



**Escuela Politécnica Superior**

**UNIVERSIDAD DE ALMERÍA**

**INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA**

**PROYECTO DE UNA PANIFICADORA EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE RIOJA (ALMERÍA)**

**ALUMNO:**

**JOSÉ BORJA LUQUE FERNÁNDEZ**

**DIRECTORES:**

**DÑA. M<sup>a</sup> DEL MAR REBOLLOSO FUENTES**

**D. ÁNGEL CARREÑO ORTEGA**



## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero aprovechar estas líneas para dar las GRACIAS a todas las personas que me han ayudado a hacer este duro camino por I.T.A.

En primer lugar, GRACIAS a mi familia; a mis padres, los mejores maestros y el más grande de los apoyos, los que más han sufrido conmigo, también a mi hermana, otra inconsciente que ha entrado en una ingeniería.

GRACIAS a mis amigos; los 5 magníficos, lo mejor que me ha dado la universidad; me faltarían páginas para recordar cada momento divertido con ellos.

Muchas GRACIAS a Ramiro Arnedo S.A., que mientras escribía este proyecto me regaló mi primera experiencia en el mundo laboral y la oportunidad de conocer a unos compañeros excepcionales.

Por último, no puedo olvidarme de mis tutores; M<sup>a</sup> del Mar y Ángel; pero también de Manuel Ángel, que no figura como tutor pero me ha ayudado mucho; a los 3, muchas GRACIAS.

## **ÍNDICE GENERAL**

### **DOCUMENTO I. MEMORIA.**

#### **MEMORIA.**

#### **ANEJOS A LA MEMORIA**

#### **ANEJO I. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.**

#### **ANEJO II. FICHA URBANÍSTICA.**

#### **ANEJO III. ESTUDIO GEOTÉCNICO.**

#### **ANEJO IV. INGENERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO.**

#### **ANEJO V. CÁLCULOS CONSTRUCTIVOS.**

#### **ANEJO VI. CUMPLIMIENTO DB-SUA.**

#### **ANEJO VII. CUMPLIMIENTO DB-SI.**

#### **ANEJO VIII. CUMPLIMIENTO DB-HS.**

#### **ANEJO IX. CUMPLIMIENTO DB-HE.**

#### **ANEJO X. CUMPLIMIENTO DB-HR.**

#### **ANEJO XI. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.**

#### **ANEJO XII. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.**

#### **ANEJO XIII. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

#### **ANEJO XIV. INSTALACIÓN DE COMBUSTIBLE.**

#### **ANEJO XV. INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.**

#### **ANEJO XVI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

#### **ANEJO XVII. ANÁLISIS AMBIENTAL.**

#### **ANEJO XVIII. SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL.**

#### **ANEJO XIX. EVALUACIÓN FINANCIERA.**

**DOCUMENTO II. PLANOS.**

- 1- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**
- 2- DISTRIBUCIÓN DE LAS INSTALACIONES**
- 3- PLANTA GENERAL, COTAS, SUPERFICIES, ALZADOS Y MEMORIA DE CARPINTERÍA**
- 4- CIMENTACIÓN Y DETALLES DE CIMENTACIÓN**
- 5- ESTRUCTURA, PLACAS DE ANCLAJE Y CUBIERTA**
- 6- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA E INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS**
- 7- INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ESQUEMA UNIFILAR**
- 8- INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y DETALLES DE LAS INSTALACIÓN**
- 9- ORGANIZACIÓN DE LA OBRA Y SEGURIDAD**
- 10- INSTALACIÓN DE GASÓLEO Y DETALLES DE LA INSTALACIÓN**

**DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES.**

**DOCUMENTO IV. MEDICIONES.**

**DOCUMENTO V. PRESUPUESTO.**

**CUADRO DE PRECIOS Nº 1**

**CUADRO DE PRECIOS Nº 2**

**PRESUPUESTO PARCIAL**

**PRESUPUESTO GENERAL**

**RESUMEN DE PRESUPUESTO**

Documento I

# **Memoria**

## ÍNDICE

<b>1. MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	<b>4</b>
1.1. Agentes	4
1.2. Objetivo	4
1.3. Información previa	4
1.4. Descripción del proyecto	4
1.4.1. Descripción general del edificio	4
1.4.2. Normativa aplicable	5
1.4.3. Parámetros condicionantes	6
1.5. Prestaciones del edificio	7
1.6. Proceso productivo	8
1.7. Equipamiento	14
1.8. Necesidades de mano de obra	14
1.9. Control de la producción	14
1.10. Comercialización de la producción	15
1.11. Seguridad y salud en el trabajo	15
1.12. Autorización ambiental unificada	15
<b>2. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</b>	<b>16</b>
<b>3. MEMORIA CONSTRUCTIVA</b>	<b>18</b>
3.1. Movimiento de tierras y acondicionamiento del terreno	18
3.2. Sustentación de la edificación	18
3.3. Sistema estructural	18
3.3.1. Cimentación	18
3.3.2. Estructura portante	19
3.4. Sistema envolvente	20
3.5. Sistema de compartimentación	20
3.6. Sistema de acabados	21
3.6.1. Carpintería, cerrajería y vidriería	21
3.7. Revestimientos	21
3.7.1. Solados	21
3.7.2. Alicatados	21
3.7.3. Falsos techos	21
3.8. Sistemas de acondicionamientos e instalaciones	22

3.8.1. <i>Instalación eléctrica</i>	22
3.8.2. <i>Instalación de fontanería</i>	23
3.8.3. <i>Instalación de saneamiento</i>	23
3.8.4. <i>Instalación de ACS</i>	24
3.8.5. <i>Instalación contra incendios</i>	24
3.8.6. <i>Instalación de gasoil</i>	25
3.8.7. <i>Instalación frigorífica</i>	25
3.9. Urbanización	25
<b>4. PRESUPUESTO</b>	<b>26</b>
4.1. Plan financiero	26
<b>5. CONCLUSIONES</b>	<b>27</b>



## **1-MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **1.1. Agentes**

Don José Borja Luque Fernández, redacta el presente Proyecto Fin de Carrera con título ``Proyecto de una industria panificadora en el término municipal de Rioja (Almería)´´, a petición de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Almería, con el fin de la obtención del título de Ingeniero Técnico Agrícola.

### **1.2. Objetivo**

El presente proyecto tiene por objeto describir y justificar las características de una industria panificadora por encargo de su promotor Don José Manuel Luque Molina; con el objetivo de convertir a su empresa en la panificadora líder en la comarca del Bajo Andarax y en un futuro expandirse abriendo mercado en el Alto Andarax.

Esta industria panificadora apuesta por los procesos de producción más naturales y a la vez por la innovación y diversidad dentro del sector; además de cubrir las necesidades de un producto tan básico como es el pan dentro de esta región; un hueco por ahora en manos casi totalmente de pequeños obradores y hornos artesanales.

### **1.3. Información previa**

La parcela donde se pretende establecer la industria panificadora, se encuentra situada en el polígono ``Sector Industrial´´ en el término municipal de Rioja (Almería).

La superficie que presenta la parcela donde se edificará la industria tiene una superficie de 29073 m<sup>2</sup>, de los cuales 560 m<sup>2</sup> serán los que ocupará la edificación proyectada.

Los linderos de la parcela son:

- Norte: cultivo de secano.
- Sur: cultivo de secano.
- Este: carretera N-340 a su paso por Rioja.
- Oeste: cauce del Rio Andarax.

Su localización exacta se puede ver en el plano número 1 de ``Situación´´ y en el plano número 2 ``Emplazamiento´´ del Documento N° 2 Planos.

### **1.4. Descripción del proyecto**

#### ***1.4.1. Descripción General del Edificio***

Las dimensiones de la parcela son irregulares, siendo la superficie total de 29073 m<sup>2</sup>. Dentro de esta parcela, el edificio ocupará 560 m<sup>2</sup>, teniendo unas dimensiones de 35 m de longitud y 16 m de ancho. El interior de la nave se distribuye según refleja la siguiente tabla.

<b>Dependencia</b>	<b>Superficie Útil (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Superficie construida (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Superficie parcela (m<sup>2</sup>)</b>
Almacén de productos terminados	67.5	560	29073
Sala de envasado	21.75		
Sala de productos de limpieza	11.65		
Pasillo	18.75		
Oficina	31.72		
Vestuarios	9.61		
Ducha	3		
W.C.	3		
Obrador	253.21		
Cámara frigorífica	14.54		
Almacén de materias primas	60.8		
Sala del cuadro general	2.25		
<b>TOTAL</b>	<b>503.78</b>		

#### **1.4.2. Normativa aplicable**

Para la redacción de este proyecto se han tenido en cuenta las normas y disposiciones legales que se citan en el anejo correspondiente de Normativa de obligado cumplimiento. De todas las que aparecen reflejadas en el citado anejo, se van a destacar las siguientes como las más relevantes:

- Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de ordenación urbanística de Andalucía.
- Plan General de Ordenación Urbana del municipio de Rioja (Almería).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Ministerio de Fomento. Código Técnico de la Edificación. Documento. Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

- Reglamento Electrotécnico para baja tensión e instrucción técnicas complementarias. Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto. (BOE 224 – 18/09/2002).
- Ministerio de Fomento. Norma de Construcción Sismoresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02). REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- CÓDIGO ALIMENTARIO ESPAÑOL. Decreto 2484/1967 de 21 de septiembre (BOE 17/10/1967).
- NORMAS SOBRE ENVASADO Y COMERCIALIZACIÓN DEL PAN. Orden de 15 de febrero de 1978 (BOE 20/02/1978).
- REGLAMENTACIÓN TÉCNICO-SANITARIA PARA LA FABRICACIÓN, CIRCULACIÓN Y COMERCIO DEL PAN Y PANES ESPECIALES. Real Decreto 1137/1984 de 28 de marzo (BOE 19/06/1984).
- LEY DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIÓN. Ley 17/2011 de 5 de julio (BOE 06/07/2011).
- REGLAMENTACIÓN TÉCNICO-SANITARIA SOBRE ``CONDICIONES GENERALES DE ALMACENAMIENTO FRIGORÍFICO DE ALIMENTOS Y PRODUCTOS ALIMENTARIOS``. Real Decreto 168/1985 de 6 de febrero (BOE 14/02/1985).

### 1.4.3. *Parámetros condicionantes*

En la elaboración del proyecto existen unos parámetros que determinarán muchas de las características finales del mismo. Estos parámetros son los que condiciona que algo se haya realizado de una forma y no de otra. Algunos de estos parámetros son:

	<b>Solución del proyecto</b>	<b>Parámetros Condicionantes</b>
<b>SISTEMA ESTRUCTURAL</b>	Pórtico de sección variable	-Gran luz: 16 m -Menor coste en cimentaciones -Mejor aprovechamiento de estructura
	Pilares piñón IPE	-Soportan menos carga y no es rentable sección variable -Dentro de los normalizados los IPE son los más comercializados

	Cimentaciones aisladas superficial	-Buena resistencia del terreno -Poca carga a soportar
<b>COMPARTIMENTACIÓN</b>	Tabiquería de ladrillo cerámico	-Buen acoplamiento con estructura metálica -Alta resistencia al fuego -Menor coste económico
	Techo de forjados de placas de hormigón prefabricado	-Rápida colocación -Soporta grandes esfuerzos de flexo compresión
	Placas de hormigón prefabricado alveolar	-Rápido montaje -Perfecto acoplamiento con sistema estructural y una buena solución constructiva.
<b>ENVOLVENTE</b>	Cubierta panel tipo Sándwich	-Mayor aislamiento térmico y acústico

### 1.5. Prestaciones del edificio

Algunas de estas prestaciones son las siguientes:

- Instalación de fontanería, para dar servicio a las diferentes tomas en la industria.
- Instalación eléctrica.
- Instalación de maquinaria para la elaboración de los distintos tipos de pan.
- Instalación de maquinaria para el envasado de los diferentes productos elaborados.
- Instalación de una cámara frigorífica para la conservación de distintas materias primas a temperatura regulada.

- Zona de oficinas y servicios.

## 1.6. Proceso productivo

Para obtener un pan de la máxima calidad hay que llevar a cabo un proceso de elaboración muy cuidadoso, controlando cada una de las etapas del proceso productivo, desde la recepción de las materias primas hasta la salida del producto envasado y listo para ser distribuido por los repartidores.

A la hora de recepcionar las materias primas, solamente entran a la empresa por una única zona de carga y descarga. Hay un operario encargado de recepcionar las mercancías, revisando el pedido, tanto la cantidad como el estado del envase del producto; para notificar a la empresa distribuidora cualquier tipo de fallo, defecto o error en el pedido.

El proceso de almacenaje está informatizado y se distinguen dos tipos: almacenaje a temperatura ambiente para sacos de harina y productos molidos y almacenaje en cámara para aquellas materias primas que necesitan refrigeración. Tanto el almacén de materias primas como la cámara de refrigeración se comunican con el obrador y está contigua al punto de carga y descarga, evitando así cualquier tipo de contaminación cruzada.

El pesaje de las materias primas se realiza con balanzas electrónicas o con la báscula del obrador y se pesan dentro de distintos recipientes de plástico, según el producto a contener. En la báscula sólo se pesarán las harinas y productos molidos, el resto se pesa en las balanzas electrónicas.

A partir de las órdenes de fabricación, se preparan las materias primas para cada lote de producto y se van añadiendo a la amasadora. En cada amasada se calcula la temperatura del agua a añadir para obtener la temperatura deseada después del amasado.

El amasado se realiza en dos amasadoras, según la cantidad a producir. Tiene una duración media de 20 minutos y consta de dos etapas:

-Mezcla de ingredientes, fresado o fresaje, a una velocidad muy lenta, durante 3-5 minutos. La velocidad de los brazos de la amasadora es la mínima, solamente para unir los ingredientes.

-Amasado, estirado e inflado, oxigenación o maduración, se hace a una velocidad superior a la de la mezcla, a 50 rpm aproximadamente unos 20 minutos.

El objetivo del amasado es homogeneizar los ingredientes hasta unirlos en forma de masa, provocar un aumento de volumen de la masa como consecuencia del contacto de ésta con el oxígeno e incorporar los microorganismos fermentadores. Se produce la formación del gluten debido a la acción mecánica de la amasadora, posibilitando la unión intramolecular de las proteínas insolubles de la harina (gliadina y glutelina).

Al acabar el fresado, una vez los ingredientes se han unido, el panadero determina la consistencia de la masa. Durante el amasado propiamente dicho se produce la aireación o alveolado. La masa va adquiriendo elasticidad y se forma lisa, flexible y suave. Progresivamente se va despegando de las paredes de la artesa, indicio de que ha concluido el amasado.

Una vez amasada, se dividen los pastones de masa en porciones más pequeñas, según el peso establecido para cada elaboración. La máquina que se ocupa de dividir las porciones de masa, que anteriormente se ha programado, es la divisora-pesadora. Dicha máquina está provista de una tolva de recepción donde se deposita la masa y un pistón que divide automáticamente la masa.

Después de la división se realiza el heñido o boleado de las piezas. Con este proceso se da forma esférica al pedazo de masa irregular que sale de la divisora; al apretarla redondeándola se crean dentro pequeñas celdas, donde el gas producido por la levadura aumentará de volumen a medida que vaya fermentando. Al dejar una esfera lisa, se facilita su posterior formado. Este proceso tiene lugar en la boleadora o heñidora.

Seguidamente sucederá el proceso de reposo, un periodo de fermentación que, en el fabricado del pan común español precede al formado. En esta actividad la masa sufre una serie de transformaciones físicas cuya naturaleza o intensidad depende de la dosis de levadura y de la temperatura. Es una etapa imprescindible ya que se produce una relajación de la masa. Hay instalada una cámara de reposo capaz de recoger las bolas de masa que salen de la boleadora, las retiene el tiempo estipulado y luego las descarga en forma de barras, sin la intervención de ningún operario. De no existir este periodo o de ser excesivo, aparecerán grandes problemas en el formado, ocasionando la ruptura de la masa.

En este punto del proceso para el caso de la chapata, se procede a sacar toda la masa de la amasadora y se deja reposar en bloque dentro de un cuezo de madera, previamente bien espolvoreado de harina para evitar que se pegue a las paredes en el momento de sacarla. Con ello se evita que el bloque de masa se desgasifique. El tiempo de esta primera fermentación en bloque es de aproximadamente 100 minutos, tiempo necesario para que incremente su volumen inicial.

Para la elaboración de las barras rústicas, se extraerá toda la masa de la amasadora y se deja reposar en bloque; el objetivo de esto es que no se produzca la

desgasificación de la masa; se deja que fermente unos 90 minutos. En este tipo de pan el alveolo suele ser mucho mayor; si el reposo fuese corto y no se produce la gasificación el alveolo se reducirá demasiado, algo no deseado para la correcta producción del pan rústico.

En cuanto al tiempo de reposo antes del formado, puede variar, el objetivo es que la masa alcance una maduración adecuada que proporcione fuerza y equilibrio durante la fermentación. Con las proporciones elegidas, con 5 minutos de reposo será suficiente.

El siguiente proceso es el formado. El único que se realiza de una forma mecánica es el de las barras. La formadora desgasifica, estira y enrolla una porción de masa hasta formar una barra de pan. Después de su paso por la formadora los pastones son colocados por los operarios sobre las bandejas o en los moldes según el formato final de las piezas.

Las piezas de las chapatas son formadas manualmente sobre la mesa de trabajo de obrador de panadería.

Una vez formadas las barras y las chapatas, los operarios las colocan en bandejas o moldes metálicos perforados, según el formato final que se quiere obtener.

Las bandejas y moldes son colocados en los carros, donde permanecerán hasta el envasado.

A continuación se realiza la fermentación; es básicamente una fermentación alcohólica y es una de las principales fases de la panificación. Por lo tanto para que la fermentación se realice con toda normalidad las condiciones deben ser las más óptimas posibles por ser las levaduras seres vivos, particularmente la levadura prensada industrial de panadería es la de la especie *Saccharomyces cerevisiae*, que presenta una actividad óptima entre 26-30°C, muere a los 35°C y sufre paralización de su actividad a los 4°C.

La fermentación presenta 2 fases:

1. Fermentación primaria (punteado): periodo de reposo que se le da a la masa desde que finaliza el amasado hasta que la masa se divide en piezas para darle forma. Se llama también fermentación en masa.
2. Fermentación secundaria (F. en piezas o F. final): periodo de reposo desde que se hizo el formado hasta que se inicia el horneado del pan.

En función del tipo de levadura se distinguen también distintos tipos de fermentación:

- Levadura en masa (natural)  
Punteado corto

## Fermentación final más larga

- Levadura comercial
  - Punteado largo
  - Fermentación final corta

En la industria se usa un método de fermentación mixto añadiendo a los ingredientes básicos una cierta cantidad de masa madre y la cantidad precisa de levadura comercial. Pero en nuestra panificadora emplearemos el proceso de fermentación natural; el objetivo de la fermentación es producir un aumento de volumen de la pieza, dotarla de textura fina y ligera y de aromas.

Durante la fermentación, el almidón que es degradado mediante la acción de las enzimas se transforma en glucosa. La glucosa es metabolizada por las bacterias lácticas y levaduras, resultante de lo cual se obtiene el ácido pirúvico, que mediante glicólisis se transforma en etanol, ácido láctico y ácido acético.

Los carros con los pastones formados se introducen en la cámara de fermentación que se mantiene a una temperatura de 30°C según el termostato del interior de la instalación. No obstante, no se dispone de ninguna sonda termométrica que permita la verificación de las condiciones establecidas en la cámara por el responsable del proceso.

La fermentación dura entre 30 y 75 minutos, dependiendo del tamaño y las características de la pieza.

Los cortes son una operación intermedia que se hace después de la fermentación final, justo en el momento que el pan es introducido en el horno. La operación del corte interviene simultáneamente sobre el desarrollo y sobre el aspecto del pan.

El objetivo del corte que se efectúa durante el greñado es el de facilitar la salida del gas carbónico por el efecto de la presión y el trabajo acelerado de las levaduras durante la cocción. El gas sale al exterior por el punto de debilidad que encuentra para salir hacia el exterior.

Las únicas piezas que se someten al greñado o corte son las barras. En las chapatas, el punto de debilidad por donde sale el gas es en la ligada del formado.

El corte o greñado consiste en llevar a cabo unas pequeñas incisiones en la superficie exterior de las piezas y se hace con una cuchilla que está unida al soporte mediante una soldadura térmica para evitar que trozos de ella se puedan quedar sobre la pieza.



El corte es superficial, se realiza inclinando la cuchilla y a partir de la mitad del corte anterior para evitar que el greñado se junte.

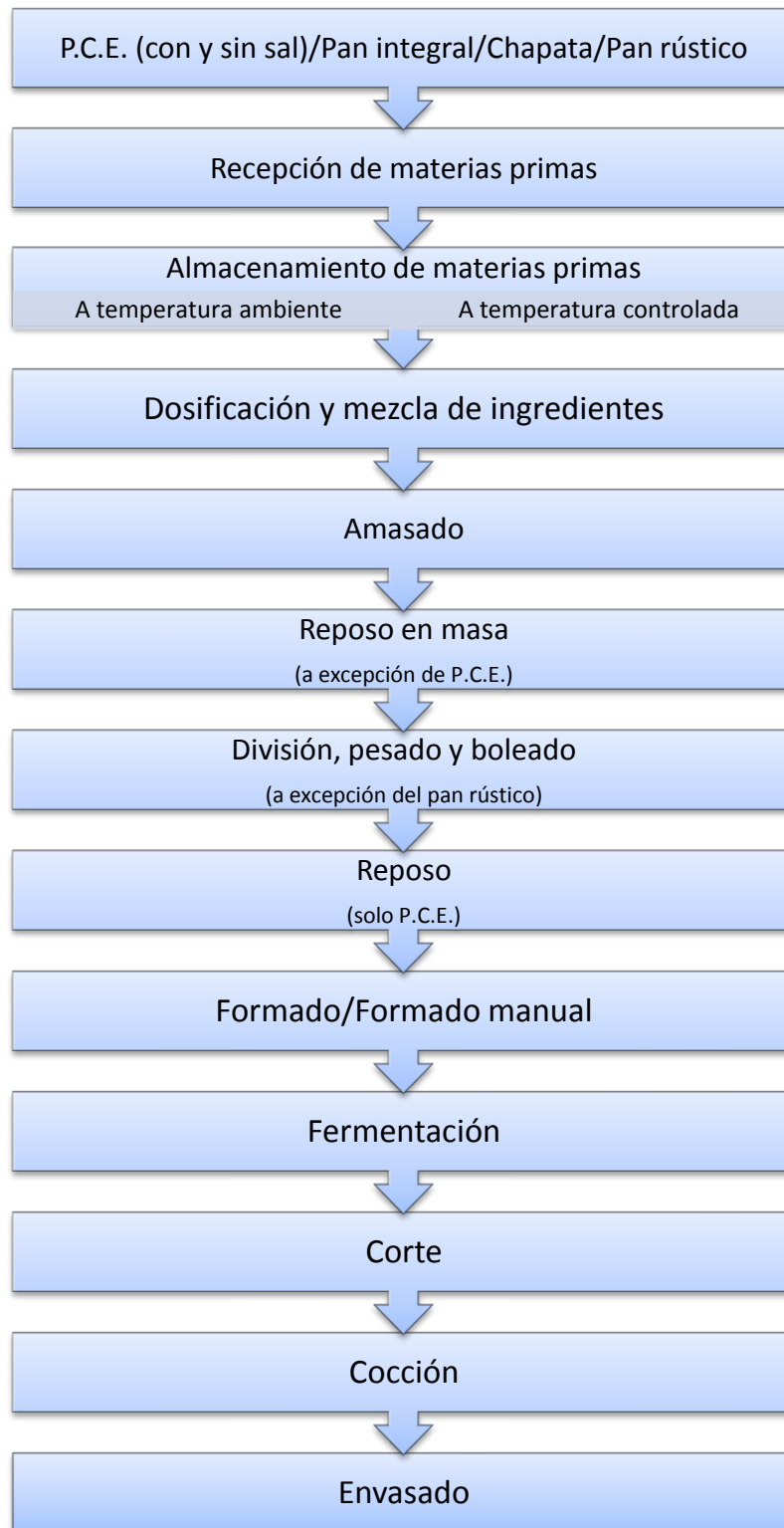
Una vez obtenido el punto óptimo de la fermentación, la masa está preparada para ser introducida en el horno para su cocción. Tiene como objetivo principal el convertir la masa en pan. Se lleva a cabo en hornos de diversos tipos. La temperatura oscila entre 200-300°C aunque el pan no suele rebasar los 100°C.

El tiempo varía según el tamaño de las piezas de modo que una pieza pequeña se cocerá a más temperatura en un tiempo reducido y una pieza grande se cocerá a menos temperatura en un tiempo más prolongado.

La cocción se considera completa cuando se alcanza en el interior de la pieza 99°C, lo que estará en función del tamaño de la pieza y de la temperatura del horno.

Por último se realiza el proceso de envasado, se realiza con el film de polipropileno termosoldable. Posteriormente las piezas se colocarán en cestas de plástico para su distribución.

A continuación queda expuesto el diagrama de flujo donde se pueden ver los procesos seguidos en la elaboración de los distintos tipos de pan elaborados en la industria.



## **1.7. Equipamiento**

Teniendo en cuenta las previsiones de ventas y la población a la que se pretende llegar, se ha dimensionado el conjunto de la maquinaria (dividido en dos líneas de trabajo) con el fin de alcanzar una producción de 5000 unidades diarias sin dificultad.

Se han diseñado dos líneas de maquinaria para una mejor y más rápida elaboración, además de presentar la ventaja de poder elaborar a la vez distintos tipos de pan (panes comunes y especiales) en el mismo obrador. De igual modo, el disponer de dos líneas de producción permitiría continuar el proceso productivo en caso de avería de una de ellas.

Se dispone también de una sala de envasado con capacidad suficiente para embolsar los distintos tipos de pan conforme a la legislación vigente.

## **1.8. Necesidades de mano de obra**

Para la producción de pan en nuestra industria son necesarios los siguientes empleados:

1. Un maestro panadero que será el encargado de supervisar todas las actividades principales y de realizar al mismo tiempo algunas de ellas.
2. Cuatro auxiliares u operarios especializados (dos en cada línea de producción).
3. Tres repartidores autónomos, que serán los encargados de la distribución del pan a todos los establecimientos clientes de la panadería.
4. Un operario encargado de la limpieza de la industria.
5. Un auxiliar administrativo encargado del aparatado económico de la empresa.

## **1.9. Control de la producción**

Para controlar que el producto final cumpla con los estándares de calidad y sanidad, se debe implantar en la panificadora el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC) que ofrece un enfoque sistemático, racional y con base científica para identificar, valorar y evitar los peligros que puedan afectar a la inocuidad de los distintos tipos de pan producidos, a fin de poder disminuir o eliminar éstos hasta niveles sanitariamente aceptables.

Los puntos de control críticos (PCCs) identificados en el proceso productivo, se desarrollan en planes según:

- Plan de limpieza y desinfección.
- Plan de desinsectación-desratización.

- Plan de residuos.
- Plan de higiene personal.
- Plan de mantenimiento higiénico de las instalaciones.
- Plan de agua potable.
- Plan de transporte.

Para llevar a cabo un control de todo el proceso hay que desarrollar el diagrama de flujo y el cuadro de gestión correspondiente, donde se pueda ver con claridad los posibles peligros y cómo solventarlos en caso de producirse algún fallo.

El monitoreo y la vigilancia de los productos es fundamental ya que se persigue un doble objetivo, por un lado documentar el control sobre aquellos puntos que se consideren necesarios, y así lograr la trazabilidad de los panes producidos y facilitar la operación de establecimiento de lotes.

#### **1.10. Comercialización de la producción**

Previamente a la realización del proyecto, se sondeó el posible mercado que tendrían los productos obtenidos de esta panificadora. Como resultado de este estudio, destacamos que en dicha zona existe un escaso número de industrias dedicadas a la elaboración de pan con estas características, por lo que se considera que la comercialización y venta de estos productos no supondría un problema para la industria.

#### **1.11. Seguridad y salud en el trabajo**

Se ha realizado un documento anexo a este proyecto correspondiente a un Estudio de Seguridad y Salud para establecer de acuerdo al Real Decreto 1627 / 1997, de 24 de Octubre, en el marco de la Ley 31 / 1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a las obras correspondientes a la construcción de la industria.

#### **1.12. Autorización ambiental unificada**

Se ha desarrollado en el anejo correspondiente del presente proyecto una autorización ambiental unificada realizada en base al sistema de Prevención Ambiental establecido por la Ley /2007 del 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

La autorización ambiental unificada valorará las repercusiones ambientales de cada propuesta de actuación y determinará la conveniencia o no de ejecutar las mismas.

Para la realización del siguiente documento se ha tenido en cuenta, el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

## 2. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

En el siguiente cuadro resumen se especifican las justificaciones realizadas con respecto a cada una de las exigencias básicas del Código Técnico de Edificación, junto con su localización en el presente proyecto para su consulta.

<b>HOJA DE CONTROL DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</b>			
<b>REQUISITOS BÁSICOS</b>	<b>EXIGENCIAS BÁSICAS</b>	<b>JUSTIFICA CON DB: SI/NO</b>	<b>LOCALIZACIÓN EN EL PROYECTO</b>
3.1. Seguridad estructural (SE)	SE 1: Resistencia y estabilidad	NO	Anejo: Cálculos constructivos
	SE 2: Aptitud al servicio	NO	Anejo: Cálculos constructivos
3.2. Seguridad estructural. Acciones en la edificación (SE-AE)		SI	Anejo: Cálculos constructivos
3.3. Seguridad estructural. Cimientos. (SE-C)		NO	Anejo: Cálculos constructivos
3.4. Seguridad en caso de incendio	SI 1: Propagación interior	SI	Cumplimiento Normativa: CTE-DB-SI
	SI 2: Propagación exterior	SI	Cumplimiento Normativa: CTE-DB-SI
	SI 3: Evacuación	SI	Cumplimiento Normativa: CTE-DB-SI
	SI 4: Instalaciones de protección contra incendios	SI	Cumplimiento Normativa: CTE-DB-SI
	SI 5: Intervención de bomberos	SI	Cumplimiento Normativa: CTE-DB-SI
	SI 6: Resistencia al fuego de la estructura	SI	Cumplimiento Normativa: CTE-DB-SI
3.5. Seguridad de utilización (SU)	SU 1: Seguridad frente al riesgo de caídas	SI	Cumplimiento Normativa: CTE-

			DB-SU
	SU 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento	SI	Cumplimiento Normativa: CTE-DB-SU
	SU 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	SI	Cumplimiento Normativa: CTE-DB-SU
	SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	SI	Cumplimiento Normativa: CTE-DB-SU
	SU 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación	SI	Cumplimiento Normativa: CTE-DB-SU
	SU 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	SI	Cumplimiento Normativa: CTE-DB-SU
	SU 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	SI	Cumplimiento Normativa: CTE-DB-SU
	SU 8: Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo	SI	Cumplimiento Normativa: CTE-DB-SU
3.6. Salubridad (HS)	HS 1: Protección frente a la humedad	SI	Cumplimiento Normativa: CTE-DB-HS
	HS 2: Eliminación de residuos	SI	Cumplimiento Normativa: CTE-DB-HS
	HS 3: Calidad del aire interior	SI	Cumplimiento Normativa: CTE-DB-HS
	HS 4: Suministro de agua	SI	Cumplimiento Normativa: CTE-DB-HS
	HS 5: Evacuación de aguas residuales	SI	Cumplimiento Normativa: CTE-DB-HS
3.7. Protección frente al ruido (HR)	HR 1: Protección frente al ruido	SI	Cumplimiento Normativa: CTE-DB-HR
3.8. Ahorro de energía	HE 1: Limitación de demanda energética	SI	Cumplimiento Normativa: CTE-DB-HE
	HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas	SI	Cumplimiento Normativa: CTE-DB-HE
	HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	SI	Cumplimiento Normativa: CTE-DB-HE
	HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	SI	Cumplimiento Normativa: CTE-DB-HE
	HE 5: Contribución fotovoltaica	SI	Cumplimiento

	mínima de energía	Normativa: CTE-DB-HE
--	-------------------	----------------------

### **3. MEMORIA CONSTRUCTIVA**

#### **3.1. Movimiento de tierras y acondicionamiento del terreno**

La parcela precisa de un desbroce a máquina seguido de una nivelación sin necesidad de añadir tierras de aportación.

Posteriormente se realizará la excavación de pozos y zanjas para alojar la cimentación, siendo el sistema de excavación utilizado el convencional, es decir, por medio de auxilio de maquinaria, empleándose una retroexcavadora y pala, con el apoyo de camiones para retirar el material procedente de la excavación.

#### **3.2. Sustentación de la edificación**

Una vez hecho el pertinente reconocimiento del terreno, y reflejado los resultados en el anejo de estudio geotécnico, da un firme de resistencia heterogénea que después de evaluado se calcula para una presión máxima admisible de  $5\text{kp}\cdot\text{cm}^{-2}$ , para una solución de cimentación profunda, y de  $2,0\text{kp}\cdot\text{cm}^{-2}$  para cimentaciones superficiales, siendo esta última solución la elegida para el proyecto que nos ocupa.

El hormigón a utilizar será del tipo HA-25/P/40/IIa, debiendo se prestar especial atención en la elección de los áridos y su vibrado.

Los restantes elementos y componentes se presentarán a la Dirección Facultativa los certificados del fabricante en cada una de las partidas que reciba, así como el análisis de agua a utilizar.

#### **3.3. Sistema estructural**

##### **3.3.1. Cimentación**

La solución de apoyo escogida según el comportamiento del modelo geodinámico deducido a partir del estudio geotécnico elaborado, ha sido mediante zapatas centradas aisladas de forma rectangular enlazadas mediante vigas riostras.

Para transmitir los esfuerzos de la base de los pilares a las zapatas se colocan las placas de anclaje, con sus correspondientes pernos; sus dimensiones aparecen

reflejadas en el anejo de construcción y en el plano de cimentación correspondiente.

Se ha escogido esta opción de cimentación por ser la más económica de las diferentes alternativas, cumpliendo las necesidades de sustentación, gracias sobre todo a la más que aceptable tensión admisible del terreno en comparación con los esfuerzos que las zapatas, y en consecuencia el conjunto de la nave, le transmiten a éste.

Las zapatas aisladas están arriostradas mediante vigas de atado de hormigón armado HA- 25/P/40/IIa tipo C.1, las cuales tiene la misión de evitar posibles desplazamientos de unas zapatas respecto a otras.

Todos los elementos de la cimentación irán asentados sobre lecho de hormigón de limpieza HM-20/P40/IIa de 10cm de espesor.

En el plano de Cimentación y Detalles de Cimentación, aparece reflejada la disposición de las zapatas, los detalles de las vigas de atado y de la cimentación.

Las características de los materiales y coeficientes de seguridad empleados en el cálculo de la cimentación serán las siguientes:

<b>HORMIGÓN</b>					
<b>Elemento estructural</b>	<b>Tipo de hormigón</b>	<b>Nivel de control</b>	<b>Coefficiente parcial de seguridad (Yc)</b>	<b>Resistencia de cálculo (N/mm<sup>2</sup>)</b>	<b>Recubrimiento mínimo (mm)</b>
Cimentación	HA-25/P/40/IIa	Estadístico	1.5	6.6	50
<b>ACERO</b>					
<b>Elemento estructural</b>	<b>Tipo de acero</b>	<b>Nivel de control</b>	<b>Coefficiente parcial de seguridad (Yc)</b>	<b>Resistencia de cálculo (N/mm<sup>2</sup>)</b>	
Cimentación	B400S	Normal	1.15	265.63	

La resistencia del hormigón a emplear será de HA- 25/P/40/IIa y la del acero B400-S.

### 3.3.2. Estructura portante



La estructura portante de la edificación consiste en pórticos biarticulados a dos aguas, de acero laminado en caliente S275JR. Mediante 7 pórticos de cubierta a dos aguas se resuelve la estructura principal. Los pórticos tienen 16 m de luz y se encuentran distanciados 5m.

- **Pilares**

Los pilares de los pórticos centrales serán de sección variable, máxima en el entroncamiento pilar-dintel (500mm) y mínima en la base (250mm), variando en proporción de los momentos resistentes exigibles en cada sección, de acuerdo con las solicitaciones a que las barras están sometidas. Para los pórticos piñón se ha optado por perfiles laminados en caliente del tipo IPE, ya que es el perfil que tiene un mayor momento de inercia.

- **Dinteles**

Los dinteles de los pórticos centrales se proyectan dos piezas simétricas respecto a la línea de cumbrera, siendo de secciones variables, adaptándose a los momentos existentes en cada punto. En los pórticos piñón se diseñan con perfiles de la serie IPE.

- **Correas**

Las correas se conforman con perfiles laminados en frío de acero S275JR, de perfil ZF-200x2, 0.

### **3.4. Sistema envolvente**

El cerramiento de la nave se resolverá mediante fábrica de bloque de hormigón hueco de 40 x 20 x 20 cm, recibidos con mortero de cemento M-40, dosificación 1:6.

Por su parte, la cubierta estará constituida por placas de panel sándwich. Los paneles irán anclados a las correas mediante tornillos chapistas de diámetro 11/32” autorroscantes provistos de arandela de neopreno para asegurar la estanqueidad. Los tornillos serán de acero templado, zincado y bicromatado con un perfil y profundidad de flete. Las correas y los paneles serán taladrados en fábrica al objeto de evitar virutas y agujeros irregulares.

### **3.5. Sistema de compartimentación**

La compartimentación interior se realiza con un tabicón de ladrillo hueco doble recibido con mortero, de espesor total de tabique terminado de 100 mm.

### **3.6. Sistema de acabados**

#### **3.6.1. Carpintería, cerrajería y vidriería**

La puerta de entrada a la nave para la atención del cliente será de aluminio, de tipo abatible y de 12 cm de espesor.

Las puertas de acceso tanto al almacén de materias primas como al almacén de productos terminados serán de tipo seccional motorizada, con dos capas de una chapa y una capa de poliuretano de 12 cm de espesor también.

Las demás puertas serán de tipo abatible, de madera de haya y 12 cm de espesor.

Se distinguen tres tamaños diferentes para las ventanas, según estén situadas en los almacenes, el obrador, la oficina o en los aseos. Todas ellas serán de aluminio y de dos hojas correderas.

Para más detalle hay que remitirse al Documento N° 2 Planos.

### **3.7. Revestimientos**

#### **3.7.1. Solados**

En los almacenes, sala de limpieza, cámara frigorífica, obrador y el pasillo se proyecta una solera de hormigón, pulido en su color gris, HM-100 de 15 cm de espesor y armado con malla de acero de # 15 x 15 compuesta por redondos 10 mm. En la cámara frigorífica además se proyecta una capa de tela asfáltica de 5 mm de espesor con la función de barrera de vapor y además una lámina de polietileno de 3 mm de espesor, y como aislante se proyecta una capa de 7 cm de espesor de poliuretano.

En los aseos, vestuarios y oficina se proyecta una solera de hormigón HM-25/P/20 de 15 cm de espesor que irá armada con un mallazo de redondos de 6 mm cada 15 cm, sobre esta se construirá el solado de baldosas antideslizante de 30 x 30 cm.

#### **3.7.2. Alicatados**

El aseo y la ducha irá alicatado con azulejo blanco 15 x15 cm, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga 1/6.

#### **3.7.3. Falsos techos**

En las zonas de aseo, vestuario y oficina se proyecta un falso techo desmontable de escayola lisa con modulación de 40 x 40 cm, además de placas acústicas con conglomerado de lana mineral.

### **3.8. Sistemas de acondicionamientos e instalaciones**

#### **3.8.1. Instalación eléctrica**

La acometida será en canalización subterránea, bajo tubos de XLPE de 63 mm de diámetro, enterrados a una profundidad de 1 m, colocando para su protección una caja de hormigón de 15 cm de espesor. A unos 25 cm por encima se colocará una cinta de señalización de advertencia de la existencia de cables eléctricos.

Dado que la acometida es subterránea, la caja general de protección y medida se instalará en un nicho, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección 1K 10, encontrándose esta a un mínimo de 30 cm del suelo. El equipo de medida, deberá estar instalado a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m. Estará formado por un contador de energía activa de doble tarifa, un contador de energía reactiva, con transformadores de intensidad de relación 700/5 y un maxímetro.

La derivación individual será en canalización superficial de tubo B1 unipolar de XLPE de 63 mm de diámetro, con la oportuna señalización de la existencia de la canalización y capa de hormigón de 15 cm para protección.

El cuadro general de distribución se situará en el interior de la nave y de este partirán las distintas líneas de distribución que terminarán en los correspondientes cuadros parciales.

El alumbrado interior se realizará bajo tubo rígido de PVC, en montaje empotrado en obra, excepto en el módulo de dependencias que se realizará con tubo de PVC flexible colocado a través del falso techo cuando sea posible, o empotrado en paramentos horizontales y verticales. Los tipos de luminarias empleadas en la instalación serán lámparas incandescentes de 18 W, lámparas fluorescentes de 36 W y 58 W y lámparas de vapor de mercurio de 400 W.

La instalación eléctrica en el exterior de la nave, se realizará al aire mediante grapeado en el lado interior de los cerramientos de la misma alimentando a los proyectores ubicados en el exterior de dicho paramento. Se utilizarán lámparas de vapor de sodio de alta presión de 150 W, montadas sobre brazo tubular recrecido con fijación mural.

También, se dotará a la instalación con un sistema de alumbrado especial de emergencia. Con este alumbrado se garantiza una evacuación segura en caso de falta de alumbrado general. Las luminarias de emergencia empleadas serán fluorescentes de 8 W.

La puesta a tierra de la instalación se realizará de acuerdo con la normativa vigente para este tipo de instalaciones.

En el Documento N° 2 Planos y en el Anejo “Instalación eléctrica”, quedan especificadas las características de la instalación de eléctrica.

### **3.8.2. *Instalación de fontanería***

El suministro de agua se hará desde la red de abastecimiento del municipio de Rioja, siendo la presión media de esta red 2,5 atm. Las redes de abastecimiento se realizarán a través de tubos de cobre siendo la velocidad de circulación de  $1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , no pudiendo nunca superar los  $1,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

El aseo dispondrá de agua fría y caliente, suministrándose esta última a través de la instalación de ACS que consistirá en una caldera de gas.

Se independizará parcialmente la instalación de cada local húmedo por medio de llaves de paso, sin que se impida el uso de los restantes puntos de consumo.

La instalación de agua caliente se dispondrá a una distancia superior a 4 cm de la de agua fría y nunca por debajo de esta para permitir la dilatación de las tuberías libremente.

Por otra parte, dicha red se dispondrá a una distancia mayor de 30 cm de toda conducción eléctrica, para evitar de esta manera la rotura de tuberías.

En el Documento N° 2 Planos y en el Anejo “Justificación del Documento Básico HS: Salubridad”, quedan especificadas las características de la instalación de fontanería.

### **3.8.3. *Instalación de saneamiento***

La red de evacuación de aguas residuales, nace como una necesidad complementaria a la red de agua, ya que después de introducir el agua en las instalaciones de la nave y cumplimentada su misión higienizadora en las distintas funciones de la misma, es preciso dar salida a esta agua al exterior, lo cual implica la necesidad de instalar una red interior de evacuación que va recogiendo, los distintos vertidos y los unifica en una fosa séptica.

Para evitar la humedad en las paredes exteriores de la nave, las aguas pluviales de las cubiertas se deben encauzar a través de un sistema de evacuación de aguas pluviales compuesto por 2 canalones de chapa lisa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, recogiendo cada uno de ellos las aguas de la cubierta correspondiente, y 2 bajantes verticales de PVC, de 90 mm de diámetro constante en toda su longitud, a lo largo de la fachada longitudinal de la nave con final en una arqueta a pie de bajante. A partir de aquí, serán direccionadas a un depósito para su aprovechamiento como limpieza de maquinaria, riego, etc.

Para la evacuación de aguas residuales y fecales se utilizan tuberías de PVC de diámetros varios y las arquetas correspondientes.

En el Documento N° 2 Planos y en el Anejo, “Justificación del Documento Básico HS: Salubridad”, quedan especificadas las características de la instalación de saneamiento.

#### **3.8.4. *Instalación de ACS***

Se proyecta una instalación que permita satisfacer la plena demanda de ACS de la industria. Estableciéndose una contribución mínima como se exige en el DB-HE. Dicha instalación se ha diseñado para una demanda de 50 litros diarios.

El sistema de captación está compuesto por un colector solar plano de máximo rendimiento. La inclinación total del panel será de 45 ° y su orientación hacia el sur. El fabricante del panel nos proporcionará la estructura de soporte de dichos colectores.

Se empleará un interacumulador de acero vitrificado de alta resistencia a la corrosión, tendrá un sistema de aislamiento de más de 50 mm realizado con poliuretano de alta densidad, libre de CFC. Su capacidad es será de 100 L.

Como sistema de energía auxiliar empleado para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica se empleará un calentador eléctrico de 100 litros de capacidad y 1 500 W de potencia.

#### **3.8.5. *Instalación contra incendios***

La presencia de riesgo de incendio en este tipo de establecimientos determina la probabilidad de que se desencadenen incendios, generadores de daños y pérdidas para las personas y los patrimonios, que afectan tanto a ellos como a su entorno.

Por ello, en el módulo de dependencias se aplica el DB-SI del CTE. Se dispondrán 5 extintores de polvo con una eficacia mínima 21A-113B. Los

extintores se dispondrán de forma que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil.

Se instalará alumbrado de emergencia en toda la nave atendiendo a los requisitos exigidos por la normativa vigente, además de la señalización correspondiente. En el Documento N° 2 Planos y en el Anejo “Justificación del DB-SI”, quedan especificadas las características de la instalación de protección contra incendios.

### **3.8.6. *Instalación de gasoil.***

Se colocará un depósito en el exterior de la nave a 3 m de ésta, cumpliendo así la normativa, que irá enterrado. La capacidad es de 15000 l. De este depósito partirán las tuberías que van a los hornos. Se colocará un bordillo para proteger y no pasar por encima con coches, etc. Las dimensiones de la zanja realizada son de 5 x 3 m. La instalación se realizará por la empresa suministradora y ajustándose a la normativa vigente.

### **3.8.7. *Instalación frigorífica***

Se colocará un equipo compacto tipo MONOBLOCS TN-BT cuyas características técnicas son:

- Potencia frigorífica entre: 2121 – 1750 frig/h.
- Refrigerante: R-404A
- Alcance aire de impulsión: 4 m
- Potencia máxima eléctrica: 1515 – 1750 w
- Intensidad máxima absorbida: 6,5 – 15,6 A

## **3.9. Urbanización**

Los elementos que componen las obras de urbanización en nuestro proyecto las podríamos resumir en las siguientes:

El suelo de la urbanización estará formado por solera de hormigón HA-25/P/40/IIa de 20cm de espesor, colocada sobre lámina de polietileno, armada con mallazo electrosoldado de 8mm de diámetro en retícula de 60cmx60cm.

Vallado perimetral formado por bloque de fábrica de 20cm de espesor hueco decorativo en color, acabado estriado a cara vista, en los primeros 60cm desde el suelo y cercado con enrejado metálico con poste de acero especial de 80mm fabricado en chapa galvanizada en caliente.

Las puertas correderas de accionamiento automático, de dimensiones y características reflejadas en planos.

Marcado de plazas de aparcamiento con pintura al clorocaucho, con una anchura de línea de 110cm.

#### 4. PRESUPUESTO

<b>CAPÍTULOS</b>	<b>EUROS (€)</b>	<b>%</b>
1-NAVE INDUSTRIAL_____	143.218,88	41,57
2-MAQUINARIA_____	130.891,04	37,99
3-DEPÓSITO DE GASÓLEO_____	8844,86	2,57
4-URBANIZACIÓN_____	61.569,14	17,87
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL_____</b>	<b>344.523,92</b>	
13% Gastos generales _____	44.788,11	
6% Beneficio industrial _____	20.671,44	
Suma de G.G. y B.I. _____	65.459,55	
18% I.V.A. _____	73.797,02	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>483.780,49</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>483.780,49</b>	

##### 4.1. Plan Financiero

La financiación será del 100% ajena al promotor a través de una entidad de crédito.

- ✓ Préstamo bancario: 483.780,49 €

##### Condiciones del Préstamo

- ✓ Tipo de interés del 6%
- ✓ Período de amortización de 10 años
- ✓ Ningún año de carencia
- ✓ La anualidad será de 65.730,91 €

Evaluando los diferentes índices de rentabilidad (VAN, TIR, relación beneficio/inversión y plazo de recuperación) se desprende que el proyecto es viable. Para mayor aclaración consultar el anejo 19 Evaluación financiera.

## **5. CONCLUSIONES**

Una vez descrito y justificado lo que se considera será el proyecto de una industria panificadora en el Término Municipal de Rioja (Almería), con relación a todos los elementos que intervienen y de conformidad con las disposiciones que lo regulan, se da por finalizada esta Memoria.

El alumno que la subscribe, la eleva a la consideración de los Organismos Competentes para su aprobación, quedando a la disposición de los mismos para cuantas aclaraciones se consideren necesarias.

Almería, Septiembre de 2013

El alumno

Fdo. José Borja Luque Fernández



Anejo N° 1

# **Normativa general de obligado cumplimiento**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
<b>2. NORMATIVA BÁSICA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO</b>	<b>4</b>
2.1. Acciones	4
2.2. Agua	4
2.3. Aislamiento acústico	5
2.4. Aislamiento térmico	5
2.5. Aparatos elevadores	5
2.6. Aparatos a presión	5
2.7. Audiovisuales/telecomunicaciones	6
2.8. Barreas arquitectónicas	6
2.9. Basura	7
2.10. Calefacción, climatización, ACS	7
2.11. Carpintería	7
2.12. Casilleros postales	8
2.13. Cemento	8
2.14. Combustibles	8
2.15. Cubiertas e impermeabilizaciones	9
2.16. Electricidad	9
2.17. Energía	10
2.18. Estructuras	10
2.19. Estructuras de acero	10
2.20. Estructuras de hormigón	11
2.21. Estructuras de fábrica	11
2.22. Medio ambiente	12
2.23. Protección contra incendios	12
2.24. Seguridad e higiene en el trabajo	13
2.25. Seguridad de utilización	14
2.26. Varios	14
2.27. Vidrios	14
2.28. Yeso	14

<b>3. NORMATIVA GENERAL SOBRE IND.AGROALIMENTARIAS</b>	<b>15</b>
3.1. Normativa específica sobre industrias panificadoras	16
<b>4. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA</b>	<b>17</b>

## **1. INTRODUCCIÓN**

La toma de criterios de diseño realizada para la elaboración de este proyecto, debe basarse en el conocimiento de las diferentes normativas y reglamentaciones que regulan la actividad que se propone, de forma que se cumplan en su totalidad.

En este documento se detalla tanto la normativa básica de obligado cumplimiento como la normativa específica en materia de carpinterías de aluminio.

## **2. NORMATIVA BÁSICA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

### **2.1. Acciones**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB SE-AE “ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN”. Real decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28-03-2006).

NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCSR-02). Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre de 2002. (BOE 11-10-2002).

### **2.2. Agua**

NORMAS BÁSICAS PARA LAS INSTALACIONES INTERIORES DE SUMINISTRO DE AGUA. Orden del Ministerio de Industria de Diciembre de 1975. (BOE 13-01-1976).

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA. Orden del Ministerio de Obras Públicas de 28 de Julio de 1974. (BOE 20 y 30-10-1974).

NORMAS PROVISIONALES SOBRE INSTALACIONES DEPURADORAS Y DE VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES AL MAR. Resolución de la Dirección General de Puertos y Señales Marítimas de 23 de Abril de 1969. (BOE 20-06-1969).

REGLAMENTACIÓN TÉCNICO SANITARIA PARA EL ABASTECIMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS AGUAS POTABLES DE CONSUMO PÚBLICO. Real Decreto 1138/90, de 14 de Septiembre de 1990. (BOE 20-09-1990).

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB HS 4 “SALUBRIDAD”, SUMINISTRO DE AGUA. Real decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28-03-2006).

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB HS 5 “SALUBRIDAD”, EVACUACIÓN DE AGUA. Real decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28-03-2006).

CRITERIOS SANITARIOS DE LA CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO. Real Decreto 140/2003 de 7 de febrero (BOE 21-02-2003)

### **2.3. Aislamiento acústico**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB HR “PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO”. Real decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28-03-2006).

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE-CA/88 SOBRE CONDICIONES ACÚSTICAS EN EDIFICIOS. Reales Decretos 1909/1981 de 24 de Julio (BOE 07-09-1981) y 2115/1982 de 12 de agosto (BOE 07-10-82) y Orden de 29 de septiembre de 1988 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (BOE 07 y 08-10-88).

### **2.4. Aislamiento térmico**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB HE 1 “AHORRO DE ENERGÍA”, LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGETICA. Real decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28-03-2006).

PROCEDIMIENTO BASICO PARA LA CERTIFICACION DE EFICIENCIA ENERGETICA DE EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCION. Real Decreto 47/2007 de 19 de enero (BOE 31-01-2007).

REGLAMENTO DE INSTALACIONES TERMICAS EN LOS EDIFICIOS. Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE 29-0-07).

### **2.5. Aparatos elevadores**

REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN E INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS. Ordenes del Ministerio de Industria. Real Decreto 2.291/1.985 de 8 de Noviembre (BOE 11-12-1985, 14-01-1986, 06-10-1987, 23-12-1987, 28-06-1988, 21-10-1988, 09-06-1989, 17-09-1991 y 12-10-1991).

DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO 95/16/CE, SOBRE ASCENSORES. Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto de 1997. (BOE 30-09-97).

### **2.6. Aparatos a presión**

DIRECTIVA DE EQUIPOS A PRESIÓN. MODIFICA EL Real Decreto 1244/79. Real Decreto 169/79. (BOE 31-06-1999).

REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN. Real Decreto 1244/79 de abril de 1979. (BOE 29-05-1979).

MODIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS 6, 9,19, 20 y 22 DEL REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN. Real Decreto 1504/1990, de 23 de noviembre. (B.O.E. 28-11-1990).

ARTÍCULOS VIGENTES DEL REGLAMENTO DE RECIPIENTES A PRESIÓN. Real Decreto 1443/69.

REGLAMENTO DE EQUIPOS A PRESIÓN Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS. Real Decreto 2060/2008 de 12 de diciembre. (BOE 05-02-2009).

## **2.7. Audiovisuales/telecomunicaciones**

INFRAESTRUCTURAS COMUNES EN LOS EDIFICIOS PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES. Real Decreto 1/1998, de 27 de febrero de 1998. (BOE 28-02-1998).

GENERAL DE TELECOMUNICACIONES. Ley 11/1998, de 24 de abril de 1998. (BOE 25-04-1998).

GENERAL DE TELECOMUNICACIONES. Ley 32/2003, de 3 de Noviembre de 2003. (BOE 04-11-2003).

REGLAMENTO REGULADOR DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN EN EL INTERIOR DE LOS EDIFICIOS Y DE LA ACTIVIDAD DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS Y SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES. Real Decreto 279/1999, de 22 de febrero de 1999. (BOE 09-03-1999).

## **2.8. Barreras arquitectónicas**

MEDIDAS MÍNIMAS SOBRE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS. Real Decreto 556/1.989 de 19 de Mayo del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. (BOE 23-05-1989).

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB SU “SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD”. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28/03/2006).Modificaciones conforme al Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero (BOE 11-03-2010) y Sentencia del TS de 4/5/2010 (BOE 30/7/2010)

CONDICIONES BÁSICAS DE ACCESIBILIDAD Y NO DISCRIMINACIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD PARA EL ACCESO Y UTILIZACIÓN DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS Y EDIFICACIONES. Real Decreto 505/2007, de 20 de abril. (B.O.E. 11-05-2007).

RESERVA Y SITUACIÓN DE LAS V.P.O. DESTINADAS A MINUSVÁLIDOS. Real Decreto 355/1980, de 25 de enero. (B.O.E.: 28-02-1980).

## **2.9. Basura**

RESÍDUOS. LEY DE RESIDUOS. NORMAS REGULADORAS EN MATERIA DE RESIDUOS. Ley 10/1998 de 21 de abril (BOE 22-04-1998).

LEY DE RESIDUOS Y SUELOS CONTAMINADOS. Ley 22/2011 de 28 de julio (BOE 29-07-2011).

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB HS 2 “SALUBRIDAD”, RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS. Real decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006 (BOE 28-03-2006).

REGLAMENTO PARA EL DESARROLLO Y EJECUCIÓN DE LA LEY 11/1997 DE 24 DE ABRIL, DE ENVASES Y RESIDUOS DE ENVASES. Real Decreto 782/1998 de 30 de abril. (BOE 01-05-1998).

## **2.10. Calefacción, climatización, ACS**

REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA. Real Decreto 1.618/1.980 de la Presidencia del Gobierno (BOE 06-08-1980).

REGLAMENTO DE INSTALACIONES TERMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE) Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS (ITC) Y SE CREA LA COMISIÓN ASESORA PARA INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS. Real Decreto 1751/1998, de 31 de Julio de 1998. (BOE 05-08-1998).

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE DISEÑO Y MONTAJE DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE. Orden de 30 de Mayo de 1.991. Consejería de Economía y Hacienda. Junta de Andalucía. (BOJA 23-04-1991 y 17-05-1991).

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE 4 “AHORRO DE ENERGÍA”, CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA. Real decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28-03-2006).

## **2.11. Carpintería**

Derogación del Decreto 2714/1971, de 14 de Octubre, y el Real Decreto 649/1978 de 2 de marzo, sobre la marca de calidad para las puertas de madera. Real Decreto 146/1988, de 10 de febrero, del M. de Industria y Energía. (B.O.E. 14-02-1989)

DOCUMENTO BÁSICO SE-M “MADERA”. Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo de 2006. (BOE 28-03-2006).

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PERFILES EXTRUÍDOS DE ALUMINIO Y SUS ALEACIONES Y SU HOMOLOGACIÓN. Real Decreto 2699/1985, de 27 de diciembre. (BOE 22-02-1986).

## **2.12. Casilleros postales**

INSTALACIÓN DE CASILLEROS DOMICILIARIOS. Resolución de la dirección General de Correos y Telégrafos. Circular de la Jefatura General de Correos. (B.O. Correos 23-12-1971, 27-12-1971 y 05-06-1972).

## **2.13. Cemento**

RECEPCIÓN DE LOS CEMENTOS RC-03. Instrucción para la recepción de cementos. Corrección de errores y erratas del Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre del Ministerio de la Presidencia. (BOE 13-03-2004).

MODIFICACIÓN DE LAS REFERENCIAS A NORMAS UNE QUE FIGURAN EN EL ANEXO AL REAL DECRETO 1313/ 1988, de 28 de octubre, se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras. (BOE 14-12-2006).

PROCEDIMIENTOS PARA LA APLICACIÓN DE LAS NORMA UNE-EN 197-2:2000 A LOS CEMENTOS NO SUJETOS AL MARCADO CE Y A LOS CENTROS DE DISTRIBUCIÓN DE CUALQUIER TIPO DE CEMENTO. (BOE 7-06-2006).

## **2.14. Combustibles**

REGLAMENTO TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN DE COMBUSTIBLES GASEOSOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ICG 01 A 11. Real Decreto 919/2006, de 28 de julio. (BOE 4-07-2006).

NORMAS BÁSICAS PARA LAS INSTALACIONES DE GAS EN LOS EDIFICIOS HABITADOS. Orden de la Presidencia del Gobierno de 29 de Marzo de 1974 (BOE 30-03-1974, 11 y 27-04-1974)

REGLAMENTO DE APARATOS QUE UTILIZAN COMBUSTIBLES GASEOSOS. Decreto 1651/1974 de 7 de Marzo (BOE 20 y 21-06-1974).

REGLAMENTO GENERAL DEL SERVICIO PÚBLICO DE GASES COMBUSTIBLES. Decreto 2913/1973 de 26 de Octubre (BOE 21-11-1973 y 21-05-1975).

REGLAMENTO DE REDES Y ACOMETIDAS DE COMBUSTIBLES GASEOSOS. Orden del Ministerio de Industria de 16 de Noviembre de 1974 (BOE 06-12-1974)

REGLAMENTO PARA LA UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS EN LA CALEFACCIÓN Y OTROS USOS NO INDUSTRIALES. Orden del Ministerio de Industria de 21 de Junio de 1968 (BOE 23-06-1968, 03-07-1968, 17 y 22-10-1969).



REGLAMENTO SOBRE INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE GASES LICUADOS DEL PETROLEO (G.L.P.) EN DEPÓSITOS FIJOS. Orden de 29 de Enero de 1.986 del Ministerio de Industria y Energía. (BOE 22-02-1986).

REGLAMENTO DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 Y MIE APQ-7. Real Decreto 379/2001 de 6 de abril de 2001 del Ministerio de Ciencia y Tecnología. (BOE 10-5-2001).

## **2.15. Cubiertas e impermeabilizaciones**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB HS 1 “SALUBRIDAD”, PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD. Real decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28-03-2006).

HOMOLOGACIÓN DE LOS "PRODUCTOS BITUMINOSOS PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS EN LA EDIFICACIÓN". Orden 12 de marzo de 1986 del Ministerio de Industria. (BOE 22-03-1986).

## **2.16. Electricidad e iluminación**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB HE 5 “AHORRO DE ENERGÍA”, CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA. Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo de 2006. (BOE 28-03-2006).

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB HE 3 “AHORRO DE ENERGÍA”, EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN. Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo de 2006. (BOE 28-03-2006).

AUTORIZACIÓN PARA EL EMPLEO DE SISTEMAS DE INSTALACIONES CON CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORES DE MATERIAL PLÁSTICO. RESOLUCIÓN de 18 de enero. ( BOE 19-02-1988).

REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN LÍNEAS ELÉCTRICAS DE LÍNEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS DE ITC-LAT DE 01 A 09. De 15 de febrero de 2.008. (BOE 19-03-2008).

NORMAS E INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA LA APLICACIÓN DEL REGLAMENTO ELECTROTECNICO PARA BAJA TENSIÓN. Orden del Ministerio de Industria de 31 de Octubre de 1973. (BOE 27, 28, 29 y 31-12-1973). Modificaciones Orden 19-Dic-78. (BOE 13-01-1978 Y 06-11-1978, 26-01-1978 y 12-10-1978, 07-05-1979, 22-07-1983 Y 26-01-1988).

REGULACIÓN DE MEDIDAS DE AISLAMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS. Resolución de la Dirección General de Energía. (BOE 07-05-1974).

REGLAMENTO DE VERIFICACIONES ELÉCTRICAS Y REGULARIDAD EN EL SUMINISTRO DE ENERGÍA. Decreto del Ministerio de Industria de 12 de Marzo de 1954. (BOE 15-04-1954 y 07-04-1979).

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN E INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2003. (BOE 18-09-2003).

NORMAS SOBRE ACOMETIDAS ELÉCTRICAS. 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.

### **2.17. Energía**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB HE “AHORRO DE ENERGÍA”. Real decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28/03/2006).

### **2.18. Estructuras**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB SE “SEGURIDAD ESTRUCTURAL”. Real decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28/03/2006).

FABRICACIÓN Y EMPLEO DE SISTEMAS DE FORJADO O ESTRUCTURAS PARA PISOS Y CUBIERTAS. Real Decreto 1630/1980 de 18 de Julio del MOPU.

NORMAS PARA LA APLICACIÓN DEL DECRETO DE 20 DE ENERO DE 1966. Resolución de la Dirección General de Industria para la Construcción de 31 de Octubre de 1966. (BOE 09-11-1966).

MODELOS DE FICHAS TÉCNICAS SOBRE AUTORIZACIÓN DE USO PARA LA FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES PARA PISOS Y CUBIERTAS. Orden del Ministerio de la Vivienda de 29 de Noviembre de 1989 (BOE 16-12-1989).

### **2.19. Estructuras de acero**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB-SE A “SEGURIDAD ESTRUCTURAL: ACERO”. Real decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28/03/2006).

## **2.20. Estructuras de hormigón**

INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre, del Ministerio de Fomento. (BOE 13-01-1999).

MODIFICACIÓN DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE. Real Decreto 996/99 de 11 de junio por el que se modifican el R.D. 1177/1992 de 2 de octubre, por el que se reestructura la comisión permanente de hormigón y el R.D. 2661/1998 de 11 de diciembre.

INSTRUCCIÓN PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE HORMIGÓN PREPARADO EH-PRE-72. Orden de la Presidencia del Gobierno de 5 de Mayo de 1972. (BOE 11 y 26-05-1972).

INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO EF-96. Real Decreto 2608/1996 del Ministerio de Fomento. (BOE 22-01-1997).

INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL REALIZADOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS (EFHE). Real Decreto 642/2002, de 5 de julio de 2002. (BOE 6/08/2002).

INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08). Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio. (BOE 22-08-2008).

## **2.21. Estructuras de fábrica**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB-SE F “SEGURIDAD ESTRUCTURAL: FÁBRICA”. Real decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28/03/2006).

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE FL-90. MUROS RESISTENTES DE FABRICA DE LADRILLO. Real Decreto 1.723/1.990 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. (BOE 04-01-1991)

PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE LADRILLOS CERÁMICOS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN RL-88. Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 27 de Julio de 1.988. (BOE 27-07-1988).

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA RECEPCIÓN DE BLOQUES DE HORMIGÓN EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN RB-90. Orden de 4 de Julio de 1.991 del Ministerio de obras Públicas y Urbanismo. (BOE 11-07-1990).

## **2.22. Medio ambiente**

GESTION INTEGRADA DE LA CALIDAD AMBIENTAL. Ley 7/2007, de 9 de julio. (BOJA 20-07-07).

REGLAMENTO DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL. Decreto 297/95 de la Junta de Andalucía de 19 de diciembre (BOJA 11-01-96)

PROTECCIÓN DEL AMBIENTE ATMOSFÉRICO. Ley 38/1972 de 22 de Diciembre (BOE 26 y 30-12-1972).

DESARROLLO DE LA LEY DE PROTECCIÓN DEL AMBIENTE ATMOSFÉRICO. Decreto 833/1975 de 6 de Febrero (BOE 22-04-1975 y rectificado en 09-06-1975) y Real Decreto 547/1979 del Ministerio de Industria y Energía (BOE 23-03-1979).

APLICACIÓN DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY 38/1972 DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE ATMOSFÉRICO. Real Decreto 2512/1978 de la Presidencia del Gobierno (BOE 28-10-1978).

REGLAMENTO DE CALIDAD DEL AIRE. Decreto 74/96 de la Junta de Andalucía de 20 de febrero (BOJA 07-03-96).

DESARROLLO DEL REGLAMENTO DE CALIDAD DEL AIRE EN MATERIA DE MEDICIÓN, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES. Orden de la Consejería de Industria de 23 de febrero de 1996 (BOJA 07-03-96).

REGLAMENTO DE INFORME AMBIENTAL. Decreto 153/96 de la Junta de Andalucía de 30 de abril (BOJA 18-06-96).

REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS E INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS. Capítulo III. Decreto 2414/1961 de 30 de Noviembre de la Presidencia de Gobierno. (BOE 07-12-1971, 07-03-1962 y 02-04-1963).

ORDEN DE 3 DE SEPTIEMBRE DE 1998, POR LA QUE SE APRUEBA EL MODELO TIPO DE ORDENANZA MUNICIPAL DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE CONTRA LOS RUIDOS Y VIBRACIONES. BOJA num. 105 de fecha 17 de septiembre de 1998.

## **2.23. Protección contra incendios**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB SI “SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO”. Real decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28-03-2006). Modificaciones conforme al Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero (BOE 11-03-2010) y Sentencia del TS de 04/05/2010 (BOE 30/07/2010).

REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES. Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre de 2004. (BOE 17-12-2004).

REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. Real Decreto 1942/1993, de 5 de Noviembre, del Ministerio de Industria y Energía. (BOE 14-12-1993).

NORMAS DE PROCEDIMIENTO Y DESARROLLO DEL REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo. Orden, de 16 de abril, del Ministerio de Industria y Energía. (BOE 28-04-1998).

#### **2.24. Seguridad e higiene en el trabajo**

ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Orden del Ministerio de Trabajo de 9 de Marzo de 1971. (BOE 16 y 17-03-1971).

ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION, VIDRIO Y CERAMICA (CAP. XVI). Orden 28/8/1970 de 28 de agosto. (BOE 5-07-1970).

REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN. Orden del Ministerio de Trabajo de 20 de Mayo de 1952. (BOE 15-06-1952 y modificado en 22-12-1953).

INCLUSIÓN OBLIGATORIA DE UN ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN LOS PROYECTOS DE EDIFICACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS. Real Decreto 555/1.986 de 21 de Febrero del Ministerio de Trabajo. (BOE 21-03-1986 y 27-09-1986).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre de 1997, del Ministerio de la Presidencia. (BOE 25-10-1997).

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

PREVENCION DE RIESGOS LABORALES. Real Decreto 171/2004 de 30 de enero, de Prevención de Riesgos Laborales por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de riesgos Laborales. (BOE 31-01-2004).

RIESGOS LABORALES.Ley 54/2003, de 12 de Diciembre de la Jefatura del Estado. Modifica algunos artículos de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Riesgos Laborales. (B.O.E.:13.12.2003).

### **2.25. Seguridad de utilización**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB SU “SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD”. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28-03-2006). Modificaciones conforme al Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero (BOE 11-03-2010) y Sentencia de TS de 04/05/2010 (BOE 30/07/2010).

### **2.26. Varios**

REGLAMENTO GENERAL DE POLICÍA DE ESPECTÁCULOS PÚBLICOS Y ACTIVIDADES RECREATIVAS. Real Decreto 2.816/1.982 del Ministerio de Interior. (BOE 06 y 29-11-1982).

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN Deroga los artículos 2 al 9, ambos inclusive, y 20 a 23, ambos inclusive, excepto el apartado 2 del artículo 20 y el apartado 3 del artículo 22 del reglamento anterior. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28/03/2006).

### **2.27. Vidrios**

CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL VIDRIO CRISTAL. Real Decreto 168/88 de 26 de Febrero de 1.988. Ministerio de Relaciones con las Cortes. (BOE 01-03-1988).

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO. (BOE 05/08 Y 27-10-1986).

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS TIPOS DE BLINDAJES TRANSPARENTES O TRANSLUCIDOS Y SU HOMOLOGACIÓN. Orden de 13 de marzo. (BOE 08-04-1986).

### **2.28. Yeso**

PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE YESOS Y ESCAYOLAS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN RY-85. Orden de 31 de Mayo de 1.985 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. (BOE 10-06-1985).

YESOS Y ESCAYOLAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PREFABRICADOS DE YESOS Y ESCAYOLAS. Real Decreto 1312/1986, de 25 de abril de 1986. (BOE 01/07/1986).

### **3. NORMATIVA GENERAL SOBRE IND.AGROALIMENTARIAS**

LEY GENERAL DE SANIDAD. Ley 14/1986 de 25 de abril (BOE 29/04/1986).

CÓDIGO ALIMENTARIO ESPAÑOL. Decreto 2484/1967 de 21 de septiembre (BOE 17/10/1967).

ENTRADA EN VIGOR, APLICACIÓN Y DESARROLLO DE CÓDIGO ALIMENTARIO ESPAÑOL. Decreto 2519/1974 de 9 de agosto. (BOE 13/09/1974).

COMPETENCIA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD EN MATERIA ALIMENTARIA. Decreto 797/1975 de 21 de marzo (BOE 18/04/1974).

REGISTRO GENERAL SANITARIO DE ALIMENTOS. Real Decreto 1712/1991 de 21 de noviembre (BOE 04/12/1991).

REGISTRO GENERAL SANITARIO DE EMPRESAS ALIMENTARIAS Y ALIMENTOS. Real Decreto 191/2011 de 18 de febrero (BOE 08/03/2011).

LIBERALIZACIÓN Y NUEVA REGULACIÓN DE INDUSTRIAS AGRARIAS. Real Decreto 2685/1980 de 17 de octubre (BOE 08/03/2011).

LIBRE ACCESO DE LAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS Y SU EJERCICIO EN MATERIA DE AGRICULTURA E INDUSTRIAS AGRARIAS. Real decreto 108/2010 de 5 de febrero (BOE 06/02/2010).

REGLAMENTACIÓN TÉCNICO-SANITARIA PARA LA ELABORACIÓN, CIRCULACIÓN Y COMERCIO DE MATERIALES POLIMÉRICOS EN RELACIÓN CON LOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y ALIMENTARIOS. Real Decreto 1125/1982 de 30 de abril (BOE 04/06/1982).

REGULACIÓN DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES EN MATERIA DE DEFENSA DEL CONSUMIDOR Y DE LA PRODUCCION AGRO-ALIMENTARIA. Real Decreto 1945/1983 de 22 de junio (BOE 15/07/1983).

LISTA POSITIVA DE SUSTANCIAS PERMITIDAS PARA LA FABRICACION DE MATERIALES POLIMERICOS DESTINADOS A ENTRAR EN CONTACTO CON LOS ALIMENTOS. Real Decreto 847/2011 de 17 de junio (BOE 11/07/2011).

LEY GENERAL PARA LA DEFENSA DE LOS CONSUMIDORES Y USUARIOS Y OTRAS LEYES COMPLEMENTARIAS. Real Decreto 1/2007 de 16 de noviembre (BOE 30/11/2007).

NORMA GENERAL DE ETIQUETADO, PRESENTACIÓN Y PUBLICIDAD DE LOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS. Real Decreto 1334/1999 de 31 de julio (BOE 24/08/1999).

DISPOSICIONES COMUNITARIAS EN MATERIA DE HIGIENE, DE LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS. Real Decreto 640/2006 de 26 de mayo (BOE 27/05/2006).

### **3.1. Normativa específica sobre industrias panificadoras**

NORMAS SOBRE ENVASADO Y COMERCIALIZACIÓN DEL PAN. Orden de 15 de febrero de 1978 (BOE 20/02/1978).

CONCEPTOS OBLIGATORIOS EN LAS FACTURAS DE VENTAS DE HARINAS. Resolución (BOE 10/08/1977).

REGLAMENTACIÓN TÉCNICO-SANITARIA PARA LA FABRICACIÓN, CIRCULACIÓN Y COMERCIO DEL PAN Y PANES ESPECIALES. Real Decreto 1137/1984 de 28 de marzo (BOE 19/06/1984).

NORMAS RELATIVAS A LAS CANTIDADES NOMINALES PARA PRODUCTOS ENVASADOS Y AL CONTROL DE SU CONTENIDO EFECTIVO. Real Decreto 1801/2008 de 3 de noviembre (BOE 04/11/2008).

MODIFICACIÓN DEL ARTÍCULO 12 DEL REAL DECRETO 1137/1984 QUE APRUEBA LA REGLAMENTACIÓN TÉCNICO-SANITARIA PARA LA FABRICACIÓN, CIRCULACIÓN Y COMERCIO DEL PAN Y PANES ESPECIALES. Real Decreto 2627/1985 de 4 de diciembre (BOE 18/01/1986).

LISTA POSITIVA DE ADITIVOS COLORANTES AUTORIZADOS PARA SU USO EN LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS, ASI COMO SUS CONDICIONES DE UTILIZACIÓN. Real Decreto 2001/1995 de 7 de diciembre (BOE 22/01/1996).

REGLAMENTACIÓN TÉCNICO-SANITARIA SOBRE ``CONDICIONES GENERALES DE ALMACENAMIENTO FRIGORÍFICO DE ALIMENTOS Y PRODUCTOS ALIMENTARIOS´´. Real Decreto 168/1985 de 6 de febrero (BOE 14/02/1985).

REGLAMENTACIÓN TÉCNICO-SANITARIO PARA LA ELABORACIÓN, CIRCULACIÓN Y COMERCIO DE PRODUCTOS DE CONFITERÍA- PASTELERÍA, BOLLERÍA Y REPOSTERÍA. Real Decreto 2419/1978 (BOE 12/10/1978).

NORMA DE CALIDAD PARA LOS PRODUCTOS DE CONFITERÍA- PASTELERÍA, BOLLERÍA Y REPOSTERÍA. Real Decreto 496/2010 de 30 de abril (BOE 14/05/2010).

LEY DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIÓN. Ley 17/2011 de 5 de julio (BOE 06/07/2011).



#### **4. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA**

- Boletín Oficial del Estado, ([www.boe.es](http://www.boe.es)).
- Junta de Andalucía, ([www.juntadeandalucia.es](http://www.juntadeandalucia.es)).
- Búsqueda de normativa, ([www.google.es](http://www.google.es)).

Anejo N° 2

# **Ficha urbanística**

**FICHA URBANÍSTICA**

<b>TRABAJO</b>	Proyecto de una panificadora en el término municipal de Rioja (Almería).
<b>ALUMNO</b>	José Borja Luque Fernández.
<b>SITUACION</b>	Polígono sector industrial de Rioja, Término municipal de Rioja (Almería)

**CIRCUNSTANCIAS URBANÍSTICAS**

<b>Ancho de calles</b>	---	<b>Observaciones particulares.</b> Se trata de un proyecto de nueva construcción.
<b>Superficie del terreno</b>	29073 m <sup>2</sup>	
<b>Longitud de fachadas</b>	---	
<b>Fondo mínimo</b>	---	
<b>Diámetro inscrito</b>	---	

**SERVICIOS URBANÍSTICOS**

<b>Calzada pavimentada</b>	No	<b>Observaciones particulares</b> La parcela está al paso de la carretera N-340 y a 2 km de distancia del acceso a la autovía A-92.
<b>Encintado de aceras</b>	No	
<b>Suministro de agua</b>	Si	
<b>Suministro de luz</b>	Si	
<b>Alcantarillado</b>	Si	
<b>Alumbrado público</b>	Si	

**CONDICIONES URBANÍSTICAS**

<b>PLANEAMIENTO QUE AFECTA</b>	Planeamiento General de Ordenación Urbanística del Ayuntamiento de Rioja
<b>CALIFICACIÓN DEL SUELO</b>	Suelo urbano sin edificar

	<b>NORMA</b>	<b>PROYECTO</b>	<b>Observaciones particulares</b>
<b>Parcela mínima</b>	500 m <sup>2</sup>	29073 m <sup>2</sup>	La parcela tiene una superficie de 29073 m <sup>2</sup> de los cuales serán edificados 560 m <sup>2</sup> para la construcción de una nave.
<b>Ocupación máxima</b>	70%	<70%	
<b>Distancia a linderos</b>	>5 m.	>5 m.	<b>ALUMNO:</b> José Borja Luque Fernández  <b>Fdo:</b>
<b>Distancia a otras edificaciones</b>	Se permite el adosamiento, pero en caso contrario la separación sería de 5 m como mínimo	>5 m.	
<b>Plantas</b>	3	1	
<b>Altura máxima</b>	11,5	6,5 m	



Anejo N° 3

# **Estudio Geotécnico**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
<b>2. OBJETO DE ESTUDIO</b>	<b>4</b>
<b>3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>5</b>
<b>4. INFORMACIÓN PREVIA</b>	<b>5</b>
4. 1. Del terreno a reconocer	5
4.2. Del edificio a cimentar	5
<b>5. PLANIFICACIÓN DE LA CAMPAÑA DE PROSPECCIÓN</b>	<b>5</b>
5.1. Número de puntos a reconocer	6
5.2. Profundidad a alcanzar en cada punto	8
5.3. Situación de los puntos en la superficie del terreno	8
<b>6. TRABAJOS REALIZADOS</b>	<b>9</b>
6.1. Reconocimiento “In situ” del terreno	9
6.2. Toma de muestras	9
6.3. Sondeo a rotación	10
6.3.1. Muestras inalteradas	11
6.3.2. Ensayos SPT	11
6.3.3. Resultados	12
6.4. Ensayos de penetración dinámica	12
6.4.1. Tipo de ensayo	13
6.4.2. Resultados del ensayo	13
6.5. Ensayos de laboratorio	13
<b>7. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO</b>	<b>15</b>
7.1. Ensayos de estado y clasificación	15
7.2. Expansividad del terreno	16
7.3. Determinación de la compacidad o consistencia	16
7.4. Nivel freático	16
7.5. Agresividad	16
7.6. Acciones sísmicas	17
7.7. Tensión admisible y asentamientos del terreno	17
7.8. Ripabilidad	17
<b>8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>17</b>
<b>9. INSPECCIÓN EN OBRA</b>	<b>18</b>

<b>10. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA</b>	<b>18</b>
10.1. Bibliografía	18

## **1. INTRODUCCIÓN**

La Norma EHE establece la obligatoriedad de incluir un Estudio Geotécnico de la zona donde se ubiquen proyectos en los que se realizan obras de hormigón estructural. Debido a la cimentación necesaria, la actividad propuesta cumple con esta premisa. Asimismo el conocimiento de las características resistentes del terreno nos proporciona elementos de juicio para determinar la idoneidad de las estructuras proyectadas.

Los trabajos de investigación geotécnica presentados en este documento se han realizado siguiendo la sistemática y uso de las indicaciones metodológicas documentadas en el Código Técnico de la Edificación (CTE, Apartado DB SE-C: Seguridad Estructural-Cimientos), la Normativa EHE para Hormigones y la Normativa Sismo-resistente actualizada.

## **2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

Los objetivos propuestos por el estudio geotécnico para la estabilidad general de la obra y la interconexión con el terreno donde se aposentará la presente construcción son:

- Definición de las características geotécnicas del terreno susceptible de ser afectado por la cimentación, según la prospección solicitada.
- Tipología de la cimentación más adecuada.
- Presiones admisibles en las cotas de soporte.
- Condicionantes de la excavación.
- Detección, medida y registro del nivel freático, si se da el caso.
- Estado sismorresistente del terreno.
- Recomendaciones constructivas.
- Asientos esperados.
- Cementos especiales.

El objeto del Informe Geotécnico es el ayudar a enfocar el cálculo de los cimientos del presente proyecto de construcción.

En el presente informe se recopila la información previa disponible así como todos los trabajos realizados en campo, los datos obtenidos y características del terreno, que de los mismos se deducen, dándose finalmente una serie de conclusiones y recomendaciones.



### **3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El presente proyecto contempla la construcción de una nave metálica, situada en el polígono industrial de Rioja, Término Municipal de Rioja (Almería). Se trata de una construcción de una sola planta.

### **4. INFORMACIÓN PREVIA**

#### **4.1. Del terreno a reconocer**

Se ha consultado el Mapa Geológico de España (E 1: 50 000), hoja de Almería, N° 1045. Plan Magna IGME, que constituye el marco global y punto de partida para el estudio.

Del mismo modo se ha estudiado el Mapa Geocientífico del Medio Natural de la Provincia de Almería (escala 1: 100 000).

El terreno objeto del presente estudio se localiza en el Polígono 9, Parcela 1, en el Término Municipal de Rioja, con una superficie a edificar de 503,125 m<sup>2</sup>. La parcela se encuentra en el polígono sector industrial de Rioja, al paso de la carretera N-340 a su paso por Rioja dirección hacia Granada y a 2 km del acceso a la autovía A-92. En el Documento N° 2 Planos del presente proyecto, puede observarse la situación prevista de la construcción.

#### **4.2. Del edificio a cimentar**

Se ha optado por una nave de estructura metálica aporticada, en cuyo interior se albergarán todas las dependencias necesarias para llevar a cabo el proceso de la actividad. La descripción del complejo estructural lo encontramos en el Anejo N° 12 “Seguridad Estructural”.

La descripción y distribución de los pórticos se puede observar en el Documento N° 2 Planos. Los pilares parten de las placas de anclaje de la cimentación. La sustentación se completará con el atado perimetral, los anclajes y los arriostramientos correspondientes.

La cimentación prevista a priori, constaría de zapatas aisladas, centradoras y la correspondiente viga de atado.

### **5. PLANIFICACIÓN DE LA CAMPAÑA DE PROSPECCIÓN**

Los trabajos de investigación del subsuelo nos proporcionan los datos necesarios para la caracterización estratigráfica e hidrogeológica del terreno (distribución de los diferentes niveles geotécnicos y posición del nivel freático), permiten la realización de ensayos in-situ y la obtención de muestras a partir de las cuales serán obtenidos los diferentes parámetros geotécnicos en laboratorio que serán empleados para el cálculo de la capacidad portante, asientos, estabilidad de excavaciones, etc.

El número de puntos de reconocimiento está supeditado a la complejidad geológico-geotécnica del emplazamiento y de su extensión, mientras que el tipo de estructura a

cimentar nos condiciona la profundidad de investigación y el detalle con el que se efectúa el muestreo y el análisis geotécnico.

Se exponen a continuación, resumidamente, las indicaciones que el CTE realiza en referencia a la campaña de prospección para el informe geotécnico:

- El reconocimiento del terreno dependerá de la información previa del plan de actuación urbanística, de la extensión del área a reconocer, de la complejidad del terreno y de la importancia de la edificación prevista. Salvo justificación el reconocimiento no podrá ser inferior al establecido en el CTE.
- Para la programación del reconocimiento del terreno se deben tener en cuenta todos los datos relevantes de la parcela, tanto los topográficos y urbanísticos y generales del edificio, como los datos previos de reconocimientos y estudios de la misma parcela o parcelas limítrofes si existen, y los generales de la zona realizados en la fase de planeamiento o urbanización.

### 5.1. Número de puntos a reconocer

Para la determinación del número de puntos a reconocer nos basamos en la Tabla 1, en la Tabla 2, en la Tabla 3 y en la Tabla 4, propuestas por el Código Técnico de la Edificación.

**Tabla 1. Tipo de construcción.**

<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m <sup>2</sup>
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 a 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 a 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas

**Tabla 2. Tipo de terreno.**

<b>Grupo</b>	<b>Descripción</b>
T-1	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.
T-2	Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3.0 m.
T-3	Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores. De forma especial se considerarán en este grupo los siguientes terrenos: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Suelos expansivos</li> <li>b) Suelos colapsables</li> <li>c) Suelos blandos o sueltos</li> <li>d) Terrenos kársticos en yesos o calizas</li> <li>e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado</li> <li>f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3 m</li> <li>g) Terrenos en zonas susceptibles de sufrir deslizamientos</li> <li>h) Rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades</li> <li>i) Terrenos con desnivel superior a 15°</li> <li>j) Suelos residuales</li> <li>k) Terrenos de marismas</li> </ul>

En nuestro caso se trata de una nave del tipo **C-1** (otras construcciones de menos de 4 plantas), el terreno es considerado del tipo **T-1** (Terreno favorable).

La densidad y profundidad de reconocimientos deben permitir una cobertura correcta de la zona a edificar. Con carácter general el mínimo número de reconocimientos será de tres.

**Tabla 3. Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas.**

<b>Tipo de Construcción</b>	<b>Grupo de terreno</b>			
	<b>T1</b>		<b>T2</b>	
	<b>D<sub>max</sub> (m)</b>	<b>P (m)</b>	<b>D<sub>max</sub> (m)</b>	<b>P (m)</b>
C-0, C-1	35	6	30	18
C-2	30	12	25	25
C-3	25	14	20	30
C-4	20	16	17	35

A efectos prácticos, considerando una triangulación del terreno en donde cada prueba se situaría en un extremo del triángulo, podrían adoptarse los siguientes valores orientativos que aparecen en la Tabla 4:

**Tabla 4. Área por prueba según el método de triangulación del terreno.**

<b><math>D_{max}</math> (m)</b>	<b>Área por prueba (m<sup>2</sup>)</b>
35	684.80
30	503.12
25	349.39
20	223.61
17	161.56

En nuestro caso la distancia máxima entre los puntos de reconocimiento es de 35 m por tanto el número de puntos mínimos a reconocer es de 1 cada 684,80 m<sup>2</sup>, teniendo una profundidad orientativa de 6 m, aunque como ya se ha comentado anteriormente la profundidad estará condicionada por el tipo de estructura a cimentar.

El número mínimo de sondeos mecánicos y porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración, es el marcado por la Tabla 5.

**Tabla 5. Sondeos mínimos y % sustitución pruebas continuas de penetración.**

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

## 5.2. Profundidad a alcanzar en cada punto

La profundidad planificada de los reconocimientos debe ser suficiente para alcanzar una cota en el terreno por debajo de la cual no se desarrollarán asientos significativos bajo las cargas que pueda transmitir el edificio (aumento neto de tensión igual o inferior al 10 % de la tensión efectiva vertical existente a esa cota antes de construir el edificio o sustrato indeformable).

La unidad geotécnica resistente debe comprobarse en una profundidad de al menos 2 m. En nuestro caso establecemos 6 m de profundidad, quedando así del lado de la seguridad.

## 5.3. Situación de los puntos en la superficie del terreno

Se distribuirán uniformemente en la superficie del terreno y al menos el 70 % dentro de la superficie a ocupar por el edificio. Se intentará crear una geometría transversal para así poder definir posteriormente los perfiles característicos del terreno. La situación exacta de los puntos de prospección se describe en el apartado planos del presente documento.

## 6. TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con las características de la zona, solicitudes del proyecto y requerimientos del peticionario, con todo, se ha elaborado el siguiente programa de trabajo:

- Inspección “in situ” del terreno.
- Realización de cartografía lito-geotécnica regional y local.
- Toma de muestras.
- Realización de sondeos a rotación con recuperación de testigo.
- Ensayos de penetración dinámica.
- Análisis en laboratorio de las muestras obtenidas.

### 6.1. Reconocimiento “In situ” del terreno

Se ha efectuado un reconocimiento en el entorno de la zona a estudiar, con el fin de obtener una descripción detallada de las formaciones geológicas superficiales y susceptibles de aparecer en profundidad.

Se concluye que no existe ninguna problemática para la ubicación de las distintas pruebas previstas y planificadas.

### 6.2. Toma de muestras

El objetivo de la toma de muestras es la realización, con una fiabilidad suficiente, de los ensayos de laboratorio pertinentes según las determinaciones que se pretendan obtener. Por tanto en la toma de muestras se deben cumplir unos requisitos diferentes según el tipo de ensayo que se vaya a ejecutar sobre la muestra obtenida.

Se especifican tres categorías de muestras:

- *Categoría A:* Son aquellas que mantienen inalteradas las siguientes propiedades del suelo: estructura, densidad, humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos estables.
- *Categoría B:* Son aquellas que mantienen inalteradas las siguientes propiedades del suelo: humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos estables.
- *Categoría C:* Todas aquellas que no cumplen las especificaciones de la categoría B.

En la Tabla 6 se señala la categoría mínima de la muestra requerida según los tipos de ensayos de laboratorio que se vayan a realizar.

**Tabla 6. Categoría de las muestras de suelos y rocas para ensayos de laboratorio.**

Propiedades a determinar	Categoría mínima de la muestra
- Identificación organoléptica	C
- Granulometría	C
- Humedad	B
- Límites de Atterberg	C
- Peso específico de las partículas	B
- Contenido en materia orgánica y en CaCO <sub>3</sub>	C
- Peso específico aparente. Porosidad	A
- Permeabilidad	A
- Resistencia	A
- Deformabilidad	A
- Expansividad	A
- Contenido en sulfatos solubles	C

A través de las prospecciones realizadas se obtendrán las muestras necesarias para la clasificación geológica del terreno a estudiar.

### 6.3. Sondeo mecánico a rotación

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente se ejecutará un sondeo mecánico a rotación con recuperación de testigo.

En los sondeos rotativos se realizan varios tipos de maniobras para conseguir el avance en profundidad y la recuperación de testigo continuo y las muestras deseadas. Por un lado la perforación se consigue por el corte al terreno producido por una corona que rota y al mismo tiempo ejerce cierta presión en la dirección de avance. El testigo alojado en el interior de la batería tras ser cortado se extrae y se recupera y se guarda en cajas con carriles de entre 0,6 y 1,0 m de longitud, expresando las cotas de la columna en cada maniobra, comienzo y final de las muestras.

Aparte también se produce avance por golpeo, muestreando entre determinadas cotas de la columna de sondeo para obtener muestras en unas condiciones próximas al estado inalterado y obteniendo además valores de golpeo estándares. (Obtención de muestras inalteradas y realización de ensayos SPT). La perforación se inicia en el diámetro necesario para poder extraer en suelos muestras inalteradas de hasta 100 mm de diámetro y en roca testigo de diámetro mínimo de 86 mm. Durante la perforación de los sondeos se debe cumplir que el varillaje esté perfectamente alineado, para que el sondeo se realice completamente vertical. El técnico tendrá, durante el tiempo de trabajo, un técnico cualificado por sus conocimientos de suelos y geotecnia, para hacer descripciones de los materiales y condiciones encontradas en los sondeos. Este se encarga de supervisar la toma de muestras, la realización de los ensayos S.P.T, ensayos de permeabilidad y ensayos presiométricos.

Una vez terminado el sondeo, se coloca una tubería piezométrica de plástico ranurada de diámetro superior o igual a 50 mm en aquellos sondeos que se especifique para la realización de medidas del nivel freático.

### 6.3.1. Muestras inalteradas

Antes de la toma de muestras se limpia el fondo de la perforación cuidadosamente. Las muestras se toman inmediatamente después de que la perforación haya alcanzado la profundidad deseada. Si se ha utilizado revestimiento, la muestra se extraerá por debajo del mismo lo necesario para que el terreno no haya sido alterado por la hincas de aquélla. Si la muestra inalterada ha sido tomada a presión se indica la misma y si se obtiene mediante maza de golpeo se anota el número de golpes para cada 15 cm de hincas y la altura de caída de la maza y su peso. En caso de terrenos blandos, y cuando sea necesario, se utiliza tomamuestras de pistón.

Las muestras inalteradas una vez extraídas serán protegidas con envases rígidos, de manera que sean estancas a la humedad con tapones o parafina y se procura evitar vibraciones durante el transporte.

### 6.3.2. Ensayos SPT

Se trata de un ensayo consistente en contar el número de golpes necesarios para hincar una puntaza normalizada 60 cm en el terreno. Se cuentan los golpes en cuatro tramos de 15 cm, contándose como resultado del ensayo la suma del segundo y tercer tramo, N30. Cuando el número de golpes necesario para la hincas de uno de los tramos es superior a 50 se da por terminado el ensayo indicándose una R y dando por resultado: Rechazo. La puntaza será un toma-muestras normalizado abierto y bipartido, para terrenos cohesivos y granulares finos, o bien una puntaza ciega también normalizada y similar a la utilizada en los ensayos de penetración dinámica.

Los ensayos de penetración estándar (S.P.T.) se realizan a cotas requeridas por el técnico destacado en obra.

**Tabla 7. Densidad según el número de golpes.**

No. de golpes N	Densidad relativa
0 - 4	Muy suelta
4 - 10	Suelta
10 - 30	Mediana
30 - 50	Densa
Mayor que 50	Muy Densa

### 6.3.3. Resultados

Como se ha comentado anteriormente se ha realizado un sondeo mecánico a rotación con recuperación continua de testigo. La profundidad y situación se muestra en la Tabla 8.

**Tabla 8. Sondeos realizados**

Sondeo	Profundidad (m)	Situación	Cota relativa(m)
SR 1	-6,00	S/ Plano	0,00

Para evaluar correctamente el comportamiento geomecánico de los materiales testificados en el sondeo se han realizado un total de 3 ensayos normativos tipo SPT. Asimismo se ha obtenido una muestra alterada de categoría C a partir del registro litológico obtenido (S1-M1).

**Tabla 9. Ensayos SPT y muestras obtenidas.**

Profundidad (m)	SPT / Muestra	N 30
0,50-1,50	SPT 1: 15-22-18-26	N30 corr:26
2,50-4,60	SPT 2: 14-23-19-28	N 30 corr: 28
5,00-5,79	SPT3: 23-25-24-29	N30 corr: 29
2,70-2,90	S1-M1: Muestra alterada (Categoría C).	

Dado los resultados de los ensayos SPT podemos clasificar como mediana la densidad relativa del terreno objeto de estudio.

#### **6.4. Ensayos de penetración dinámica**

El ensayo de penetración dinámica, es un ensayo de registro continuo que consiste en contabilizar el número de golpes N necesarios para hincar tramos de varillaje de 10 ó 20 cm de longitud. Los golpes son dados por una maza de peso conocido que cae libremente desde una altura constante.

Estos ensayos permiten una medida continua de la resistencia o deformabilidad del terreno, determinándose estas propiedades a través de correlaciones empíricas. Los ensayos de penetración se utilizan para la localización y correlación de capas que previamente han sido reconocidas en el sondeo.

En función de lo reflejado anteriormente, el número mínimo de puntos a reconocer es de 1 cada 684,80 m<sup>2</sup>, siendo la superficie de influencia de la edificación de 503,125 m<sup>2</sup>, se realizará un ensayo.

##### **6.4.1. Tipo de ensayo**

Se han realizado un total de 1 ensayo y la profundidad de la prospección fue hasta obtener el “rechazo”.

Según el peso de la maza, la altura de caída y las dimensiones del varillaje y puntaza los ensayos de penetración dinámica se dividen en:

- Ensayo ligero o DPL.
- Ensayo pesado o DPH.
- Ensayo superpesado o DPSH.



En nuestro caso se trata de un ensayo de penetración pesado o DPH consiste en la penetración de una puntaza perdida de acero de sección cuadrada de 4 x 4 cm que tiene una longitud de 20 cm y termina en una pirámide de 90° que penetra en el terreno por el golpeo de una maza de 63,5 kg con una altura de caída constante de 50 cm, con un ritmo de 15 a 30 golpes por minuto, siendo en este caso el número  $N_{20}$  el necesario para que penetre 20 cm la puntaza. Estos valores se han corregido ( $N_{20 \text{ cor.}}$ ) por la fórmula holandesa de hinca, factores de profundidad, peso, etc., pudiéndose asimilar éstos a los  $N_{30}$  obtenidos de los ensayos SPT (*Standard Penetration Test*).

#### 6.4.2. Resultados del ensayo

Los resultados obtenidos se indican en los diagramas de penetración, por otro lado el rechazo se obtuvo a las siguientes profundidades:

**Tabla 10. Resultados de los penetrómetros.**

Penetrómetro	Profundidad (m)	Número medio de golpes ( $N_{30}$ )
SP-1	0,70	29,50

#### 6.5. Ensayos de laboratorio

Con los ensayos de laboratorio de suelos se van a perseguir los siguientes objetivos:

- Clasificar correctamente el suelo.
- Identificar el estado en que se encuentra el suelo.
- Evaluar sus propiedades mecánicas.
- Prever posibles problemas geotécnicos (expansividad, colapso...)

De todas las muestras obtenidas en calicatas o sondeos se hará una descripción detallando aquellos aspectos que no son objeto de ensayo, como el color, olor, litología de las gravas o trozos de roca, presencia de escombros o materiales artificiales, etc, así como eventuales defectos en la calidad de la muestra, para ser incluida en algunas de las categorías A o B.

El número de determinaciones del valor de un parámetro de una unidad geotécnica investigada será el adecuado para que éste sea fiable. Para una superficie de estudio superior a 2000 m<sup>2</sup>, en cada unidad de importancia geotécnica se considera orientativo el número de determinaciones que se indica en la Tabla 11, multiplicado por  $(s/2000)^{1/2}$ , siendo la superficie de estudio en m<sup>2</sup>.

**Tabla 11. Número orientativo de determinaciones “in situ” o ensayos de laboratorio para superficies de estudio de hasta 2 000 m<sup>2</sup>.**

Propiedad	Terreno	
	T-1	T-2
<b>Identificación</b>		
Granulometría	3	6
Plasticidad	3	5
<b>Deformabilidad</b>		
Arcillas y limos	4	6
Arenas	3	5
<b>Resistencia a compresión simple</b>		
Suelos muy blandos	4	6
Suelos blandos a duros	4	5
Suelos fisurados	5	7
<b>Resistencia al corte</b>		
Arcillas y Limos	3	4
Arenas	3	5
Contenido de sales agresivas	3	4

En nuestro caso tenemos que multiplicar los valores de la siguiente tabla por 1,12, para nuestro tipo de terreno T-1.

Los ensayos de laboratorio plantean el inconveniente de que tenemos que suponer que la muestra que ensayamos es representativa del total del suelo, y que se encuentra todo el suelo en el mismo estado.

Los ensayos de laboratorio más comunes, al objeto de conseguir los objetivos indicados, que se realizan en el reconocimiento geotécnico de un terreno en el que se va a ubicar una cimentación son los siguientes:

**Tabla 12. Ensayos de laboratorio**

<b>Ensayos de Identificación:</b>	
Granulometría de un suelo	UNE 103.101 – 95
Límites de Atterberg	UNE 103.103 – 93
	UNE 103.104 – 93
Densidad aparente	UNE 103.301 - 94
Humedad natural	UNE 103.300 - 93
Densidad de las partículas sólidas	UNE 103.302 - 94
Proctor Normal	UNE 103.500 - 94
Proctor Modificado	UNE 103.501
<b>Ensayos Mecánicos:</b>	
Ensayo de compresión simple	UNE 103.400 - 93

Corte directo	UNE 103.401 - 98
Ensayo de compresión triaxial	UNE 103.402 - 98
Ensayo edométrico	UNE 103.405 - 94
Ensayo de colapso	NLT-254/99
Ensayo de expansividad Lambe	UNE 103.600 - 96
Ensayo de hinchamiento libre en edómetro	UNE 103.601 - 96
Presión de hinchamiento en edómetro	UNE 103.602 - 96
C.B.R.	UNE 103.502
<b>Ensayos Químicos:</b>	
Determinación cuantitativa de sulfatos solubles	UNE 103.201 - 96
Determinación cualitativa de sulfatos solubles	UNE 103.202 - 96

## 7. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO

A partir de los resultados obtenidos en los trabajos realizados se definen las características geotécnicas del terreno. Aunque no se debe olvidar el carácter aproximado de la denominación de los materiales en profundidad, debido a la ausencia de muestras, creando una incertidumbre tan sólo paliable por la experiencia recopilada en zonas próximas.

### 7.1. Ensayos de estado y clasificación

Poco variable, en general compacto.

### 7.2. Expansividad del terreno

Basándonos en el índice de plasticidad de las muestras ensayadas y siguiendo el criterio de Peck, Hanson y Thornburn, que se expone en la Tabla 13 de más abajo, el terreno presenta un potencial de expansión bajo.

**Tabla 13. Clasificación del potencial de expansión.**

Potencial de expansión	Índice de plasticidad
Bajo	0 - 15
Medio	10 - 35
Alto	20 - 55
Muy alto	35 o más

Esto nos indica que los materiales que conforman el subsuelo de la zona estudiada no son susceptibles de experimentar cambios significativos en su volumen con las variaciones de su contenido de humedad por lo que no se ha solicitado un ensayo de determinación cuantitativa del hinchamiento.

### **7.3. Determinación de la compacidad o consistencia**

Como se ha comentado ya anteriormente mediante el sondeo realizado se determinan los siguientes parámetros de compacidad o consistencia del terreno a partir de los ensayos SPT efectuados. Presentando el terreno estudiado una densidad relativa mediana.

### **7.4. Nivel freático**

Durante la realización de los ensayos de campo no se detectó en ningún momento el nivel freático. Aunque la prospección efectuada no suele permitir la detección del nivel freático, los resultados obtenidos y según trabajos consultados indican que no es previsible encontrar agua subterránea por encima de los 10 m de profundidad.

### **7.5. Agresividad**

Se procedió a la determinación del contenido de sulfatos solubles en muestras procedentes del sondeo realizado hallando 109,14 mg  $\text{SO}_4 \cdot \text{kg}^{-1}$  suelo seco ninguna contenido de  $\text{SO}_4^{2-}$ .

De acuerdo con lo expuesto por la Instrucción de hormigón estructural (EHE) en la tabla 8.2.3.b (clasificación de la agresividad química) del capítulo II, el terreno se clasifica como de no agresivo en cuanto a agresividad al hormigón, no siendo necesaria la adopción de medidas específicas en la fabricación del hormigón en contacto con el terreno.

### **7.6. Acciones sísmicas**

Sísmicamente el área queda englobada dentro de la zona de intensidad media-alta, con aceleración sísmica básica “ $a_b$ ” igual o superior a 0,14g siendo por tanto recomendable la aplicación de la Normativa Sismorresistente NCSE-02. Se puede clasificar como Tipo de terreno II con un coeficiente de suelo a aplicar  $d C=1,40$ .

### **7.7. Tensión admisible y asentamientos del terreno**

Se puede estimar su deformabilidad mediante correlaciones admitidas por la comunidad científica (Schmertmann, 1970; Sanglerat, 1972; etc.) entre el módulo de deformación ( $E'$  est.), la resistencia a la penetración ( $N_{30}$ ) y la litología, de expresión generalizada:

$$E'_{estimado} = K\eta N_{30}$$

## 7.8. Ripabilidad

La ripabilidad es muy alta (100 % excavable) en las dos unidades geotécnicas estudiadas.

## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Geológicamente, la zona estudiada se encuentra bajo del dominio Neógeno y dentro de éste en el Plioceno. La característica común de esta unidad es su génesis policíclica, ya que el suelo original es el Luvisol formado por intensos procesos de meteorización y lavado, que dieron lugar a un horizonte Bt de color rojo, con alto contenido en arcilla y descalcificado, mientras que en las zonas más expuestas a la erosión, el conglomerado ha quedado en la superficie y el suelo original sólo se conserva en pequeñas bolsadas, es muy somero, tiene abundante grava y presenta una cierta carbonatación. La reserva de agua, dada su poca profundidad, es escasa
- Geotécnicamente, dada la presencia de marcada heterogeneidad, tanto vertical como horizontal, y según los niveles de capacidad media portante, no son de esperar problemas geomecánicos y litológicos. Cabe esperar condiciones constructivas favorables.
- No se espera encontrar agua subterránea por encima de los 10 m de profundidad y el drenaje será aceptable.
- La ripabilidad es muy alta en toda la superficie.
- El terreno de apoyo de la cimentación se clasifica como no agresivo en cuanto a agresividad al hormigón, no siendo necesaria la adopción de medidas específicas en la fabricación del hormigón en contacto con el terreno.
- Según los resultados en cuanto a plasticidad, porcentaje de peso en finos, y número medio de golpes por avance, el suelo tiene una resistencia de  $\sigma = 3 \text{ kp} \cdot \text{cm}^{-2}$  y  $\alpha = 30^\circ$ . Además, se recomienda que, en función del tipo de suelo, la altura máxima de las edificaciones a cimentar sea de 19 m.
- Sísmicamente, esta área pertenece a la zona de Intensidad media-alta, con aceleración sísmica básica “ $a_b$ ” igual o superior a 0,13 g, siendo por tanto recomendable la aplicación la Norma Sismorresistente (NCSR-02). El coeficiente de suelo a aplicar será  $C = 1,4$ .
- Del comportamiento del modelo geodinámico deducido, cabe recomendar como solución más adecuada de apoyo la cimentación a base de zapatas.
- De no comprobarse durante la excavación la no concordancia en alguna zona con el modelo geomecánico previsto o con las premisas e hipótesis de cálculo, deberá de ponerse inmediatamente en conocimiento del equipo técnico redactor.

## 9. INSPECCIÓN EN OBRA

Dado el carácter puntual del reconocimiento realizado (sondeo y ensayos de penetración dinámica continua), se recomienda que al inicio de la obra, a la vista del terreno excavado y para la situación precisa de los elementos de cimentación, algún técnico competente confirme que el subsuelo hallado está en consonancia con las conclusiones anteriores.

Debido a que la información suministrada por la campaña de reconocimientos, es sólo totalmente fidedigna en los puntos explorados y en la fecha de su ejecución, de modo que su extrapolación al resto del terreno objeto de estudio no es más que una interpretación razonable según el estado actual de la técnica.

## 10. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

### 10.1. Bibliografía

- **Instituto Tecnológico y Geominero de España.** Mapa geocientífico del medio natural de la provincia de Almería. Escala 1:10 000.
- **Instituto Tecnológico y Geominero de España.** Hoja magna 957 (Vélez-Rubio). Escala 1: 50 000.
- **Ministerio de Fomento.** Norma de construcción sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02).
- **Ministerio de Fomento.** Normas Tecnológicas de la Edificación. Acondicionamiento del Terreno. Cimentaciones. Diseño, cálculo, construcción, valoración, control y mantenimiento.
- **Código Técnico de la Edificación, DB-SE-C: Cimientos.** Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de Vivienda. (BOE 28-03-2006).

Almería, Septiembre de 2013

El Alumno

Fdo. José Borja Luque Fernández



Anejo N°4

# **Ingeniería del proceso productivo**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
1.1. Objeto	4
1.2. Ámbito de aplicación	4
1.3. Definición de pan	4
<b>2. MATERIAS PRIMAS</b>	<b>5</b>
2.1. Necesidades	5
2.2. Recepción de las materias primas	18
2.3. Dosificación del proceso productivo para los distintos tipos de pan	18
2.4. Balance diario de materias primas	20
<b>3. PRODUCTOS FINALES A OBTENER</b>	<b>20</b>
3.1. Tipos de pan a obtener	20
3.2. Cuadro de producción diaria	20
3.3. Tratamiento de los subproductos	24
3.4. Envasado y etiquetado	24
3.5. Transporte, distribución y venta	27
3.6. Calendario de producción	29
<b>4. ACTIVIDADES DEL PROCESO PRODUCTIVO</b>	<b>30</b>
4.1. Diagramas del proceso productivo para cada tipo de pan	30
4.2. Descripción de las actividades del proceso productivo	30
4.3. Proceso productivo de la masa madre	39
4.4. Tiempo de producción	41
4.5. Esquema de la producción diaria	43
<b>5. IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO</b>	<b>44</b>
5.1. Introducción	44
5.2. Maquinaria y equipamiento	44

5.3. Mano de obra	60
<b>6. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA</b>	<b>60</b>
6.1. Bibliografía	60
6.2. Páginas web	61

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Objeto**

El objetivo de este anejo es exponer, establecer y analizar los procedimientos y procesos que se van a llevar a cabo en nuestra industria panificadora; partiendo desde las materias primas necesarias y llegando hasta la distribución y venta del producto final.

Los conceptos básicos y principales de este anejo se definen en la Reglamentación Técnico Sanitaria para la Fabricación, Circulación y Comercio del Pan y Panes Especiales.

### **1.2. Ámbito de aplicación**

La presente Reglamentación tiene por objeto definir, a efectos legales, lo que se entiende por pan y panes especiales y fijar con carácter obligatorio las normas de elaboración, fabricación, transporte y comercialización y, en general, la ordenación técnico-sanitaria de tales productos. Esta Reglamentación obliga a los elaboradores, fabricantes, distribuidores, expendedores e importadores de los productos de panadería.

Se consideran elaboradores, fabricantes, distribuidores, expendedores e importadores de productos de panadería aquellas personas naturales o jurídicas que en uso de las autorizaciones concedidas por los Organismos oficiales competentes dedican su actividad a la elaboración, distribución, venta e importación de los productos definidos en los artículos 2.º, 3.º y 4.º

### **1.3. Definición de pan**

Según la Reglamentación Técnico Sanitaria para la Fabricación, Circulación y Comercio del Pan y Panes Especiales (Artículo 2), se define pan, sin otro calificativo, como el producto perecedero resultante de la cocción de una masa obtenida por la mezcla de harina de trigo, sal comestible y agua potable, fermentada por especies de microorganismos propias de la fermentación panaria, como el *Saccharomyces cerevisiae*.

En el caso de nuestros productos; el pan común que vamos a fabricar, en dos pesos distintos, queda definido dentro del Artículo 3 de la Reglamentación Técnico Sanitaria para la Fabricación, Circulación y Comercio del Pan y Panes Especiales como: Es el pan de consumo habitual en el día, elaborado con harina de trigo y que cumpla los requisitos establecidos en el artículo 14 y al que sólo se le pueden añadir los coadyuvantes tecnológicos y aditivos autorizados para este tipo de pan.

Sin embargo el resto de productos; pan integral, pan sin sal y la chapata quedan definidos dentro del apartado de pan especial; están recogidos en el Artículo 4.

El pan sin sal se define como aquel que no lleve sal o microorganismos propios de la fermentación, voluntariamente añadidos.(Artículo 4; apartado 4.1.4.)

El pan integral está definido como el pan al que se haya incorporado cualquier aditivo y/o coadyuvante tecnológico de la panificación, autorizados para panes especiales, tanto a la masa panaria como a la harina.(artículo 4; punto 4.1.1.). Dentro de esto, se define como el elaborado con harina integral. (artículo 7, en el punto 7.1)

El pan rústico también se considera pan especial; debido a su formato; es aquel que, aunque sea pan común por su composición incluidos los aditivos, tiene un formato especial que precisa de un procedimiento de elaboración y acabado no susceptible de mecanización en todas sus fases, por exigir la intervención de mano de obra en cada pieza individualizada dentro del (artículo 4 punto 4.2)

El pan tipo chapata queda enmarcado dentro de los llamados panes especiales ya que se ve afectado por los dos parámetros, composición y formato; le afecta el punto 4.1.3 Que se haya añadido cualquier ingrediente de los citados en el artículo 15 y que eleven suficientemente su valor nutritivo; debido a que contiene harina de malta. También está afectado por el punto 4.2 Por su formato: Es aquel que, aunque sea pan común por su composición incluidos los aditivos, tiene un formato especial que precisa de un procedimiento de elaboración y acabado no susceptible de mecanización en todas sus fases, por exigir la intervención de mano de obra en cada pieza individualizada.

## **2. MATERIAS PRIMAS**

### **2.1. Necesidades**

Las necesidades de las materias primas las obtenemos a partir de las cantidades necesarias de cada ingrediente y el número de amasadas llevadas a cabo para la elaboración de los distintos tipos de pan, definidas en el proceso productivo.

#### **.Harina**

En la elaboración de los distintos tipos de pan y masa madre necesaria para el proceso se transformarán diariamente los siguientes tipos de harina:

- Harina de trigo de gran fuerza
- Harina de trigo floja
- Harina integral de trigo
- Harina de centeno
- Harina de malta

#### **Una buena harina debe contener:**

1-Proteína en cantidad y calidad adecuada para que cuando hidrate produzca un gluten satisfactorio respecto a la elasticidad, resistencia y estabilidad.

2-Propiedades satisfactorias de gasificación y actividad amilásica.

3- Porcentaje de humedad adecuada, no puede superar el 16% para tener seguridad en el ensilaje y color satisfactorio.

Condiciones de almacenamiento de la harina:

- 1- Aireación suficiente.
- 2- Temperatura en torno a los 15°C y temperatura máxima de 27°C.
- 3- Debe conservarse en un lugar seco con una humedad en torno al 70%.
- 4- No deben depositarse nunca los sacos directamente sobre el suelo.

Características físicas de la harina:

- 1- Debe tener cuerpo pero sin formar grumos.
- 2- No debe tener mohos ni estar rancia.
- 3- No puede presentar acidez, amargor o dulzor.
- 4- No puede tener olores anormales.
- 5- Debe ser suave al tacto y de color blanco-crema.

La harina necesaria para el proceso productivo se conservará en sacos dispuestos sobre palets en el almacén de materias primas, al que se dotarán de los medios necesarios para cumplir las condiciones de almacenaje.

**.Levadura**

Para la fermentación panaria, además de la masa madre de propia elaboración en la industria, se utilizará levadura prensada.

Según la Reglamentación Técnico y Sanitaria para la fabricación, circulación y comercio del pan y panes especiales; la levadura prensada es el producto obtenido por la proliferación de *Saccharomyces cerevisiae* de fermentación alta en medios azucarados adecuados.

Se empleará la especie *S. cerevisiae* comprada fresca y prensada aunque se puede panificar perfectamente con aquellas otras denominadas secas o deshidratadas.

La composición química de la levadura prensada comercial es:

Agua ————— 66-73%

Materias nitrogenadas— 13,5%

Materias celulósicas—1,5%

Glúcidos—12%

Materias minerales—2%

Vitaminas—(Vitamina C, Ácido pantoténico)

La levadura tiene por objeto favorecer la fermentación en el interior de la masa del pan. Su dosificación por 1 kg de harina puede variar según el proceso y la cantidad de masa madre, pero lo normal está alrededor de 10 a 40 gr para procesos directos y de fermentación controlada y para procesos de congelación entre 40 a 70 gr por kg de harina aproximadamente.

Según las características organolépticas la levadura debe presentar:

1-Color blanco crema.

2-Olor agradable y ligeramente alcohólico.

3-Debe ser compacta.

La calidad de la levadura se refleja en su poder fermentativo y estabilidad o conservación. Los métodos para evaluar la calidad son:

-Estabilidad: La legislación española considera que una levadura es estable cuando en una cámara a 30°C durante 3 días no presenta síntomas de descomposición ni olores desagradables.

-Características organolépticas: La legislación vigente establece que la levadura debe tener un color blanco-crema, olor agradable y sabor casi insípido.

-Humedad: se permite un máximo del 85% de humedad.

#### Condiciones de almacenamiento de la levadura:

1-Temperatura en torno a los 4°C.

2-Humedad relativa entre el 80-85%

3-En estas condiciones la levadura se conserva aproximadamente 15 días, por lo cual se aconseja su recepción con una frecuencia similar.

La levadura se almacenará por tanto en la cámara frigorífica.

#### .Agua

El agua necesaria para el proceso productivo se tomará directamente de la red de suministro del polígono industrial, con la única particularidad de que debe ser potable y esto nos lo asegura la empresa suministradora.

Normalmente la cantidad a añadir suele ser de un 55 al 61% sobre la harina y se suele aumentar proporcionalmente con los contenidos de proteína y almidón dañado. El contenido de agua tiene mucho que ver con la consistencia, por lo que es vital controlar su adición. Es muy importante la calidad del agua y normalmente se suele añadir refrigerada (a 4°C), para paliar en lo posible el aumento de la temperatura que tiene lugar en el amasado.

Las necesidades diarias para el proceso productivo son de 723,24 litros. Después de la harina, el agua es el componente mayoritario de la masa. La cantidad de agua usada, así como la calidad, ejerce una influencia fundamental tanto en la consistencia de la masa como en la calidad del pan.

Según la legislación vigente, las aguas de consumo público deben ser bacteriológicamente potables y deben estar desprovistas de color, olor y sabor, así como de turbidez.

En esta industria será necesaria la instalación de un equipo refrigerador de agua ya que el amasado debe tener una temperatura de 2-4°C.

#### Efectos del agua sobre la calidad de los productos:

Las características del agua tienen una notable influencia en el desarrollo de las diversas fases del proceso de panificación y calidad del producto final, por lo que es necesario emplear un agua apropiada.

Una de las clasificaciones que admite el agua es por las cantidades de sales que lleva disueltas así pues se puede hablar de tres tipos de agua:

-Aguas duras: son aquellas que contienen sales minerales en cantidades apreciables.

-Aguas blandas: son aquellas que no contienen sales minerales y ejercen un efecto de ablandamiento sobre el gluten proporcionando masas blandas y pegajosas.

Este efecto perjudicial puede corregirse aumentando el porcentaje de sal o usando sales minerales.

-Aguas alcalinas: tienen un efecto solvente sobre el gluten, debilitándolo y reduciendo su poder de gas carbónico, formado durante la fermentación. Para solucionarlo se usan masas viejas o ácido láctico (regulador del pH).

El agua más adecuada es la medianamente dura ya que tiene un efecto fortificador sobre el gluten. Si éste no fuera el caso, los efectos perjudiciales se podrían corregir de la siguiente manera:

- Aguas blandas; aumentando el contenido de sales en la masa.
- Aguas muy blandas; aumentando la cantidad de levadura y actividad enzimática (añadiendo amilasas).
- Aguas alcalinas; añadir reguladores de pH o utilizar masas medio ácidas.

#### Funciones del agua en la panificación:

- 1-Hidratar la harina
- 2-Hincha los granos de almidón
- 3-Provoca el alargamiento y ablandamiento del gluten
- 4-Desarrollo de las levaduras necesarias para la fermentación alcohólica

#### .Sal

Es el cloruro sódico; sustancia blanca, cristalina y soluble en agua y muy extendida en la naturaleza en estado sólido (sal de mina) o en solución en el agua del mar (sal marina). Se comercializa en dos formas: sal gruesa y sal fina.

Se añade para desarrollar el sabor. Además endurece el gluten y produce una masa menos pegajosa. La sal tiene un efecto atenuante sobre la velocidad de fermentación, por lo que a veces su adición se retrasa hasta que la masa se ha trabajado parcialmente. Normalmente, la cantidad que se agrega es de 1,8 a 2,1% del peso de la harina, quedando una concentración del 1,1 al 1,4% en el pan.

#### Características de la sal de panificación:

- 1-Bajo costo; por lo que se utiliza sal gruesa y no refinada y molida aunque sea más recomendable.
- 2-La solución acuosa debe ser limpia y sin sustancias insolubles para evitar manchas marrones en la corteza.
- 3-Debe tener pequeñas cantidades de Cr y Mg.
- 4-No debe ser amarga.

#### Funciones de la sal en la panificación:

- 1-Mejora las propiedades plásticas de la masa, aumentando su tenacidad.
- 2-Permite una hidratación superior en la masa



3-Restringe la actividad de las bacterias ácidas de la masa.

4-Estabiliza y frena la acción de las células de la levadura.

5-Favorece la coloración de la corteza, mejorando el aspecto del pan y de la corteza. El pan sin sal produce una corteza descolorida.

6-Mejora el sabor del pan y permite obtener una corteza más fina y más agradable.

7-Efecto antioxidante sobre la masa por lo que es aconsejable incorporar la sal al principio del amasado evitando así el bloqueo de la masa.

### **.Masa madre**

La masa madre es un cultivo simbiótico de las levaduras presentes de manera natural en alimentos, como los cereales, y los hongos presentes en el medio ambiente, en especial levaduras como *Saccharomyces cerevisiae*.

Tradicionalmente ha servido para hacer fermentar el pan, antes de que existiese la levadura comercial; es por tanto un tipo de levadura, aunque el pan realizado con ese método suele ser llamado ``de levadura natural`` o incluso ``sin levadura``; con la masa madre se ahorra levadura comercial. La masa madre no es una materia prima en sí, ya que es un conjunto de materias primas, pero se utiliza y añade a la masa de pan como si fuese una materia prima más.

Se suele elaborar a partir de cereales como el trigo o el centeno. Los panaderos desde antiguo guardan la masa madre; ya sea en estado líquido o como un trozo de masa (separado del pan justo antes de la cocción) para la elaboración diaria del pan incorporándole harina y los demás elementos de los que se vaya a componer el pan. Las cepas de levadura de la masa madre son relativamente resistentes a las bajas temperaturas (más que las de la levadura comercial) por eso se pueden almacenar ``vivas`` alimentándolas con harina y agua; o bien en estado pasivo, adormecidas a bajas temperaturas

Entre sus virtudes están:

1-Evitar el relajamiento de la masa durante la fermentación

2-Transmitir sabor y olor al pan

3-Contribuir a su conservación

4-Actuar como preventivo contra el ahilamiento, inactivando el bacilo que produce tal enfermedad en el pan

Se precisa una temperatura de conservación de 6°C por lo que se almacenará en la cámara frigorífica, en las cestas en las que se vuelca tras el amasado dispuestas sobre palets.

Para obtener masa madre (la levadura no se hace ni se fabrica, ya que está presente en el ambiente) hay que capturar los microorganismos presentes en el aire, para que, junto con la levadura presente en los cereales creen un cultivo que impida prosperar en la masa harinosa a microorganismos indeseados. Este cultivo necesita 3 elementos básicos:

-Alimento.

-Humedad.

-Temperatura adecuada (tibia, no caliente, similar a la del cuerpo humano).

Un exceso o falta de alguno de ellos puede resultar en la muerte de los microorganismos que componen la masa madre. Del mismo modo, aumentos o descensos de temperatura influyen en la cantidad de alimento necesario.

Para elaborar masa madre se necesita agua y un cereal, preferiblemente en estado de harina. Las levaduras suelen estar presentes en el exterior de los granos del cereal, así que es más conveniente usar harina integral, ya que la harina blanca carece de salvado, que ha sido extraído en el proceso de molienda. Se mezcla el mismo volumen de harina y de agua y se deja a temperatura ambiente. A lo largo de varios días (depende de las condiciones, puede variar de 3 días a una semana) se procederá a desechar la mitad de la masa. Se mezcla medio volumen de harina y agua ``nuevas'', y se añade a la masa ``antigua'', de esta manera se procura que a cada ``carga de alimentos'', aumente la probabilidad de atrapar las levaduras y bacterias presentes en el cereal. Al cabo de 2-3 días la masa empezará a burbujear y desprender un ligero olor acre o avinagrado. Se seguirá alimentando hasta que esas burbujas hagan que el espeso líquido aumente de volumen. En ese punto, la masa está preparada para ser usada en la elaboración de pan. Se puede acelerar el proceso usando pasas de uvas (muy ricas en levaduras), trigo machacado y salvado de trigo (la cáscara del trigo desechado en la molienda para producir harina) durante los dos primeros días, para aumentar las posibilidades de éxito de la masa, luego se desechan. Este proceso suele dar resultados más rápidos con harina integral de centeno.

Es importante atender la temperatura del proceso, en los lugares donde la temperatura ambiente es baja; lo ideal es hacerlo en zonas donde la temperatura bordea los 30-38 °; esto acelerará el proceso de fermentación bajando además que las masas se contaminen con otros organismos no deseados que podrían causar mal olor y aspecto de la masa madre. Si el ambiente es muy frío, de orden de los 18° o menos, el proceso tardará mucho tiempo y el resultado no será agradable de olor. Por el contrario, si se expone la masa a una temperatura por encima de los 40-45°, las levaduras pueden terminar

muriendo o la masa puede cocinarse. Un buen criterio es que esté tibio pero cómodo al tacto.

Para una elaboración diaria de pan (como en nuestro caso) se mantiene el cultivo vivo a temperatura ambiente, alimentándolo cada día con una dosis de partes iguales de harina y agua para que la levadura no muera y de esta forma siempre se mantenga con alimento (ya que es un ser vivo, se reproduce y muere sin alimento). No obstante, para la panificación ocasional, se puede guardar este líquido espeso (o masa) en un bote en la nevera evitando que el líquido se congele ya que esto ocasionaría la muerte de las levaduras. Es conveniente que el bote no sea totalmente hermético. Tras varios días en la nevera, es normal que el líquido se asiente, incluso que le salga una capa de líquido marrón o grisácea. Se elimina el exceso de líquido sin más. Para volver a elaborar pan, no hay más que sacar la masa madre de la nevera y añadirle una “carga” de harina y agua tibia (igual peso de harina que de agua) y dejarlo de 3 a 4 horas hasta que burbujee o bien colocando la masa madre en un lugar cálido para que adquiera una temperatura adecuada para la reproducción de las levaduras. En ese momento se puede utilizar para la panificación. Es aconsejable no usar nunca agua que contenga cloro.

Es muy importante tener en cuenta que la masa madre no es tan rápida en su leudado como las levaduras tradicionales (se incluyeron durante la revolución industrial por acelerar el proceso enormemente), de modo que se hace necesario dejar los panes que leuden un par de horas.

### **Mejorantes**

El uso de aditivos es un hecho generalizado en la industria panadera. Bajo la denominación común de mejorantes, el panadero aporta a la masa mezclas de aditivos autorizados que le suministran las compañías comerciales especializadas. Con los mejorantes, se pueden paliar los efectos del amasado cada vez más intenso, más rápido, de la tan agresiva división automática, de la reducción de las fermentaciones y reposos, de los nuevos formatos comerciales, con piezas cada vez más largas y finas, del desplazamiento de los hornos de solera por los de aire forzado o rotativos.

A grandes rasgos, podemos decir que la función que cumplen los mejorantes es la de reforzar las características de la harina, para que la masa resultante pueda ser manipulada en un proceso mecanizado. Así, la masa tendrá una buena capacidad de producción y retención de gas. Estas características, que son la esencia de la panificación, no deben alterarse como consecuencia de los esfuerzos a que se somete a los pastones de masa, a lo largo del rápido tren de laboreo. Para que éstos mantengan una buena estabilidad, a la par que un buen desarrollo, la aportación de un mejorante es una contribución valiosa.

La consecuencia final sobre el producto, cuando se han utilizado el tipo y la dosis adecuados es un mayor desarrollo de la pieza, mayor suavidad de la miga, buen color y brillo de la corteza, que cruje suavemente sin desprenderse.

Como todas las herramientas tecnológicas, pueden ser utilizadas incorrectamente. Un buen conocimiento de la composición de estos productos, así como de la función que cumplen en el proceso, puede aclarar el enorme error que supone su dosificación en exceso, lo que es relativamente frecuente.

Los mejorantes comerciales, habitualmente, son una mezcla de tres tipos de materias activas fundamentales: agentes oxidantes, emulsionantes y enzimas. Además, pueden ir otras sustancias de acompañamiento, sean harinas de leguminosas, gluten o gasificantes, cuya función es la de acomodar los mecanismos de actuación fundamentales, a usos más específicos. Siempre existirá un excipiente, la materia que permite la mezcla de los diferentes ingredientes y la dosificación posterior de los productos: harina de trigo, carbonato cálcico y otros.

El tipo de emulsionante utilizado en su formulación, permite dividir los mejorantes comerciales de panificación en dos grandes familias: los mejorantes con lecitina, y los que contienen ésteres del ácido diacetil tartárico, o DATA.

La diferente naturaleza y propiedades de estos emulsionantes condiciona también la presentación y aplicación de los productos que los contienen.

La dosificación recomendada por el fabricante está establecida para dar un resultado satisfactorio en las condiciones de trabajo habituales, sin sobrepasar las limitaciones legales vigentes para las diferentes materias activas. Cada panadero, naturalmente ajusta la dosificación a sus necesidades particulares.

En todos los casos, el mejorante se incorpora en el inicio del amasado, ya que sus componentes comienzan a actuar desde la formación de la masa.

A continuación exponemos las funciones de cada uno de los componentes de los mejorantes:

- **Agente oxidante.** El ácido ascórbico es un reconocido y ampliamente utilizado anti-oxidante alimentario que, gracias a la transformación que sufre en la masa panaria, juega el papel de agente oxidante en todos los mejorantes comerciales.

La Reglamentación Técnico Sanitaria de aplicación en Panadería, establece una dosificación límite de 20 g/100 kg de harina. La dosis óptima necesaria está en función del tipo de pan a elaborar, del proceso a seguir y de la calidad de la harina. Las dosis aportadas por los mejorantes comerciales suelen oscilar entre 8 y 12 g/100 kg de harina.

Durante el amasado, se transforma en ácido dehidroascórbico, que tiene propiedades oxidantes. El mecanismo de esta transformación sigue siendo materia de estudio, pero parece catalizado por trazas de algunos metales y una o dos enzimas presentes en la harina.

Su acción requiere la presencia de oxígeno, por lo que su actividad oxidante principal se desarrolla durante el amasado.

Su utilización permite un reforzamiento de la tenacidad y de la elasticidad del gluten, lo que se traduce en los efectos siguientes:

- Reduce el tiempo de amasado.
- Aumenta la absorción de agua.
- Permite suprimir la prefermentación.
- Mejora la tolerancia de la masa a los impactos mecánicos durante el proceso.
- Mejora la tolerancia en la fermentación.
- Blanquea más la masa.

Como consecuencia, las piezas cocidas presentan:

- Una corteza más clara y brillante.
- Una miga más blanca.
- Mayor volumen.
- Sabor más pobre.

• **Los emulsionantes.** Como hemos mencionado más arriba, la lecitina y el DATA, son los emulsionantes principalmente utilizados, pudiendo llevar asociados otros complementarios.

La lecitina (E-322) es una mezcla compleja de fosfolípidos naturales, extraídos actualmente de la soja. Su dosificación viene limitada por la Reglamentación Técnico-Sanitaria (RTS) en un máximo de 2 g/kg de harina para el pan común, y 4 g/kg de harina para el pan especial.

La presentación física comercial, como materia prima para la industria fabricante de mejorantes, es en forma líquida, con alta viscosidad, por lo que debe calentarse para su manipulación.

Se incorpora al mejorante mediante su dispersión en el resto de ingredientes secos. Los Esteres mono y diglicéridos del ácido tartárico con los ácidos grasos alimenticios (E-472e), se obtienen por reacción de fracciones de grasas animales refinadas obtenidas por destilación, con el ácido diacetil-tartárico.

La RTS limita su utilización tanto para pan común como especial, a 3 g/kg de harina. Comercialmente, se encuentran en escamas, en polvo, e incluso en líquido, formas todas utilizadas por los productores de mejorantes.

La acción de los emulsionantes sobre la masa también está ligada a la mejora de las propiedades del gluten, aunque los mecanismos bioquímicos son diferentes a los del ácido ascórbico.

Tanto la lecitina como el DATA, presentan efectos principales semejantes en la masa:

- Mejora notable del comportamiento de la masa a su paso por las diferentes máquinas de proceso, lo que se ha dado en llamar “maquinabilidad”.
- Mayor retención de gas, lo que se traduce en una mejor tolerancia en la fermentación, y en un impulso en el horno mucho más vigoroso.

Difieren en un aspecto particular:

- La lecitina contribuye a mantener el pan tierno durante más tiempo.
- El DATA tiende a resecar más el producto, efecto que se ve potenciado en las harinas muy flojas y en las fermentaciones muy cortas.

Los productos terminados presentan:

- Mayor volumen, especialmente en los elaborados con DATA.
- Corteza más fina y uniforme.
- A igualdad de tiempo de fermentación, presentan una estructura más uniforme, con una miga más suave, de poro más fino.

De modo simple, diremos que la acción de la lecitina es más moderada, por lo que está más indicada en los procesos más largos. En éstos, tanto la mejor calidad de la harina empleada, como los efectos positivos de una fermentación más prolongada, hacen innecesario el empleo de emulsionantes más enérgicos.

Para procesos cortos, y para productos que requieren un volumen muy pronunciado, el DATA dará un resultado perfecto.

Los mejorantes con DATA se presentan en forma más concentrada que los de lecitina. Así los primeros suelen dosificarse entre 3 y 6 g/kg de harina, mientras que los últimos se emplean entre 8 y 10 g/kg de harina.

La utilización de mejorantes muy concentrados presenta el riesgo de su dosificación en exceso, lo que siempre tiene efectos negativos en la calidad del producto, aunque no sean dramáticos, además del gasto innecesario que se realiza.

• **Los enzimas.** Las variaciones en el contenido de alfa-amilasa de las harinas, repercuten en las características y en la regularidad del pan. La cantidad de estas enzimas naturalmente presentes en la harina dependen de las condiciones de cultivo del trigo. En España, generalmente es baja, e insuficiente.

Es más perjudicial el exceso que se produce cuando las condiciones meteorológicas en el momento de la recolección son las opuestas a las habituales. Si el grano maduro se moja antes de ser recolectado, se inicia su germinación en la propia espiga. Comienzan a moverse las enzimas necesarias para que el embrión pueda disponer de los

nutrientes almacenados en la almendra harinosa del grano, llegándose a actividades enzimáticas tan elevadas que perjudican tanto a la masa como al producto final.

La suplementación necesaria de alfa-amilasas en las harinas se viene haciendo de antiguo.

Tradicionalmente se añadían harinas de malta, obtenidas de la germinación controlada de granos de trigo, tostados y molidos. La cantidad y calidad de las amilasas de este origen no resultaba totalmente satisfactoria, lo que vino a solucionarse al comenzar a producirse las denominadas genéricamente amilasas fúngicas. Éstas se obtienen fundamentalmente de la fermentación de un hongo microscópico (*Aspergillus oryzae*), alcanzándose muy elevados grados de pureza y una variada gama de actividades.

Las amilasas, como todos los enzimas, se inactivan con el incremento de temperatura que se produce al entrar al horno: son proteínas y, por tanto, termolábiles. Las amilasas fúngicas se inactivan a temperaturas en torno a los 60° C, mientras que las naturales del trigo lo hacen por encima de los 80° C.

No sólo la temperatura es condicionante del funcionamiento de las enzimas. También lo es el pH del medio.

El pH es una medida de la acidez relativa de la masa. La acidez en la que la actividad de las enzimas es óptima, en procesos con fermentaciones cortas, se obtiene difícilmente cuando no se añade una porción de masa madre.

La capacidad de producción de gas es uno de los parámetros importantes a controlar en las harinas.

Depende, por una parte, de los azúcares libres presentes en la harina, que son los inicialmente atacados por la levadura al comienzo de la fermentación de la masa y agotados rápidamente. La continuidad de la fermentación viene asegurada por la obtención de azúcares fermentables a partir del almidón de la harina.

El almidón está formado por largas cadenas construidas mediante la unión de múltiples moléculas de glucosa. Existen dos tipos de estas macromoléculas: unas de cadena recta (amilosa) y otras de cadena muy ramificada (amilopectina). Físicamente se agrupan estas cadenas, formando unas estructuras peculiares llamadas gránulos.

Durante la molienda, parte de los gránulos sufren fisuras y roturas, quedando expuestos a la hidratación masiva así como al ataque progresivo de las amilasas.

La alfa-amilasa corta las cadenas en unidades menores, denominadas dextrinas, mientras que la b-amilasa va separando de las dextrinas unidades de maltosa. Este azúcar, formado por la unión de dos moléculas de glucosa, es ya asimilable por la levadura. Pese a todo, el contenido en alfa-amilasa no es suficiente para alcanzar el ritmo de fermentación requerido en los procesos actuales. Por eso es imprescindible corregir el contenido enzimático vía el mejorante.

El efecto principal de las amilasas sobre la masa es el aumento de la velocidad de fermentación, facilitada por la mayor producción de gas y por el ligero reblandecimiento de la masa producido por la liberación del agua absorbida por los gránulos de almidón atacados. Una dosificación excesiva de amilasas se traduce en masas pegajosas de difícil manipulación.

Al entrar la masa en el horno, y hasta la inactivación de las enzimas, se produce una aceleración violenta de las diferentes reacciones implicadas en la fermentación, aumentando la producción de gas, dilatándose éste y evaporándose el alcohol y parte del agua de la masa. La gelatinización del almidón, mucho más sensible en ese estado al ataque enzimático, contribuye también. Las dextrinas no consumidas, van a mantener más jugosa la miga, pero también a determinar la coloración de la corteza.

Las cuestiones más determinantes para emplear enzimas en la industria panificadora son las siguientes:

- Permiten adaptar las harinas a los procesos actuales, altamente mecanizados, independientemente del tipo de panadería.
- Mejoran la regularidad de las fabricaciones, amortiguando las variaciones de las harinas o de las condiciones del proceso.
- Garantizan el desarrollo de una malla de gluten resistente y que permite retener la abundante y rápida producción de gas que genera la suplementación con amilasas.
- Se obtiene productos de mayor volumen y finura, más ligeros, conforme demanda el consumidor.

## **2.2. Recepción de las materias primas**

Se recibirán cada 7/15 días dependiendo de las necesidades para cada ingrediente y la capacidad de almacenaje.

Se prevé contar con unas reservas para evitar posibles irregularidades en el suministro. El máximo almacenaje se dará cuando la cantidad almacenada sea de 15 días.

## **2.3. Dosificación del proceso productivo para los distintos tipos de pan.**

### 2.3.1. Pan común español (250 gr):

- Harina floja.....52 Kg.
- Agua.....28,6 l.
- Sal.....1,04 Kg.
- Masa madre.....10,4 Kg.
- Levadura..... 1,56 Kg.
- Mejorantes..... 0,208 Kg.



\* Se realizarán 11 amasadas produciendo en cada una de ellas 250 unidades de pan común español con un peso individual de 250 gr. aproximadamente.

2.3.2. Pan común español (100 gr):

- Harina floja.....41,5 Kg.
- Agua.....22, 8 l.
- Sal.....0, 83 Kg.
- Masa madre.....8,3 Kg.
- Levadura.....1,25 Kg.
- Mejorantes.....0, 166 Kg.

\* Se realizará tan sólo una amasada produciendo el total de 500 unidades de 100 gr de peso cada una.

2.3.3. Pan común sin sal (250 gr):

- Harina floja..... 67,6 Kg.
- Agua..... 37,18 l.
- Masa madre..... 13,5 Kg.
- Levadura..... 2 Kg.
- Mejorantes.....0,27 Kg.

\* Se realizarán 2 amasadas produciendo en cada una de ellas 325 unidades de pan común sin sal, con un peso de 250 gr unidad.

2.3.4. Pan integral (300 gr):

- Harina integral..... 69,9 Kg.
- Harina de gran fuerza..... 46,6 Kg.
- Agua..... 54 l.
- Sal..... 2,33 Kg.
- Masa madre..... 11,65 Kg.
- Levadura..... 2,33 Kg.
- Mejorantes.....0,3495 Kg.

\* Se realizará una sola amasada obteniendo el total de 500 unidades de pan integral con un peso de 300 gr cada unidad.

2.3.5. Pan rústico (500 gr):

- Harina de gran fuerza..... 48,5 Kg.
- Agua..... 36,37 l.
- Sal..... 1,05 Kg.
- Masa madre..... 10,5 Kg.
- Levadura..... 1,06 Kg.
- Mejorantes..... 0,1455 Kg.

\* Se realizarán 4 amasadas produciendo en cada una de ellas 125 unidades de pan rústico con un peso de 500 gr cada unidad.

2.3.6. Chapata (350 gr):

- Harina floja..... 35 Kg.
- Harina de gran fuerza..... 35 Kg.
- Harina de centeno..... 7 Kg.
- Harina de malta..... 0,65 Kg.
- Agua..... 56 l.
- Sal..... 1,4 Kg.
- Masa madre..... 14 Kg.
- Levadura..... 1,4 Kg.
- Mejorantes.....0,272 Kg.

\* Se realizarán 2 amasadas produciendo en cada una de ellas 286 unidades de pan tipo chapata con un peso de 350 gr cada unidad.

2.3.7. Elaboración de la masa madre:

- Pie de masa (masa madre elaborada el día anterior)...5,38 Kg.
- Harina de gran fuerza..... 26,9 Kg.
- Agua..... 1,5 l.
- Sal..... 0,5 Kg.

\* Se realizarán 5 amasadas de 46,27 Kg. cada una con la dosificación correspondiente. La duración de la actividad será de 5 min y el amasado durará 15 min.

Tras el amasado se volcará la masa en las cestas llevadas directamente a la cámara de refrigeración para su conservación y uso al día siguiente.

**2.4. Balance diario de materias primas**

El balance diario de los diferentes tipos de harina es el siguiente:

Harina floja	818,7 kg
Harina de gran fuerza	445,1 kg
Harina integral de trigo	69,9 kg
Harina de centeno	14 kg
Harina de malta	1,3 kg
<b>Total</b>	<b>1349 kg</b>

El balance diario de los demás ingredientes se ve reflejado en la siguiente tabla:

	<b>AGUA (l)</b>	<b>SAL (kg)</b>	<b>MASA MADRE (kg)</b>	<b>LEVADURA (kg)</b>	<b>MEJORANTES (kg)</b>
<b>PCE (250)</b>	314,6	11,44	114,4	17,16	2,288

<b>gr)</b>					
<b>PCE (100 gr)</b>	22,8	0,83	8,3	1,25	0,166
<b>Pan común sin sal</b>	74,36		27	4	0,54
<b>Pan integral</b>	54	2,33	11,65	2,33	0,3495
<b>Pan rústico</b>	145,48	4,2	4,2	4,24	0,582
<b>Chapata</b>	112	2,8	28	2,8	0,544
<b>Masa madre</b>	7,5	2,5			
<b>Total</b>	<b>730,74</b>	<b>24,1</b>	<b>231,35</b>	<b>31,78</b>	<b>4,4695</b>

### 3-PRODUCTOS FINALES A OBTENER

#### 3.1. Tipos de pan a obtener

Los tipos de pan a elaborar en esta industria son:

-Pan común español de 250 gr de peso



-Pan común español de 100 gr de peso



-Pan común sin sal de 250 gr de peso



-Pan integral de 300 gr de peso



-Pan rústico de 500 gr de peso



-Chapata de 350 gr de peso



### 3.2. Cuadro de producción diaria

	Unidades/día	Gramos de harina/Unidad
P.C.E. (250 gr)	2750	208
P.C.E. (100 gr)	500	83
Pan sin sal (250 gr)	650	208
Pan integral (300 gr)	500	248
Pan rústico (500 gr)	500	384
Chapata (350 gr)	571	240

### 3.3. Tratamiento de los subproductos

Los subproductos obtenidos serán restos de pan de la producción diaria y serán destinados a la alimentación de animales sin obtener una remuneración a cambio.

### 3.4. Envasado y etiquetado

#### **3.4.1. Introducción**

El envasado y etiquetado de los productos fabricados en nuestra industria queda definido legalmente dentro de los Artículos 18 y 19, del título V de la Reglamentación Técnico-Sanitaria del Pan y Panes Especiales.

#### **3.4.2. Envasado**

Según el Artículo 18 del Reglamento Técnico Sanitario del Pan y Panes Especiales todos los productos sujetos a la misma, por tanto todos los que se elaboran en nuestra industria deberán estar obligatoriamente envasados y etiquetados; aunque hay excepciones que quedan recogidas en los puntos 18.1. y 18.2.; que son aplicables a nuestra producción, ya que alguna porción de nuestra producción será destinada a la venta en régimen de autoservicio. Además el envasado cumple unas necesidades clave como son:

- a) Por razones higiénicas
- b) Conservación de un producto perecedero sin perder sus propiedades organolépticas y nutritivas.

El pan será envasado según la Reglamentación Técnico Sanitaria. El envasado se realizará con film de polipropileno retráctil cuyas características son:

.Dimensiones:

- Espesor entre 15,19 y 25 micras.
- Anchura entre 100,1550 mm.
- Densidad 0,903

.Características térmicas:

- Temperatura de soldadura: 120°C
- Temperatura de retracción: 120°C

.Retracción:

- Longitudinalmente: 20-50%
- Transversalmente: 30%

.Propiedades físicas:

- Impermeable al vapor de agua
- Estabilidad física; no se deforma con la temperatura ambiente y tiene buena resistencia a temperaturas bajo cero (hasta 90°C)

.Tolerancias:

- En cuanto a espesor  $\pm 5$
- En cuanto a anchuras, medidas exactas

.Presentación:

- Se presentará en bobinas embaladas individualmente o en palets
- Diámetro del mandril : 76,2 mm
- Diámetro exterior de las bobinas: 250 mm

.Almacenamiento:

- No presenta problemas a temperatura ambiente

.Toxicidad:

- Al soldar no presenta sustancias tóxicas

.Gran maquinabilidad:

- No se deforman las bobinas

**3.4.3. Etiquetado y Rotulación**

El etiquetado de los envases y la rotulación de los embalajes deberán cumplir la Norma General de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios, aprobado por el Real Decreto 1334/1999 de 31 de julio.

La presente Norma se aplicará al etiquetado de los productos alimenticios destinados a ser entregados sin ulterior transformación al consumidor final, así como los aspectos relativos a su presentación y a la publicidad que se hace de ellos que en esta Norma se regulan.

Se aplicará también a los productos alimenticios destinados a ser entregados a los restaurantes, hospitales, cantinas y otras colectividades similares, denominados en lo sucesivo ``colectividades``.

El etiquetado y las modalidades de realizarlo no deberán ser de tal naturaleza que induzcan a error al comprador, especialmente:

- Sobre las características del producto alimenticio y, en particular, sobre su naturaleza, identidad, cualidades, composición, cantidad, duración, origen o procedencia y modo de fabricación o de obtención.
- Atribuyendo al producto alimenticio efectos o propiedades que no posea.
- Sugiriendo que el producto alimenticio posee características particulares, cuando todos los productos similares posean estas mismas características.
- Atribuyendo a un producto alimenticio propiedades preventivas, terapéuticas o curativas de una enfermedad humana, ni mencionando dichas propiedades, sin perjuicio de las disposiciones aplicables a las aguas minerales naturales y a los productos alimenticios destinados a una alimentación especial.

La información obligatoria que contendrá el etiquetado viene definida en el capítulo IV en el artículo 5.

El etiquetado de los productos alimenticios elaborados en nuestra industria requerirá solamente, las indicaciones obligatorias siguientes:

La denominación de venta del producto.

La lista de ingredientes: Irá precedida de la leyenda ingredientes. Se mencionarán todos los ingredientes por su nombre específico en orden decreciente de sus pesos.



Los aditivos se designarán por el grupo genérico al que pertenecen, seguido de su nombre específico o del número asignado por la Dirección General de Salud Pública.

En el caso del pan que queda definido como especial, rústico, chapata e integral se hará constar inexorablemente y de forma destacada, las sustancias enriquecedoras y la cuantía absoluta de cada una de ellas presentes en el producto alimenticio.

La cantidad de determinados ingredientes o categoría de ingredientes: Se expresará utilizando como unidades de medida el gramo o el kilogramo.

La cantidad neta, para productos envasados: Se expresará utilizando como unidades de medida el gramo o el kilogramo.

La fecha de duración mínima o la fecha de caducidad.

Las condiciones especiales de conservación y de utilización.

El modo de empleo, cuando su indicación sea necesaria para hacer un uso adecuado del producto alimenticio: La etiqueta constará obligatoriamente de la leyenda: ``Manténgase en lugar fresco y seco``.

Identificación de la empresa: el nombre, la razón social o la denominación del fabricante o el envasador o de un vendedor establecido dentro de la Unión Europea y, en todo caso, su domicilio.

El lote.

El lugar de origen o procedencia.

❖ Diseño de la etiqueta:

Panadería: ``LUQUE``



Polígono sector industrial de Rioja nº: .....

Teléfono: .....

Ingredientes:

- Harina
- Agua
- Levadura
- Sal

Peso: .....

N.R.S: .....

``Manténgase en lugar fresco y seco``

### **3.5. Transporte, Distribución y Venta**

En el Reglamento Técnico Sanitario para la Fabricación, Circulación y Comercio del Pan y Panes Especiales, en su Título VI viene enmarcada la legislación que rige el transporte y venta de nuestra producción.

Dentro del título VI en el artículo 20 viene definida la legislación que rige el transporte del pan desde la fábrica hasta su punto de venta.

Para el transporte y distribución de la fábrica al vehículo de reparto y de éste a los locales en que esté autorizada la venta de los productos de panadería, los artículos transportados sin envasar serán colocados, obligatoriamente en cestas u otros recipientes, de forma que no sobresalgan por encima de éstos y que queden protegidos de la contaminación.

El diseño de las cestas o recipientes será tal que no permita la introducción de unas en otras.

Los recipientes utilizados para el transporte de los productos de panadería deberán estar en perfecto estado de limpieza, por dentro y por fuera.

Dichos recipientes de pan, llenos o vacíos, no podrán estar en contacto con el suelo o sobre los mostradores.

Estos recipientes deberán reunir los requisitos y condiciones técnicas suficientes que permitan el cumplimiento riguroso de esta exigencia. La responsabilidad en el cumplimiento de estas exigencias será tanto del empresario como del trabajador que lo transporte.

Para el transporte de los productos de panadería, sin envasar, sólo se podrán utilizar vehículos cerrados de tracción mecánica, cuya apertura no deberá realizarse más que en el momento de la entrega. El techo o tapa del vehículo, así como sus paredes y suelos,

deberán ser metálicas o de material macromolecular duro y no tendrá ninguna parte formada por telas o lonas.

Los vehículos que se destinen al transporte de pan y panes especiales deberán ser mantenidos en perfecto estado de limpieza en todo momento y serán sometidos a desinfección periódica. Estos vehículos podrán simultanear el transporte del pan y panes especiales sin envasar con los de bollería y similares, durante el tiempo que estén dedicados al transporte de esta mercancía. Fuera de ese tiempo tampoco podrán transportar otros productos distintos de los alimenticios envasados.

En nuestro caso aunque los productos están envasados también irán colocados en cestas donde no sobresalgan de éstas y así será más fácil su modo de transporte, ya que las cestas encajan entre ellas y además quedan totalmente protegidos de la contaminación. También serán transportados en vehículos como son las furgonetas de reparto, que cumplen con toda la legislación vigente, y tanto los vehículos como las cestas serán sometidos a limpiezas periódicas para mantener en su correcto estado higiénico todas las piezas implicadas en el proceso de transporte, distribución y venta de nuestros productos.

Dentro de este capítulo, en el artículo 21 queda definida toda la legislación referente a la venta de los productos elaborados en nuestra panificadora.

Queda prohibida totalmente la venta ambulante y la venta domiciliaria de pan y panes especiales, así como en instalaciones callejeras, puestos de mercadillos, tenderetes y cobertizos o directamente del vehículo transportador de estos productos. Excepcionalmente se permitirá la venta de pan desde el vehículo transportador en aquellos núcleos urbanos donde no exista despacho alguno de venta.

La entrega a domicilio, previo encargo a establecimiento de venta autorizado será obligatoriamente realizada con las piezas de cada encargo totalmente cubiertas por una envoltura de las definidas en el título V, punto 1. Para realizar este tipo de venta, a cada pedido, necesariamente le debe acompañar una factura que indique el nombre y dirección del peticionario, contenido del embalaje, precios unitarios correspondientes, cantidad que se cobre por el servicio, en su caso, y el importe total.

En el proceso de venta de nuestra producción se cumplirá toda la legislación vigente ya que en su inmensa mayoría se repartirá en puntos de venta autorizados pero también se harán algunas excepciones de repartos a determinados domicilios, debido a la situación especial de estos pueblos que forman la región del bajo Andarax, donde son típicas las barriadas de cortijadas fuera del núcleo del pueblo; todo esto se realizará conforme a las exigencias legislativas expuestas anteriormente.

### **3.6. Calendario de producción**

Se trabajará todos los días del año excepto los domingos y los siguientes festivos:

- 1 de Enero (Año nuevo)

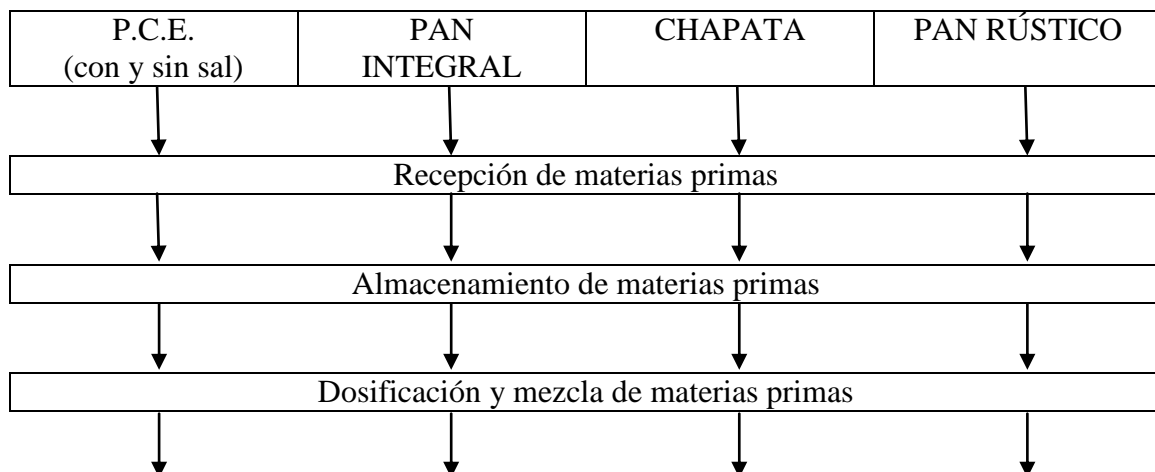
- 6 de Enero (día de Reyes)
- 28 de Febrero (día de Andalucía)
- 1 de Mayo (día del Trabajador)
- 12 de Octubre (Fiesta nacional de España)
- 6 de Diciembre (día de la Constitución)
- 25 de Diciembre (Natividad del Señor)

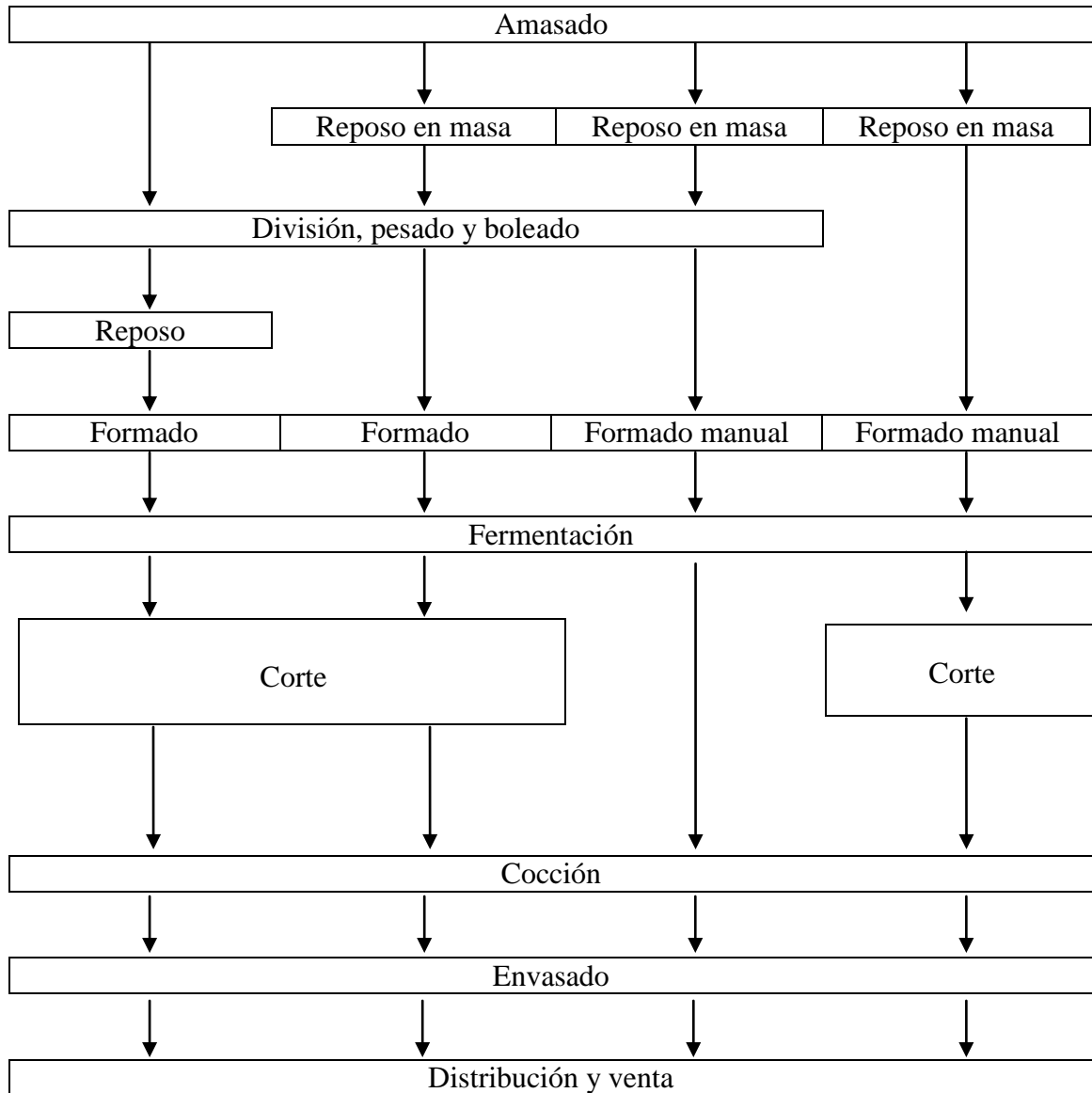
Los días de trabajo a lo largo del año serán en total 310. La producción anual de nuestra panificadora queda resumida en el siguiente cuadro:

<b>Tipos de pan</b>	<b>Unidades/Año</b>
P.C.E. (250 gr)	852500
P.C.E. (100 gr)	155000
Pan sin sal (250 gr)	201500
Pan integral (300 gr)	155000
Pan rústico (500 gr)	155000
Chapata (350 gr)	177010

## 4-ACTIVIDADES DEL PROCESO PRODUCTIVO

### 4.1. Diagramas del proceso productivo para cada tipo de pan





## 4.2. Descripción de las actividades del proceso productivo

**4.2.1. Recepción de materias primas:** La totalidad de los productos que llegan a la empresa y los que son expedidos lo hacen por una única zona, la zona de carga y descarga.

La recepción de todos los productos se realiza del mismo modo, variando sólo el control de la temperatura de la mercancía, que se efectúa a los productos que deben mantenerse a temperatura regulada.

Hay un operario encargado de recepcionar las mercancías. Una vez se ha descargado el camión del proveedor, el operario procede a revisar el pedido y a anotar las fechas de caducidad de las materias primas. Las revisiones se basan en contrastar la orden de pedido con la mercancía y la factura del proveedor. Se revisa que esté la cantidad y el producto pedido y que el envase y/o embalaje esté en buenas condiciones.

En el caso de productos que deban mantenerse a temperatura de refrigeración, una vez descargado el producto se procede a comprobar su temperatura en superficie mediante un termómetro de infrarrojos y se comprueba que no sea superior a 5°C.

En el caso de encontrar irregularidades, éstas son comunicadas al responsable de almacén. Si éste considera que son de gravedad, son puestas en conocimiento del proveedor por vía oral y si la anomalía es muy grave, como la falta de sello de organismo avalador, rotura de envase o temperatura excesivamente elevada a la requerida para la óptima conservación de las materias primas, no se admite el producto.

4.2.2. Almacenaje de suministros: La gestión de los almacenes se hace informáticamente. Se registran todas las entradas y salidas de suministros así como su localización física.

Todos los almacenes tienen identificadas las ubicaciones de las mercancías. En cada ubicación hay un rótulo que indica su número, el producto que corresponde a dicha ubicación y el código de producto.

4.2.2.1. Almacenaje a temperatura ambiente:

4.2.2.1.1. Almacén de harinas y productos molidos: Los sacos de harina y productos molidos se almacenan en el almacén de materias primas, se colocan sobre palets de madera y el estibado varía según el operario que lo efectúe o según el stock del que se disponga.

4.2.2.1.2. Almacén de materias primas: En el almacén de materias primas se almacenan todas las materias primas exceptuando aquellas que necesitan temperaturas reguladas para su conservación. Las materias primas están almacenadas sobre unos estantes metálicos y sobre palets de madera. Dependiendo del tamaño y de la cantidad del stock son situados en un lugar o en otro.

4.2.2.2. Almacenaje a temperatura regulada: Refrigeración

Las materias primas son almacenadas en la cámara de refrigeración que se comunica con el obrador y está contigua al punto de carga y descarga. La recepción de materias primas que conlleva la entrada de palets y transpalets al obrador se realiza fuera del horario de producción. No obstante las pequeñas cantidades de materias primas son introducidas procurando evitar cualquier tipo de contaminación cruzada hacia otros productos.

4.2.3. Pesaje: El pesaje de las materias primas se realiza con las balanzas electrónicas o con la báscula del obrador de panadería.

En las balanzas electrónicas, situadas en el obrador de panadería se pesan las cantidades relativamente pequeñas, hasta 6-8 kg. El pesaje se realiza introduciendo las materias primas en recipientes de plástico y utilizando la tara de la balanza. Los recipientes de plástico son diferentes según la materia prima que contendrán. Los recipientes se

diferencian según su forma y color. Hay cuatro tipos según el producto a contener: para sólidos no adherentes (harinas, azúcar, gluten...), para sólidos adherentes (margarinas, mantequillas...), para densos o viscosos con poco riesgo de contaminación microbiológica (aceites, concentrados...) y para los que se tiene que tener cierto cuidado ya que son los más vulnerables a padecer contaminaciones debido a su naturaleza o envase (nata, huevos, leche...).

Los productos sólidos no adherentes son sacados de los sacos con palas dosificadoras. Los líquidos normalmente son introducidos en los recipientes de plástico desde el mismo contenedor.

Se procura no utilizar directamente las bandejas de las balanzas, el pesaje se realiza siempre sin poner en contacto la materia prima con el plato.

En la báscula se pesan únicamente las harinas y productos molidos. El pesaje se hace con el mismo saco que las contiene. En el caso de que se deba retirar o añadir más cantidad se hace con una pala dosificadora

#### 4.2.4. Dosificación y mezcla de materias primas:

4.2.4.1. Materias primas: A partir de las órdenes de fabricación se preparan las materias primas para cada lote de producto.

Se pesa la harina con la báscula. Para cantidades pequeñas, inferiores a 6 kg, se utiliza la balanza electrónica.

Las diferentes materias primas se van añadiendo a la amasadora. Según la cantidad de producto se utilizará la amasadora grande o la pequeña, de 300 y de 150 kg de capacidad respectivamente.

4.2.4.2. Agua: El agua es añadida a las amasadoras a la temperatura y cantidad marcadas por el responsable de la línea de panadería.

En cada amasada se calcula la temperatura que tendrá que tener el agua que se añade para obtener la temperatura deseada después del amasado. La temperatura de la masa debe estar comprendida entre 23 y 25°C. Para el cálculo de la temperatura del agua se tiene en cuenta la temperatura del obrador, la de la harina y un factor fijo o temperatura base que ha sido establecido mediante pruebas experimentales, la fórmula que se utiliza para el cálculo es:

$$T^a \text{ base} = T^a \text{ obrador} + T^a \text{ harina} + T^a \text{ agua}$$

En el caso de no conseguir la temperatura deseada para el agua, debido a la imposibilidad de enfriar el agua a una temperatura inferior a 5°C, se añade hielo en forma de escamas. El hielo tiene que estar exento de productos químicos no autorizados según la Reglamentación Europea. El cálculo de la cantidad de hielo se hace a partir del calor latente de fusión de éste a los 0°C y la temperatura que se requiere. La cantidad añadida a la mezcla es restada a la cantidad de agua procedente de la enfriadora.

#### 4.2.5. Amasado:

El amasado se realiza en las dos amasadoras, según la cantidad a producir (300 o 150 kg). El amasado tiene una duración de media de unos 20 minutos.

El amasado consta de dos etapas:

a) Mezcla de ingredientes, fresado o fresaje, a una velocidad muy lenta, durante 3 – 5 minutos. La velocidad de los brazos de la amasadora es la mínima, solamente para unir los ingredientes.

b) Amasado, estirado e inflado, oxigenación o maduración, se hace a una velocidad superior a la de la mezcla, aproximadamente a 50 rpm con una duración aproximada de 20 minutos.

El amasado se tiene que realizar a una velocidad lenta, según el Cuaderno de Normas Técnicas del CCPAE la velocidad de amasado no deberá exceder de 50 rpm.

El objetivo del amasado es homogeneizar los ingredientes hasta unirlos en forma de masa, provocar un aumento de volumen de la masa como consecuencia del contacto de ésta con el oxígeno e incorporar los microorganismos fermentadores. Se produce la formación del gluten debido a la acción mecánica de la amasadora, posibilitando la unión intramolecular de las proteínas insolubles de la harina (gliadina y glutelina).

Al acabar el fresado, una vez los ingredientes se han unido, el panadero determina la consistencia de la masa y es cuando interviene para corregirla eventualmente, incorporando agua o harina si es necesario. Pero esto no tiene porqué suceder si las materias primas han estado cuidadosamente pesadas.

Durante el amasado propiamente dicho se produce la aireación o alveolado. La masa va adquiriendo elasticidad y se forma lisa, flexible y suave. Progresivamente se va despegando de las paredes de la artesa, indicio de que ha concluido el amasado (Barriga, 2003).

Después del amasado el pastón se deja reposar aproximadamente 30 minutos.

#### Influencia del modo de amasar en la calidad del pan:

- Amasado lento.- pan de poco volumen, miga densa, color crema, buen sabor y buena conservación.



- Amasado rápido.- más volumen en el pan, mejor aspecto exterior y miga más blanda, almohado fino y regular, sabor y conservación bastante perjudicadas.

#### Características de una buena masa:

- Cohesión: capacidad de la masa para mantenerse unida.
- Elasticidad: capacidad de la masa para ser estirada sin romperse.
- Plasticidad: capacidad de la masa para ser doblada y redoblada sin romperse.
- Tenacidad: resistencia que pone la masa a ser deformada.

#### 4.2.6. División o Pesaje:

Una vez amasada, se dividen los pastones de masa en porciones más pequeñas, según el peso establecido para cada elaboración y teniéndose en cuenta las mermas que se producirán durante la cocción. En esta operación la masa se divide en piezas del peso correspondiente. La maquina que se ocupa de dividir las porciones de masa, que anteriormente se han programado, es la divisora-pesadora. Dicha máquina está provista de una tolva de recepción donde se deposita la masa y un pistón que divide automáticamente la masa.

#### 4.2.7. Boleado o Heñido:

Inmediatamente después de la división se produce el heñido o boleado de las piezas. Con esta operación se consigue dar forma esférica al pedazo de masa irregular que sale de la divisora y al apretarla redondeándola logramos la creación interior de nuevas pequeñas celdas, donde el gas producido por la levadura aumentará del volumen a medida que vaya transcurriendo el tiempo de fermentación.

Al dejar una esfera totalmente lisa, facilitamos su posterior formado. La máquina que hace se denomina boleadora o heñidora.

La función de boleado o heñido es, por un lado, recomponer la estructura del gluten de la masa para producir una piel seca que permite pasar por los rodillos de una formadora sin que se pegue la masa, y por otro lado formar una bola redonda que asegure la uniformidad en el formado.

#### 4.2.8. Reposo:

Es un periodo de fermentación que, en el fabricado del pan común español precede al formado. En esta actividad la masa sufre una serie de transformaciones físicas cuya naturaleza o intensidad depende de la dosis de levadura y de la temperatura.

Es una etapa imprescindible ya que se produce una relajación de la masa. Lo ideal para tener un proceso continuo sin la presencia de ningún operario es instalar una cámara de reposo capaz de recoger las bolas de masa que salen de la boleadora, retenerlas durante el tiempo necesario y luego descargarlas en la formadora de barras.

De no existir este periodo o de ser excesivo, aparecerán grandes problemas en el formado, ocasionando la ruptura de la masa.

En este punto del proceso para el caso de la chapata, se procede a sacar toda la masa de la amasadora y se deja reposar en bloque dentro de un cuezo de madera, previamente bien espolvoreado de harina para evitar que se pegue a las paredes en el momento de sacarla. Con ello se evita que el bloque de masa se desgasifique. El tiempo de esta primera fermentación en bloque es de aproximadamente 100 minutos, tiempo necesario para que incremente su volumen inicial.

Para la elaboración de las barras rústicas, se extraerá toda la masa de la amasadora y se deja reposar en bloque; el objetivo de esto es que no se produzca la desgasificación de la masa; se deja que fermente unos 90 minutos. En este tipo de pan el alveolo suele ser mucho mayor; si el reposo fuese corto y no se produce la gasificación el alveolo se reducirá demasiado, algo no deseado para la correcta producción del pan rústico.

En cuanto al tiempo de reposo antes del formado, éste puede variar teniendo en cuenta la dosificación, la dosis de levadura, consistencia de la masa, temperatura, etc etc de tal forma que la masa antes del formado, alcance una maduración adecuada que proporcione fuerza y equilibrio durante la fermentación. Con las proporciones elegidas en nuestro proceso de dosificación; 5 minutos de reposo serán suficientes.

#### 4.2.9. Formado:

El único formado que se realiza de una forma mecánica es el de las barras. Después de su paso por la formadora los pastones son colocados por los operarios sobre las bandejas o en los moldes según el formato final de las piezas. Las piezas de las chapatas son formadas manualmente sobre la mesa de trabajo de obrador de panadería.

La formadora desgasifica, estira y enrolla una porción de masa hasta formar una barra de pan.

#### 4.2.10. Entablado y amoldado:

Una vez formadas las barras y las chapatas, los operarios las colocan en bandejas o moldes metálicos perforados, según el formato final que se quiere obtener.

Los moldes son rociados con aceite de girasol con una pistola de aire comprimido, previamente a la incorporación de la masa. Se utiliza un desmoldeador porque la política de la empresa no permite el uso de moldes y tablas revestidas de resinas siliconadas antiadhesivas.

Las bandejas y moldes son colocados en los carros, donde permanecerán hasta el envasado.

4.2.11. Fermentación: es básicamente una fermentación alcohólica y es una de las principales fases de la panificación. Por lo tanto para que la fermentación se realice con toda normalidad las condiciones deben ser las más óptimas posibles por ser las levaduras seres vivos, particularmente la levadura prensada industrial de panadería es la de la especie *Sacharomyces cerevisiae*, que presenta una actividad óptima entre 26-30°C, muere a los 35°C y sufre paralización de su actividad a los 4°C.

También se produce otro tipo de fermentaciones que son espontáneas, originadas bien directamente por el azúcar fermentable o bien por los productos de otras fermentaciones. En éstas intervienen bacterias de la harina (básicamente lácticas):

- fermentación láctica
- fermentación butírica
- fermentación acética

No es conveniente que el pan tenga demasiada acidez, de ahí la necesidad de conservar adecuadamente la masa madre y de no aumentar la temperatura de fermentación por encima de 30°C evitando así que se produzca un exceso de cualquier fermentación de las antes citadas.

Acción de las levaduras:

- Producir anhídrido carbónico en cantidad suficiente y el tiempo justo para hinchar la masa y hacerla blanda.
- Producir compuestos químicos que den al pan un sabor característico.
- Facilitar los cambios sobre la estructura del gluten, lo que se conoce como maduración de la masa.

Fases de la fermentación:

1. Fermentación primaria (punteado): periodo de reposo que se le da a la masa desde que finaliza el amasado hasta que la masa se divide en piezas para darle forma. Se llama también fermentación en masa.
2. Fermentación secundaria (F. en piezas o F. final): periodo de reposo desde que se hizo el formado hasta que se inicia el horneado del pan.

La duración de las dos etapas depende de muchos factores y el panadero estima el momento de rematarlas haciendo presión sobre la masa con la punta de los dedos. Las pegadas deben desaparecer por reacción propia de la masa cuando está a punto.

En función del tipo de levadura se distinguen también distintos tipos de fermentación:

- Levadura en masa (natural)  
Punteado corto  
  
Fermentación final más larga
  
- Levadura comercial  
Punteado largo  
  
Fermentación final corta

En la industria se usa un método de fermentación mixto añadiendo a los ingredientes básicos una cierta cantidad de masa madre y la cantidad precisa de levadura comercial. Pero en nuestra panificadora emplearemos el proceso de fermentación natural; el objetivo de la fermentación es producir un aumento de volumen de la pieza, dotarla de textura fina y ligera y de aromas.

Durante la fermentación, el almidón que es degradado mediante la acción de las enzimas se transforma en glucosa. La glucosa es metabolizada por las bacterias lácticas y levaduras, resultante de lo cual se obtiene el ácido pirúvico, que mediante glicólisis se transforma en etanol, ácido láctico y ácido acético (Calaveras, 1996).

Los carros con los pastones formados se introducen en la cámara de fermentación que se mantiene a una temperatura de 30°C según el termostato del interior de la instalación. No obstante, no se dispone de ninguna sonda termométrica que permita la verificación de las condiciones establecidas en la cámara por el responsable del proceso.

La fermentación dura entre 30 y 75 minutos, dependiendo del tamaño y las características de la pieza.

#### 4.2.12. Corte o Greñado:

Se trata de una operación intermedia que se hace después de la fermentación final, justo en el momento que el pan es introducido en el horno.

El objetivo del corte que se efectúa durante el greñado es el de facilitar la salida del gas carbónico por el efecto de la presión y el trabajo acelerado de las levaduras durante

la cocción. El gas sale al exterior por el punto de debilidad que encuentra para salir hacia el exterior (Barriga, 2003).

Las únicas piezas que se someten al greñado o corte son las barras; tanto normales como rústicas. En las chapatas, el punto de debilidad por donde sale el gas es en la ligada del formado.

El corte consiste en llevar a cabo unas pequeñas incisiones en la superficie exterior de las piezas.

La operación del corte interviene simultáneamente sobre el desarrollo y sobre el aspecto del pan.

Las incisiones en las piezas provocan artificialmente zonas que en la puesta en horno se endurecen con un cierto retardo respecto a otras, permitiendo así que el gas carbónico realice su empuje contribuyendo así al desarrollo máximo. Esto será así siempre y cuando las incisiones sean correctamente realizadas:

- Los cortes de cuchilla han de cubrir toda la longitud de la pieza. El primero empezará en un extremo y el último terminará obligatoriamente en el extremo opuesto.
- Los cortes se han de solapar entre ellos, evitando así los estrangulamientos.
- No debe cortar la masa verticalmente sino que debe tender hacia la horizontalidad.

El greñado se hace con una cuchilla que está unida al soporte mediante una soldadura térmica para evitar que trozos de ella se puedan quedar sobre la pieza.

El corte es superficial, se realiza inclinando la cuchilla y a partir de la mitad del corte anterior para evitar que el greñado se junte.

#### 4.2.13. Cocción:

Una vez obtenido el punto óptimo de la fermentación, la masa está preparada para ser introducida en el horno.

Tiene como objetivo principal el convertir la masa en pan. Se lleva a cabo en hornos de diversos tipos. La temperatura oscila entre 200-300°C aunque el pan no suele rebasar los 100°C.

El tiempo varía según el tamaño de las piezas de modo que una pieza pequeña se cocerá a más temperatura en un tiempo reducido y una pieza grande se cocerá a menos temperatura en un tiempo más prolongado.

Durante la cocción:

- Se produce la evaporación del etanol que produjeron las levaduras.
- Se produce la evaporación de parte del agua que había en la masa.

- Se produce la coagulación de proteínas, la masa deja de ser elástica con lo que el pan adquiere una textura rígida.
- Aumenta la digestibilidad.

En torno a los 40-45°C todavía sigue habiendo actividad biológica, pero a partir de estas temperaturas solamente habrá transformaciones de tipo químico y algo bioquímico. A partir de 60-70°C el almidón se empieza a gelatinizar y para en parte a dextrinas y azúcares, esto hace que el pan sea más digestible al tener el almidón en este estado.

La cocción se considera completa cuando se alcanza en el interior de la pieza 99°C, lo que estará en función del tamaño de la pieza y de la temperatura del horno.

#### 4.2.14. Envasado:

El envase se realiza con el film de polipropileno termosoldable. Posteriormente las piezas se colocarán en cestas de plástico para su distribución.

### **4.3. Proceso productivo de la masa madre**

A continuación se describen los procesos que se llevan a cabo para la elaboración de la masa madre.

La elaboración consta de dos fases. La primera es la elaboración en sí, partiendo de harina, sal y agua y toda una serie de “refrescos”. La segunda fase es la regeneración que se le hace a la masa madre los días alternos a los de producción.

4.3.1. Elaboración: El proceso de elaboración de una nueva masa madre tiene una duración aproximada de 72 horas. Durante ese tiempo se somete a toda una serie de “refrescos” cada 6-8 horas.

Se sigue un método parecido al “método francés”, en el que hay que esperar de 3 a 4 días para obtener una actividad suficiente y más para obtener un equilibrio estable de la masa madre (Guinet y Godon, 1996).

Actualmente, la masa madre se elabora de nuevo aproximadamente cada mes. Esta temporalidad es determinada por el responsable de panadería según su evaluación subjetiva de las aptitudes fermentativas de la masa, basadas en las características físicas y organolépticas de ésta.

4.3.1.1. Preparación de las materias primas y auxiliares: La preparación de las materias primas y materias auxiliares consiste en pesar todos los ingredientes siguiendo el formulario del producto. La harina se pesa sobre la báscula y la sal con la balanza electrónica. La cantidad de agua se gradúa con el cuenta litros y ésta se añade a una temperatura que garantice que la temperatura final de la masa sea inferior a 27°C. El cálculo de la temperatura se hace teniendo en cuenta la temperatura de la harina y la temperatura ambiental del obrador.

4.3.1.2. Amasado: Una vez preparadas las materias primas (agua, harina de trigo y sal) se introducen en la amasadora. Se procede a su amasado a velocidad lenta hasta obtener una mezcla homogénea.

4.3.1.3. Reposo: El pastón de masa se deja reposar en la artesa de la amasadora durante unos minutos.

4.3.1.4. Fermentación: Una vez reposada, la masa se traslada a los contenedores de plástico y se introduce en la cámara de fermentación a las condiciones habituales. Se deja fermentar durante 6-8 horas aproximadamente y después la masa es sometida a un refresco.

4.3.1.5. Refresco: El refresco consistió en retirar una porción de la masa fermentada (“pié”) y empezar de nuevo el proceso. Se añade al “pié”, harina, sal y agua y se empieza la elaboración desde el principio: amasado, reposo y fermentación.

La masa desechada, aproximadamente un 75%, es depositada en el contenedor de residuos orgánicos del obrador.

Actualmente, este refresco es realizado cada 6-8 horas durante los 3 días que dura la elaboración del fermento.

Después del último refresco (al finalizar los tres días) la masa no es llevada a la cámara de fermentación, sino que es almacenada hasta ser utilizada como fermento en las diferentes elaboraciones a las que es añadida, sometiéndose a una fermentación lenta o maduración.

4.3.1.6. Almacenaje o maduración: El almacenaje se realiza en la antecámara o en la cámara del obrador según las condiciones ambientales del exterior. La temperatura a la que se mantiene la masa madre oscila en torno a los 15°C, pudiéndose reducir hasta 5°C en épocas estivales.

Durante el almacenaje, el recipiente que contiene la masa es tapado con una tela de algodón para evitar que se reseque superficialmente.

La duración del almacenaje nunca es superior a las 48 horas. Durante ese tiempo la masa continua fermentando lentamente hasta aumentar el triple de su volumen inicial, alcanzando así las condiciones óptimas para ser añadida como agente fermentador.

El responsable de la elaboración de la masa madre comprueba una vez concluido el almacenaje o maduración que la masa tenga un olor agradable y que haya aumentado de volumen.

4.3.2. Regeneración o refresco entre una producción y otra: Durante el mes de vida útil de la masa madre es sometida a un proceso de refresco los días alternos a los de producción de la línea de panadería.

4.3.2.1. Preparación de las materias primas y auxiliares: La preparación de las materias primas y materias auxiliares es idéntica a lo descrito en el apartado 4.3.3.1., sólo que las materias primas se añaden a un “pié” de la masa madre que se ha utilizado como fermento el día de producción. Conviene aclarar que este “pié” de masa es una porción del fermento que se ha utilizado para la elaboración de la masa panaria, no una porción de la masa panaria como suele ser en las panificadoras convencionales.

4.3.2.2. Amasado: Se realiza de la misma forma a lo descrito en el apartado 4.3.1.2.

4.3.2.3. Reposo: Se realiza de la misma forma a lo descrito en el apartado 4.3.1.3.

4.3.2.4. Almacenaje o maduración: Se realiza de la misma forma a lo descrito en el apartado 4.3.1.6.

#### **4.4. Tiempos de producción**

##### 4.4.1. Elaboración de PCE (250 gr)

Dosificación	5 min
Amasado	10 min
Pesado, división y boleado	15 min
Reposo	15 min
Formado	15 min
Fermentación	60 min
Cortes	5 min
Cocción	30 min
Embolsado	15 min

El total son 2h y 45 min.

##### 4.4.2 Elaboración de PCE (100 gr)

Se elabora un bloque de 41,5 Kg de harina floja obteniendo 500 barras de 100 gr.

Dosificación	5 min
Amasado	8 min
Pesado, división y boleado	15 min
Reposo	15 min
Formado	15 min
Fermentación	60 min
Corte	5 min
Cocción	20 min
Embolsado	20 min

El total son 2h y 33 min.



#### 4.4.3. Elaboración de pan común sin sal (250 gr)

Se elabora un bloque de 67,6 Kg de harina floja obteniendo 325 barras de 250 gr.

Dosificación	5 min
Amasado	10 min
Pesado, división y boleado	15 min
Reposo	15 min
Formado	15 min
Fermentación	60 min
Corte	5 min
Cocción	30 min
Embolsado	15 min

El total son 2h y 45 min.

#### 4.4.4. Elaboración de pan integral (300 gr)

Se elabora un bloque de 69,9 Kg obteniendo 500 barras de 300 gr.

Dosificación	5 min
Amasado	10 min
Reposo en masa	5 min
Pesado, división y boleado	15 min
Formado	15 min
Fermentación	75 min
Corte	5 min
Cocción	40 min
Embolsado	15 min

El total son 3h y 5 min.

#### 4.4.5. Elaboración de pan rústico (500 gr)

Se elaboran bloques de 48,5 kg obteniendo 125 unidades de 500 gr.

Dosificación	5 min
Amasado	25 min
Reposo	90 min
Laboreo(formado manual)	30 min
Fermentación	45 min
Cocción	60 min
Embolsado	15 min

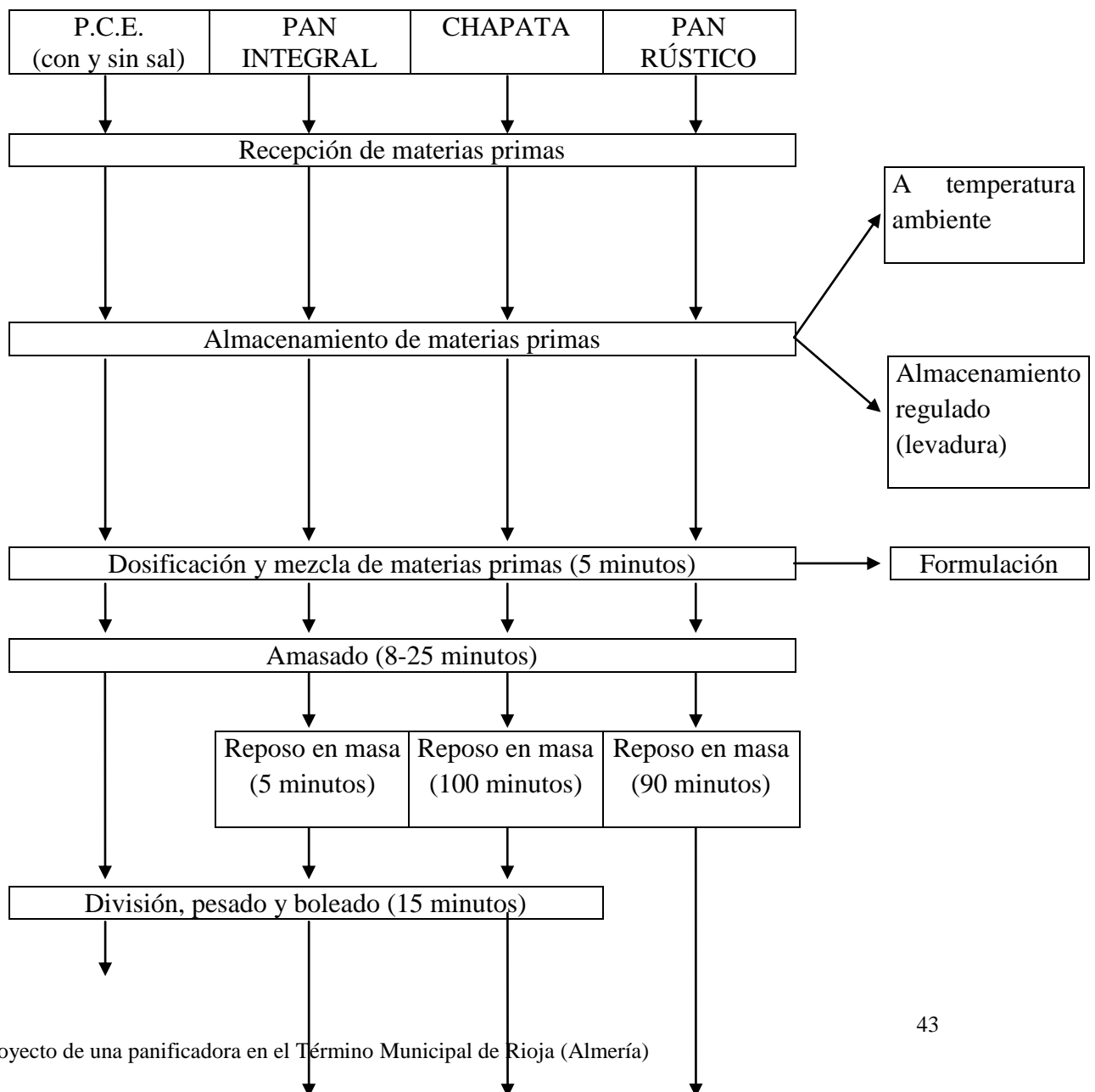
El total será de 4h y 30 min

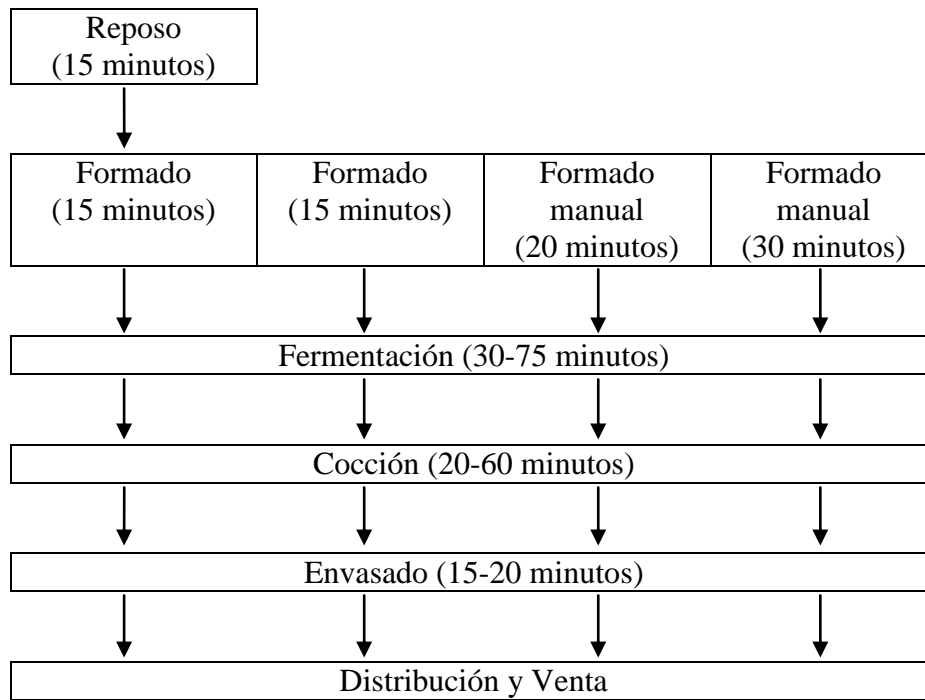
4.4.6. Elaboración de pan chapata (350 gr)

Dosificación	5 min
Amasado	15 min
Reposo en masa	100 min
Pesado, división y boleado	15 min
Laboreo (formado manual)	20 min
Fermentación	30 min
Cocción	45 min
Embolsado	15 min

El total será de 4h y 5 min

**4.5. Esquema de la producción horaria**





## 5-IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

### 5.1. Introducción

En el siguiente punto se va a desarrollar la parte de maquinaria y mano de obra que hacen funcionar nuestra industria.

Dado que en la industria existen dos líneas de producción, se va a exponer y presentar la maquinaria necesaria, indicando entre paréntesis la anotación que especifica en cuál de las líneas actúa la maquinaria; puede ser: (línea 1), (línea 2) y en el caso de que la maquinaria esté presente en las dos líneas, la anotación que aparecerá será (línea 1 y 2).

### 5.2. Maquinaria y equipamiento

5.2.1. Equipo refrigerador (línea 1 y 2): para la elaboración del pan se precisa mantener el agua que alimenta la amasadora a una temperatura óptima de 1-2°C para lo que se cuenta en cada en cada línea con un equipo con las siguientes características:

#### Características:

- Volumen útil del tanque: 250 litros.
- Capacidad de agua por hora: de + 20 °C a +1°C: 180 litros.

#### Ventajas:

- El agua está siempre disponible en temperatura constante.
- Alto rendimiento y bajo consumo eléctrico.

- Facilidad de uso.
- Visualización del nivel de agua.
- Tamaño compacto.
- Instalación práctica.

#### Utilización:

El enfriador de agua por acumulación, es un aparato destinado a la refrigeración del agua del amasado.

#### Principio de funcionamiento:

El agua, almacenada en una cuba, se refrigera por medio de un serpentín en el que circula el gas frigorífico R404-A (ecológico). Un termostato controla la temperatura del agua y una boya flotante controla permanentemente el nivel de agua, que es evacuada mediante grave y por bomba de presión en el modelo L250.

#### Construcción:

- Cuadro de mandos completo con termostato y termómetro.
- Serpentín en INOX alimentario
- Cuba INOX 18/10, contacto alimentario con aislamiento en espuma de poliuretano inyectado.
- Grupo frigorífico integrado, de alta potencia.
- Intercambio frigorífico acelerado por agitador
- Regulación de funcionamiento por termostato
- Revestimiento modular para facilitar la instalación y mantenimiento.
- Carrocería fabricada en INOX.
- Bomba de tiro estándar.
- Tensión de alimentación: monofásica 230 V 50 HZ en estándar



**Ilustración 1. Grupo refrigerador**

5.2.2. Amasadora rápida de brazos **de** artesa fija (modelo AB-80) (línea 1 y 2): se instalarán dos amasadoras iguales de brazos. El sistema de amasado por medio de brazos permite una buena aireación de la masa y al mismo tiempo produce una mezcla perfecta en pocos minutos y sin dejar nada en la cubeta por mezclar. Además son de limpieza sencilla y rápida. Ideal para cualquier tipo de amasado. La difusión y renombre internacional de que goza este sistema de amasadoras (basado en la más idónea acción mecánica del trabajo manual de mezclar, estirar y airear la masa) se acrecientan con las innovaciones prácticas. La utilización de unos mejores materiales, una construcción sólida y la avanzada tecnología que utilizamos nos proporción a una máquina prácticamente perfecta con un amasado extraordinario.

**Características:**

- Dos velocidades.
- Artesa, pala y gancho de acero inoxidable 18/8.
- El gancho es graduable.
- Protector de seguridad con paro de emergencia y temporizador.

- Órganos mecánicos extremadamente reforzados, ruedas de acero, ejes templados montado sobre rodamientos y sumergidos en constante baño de aceite.
- Cuadro digital.
- Capacidad de harina de 80 kg.
- Producción de masa 120 kg.
- Potencia 2/3 Kw
- Peso neto 600 kg.



**Ilustración 2. Amasadora rápida de brazos**

5.2.3. Grupo completo de laboreo (línea 1 y 2): el grupo instalado está ideado para que se precise una única persona para hacerlo funcionar, pudiéndose regular el tiempo de recogida de las barras.

Se adapta a las necesidades del procesado, podremos cambiar sus elementos de sitio y posición según se precise. Se compone de las siguientes máquinas:

- ❖ Pesadora-divisora-boleadora automática (modelo DB 3 FA 30-3):

Características:

- 30 divisiones.
- Entregada con 3 bandejas plastificadas
- Salida 2400 piezas/hora
- Potencia 1,3 Kw.
- Altura carga 1065 mm.

- Total 620x630 mm
- Altura 1675 mm.
- Peso neto 380 kg.

Ventajas:

- Tamaño y peso de los pastones regular
- Ninguna presión innecesaria sobre la pasta
- Operaciones totalmente automatizadas
- Garantía de regularidad en los pastones
- Facilidad de limpieza
- Ajuste manual del peso en función del tipo de masa

Características técnicas:

Sistema de división hidráulico y plataforma oscilante de boleado motorizado accionado desde cuadro electrónico. Con algunos movimientos de plataforma, la máquina realiza un perfecto dividido y boleado de los pastones.

- Ajuste manual del movimiento excéntrico.
- Ajuste del volumen/peso de los pastones, en función del tipo de masa, por medio de una varilla graduada.
- Tiempos de boleado y de presión regulables.
- Discos de corte elevables para una fácil limpieza.

Construcción:

- Suministrada con 3 bandejas plastificadas
- Armazón en acero montado sobre ruedas
- Discos de corte intercambiables
- Estructura de aluminio teflonado
- Plataforma de aluminio
- Cuchillas en acero inox
- Sistema mecánico de presión y de corte
- Boleadora electromecánica
- Funcionamiento silencioso
- Sistema de presión desmontable
- Tensión de alimentación: tri 400 V 50 Hz



**Ilustración 3. Pesadora-divisora-boleadora**

- ❖ Cámara de prefermentación (Cámara de reposo semi-automática DELTA 70.7. Integral):

Características

- Número de canjilones : 70
- Números de nidos (bolsas): 7
- Peso de los pastones: entre 80 y 650 g

Ventajas

- Alta capacidad de carga
- Carga completa (integral)
- Posibilidad de descargar producto mientras está cargando
- Muy fácil de usar
- Silenciosa
- Automatización del ciclo de reposo
- Adaptado para funcionar únicamente con la formadora de barras Bongard MAJOR ALPHA AUTO
- Ideal para hacer panes especiales



### Características de utilización

- La cámara de reposo semi-automática Delta 70 es una máquina diseñada para la pre-fermentación de la masa destinada a panaderos que emplean entre 200 y 300 kg de harina por día.
- Utilizable en modo discontinuo (una persona) o en continuo (dos personas), la carga lateral es manual y la descarga frontal está motorizada hacia la formadora.
- Muy compacta con su formadora integrada (no incluida en el precio), la Delta 70 encuentra su sitio dentro de todas las configuraciones de panadería artesanal.
- La Delta 70 ofrece una carga integral (llenado de todas las canaletas).
- La formadora Major Alpha Auto es la única formadora de barras y baguettes apta para trabajar con la Delta 70.



Ilustración 4. Cámara de prefermentación

### ❖ Formadora de barras( Major Alpha Auto Delta 70 Integral):

#### Características

- Peso de los pastones: entre 80 y 1.000 gramos
- Salida: 2.000 piezas / hora
- Potencia: 0,55 Kw

#### Ventajas

- Para todo tipo de masas, incluso las duras
- Fácil de usar
- Robusta
- Fiable
- Silenciosa (58 dBA)

### Utilización

- La formadora Major Alpha es una máquina destinada a formar y alargar los pastones por un tapiz laminador integrado. Acepta todo tipo de pastones, adherente, firme y enharinado con cadencias sostenidas. Con sus variantes y opciones, se adapta sobre un pie, reposa pastones, tabla y tapiz evacuador, y se integra perfectamente con los grupos de pre-fermentación semi-automáticos y automáticos.
- Arrastrado por el pre-laminador, el pastón es laminado entre dos cilindros recubiertos de un material anti-adherente, después es situado bajo un tapiz de carga. El dispositivo aporta más rapidez en la operación del laminado y posee un soporte inclinable, variable en el horizontal a 40°. Dulce y progresivo, el alargamiento se hace entre dos tapices de fieltro de lana volviendo en sentido inverso. Los pastones alargados son depositados sobre una tabla de fieltro abatible.



Ilustración 5. Formadora de barras

5.2.5. Cámara de fermentación para carros ( Cámara de fermentación ST-2R (Sinmag)) (líneas 1 y 2): se trata de una cámara de fermentación formada por paneles modulares dotada con microprocesador que permite detener o impulsar la fermentación de las piezas así como modificar la temperatura y humedad.

Posee además las siguientes características:

- Control de temperatura y humedad relativa.
- Control digital.
- Panel exterior en acero inoxidable con aislamiento.
- Poliuretano de 50 mm de espesor.
- El acero y los materiales son aptos para los alimentos.
- Capacidad interior para 2 carros bandejeros metálicos (con bandejas de 100x80 cm).
- Potencia 4 Kw
- Alimentación 220 V monofásico.
- Material exterior acero inoxidable.
- Medidas exteriores: 1215 x 1900 x 2190 mm (a x l x h)



Ilustración 6. Cámara de fermentación para carros

5.2.6. Horno para carros rotativo (TOP ROTOR (ZUCCHELLI))(línea 1):

Presenta las siguientes características:

- Construcción exterior e interior en acero inoxidable con capa de aislamiento entre ambos
- Cámara de cocción dotada de un sistema de vapor frontal, así como de un sistema de extracción de vapor destinado a evitar condensaciones en el obrador.
- Capacidad para dos carros bandejeros.
- Incluye una bomba de aspiración de gas-óleo y un quemador de 0,3 Kw de potencia.
- Es adaptable a otros combustibles.
- Potencia térmica de 7500 Kcal/h
- Consumo de gas-óleo 12 l/hora
- Medidas exteriores: 2420 x 1750 x 2320 mm (a x l x h).



Ilustración 7.Horno para carros rotativos

#### 5.2.7. Horno para carros giratorios (Modelo G128) (línea 2):

Presenta las siguientes características:

- Frente y cámara de cocción en acero inoxidable.
- Microprocesador electrónico
- Plataforma universal para carga de bandejeros
- La bomba de aspiración de gas-óleo y el quemador tiene una potencia de 2 Kw
- Consumo de gas-óleo 8,5 l/hora
- Potencia térmica de 8000 Kcal/h
- Puerta con ventana de doble vidrio
- Alumbrado interior

- Medidas exteriores: 2400 x 2000 x 2370 mm (a x l x h)



Ilustración 8.Horno para carros giratorios

5.2.8. Embolsadora (Record Scorpion): se instalará una embolsadora que se adapta a los principales films de panadería (polipropileno, polietileno, pvc,..etc.).

Sus principales características son:

- Dos resistencias de 1000 w que cerrarán las bolsas por fusión.
- Está construida íntegramente en acero inoxidable
- Producción de hasta 1200 envueltos/hora, dependiendo del tamaño del producto.
- La longitud máxima admisible para las barras de pan es de 800mm.
- Potencia total 6 Kw. (trifásica)
- Dimensiones exteriores 1200 x 3000 x 950 mm (a x l x h).



Ilustración 9. Embolsadora

5.2.9. Artesas: se utilizarán dos artesas de acero inoxidable para el reposo de la masa sin dividir hasta alcanzar el volumen adecuado y un estado de gasificación óptimo. Sus dimensiones exteriores serán de 1,5 x 0,6 m.



**Ilustración 10.**Artesa

5.2.10. Cestas: son apilables y encajables, resistentes al agua hirviendo y a los detergentes, con asas ergonómicas para un manejo eficaz. Se utilizan para el almacenamiento y reparto del pan una vez cocido.



**Ilustración 11.**Cestas



5.2.11. Pesadora eléctrica: se colocará en el obrador sobre una mesa de pesado en acero inoxidable. Tendrá una capacidad para 25 kg y con una potencia de 200 w.



**Ilustración 12.** Pesadora eléctrica

5.2.12. Mesa de trabajo: todos sus componentes están fabricados en acero inoxidable. En el obrador se colocarán dos mesas centrales de dimensiones 2100 x 1100 x 920 mm (a x l x h). Estarán compuestas por: 1 mueble + parrilla + 2 armarios.



**Ilustración 13.** Mesa de trabajo

5.2.13. Carretillas: se emplearán para llevar los sacos de la harina y demás ingredientes desde el almacén hasta las amasadoras.



Ilustración 14. Carretillas

5.2.14. Estanterías: se utilizarán estanterías con estructura de aleación de aluminio y estantes de polipropileno. Se caracterizan por su fácil montaje, sin herramientas, por su simple ajuste, estantes con parrillas extraíbles que permiten una total limpieza y pies de altura regulable.



Ilustración 15. Estanterías

5.2.15. Otros accesorios: se incluyen aquí todos los utensilios necesarios para el correcto funcionamiento de la panadería y que no fueron todavía descritos. Todos ellos

deben cumplir la Reglamentación Técnico Sanitaria. Entre ellos estarán: palas y rodillos para introducir y sacar el pan de los hornos, cuchillos, etc.

5.2.16. Coches de reparto: se utilizarán tres furgonetas de reparto para la distribución del pan a todos los establecimientos clientes de la panadería.

### **5.3. Mano de obra**

Para el funcionamiento óptimo de la industria proyectada se necesitan diez personas que serán:

- Un maestro panadero, que será el encargado de supervisar todas las actividades principales y de realizar al mismo tiempo alguna de ellas.
- Cuatro auxiliares u operarios especializados (dos en cada línea de producción).
- Tres repartidores autónomos, que serán los encargados de la distribución del pan a todos los establecimientos clientes de la panadería.
- Un operario encargado de la limpieza de la industria.
- Un auxiliar administrativo.

Todos ellos contarán con su correspondiente carnet de manipulador de alimentos y se turnarán para librar un día a la semana, siendo la jornada laboral de 8 horas, a excepción de los repartidores que se guiarán por el tiempo que les lleve el reparto y del auxiliar administrativo que trabajará a media jornada.

## **6-DOCUMENTACIÓN CONSULTADA**

### **6.1. Bibliografía**

- ANNE SHEASBY. 365 recetas de pan (2º edición). Naturart Ed.
- FRANCISCO TEJERO. Aprender a hacer pan es fácil. Montagud editores (2003).
- FRANCISCO TEJERO. El libro de los maestros panaderos. Montagud editores.
- JUAN PABLO HUMANES. Pastelería y panadería, ciclo formativo grado medio hostelería y turismo. McGraw-Hill, Interamericana de España.
- Código Alimentario Español. Boletín Oficial del Estado, número 248 de 17 de octubre de 1967, páginas 14180 a 14187 (8 páginas).
- Reglamentación Técnico-Sanitaria para la Fabricación, Circulación y Comercio del Pan y Panes especiales. Boletín Oficial del Estado, número 146 de 19 de junio de 1984, páginas 17901 a 17907 (7 páginas).

- Reglamentación Técnico-Sanitaria para pan, panes especiales y productos semi-elaborados (Reales Decretos; 285/1999; de 22 de febrero y 1202/2002, de 20 de noviembre).
- Real Decreto 1137/1984; Título V (Artículo 18 y 19) Envasado, etiquetado y rotulación del pan y panes especiales).
- Real Decreto 1137/1984 Título VI (Artículo 20, 21, 22 y 23). Transporte, venta, exportación e importación de pan y panes especiales.

## **6.2. Páginas webs**

- [www.maquinaria-panadería.es](http://www.maquinaria-panadería.es), TECNOFRIAS, S.L.
- [www.bongard.es](http://www.bongard.es)
- [www.subal.es](http://www.subal.es)
- [www.franciscotejero.com](http://www.franciscotejero.com)
- [www.uclm.es](http://www.uclm.es)
- [www.ual.es](http://www.ual.es)
- [www.panadería.com](http://www.panadería.com)
- [www.polvillo.es](http://www.polvillo.es), FAPANYS, S.A.

Anejo N° 5

# **Cálculos constructivos**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
1.1. Objeto	4
1.2. Generalidades de la construcción	4
1.2.1. Situación	4
1.2.2. Dimensiones	4
1.3. Programa utilizado para el cálculo	5
<b>2. CÁLCULO DE LAS CORREAS</b>	<b>6</b>
2.1. Método de cálculo	6
2.2. Datos de la obra	6
2.3. Normas y combinaciones	6
2.4. Datos de viento	6
2.5. Datos de nieve	7
2.6. Datos de cálculo	7
2.7. Descripción de las correas	7
2.8. Conclusiones	7
<b>3. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE</b>	<b>8</b>
3.1. Método de cálculo	8
3.2. Peso propio	8
3.3. Sobrecarga de uso	8
3.4. Datos de viento	9
3.5. Datos de nieve	10
3.6. Acciones sísmicas	11
3.7. Aceros en perfiles	11
3.8. Listado de cálculo	11
3.8.1. Nudos	11
3.8.2. Barras	12
3.8.3. Resultados	17
3.9. Conclusión	21
<b>4. CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN</b>	<b>21</b>
4.1. Método de cálculo	21
4.2. Listado de cálculo	21
4.2.1. Zapatas	21

4.2.2. Vigas de atado _____	30
4.3. Placas de anclaje _____	32
4.3.1. Listado de cálculo _____	33
4.4. Conclusión _____	35
<b>5. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA _____</b>	<b>35</b>
5.1. Bibliografía _____	35

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Objeto

El objetivo del presente anejo es mostrar los resultados del cálculo de la estructura metálica y cimentación, que justifican la solución estructural proyectada, para la ejecución de una industria panificadora, en el Polígono Sector Industrial de Rioja, perteneciente al término municipal de Rioja (Almería).

La estructura metálica, placas de anclaje y la cimentación han sido calculadas con el programa informático CYPE, Arquitectura, Ingeniería y Construcción 2013 1.d; dicho programa está adaptado al nuevo CTE (Código Técnico de Edificación), ajustándose a las siguientes normativas:

- DB.SE: Documento Básico de Seguridad Estructural.
- DB.SE-AE: Acciones en la Edificación.
- DB.SE-C: Cimientos.
- DB.SE-A: Acero.
- DB.SE-F: Fábrica.
- NCSE: Norma de Construcción Sismorresistente.
- EHE: Instrucción de Hormigón Estructural.

## 1.2. Generalidades de la construcción

### 1.2.1. Situación

- Polígono Sector Industrial. Término Municipal de Rioja (Almería).
- Situación topográfica normal.

### 1.2.2. Dimensiones

- Luz de la nave: 16 m.
- Longitud de la nave: 35 m.
- Altura de los pilares: 5 m.



- Ángulo de la cubierta: 10.62 m.
- Altura máxima de la nave: 6.5 m.
- Material estructural: acero laminado (S275 y S235)
- Separación entre pórticos: 5 m.
- Material de cubierta: placas de panel sándwich de 30 mm de espesor.

### **1.3. Programa utilizado para el cálculo**

Todos los cálculos que se presentan en este anejo se han realizado con el programa informático CYPE, Arquitectura, Ingeniería y Construcción 2013 1.d. Es un programa informático concebido para realizar el cálculo y dimensionado de estructuras de hormigón armado y metálicas, diseñado con forjados unidireccionales, reticulares y losas macizas para edificios sometidos a acciones verticales y horizontales. Las vigas de forjados pueden ser de hormigón y metálicas. Los soportes pueden ser pilares de hormigón armado, metálicos, pantallas de hormigón armado, muros de hormigón armado con o sin empujes horizontales y muros de fábrica. La cimentación puede ser fija (por zapatas y encepados) o flotante (mediante vigas y losas de cimentación).

Con él se puede obtener la salida gráfica de planos de dimensiones y armado de las plantas, vigas, pilares, pantallas y muros de plotter, impresora y ficheros DXF, DWG, así como listado de datos y resultados de cálculo.

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que constituyen la estructura: pilares, pantallas de hormigón armado, muros, vigas y forjados. Al finalizar el cálculo se pueden consultar los errores de los diferentes elementos.

Este programa informático presenta una serie de subprogramas específicos para los diferentes cálculos que necesitemos realizar. Los subprogramas que se han empleado para la realización de los cálculos presentados en este anejo son:

- Generador de pórticos 2013 1.d: Con él se ha optimizado y dimensionado las correas metálicas de cubierta.
- Nuevo Metal 3D 2013 1.d: Con él se ha calculado la estructura tridimensional de nudos y barras, con dimensionado y optimización de perfiles (simples y compuestos). Este programa te permite exportar los resultados y las caras al programa Cypecad.
- Cypecad 2013 1.d: Con él se ha calculado la cimentación a base de zapatas cuadradas centradas y las vigas de atado y centradoras.

## 2. CÁLCULO DE LAS CORREAS

### 2.1. Método de cálculo

Para el cálculo de las correas vamos a usar uno de los subprogramas que trae el paquete CYPE ingenieros: el Generador de pórticos. Con este subprograma realizaremos el cálculo de las correas empleadas en cubierta.

### 2.2. Datos de la obra

- Separación entre pórticos:
- Con cerramiento en cubierta:

-Peso del cerramiento: 9.20 kg/m<sup>2</sup>

-Sobrecarga del cerramiento: 40.80 kg/m<sup>2</sup>

- Sin cerramientos laterales.
- Se han colocado tornapuntas cada dos correas para proteger del pandeo lateral originado a causa del viento.

### 2.3. Normas y combinaciones

Perfiles conformados → CTE. Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m.

Perfiles laminados → CTE. Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m.

Desplazamientos → Acciones características.

### 2.4. Datos de viento

- Según CTE DB.SE-AE (España).
- Zona eólica: A.
- Grado de aspereza: II. Terreno rural llano sin obstáculos.
- Profundidad nave: 35 m.

- Sin huecos.

## **2.5. Datos de nieve**

- Según CTE DB.SE-AE (España).
- Zona de clima invernal: 6.
- Altitud topográfica: 122 m.
- Cubierta sin resaltos.
- Exposición al viento: Normal.

## **2.6. Datos de cálculo**

- Límite flecha:  $L/300$
- Número de vanos: Tres o más vanos.
- Tipo de fijación: Fijación rígida.

## **2.7. Descripción de las correas**

- Tipo de perfil: IPE 120.
- Separación: 3 m.
- Tipo de acero: S275.

## **2.8. Conclusiones**

El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. El porcentaje de aprovechamiento es de:

- Tensión: 47.96 %.
- Flecha: 88.04 %.

Con esto damos por satisfechos los objetivos que buscábamos en este apartado, que se limitaban a calcular en él las correas que vamos a usar en el diseño de nuestra estructura.

Concretamente hemos obtenido el IPE120 que pesa 82.90 kg/m siendo válido acero S275 siempre que lo distanciamos como máximo 3 m. No debemos olvidar estos datos, ya que nos harán falta a la hora de cargar la nave.

### **3. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE**

#### **3.1. Método de cálculo**

Para el cálculo de la estructura portante se empleará el subprograma Nuevo Metal 3D 2013 1.d del paquete CYPE ingenieros. Una vez en éste se realizará el diseño de nuestro pórtico tipo. A partir de él y mediante generación de planos se obtendrá el total de la estructura. Posteriormente se adaptará cada pórtico a su sollicitación.

También se han empleado herramientas que tiene Metal 3D para ayudar a simplificar los cálculos, tales como: la agrupación de planos generados, lo cual significa que un conjunto de planos que van a ser idénticos entre sí mientras no digamos lo contrario, por lo tanto, cualquier cosa que le hagamos a cualquier elemento de cualquiera de estos planos se lo estamos haciendo simultáneamente a todos los elementos homónimos del resto de los planos agrupados. Otra herramienta empleada es la agrupación de barras, la cual significa que todas las barras agrupadas entre sí, van a ser del mismo perfil, aunque por cálculo pudieran no serlo. Mediante estas herramientas se simplifica el cálculo de nuestra estructura.

Como no ha sido posible realizar la exportación del pórtico cargado desde el generador de pórticos, debido a la geometría de éste, se ha de introducir de forma manual las cargas consideradas. En Metal 3D no se pueden introducir las cargas superficiales, se han de traducir a cargas lineales lo cual basta con multiplicar por el área de actuación de cada carga en cada plano generado.

#### **3.2. Peso propio**

Tras realizar el diseño de nuestra estructura y describir el perfil y material empleado en las barras. El programa realiza el cálculo del peso de la estructura. Pero existen otros pesos que continuamente va a tener que soportar nuestra estructura y que no están incluidos en las cargas que ha dispuesto automáticamente el programa. Concretamente se trata del peso del cerramiento de cubierta y de las correas.

Como cerramiento en cubierta se ha proyectado la colocación de panel tipo sándwich considerando que pesa 9,20 kg m<sup>-2</sup>. El peso de las correas se determina teniendo en cuenta el peso lineal del perfil seleccionado 82.90 kp m<sup>-1</sup> correspondiente al perfil

IPE120, y la separación a la que se colocarán 3 m, de este modo se determina una carga superficial de  $5.18 \text{ kg m}^{-2}$ .

### 3.3. Sobrecarga de uso

En este apartado nos toca afrontar los efectos que pueden solicitar a nuestra estructura mediante cargas no constantes a lo largo de su vida útil, y no imputables a cargas de otra naturaleza ya contemplada en otras hipótesis (viento, sismo o nieve).

El Documento Básico SE: Acciones en la edificación, en su apartado 3.1.1. recoge una serie de valores característicos de sobrecargas de uso para cada una de las categorías de uso. En nuestro caso: Cubierta accesible únicamente para conservación con inclinación superior a  $25^\circ$  (Categoría G2), se ha de considerar una sobrecarga de uso uniforme de  $0 \text{ kN m}^{-2}$  o puntual de  $1 \text{ kN}$ . Se considera la sobrecarga de acción uniforme.

### 3.4. Datos de viento

Para el cálculo de la acción del viento sobre la nave se ha seguido lo dispuesto en el Documento Básico SE-AE del Código Técnico de la Edificación, donde la acción del viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática,  $q_e$  puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Siendo:

- $q_b$ : La presión dinámica del viento. El valor básico de la presión dinámica del viento puede obtenerse con la expresión:

$$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot V_b^2$$

Donde:

- $\delta$ : La densidad del aire
- $V_b$ : El valor básico de la velocidad del viento, según la figura D.1. del Anejo D del DB.SE-AC, la provincia de Almería se encuentra en la zona A por lo tanto el valor básico de la velocidad del viento es  $26 \text{ m s}^{-1}$ .

Según lo expuesto anteriormente, el valor básico de la presión dinámica del viento es de  $0,42 \text{ kN m}^{-2}$ .

- $c_e$ : El coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la

construcción. Se determina para alturas sobre el terreno,  $z$ , no mayores de 200 m, con la expresión:

$$c_e = F \cdot (F \cdot 7k)$$

Donde:

$$F = k \cdot \ln(\max(z, Z) / L)$$

Siendo  $k$ ,  $L$ ,  $Z$  parámetros característicos de cada tipo de entorno, según la tabla D.2. del DB-SE-AE. En nuestro caso:

$$k = 0.22 \quad L(m) = 0.30 \quad Z(m) = 5,00$$

Obtenemos un coeficiente de exposición de 1.34.

- $c_p$ : El coeficiente eólico o de presión dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. A efectos del cálculo de la estructura, del lado de la seguridad se empleará la resultante en cada plano de fachada o cubierta de los valores del Anejo D.2. del DB-SE-AE. Dichos valores vienen definidos en la zona de actuación de la nave. Por simplicidad de cálculo y por estar del lado de la seguridad estructural se han elegido para caso el coeficiente más desfavorable, siempre diferenciando las zonas de succión de las de presión. En nuestro caso el área de actuación es superior a  $10 \text{ m}^2$  y la pendiente de la cubierta es más próxima a  $30^\circ$  que a cualquier otro valor:

Para introducir en el programa, la carga de viento previamente calculada, se han considerado 4 hipótesis de actuación:

- *Hipótesis 1*: Dirección del viento  $-45^\circ \leq \Theta \leq 45^\circ$  (opción a), combinada con la acción del viento en los paramentos verticales a barlovento y a sotavento.
- *Hipótesis 2*: Dirección del viento  $-45^\circ \leq \Theta \leq 45^\circ$  (opción b), combinada con la acción del viento en los paramentos verticales a barlovento y a sotavento.
- *Hipótesis 3*: Dirección del viento  $45^\circ \leq \Theta \leq 135^\circ$ , combinada con la acción del viento en los paramentos verticales a barlovento y a sotavento.
- *Hipótesis 4*: Acción del viento sobre los paramentos verticales frontal y posterior.

Considerando de este modo que estamos del lado de la seguridad.

### 3.5. Datos de nieve

Como el valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal,  $q_n$ , puede tomarse:

$$q_n = \mu \cdot S_k$$

Siendo:

- $\mu$ : Coeficiente de forma de la cubierta, determinado según el apartado 3.5.3. . En la parte central de nuestra cubierta ambos módulos están inclinados en sentido contrario por tanto queda impedido el deslizamiento de la nieve, y como la semisuma de las inclinaciones es menor de  $30^\circ$  por lo tanto:

$$\mu = 1 + \beta / 30^\circ$$

En cambio en la parte periférica de la cubierta el coeficiente de forma será igual a 1.

- $S_k$ : El valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal, que según la tabla 3.7. del apartado 3.5.2. del DB-SE-AE para Almería es de  $0.3 \text{ kN m}^{-2}$ .

Por lo tanto la carga de nieve en la parte central de la cubierta adquiere un valor de  $0.48 \text{ kN m}^{-2}$  y en la parte periférica un valor de  $0.30 \text{ kN m}^{-2}$ .

### 3.6. Acciones sísmicas

Para la consideración de las acciones sísmicas, se tiene en cuenta lo dispuesto en el Anejo "Informe geotécnico". Según el área de estudio queda englobada dentro de la zona de intensidad media-alta, con aceleración sísmica básica " $a_b$ " igual o superior a  $0.14 g$  siendo por tanto recomendable la aplicación de la Normativa Sismorresistente NCSE-02. Se puede clasificar como Tipo de terreno II.

### 3.7. Aceros en perfiles

Material	Mód.elás (GPa)	Mód.el.tran (GPa)	Lím.elás. $f_{ck}$ (MPa)	Co.dilat. (m/m°C)	Peso espec. (KN/m3)
Acero	218.21	81	280	1.2e-005	78.5
Acero (S235)	218.21	81	280	1.2e-005	78.5

### 3.8. Listado de cálculo

**3.8.1. Nudos**

Referencias:

 $\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales. $\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.  
'-'

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	16.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	16.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	8.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	16.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	16.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	8.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	16.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	16.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	8.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	16.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	16.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	8.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	16.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	16.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	8.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	25.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.000	16.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.000	16.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.000	8.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	30.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.000	16.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	30.000	16.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	30.000	8.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	35.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	35.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N38	35.000	16.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	35.000	16.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	35.000	8.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	0.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	0.000	12.000	5.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	35.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	35.000	12.000	5.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	0.000	8.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N46	35.000	8.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	0.000	4.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N48	0.000	4.000	5.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	35.000	4.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N50	35.000	4.000	5.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	30.000	4.000	5.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	30.000	12.000	5.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	5.000	4.000	5.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	5.000	12.000	5.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado

### 3.8.2. Barras

Materiales utilizados							
Material		E	$\nu$	G	$f_v$	$\alpha_t$	$\gamma$
Tipo	Designación	(kp/cm <sup>2</sup> )		(kp/cm <sup>2</sup> )	(kp/cm <sup>2</sup> )	(m/m°C)	(t/m <sup>3</sup> )
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Notación:  
*E*: Módulo de elasticidad  
 *$\nu$* : Módulo de Poisson  
*G*: Módulo de cortadura  
 *$f_v$* : Límite elástico  
 *$\alpha_t$* : Coeficiente de dilatación  
 *$\gamma$* : Peso específico

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	IPE 360 (IPE)	-	4.850	0.150	0.00	0.64	5.000	-
		N3/N4	N3/N4	IPE 360 (IPE)	-	4.850	0.150	0.00	0.64	-	5.000
		N2/N48	N2/N5	IPE 300 (IPE)	0.184	3.886	-	0.37	1.11	3.000	4.200
		N48/N5	N2/N5	IPE 300 (IPE)	-	3.993	0.077	0.37	1.11	3.000	4.200
		N4/N42	N4/N5	IPE 300 (IPE)	0.184	3.886	-	0.37	1.11	3.000	4.200

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sub.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N42/N5	N4/N5	IPE 300 (IPE)	-	3.993	0.077	0.37	1.11	3.000	4.200
		N6/N7	N6/N7	IPE 360 (IPE)	-	4.850	0.150	0.00	0.64	5.000	-
		N8/N9	N8/N9	IPE 360 (IPE)	-	4.850	0.150	0.00	0.64	-	5.000
		N7/N53	N7/N10	IPE 360 (IPE)	0.184	3.886	-	0.37	1.11	3.000	4.200
		N53/N10	N7/N10	IPE 360 (IPE)	-	4.070	-	0.37	1.11	3.000	4.200
		N9/N54	N9/N10	IPE 360 (IPE)	0.184	3.886	-	0.37	1.11	3.000	4.200
		N54/N10	N9/N10	IPE 360 (IPE)	-	4.070	-	0.37	1.11	3.000	4.200
		N11/N12	N11/N12	IPE 360 (IPE)	-	4.850	0.150	0.00	0.64	5.000	-
		N13/N14	N13/N14	IPE 360 (IPE)	-	4.850	0.150	0.00	0.64	-	5.000
		N12/N15	N12/N15	IPE 360 (IPE)	0.184	7.955	-	0.37	1.11	3.000	4.200
		N14/N15	N14/N15	IPE 360 (IPE)	0.184	7.955	-	0.37	1.11	3.000	4.200
		N16/N17	N16/N17	IPE 360 (IPE)	-	4.850	0.150	0.00	0.64	5.000	-
		N18/N19	N18/N19	IPE 360 (IPE)	-	4.850	0.150	0.00	0.64	-	5.000
		N17/N20	N17/N20	IPE 360 (IPE)	0.184	7.955	-	0.37	1.11	3.000	4.200
		N19/N20	N19/N20	IPE 360 (IPE)	0.184	7.955	-	0.37	1.11	3.000	4.200
		N21/N22	N21/N22	IPE 360 (IPE)	-	4.850	0.150	0.00	0.64	5.000	-
		N23/N24	N23/N24	IPE 360 (IPE)	-	4.850	0.150	0.00	0.64	-	5.000
		N22/N25	N22/N25	IPE 360 (IPE)	0.184	7.955	-	0.37	1.11	3.000	4.200
		N24/N25	N24/N25	IPE 360 (IPE)	0.184	7.955	-	0.37	1.11	3.000	4.200
		N26/N27	N26/N27	IPE 360 (IPE)	-	4.850	0.150	0.00	0.64	5.000	-
		N28/N29	N28/N29	IPE 360 (IPE)	-	4.850	0.150	0.00	0.64	-	5.000
		N27/N30	N27/N30	IPE 360 (IPE)	0.184	7.955	-	0.37	1.11	3.000	4.200
		N29/N30	N29/N30	IPE 360 (IPE)	0.184	7.955	-	0.37	1.11	3.000	4.200
		N31/N32	N31/N32	IPE 360 (IPE)	-	4.850	0.150	0.00	0.64	5.000	-
		N33/N34	N33/N34	IPE 360 (IPE)	-	4.850	0.150	0.00	0.64	-	5.000
		N32/N51	N32/N35	IPE 360 (IPE)	0.184	3.886	-	0.37	1.11	3.000	4.200
		N51/N35	N32/N35	IPE 360 (IPE)	-	4.070	-	0.37	1.11	3.000	4.200
		N34/N52	N34/N35	IPE 360 (IPE)	0.184	3.886	-	0.37	1.11	3.000	4.200
		N52/N35	N34/N35	IPE 360 (IPE)	-	4.070	-	0.37	1.11	3.000	4.200
		N36/N37	N36/N37	IPE 360 (IPE)	-	4.850	0.150	0.00	0.64	5.000	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sub.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N38/N39	N38/N39	IPE 360 (IPE)	-	4.850	0.150	0.00	0.64	-	5.000
		N37/N50	N37/N40	IPE 300 (IPE)	0.184	3.886	-	0.37	1.11	3.000	4.200
		N50/N40	N37/N40	IPE 300 (IPE)	-	3.993	0.077	0.37	1.11	3.000	4.200
		N39/N44	N39/N40	IPE 300 (IPE)	0.184	3.886	-	0.37	1.11	3.000	4.200
		N44/N40	N39/N40	IPE 300 (IPE)	-	3.993	0.077	0.37	1.11	3.000	4.200
		N43/N44	N43/N44	IPE 300 (IPE)	-	5.597	0.153	0.00	0.70	-	-
		N41/N42	N41/N42	IPE 300 (IPE)	-	5.597	0.153	0.00	0.70	-	-
		N46/N40	N46/N40	IPE 300 (IPE)	-	6.333	0.167	0.00	0.70	-	-
		N45/N5	N45/N5	IPE 300 (IPE)	-	6.333	0.167	0.00	0.70	-	-
		N49/N50	N49/N50	IPE 300 (IPE)	-	5.597	0.153	0.00	0.70	-	-
		N47/N48	N47/N48	IPE 300 (IPE)	-	5.597	0.153	0.00	0.70	-	-
		N51/N50	N51/N50	IPE 300 (IPE)	-	4.850	0.150	0.00	1.00	-	-
		N35/N40	N35/N40	IPE 300 (IPE)	-	4.850	0.150	0.00	1.00	-	-
		N52/N44	N52/N44	IPE 300 (IPE)	-	4.850	0.150	0.00	1.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	IPE 300 (IPE)	0.150	4.850	-	0.00	1.00	-	-
		N48/N53	N48/N53	IPE 300 (IPE)	0.150	4.850	-	0.00	1.00	-	-
		N42/N54	N42/N54	IPE 300 (IPE)	0.150	4.850	-	0.00	1.00	-	-
		N1/N7	N1/N7	Ø20 (Redondos)	-	7.071	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N48	N7/N48	Ø20 (Redondos)	-	6.447	-	0.00	0.00	-	-
		N48/N10	N48/N10	Ø20 (Redondos)	-	6.447	-	0.00	0.00	-	-
		N42/N10	N42/N10	Ø20 (Redondos)	-	6.447	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N42	N9/N42	Ø20 (Redondos)	-	6.447	-	0.00	0.00	-	-
		N3/N9	N3/N9	Ø20 (Redondos)	-	7.071	-	0.00	0.00	-	-
		N8/N4	N8/N4	Ø20 (Redondos)	-	7.071	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N54	N4/N54	Ø20 (Redondos)	-	6.447	-	0.00	0.00	-	-
		N54/N5	N54/N5	Ø20 (Redondos)	-	6.447	-	0.00	0.00	-	-
		N53/N5	N53/N5	Ø20 (Redondos)	-	6.447	-	0.00	0.00	-	-
		N2/N53	N2/N53	Ø20 (Redondos)	-	6.447	-	0.00	0.00	-	-
		N6/N2	N6/N2	Ø20 (Redondos)	-	7.071	-	0.00	0.00	-	-
		N31/N37	N31/N37	Ø20 (Redondos)	-	7.071	-	0.00	0.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N37/N51	N37/N51	Ø20 (Redondos)	-	6.447	-	0.00	0.00	-	-
		N51/N40	N51/N40	Ø20 (Redondos)	-	6.447	-	0.00	0.00	-	-
		N52/N40	N52/N40	Ø20 (Redondos)	-	6.447	-	0.00	0.00	-	-
		N39/N52	N39/N52	Ø20 (Redondos)	-	6.447	-	0.00	0.00	-	-
		N33/N39	N33/N39	Ø20 (Redondos)	-	7.071	-	0.00	0.00	-	-
		N38/N34	N38/N34	Ø20 (Redondos)	-	7.071	-	0.00	0.00	-	-
		N34/N44	N34/N44	Ø20 (Redondos)	-	6.447	-	0.00	0.00	-	-
		N44/N35	N44/N35	Ø20 (Redondos)	-	6.447	-	0.00	0.00	-	-
		N50/N35	N50/N35	Ø20 (Redondos)	-	6.447	-	0.00	0.00	-	-
		N32/N50	N32/N50	Ø20 (Redondos)	-	6.447	-	0.00	0.00	-	-
		N36/N32	N36/N32	Ø20 (Redondos)	-	7.071	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N12	N7/N12	IPE 300 (IPE)	0.085	4.830	0.085	0.00	1.00	-	-
		N12/N17	N12/N17	IPE 300 (IPE)	0.085	4.830	0.085	0.00	1.00	-	-
		N17/N22	N17/N22	IPE 300 (IPE)	0.085	4.830	0.085	0.00	1.00	-	-
		N22/N27	N22/N27	IPE 300 (IPE)	0.085	4.830	0.085	0.00	1.00	-	-
		N27/N32	N27/N32	IPE 300 (IPE)	0.085	4.830	0.085	0.00	1.00	-	-
		N32/N37	N32/N37	IPE 300 (IPE)	0.085	4.830	0.085	0.00	1.00	-	-
		N2/N7	N2/N7	IPE 300 (IPE)	0.085	4.830	0.085	0.00	1.00	-	-
		N9/N14	N9/N14	IPE 300 (IPE)	0.085	4.830	0.085	0.00	1.00	-	-
		N14/N19	N14/N19	IPE 300 (IPE)	0.085	4.830	0.085	0.00	1.00	-	-
		N19/N24	N19/N24	IPE 300 (IPE)	0.085	4.830	0.085	0.00	1.00	-	-
		N24/N29	N24/N29	IPE 300 (IPE)	0.085	4.830	0.085	0.00	1.00	-	-
		N29/N34	N29/N34	IPE 300 (IPE)	0.085	4.830	0.085	0.00	1.00	-	-
		N34/N39	N34/N39	IPE 300 (IPE)	0.085	4.830	0.085	0.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	IPE 300 (IPE)	0.085	4.830	0.085	0.00	1.00	-	-

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

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N6/N7, N8/N9, N7/N10, N9/N10, N11/N12, N13/N14, N12/N15, N14/N15, N16/N17, N18/N19, N17/N20, N19/N20, N21/N22, N23/N24, N22/N25, N24/N25, N26/N27, N28/N29, N27/N30, N29/N30, N31/N32, N33/N34, N32/N35, N34/N35, N36/N37 y N38/N39
2	N2/N5, N4/N5, N37/N40, N39/N40, N43/N44, N41/N42, N46/N40, N45/N5, N49/N50, N47/N48, N51/N50, N35/N40, N52/N44, N5/N10, N48/N53, N42/N54, N7/N12, N12/N17, N17/N22, N22/N27, N27/N32, N32/N37, N2/N7, N9/N14, N14/N19, N19/N24, N24/N29, N29/N34, N34/N39 y N4/N9
3	N1/N7, N7/N48, N48/N10, N42/N10, N9/N42, N3/N9, N8/N4, N4/N54, N54/N5, N53/N5, N2/N53, N6/N2, N31/N37, N37/N51, N51/N40, N52/N40, N39/N52, N33/N39, N38/N34, N34/N44, N44/N35, N50/N35, N32/N50 y N36/N32

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 360, (IPE)	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.32
		2	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	603.80	20.12
		3	Ø20, (Redondos)	3.14	2.83	2.83	0.79	0.79	1.57

*Notación:*  
 Ref.: Referencia  
 A: Área de la sección transversal  
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'  
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'  
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'  
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'  
 It: Inercia a torsión  
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	IPE 360 (IPE)	5.000	0.036	285.35
		N3/N4	IPE 360 (IPE)	5.000	0.036	285.35
		N2/N5	IPE 300 (IPE)	8.139	0.044	343.75
		N4/N5	IPE 300 (IPE)	8.139	0.044	343.75
		N6/N7	IPE 360 (IPE)	5.000	0.036	285.35
		N8/N9	IPE 360 (IPE)	5.000	0.036	285.35
		N7/N10	IPE 360 (IPE)	8.139	0.059	464.51
		N9/N10	IPE 360 (IPE)	8.139	0.059	464.51
		N11/N12	IPE 360 (IPE)	5.000	0.036	285.35
		N13/N14	IPE 360 (IPE)	5.000	0.036	285.35
		N12/N15	IPE 360 (IPE)	8.139	0.059	464.51
		N14/N15	IPE 360 (IPE)	8.139	0.059	464.51
		N16/N17	IPE 360 (IPE)	5.000	0.036	285.35
		N18/N19	IPE 360 (IPE)	5.000	0.036	285.35
		N17/N20	IPE 360 (IPE)	8.139	0.059	464.51
		N19/N20	IPE 360 (IPE)	8.139	0.059	464.51
		N21/N22	IPE 360 (IPE)	5.000	0.036	285.35
		N23/N24	IPE 360 (IPE)	5.000	0.036	285.35

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N22/N25	IPE 360 (IPE)	8.139	0.059	464.51
		N24/N25	IPE 360 (IPE)	8.139	0.059	464.51
		N26/N27	IPE 360 (IPE)	5.000	0.036	285.35
		N28/N29	IPE 360 (IPE)	5.000	0.036	285.35
		N27/N30	IPE 360 (IPE)	8.139	0.059	464.51
		N29/N30	IPE 360 (IPE)	8.139	0.059	464.51
		N31/N32	IPE 360 (IPE)	5.000	0.036	285.35
		N33/N34	IPE 360 (IPE)	5.000	0.036	285.35
		N32/N35	IPE 360 (IPE)	8.139	0.059	464.51
		N34/N35	IPE 360 (IPE)	8.139	0.059	464.51
		N36/N37	IPE 360 (IPE)	5.000	0.036	285.35
		N38/N39	IPE 360 (IPE)	5.000	0.036	285.35
		N37/N40	IPE 300 (IPE)	8.139	0.044	343.75
		N39/N40	IPE 300 (IPE)	8.139	0.044	343.75
		N43/N44	IPE 300 (IPE)	5.750	0.031	242.84
		N41/N42	IPE 300 (IPE)	5.750	0.031	242.84
		N46/N40	IPE 300 (IPE)	6.500	0.035	274.51
		N45/N5	IPE 300 (IPE)	6.500	0.035	274.51
		N49/N50	IPE 300 (IPE)	5.750	0.031	242.84
		N47/N48	IPE 300 (IPE)	5.750	0.031	242.84
		N51/N50	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N35/N40	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N52/N44	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N5/N10	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N48/N53	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N42/N54	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N1/N7	Ø20 (Redondos)	7.071	0.002	17.44
		N7/N48	Ø20 (Redondos)	6.447	0.002	15.90
		N48/N10	Ø20 (Redondos)	6.447	0.002	15.90
		N42/N10	Ø20 (Redondos)	6.447	0.002	15.90
		N9/N42	Ø20 (Redondos)	6.447	0.002	15.90
		N3/N9	Ø20 (Redondos)	7.071	0.002	17.44
		N8/N4	Ø20 (Redondos)	7.071	0.002	17.44
		N4/N54	Ø20 (Redondos)	6.447	0.002	15.90
		N54/N5	Ø20 (Redondos)	6.447	0.002	15.90
		N53/N5	Ø20 (Redondos)	6.447	0.002	15.90
		N2/N53	Ø20 (Redondos)	6.447	0.002	15.90
		N6/N2	Ø20 (Redondos)	7.071	0.002	17.44
		N31/N37	Ø20 (Redondos)	7.071	0.002	17.44
		N37/N51	Ø20 (Redondos)	6.447	0.002	15.90
		N51/N40	Ø20 (Redondos)	6.447	0.002	15.90
		N52/N40	Ø20 (Redondos)	6.447	0.002	15.90
		N39/N52	Ø20 (Redondos)	6.447	0.002	15.90
		N33/N39	Ø20 (Redondos)	7.071	0.002	17.44
		N38/N34	Ø20 (Redondos)	7.071	0.002	17.44
		N34/N44	Ø20 (Redondos)	6.447	0.002	15.90
		N44/N35	Ø20 (Redondos)	6.447	0.002	15.90

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N50/N35	Ø20 (Redondos)	6.447	0.002	15.90
		N32/N50	Ø20 (Redondos)	6.447	0.002	15.90
		N36/N32	Ø20 (Redondos)	7.071	0.002	17.44
		N7/N12	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N12/N17	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N17/N22	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N22/N27	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N27/N32	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N32/N37	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N2/N7	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N9/N14	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N14/N19	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N19/N24	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N24/N29	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N29/N34	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N34/N39	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N4/N9	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

### 3.8.3. Resultados

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Materia l (m)	Perfil (m <sup>3</sup> )	Serie (m <sup>3</sup> )	Materia l (m <sup>3</sup> )	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	IPE	IPE 360	177.673			1.292			10139.70		
			IPE 300	168.558			0.907			7118.69		
			Ø20	159.719	346.231		0.050	2.199		393.89	17258.40	
			Redondos	159.719			0.050	0.050			393.89	
						505.949		2.249			17652.29	

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m <sup>2</sup> /m)	Longitud (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
IPE	IPE 360	1.384	177.673	245.899
	IPE 300	1.186	168.558	199.876
Redondos	Ø20	0.063	159.719	10.035
<b>Total</b>				<b>455.810</b>

### 3.9. Conclusión

Una vez realizados los cálculos se realiza un estudio de los resultados ofrecidos por el programa, además se realiza una valoración geométrica de la estructura. A partir de esto se decide que la estructura portante estará formada por dos tipos de pórticos, pórtico central y pórtico hastial; ambos definidos dentro del Documento de Planos.

## 4. CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN

### 4.1. Método de cálculo

Una vez estudiada, comprendida y optimizada la estructura es el momento de calcular su cimentación. Metal 3D tiene un módulo para calcular zapatas independientes entre sí, pero una nave como esta merece un trato más detallado. Este cálculo se realizará desde el subprograma CYPECAD y para ello se exportará la estructura a dicho subprograma. No sólo se ha exportado la posición de los pilares, sino que también se han trasladado las reacciones oportunas para el cálculo de la cimentación. Únicamente introduciremos el valor de la tensión admisible del terreno, aportada por el Anejo N° 5, “Informe geotécnico”. Según este el suelo tiene una resistencia de  $\sigma = 3 \text{ kp} \cdot \text{cm}^{-2}$  y  $\alpha = 30^\circ$ .

A continuación se presenta la descripción de cada tipo considerado y su comprobación en la situación más desfavorable. Esta decisión ayuda a simplificar la ejecución de la obra.

Las representaciones gráficas de las zapatas y las vigas de atado quedarán definidas en el Documento N° 2 Planos.

### 4.2. Zapatas

- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N8, N33, N31 y N6	Zapata cuadrada Ancho: 265.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 14Ø12c/18 Sup Y: 14Ø12c/18 Inf X: 14Ø12c/18 Inf Y: 14Ø12c/18
N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16 y N11	Zapata cuadrada Ancho: 285.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 16Ø12c/17 Sup Y: 16Ø12c/17 Inf X: 16Ø12c/17 Inf Y: 16Ø12c/17
N38, N36, N1 y N3	Zapata cuadrada Ancho: 205.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 10Ø12c/20 Sup Y: 10Ø12c/20 Inf X: 10Ø12c/20 Inf Y: 10Ø12c/20
N43, N46, N49, N47, N45 y N41	Zapata cuadrada Ancho: 215.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 10Ø12c/22 Sup Y: 10Ø12c/22 Inf X: 10Ø12c/22 Inf Y: 10Ø12c/22



## - Medición

Referencias: N8, N33, N31 y N6		B 400 S, Ys=1.1		Total
Nombre de armado		Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	14x2.55	35.70	
	Peso (kg)	14x2.26	31.70	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	14x2.55	35.70	
	Peso (kg)	14x2.26	31.70	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	14x2.55	35.70	
	Peso (kg)	14x2.26	31.70	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	14x2.55	35.70	
	Peso (kg)	14x2.26	31.70	
Totales	Longitud (m)	142.80		
	Peso (kg)	126.80	126.80	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	157.08		
	Peso (kg)	139.48	139.48	

Referencias: N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16 y N11		B 400 S, Ys=1.1		Total
Nombre de armado		Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	16x2.75	44.00	
	Peso (kg)	16x2.44	39.06	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	16x2.75	44.00	
	Peso (kg)	16x2.44	39.06	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	16x2.75	44.00	
	Peso (kg)	16x2.44	39.06	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	16x2.75	44.00	
	Peso (kg)	16x2.44	39.06	
Totales	Longitud (m)	176.00		
	Peso (kg)	156.24	156.2	4
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	193.60		
	Peso (kg)	171.86	171.8	6

Referencias: N38, N36, N1 y N3		B 400 S, Ys=1.1		Total
Nombre de armado		Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x1.95	19.50	
	Peso (kg)	10x1.73	17.31	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x1.95	19.50	
	Peso (kg)	10x1.73	17.31	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x1.95	19.50	
	Peso (kg)	10x1.73	17.31	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x1.95	19.50	
	Peso (kg)	10x1.73	17.31	
Totales	Longitud (m)	78.00		
	Peso (kg)	69.24	69.24	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	85.80		
	Peso (kg)	76.16	76.16	

Cálculos constructivos

Referencias: N43, N46, N49, N47, N45 y N41	B 400 S, Ys=1.1 Total	
Nombre de armado	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x2.05 20.50
	Peso (kg)	10x1.82 18.20
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.05 20.50
	Peso (kg)	10x1.82 18.20
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x2.05 20.50
	Peso (kg)	10x1.82 18.20
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.05 20.50
	Peso (kg)	10x1.82 18.20
Totales	Longitud (m)	82.00
	Peso (kg)	72.80 72.80
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	90.20
	Peso (kg)	80.08 80.08

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.1	Hormigón	
	(kg)	(m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N8, N33, N31 y N6	4x139.48	4x4.21	4x0.70
Referencias: N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16 y N11	8x171.86	8x5.28	8x0.81
Referencias: N38, N36, N1 y N3	4x76.16	4x2.31	4x0.42
Referencias: N43, N46, N49, N47, N45 y N41	6x80.08	6x2.31	6x0.46
Totales	2717.92	82.20	13.76

- Comprobación

Referencia: N8, N33, N31, N6		
Dimensiones: 265 x 265 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.225 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.392 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.453 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1022.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 15.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N8, N33, N31, N6		
Dimensiones: 265 x 265 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 1.48 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.35 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.37 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.23 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 6.43 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N8:	Mínimo: 44 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: N8, N33, N31, N6		
Dimensiones: 265 x 265 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 56 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16, N11		
Dimensiones: 285 x 285 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.235 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.381 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.471 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 8589.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 38.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.67 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.06 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.41 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.53 t	Cumple

Referencia: N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16, N11		
Dimensiones: 285 x 285 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 6.16 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N13:	Mínimo: 49 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	

Referencia: N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16, N11		
Dimensiones: 285 x 285 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 62 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N38, N36, N1, N3		
Dimensiones: 205 x 205 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.205 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.17 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.492 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 136.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 16.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -0.98 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.90 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.09 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.41 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 2.42 t/m <sup>2</sup>	Cumple

Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N38:	Mínimo: 44 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple

- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N43, N46, N49, N47, N45, N41		
Dimensiones: 215 x 215 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.168 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.165 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.34 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2813.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 32.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.63 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.07 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.73 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.60 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 4.76 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N43:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011	Cumple



Referencia: N43, N46, N49, N47, N45, N41		
Dimensiones: 215 x 215 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 43 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### 4.3. Vigas de atado

#### -Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N6-N1], C [N1-N47]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N38-N43], C [N43-N46], C [N46-N49], C [N49-N36], C [N1-N47], C [N47-N45], C [N45-N41] y C [N41-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

#### -Medición

Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6] y C [N6-N1]		B 400 S, Ys=1.1		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	10x1.33		13.30
	Peso (kg)	10x0.52		5.25
Totales	Longitud (m)	13.30	21.20	24.07
	Peso (kg)	5.25	18.82	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	14.63	23.32	26.48
	Peso (kg)	5.78	20.70	

Referencias: C [N38-N43], C [N43-N46], C [N46-N49], C [N49-N36], C [N1-N47], C [N47-N45], C [N45-N41] y C [N41-N3]		B 400 S, Ys=1.1		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.30	8.60
	Peso (kg)		2x3.82	7.64
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.30	8.60
	Peso (kg)		2x3.82	7.64
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	8x1.33		10.64
	Peso (kg)	8x0.52		4.20

Referencias: C [N38-N43], C [N43-N46], C [N46-N49], C [N49-N36], C [N1-N47], C [N47-N45], C [N45-N41] y C [N41-N3]		B 400 S, Ys=1.1		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	10.64 4.20	17.20 15.28	19.48
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	11.70 4.62	18.92 16.81	21.43

## Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.1 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6] y C [N6-N1]	14x5.78	14x20.70	370.72	14x0.42	14x0.11
Referencias: C [N38-N43], C [N43-N46], C [N46-N49], C [N49-N36], C [N1-N47], C [N47-N45], C [N45-N41] y C [N41-N3]	8x4.62	8x16.81	171.44	8x0.30	8x0.08
Totales	117.88	424.28	542.16	8.37	2.09

## - Comprobación

Referencia: C.1 [N3-N8], [N8-N13], [N13-N18], [N18-N23], [N23-N28], [N28-N33], [N33-N38], [N38-N43], [N43-N46], [N46-N49], [N49-N36], (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 13.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 13.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Referencia: C.1 [N3-N8], [N8-N13], [N13-N18], [N18-N23], [N23-N28], [N28-N33], [N33-N38], [N38-N43], [N43-N46], [N46-N49], [N49-N36], (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

#### 4.4. Placas de anclaje

Las placas de anclaje son los elementos utilizados para la unión del pilar a la cimentación. Este elemento de transición aumenta la sección de acero del pilar, adaptándola a la resistencia de proyecto del hormigón.

La unión del pilar a la cimentación se realiza en nuestro caso mediante empotramiento, el cual impide el giro y el desplazamiento en cualquier dirección. Las placas de anclaje se diseñan para que la transición entre el soporte y el hormigón de la cimentación se realicen sin que en ningún punto se superen las tensiones máximas admisibles por estos materiales.

Las características técnicas del tipo de placa empleada se describen en el Documento N° 2 Planos.

#### Listado de cálculo

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1, N6, N7, N8, N13 y N14	Ancho X: 300 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø16 mm L=30 cm Gancho a 180 grados

N2, N3, N4, N5, N9, N10, N11, N12	Ancho X: 300 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø16 mm L=30 cm Gancho a 180 grados
---	--	--	----------------------------------	--

## Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso Kp	Totales Kp
N1, N6, N7, N8, N13 y N14	S275	6 x 19.08	
N2, N3, N4, N5, N9, N10, N11, N12	S275	8 x 21.20	
			284.01
<b>Totales</b>			<b>284.01</b>

## Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso Kp	Totales m	Totales Kp
N1, N6, N7, N8, N13 y N14	24Ø16 mm L=54 cm	B 400 S	24 x 0.54	24 x 0.85		
N2, N3, N4, N5, N9, N10, N11, N12	32Ø16 mm L=54 cm	B 400 S	32 x 0.54	32 x 0.85		
					30.06	47.45
<b>Totales</b>					<b>30.06</b>	<b>47.45</b>

## Comprobación de las placas de anclaje

Referencia: N1, N6, N7, N8, N13 y N14.		
-Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm		
-Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Gancho a 180 grados		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 5.437 Tn Calculado: 0.204 Tn	Cumple
-Cortante:	Máximo: 3.806 Tn Calculado: 0.083 Tn	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 5.437 Tn Calculado: 0.323 Tn	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 6.557 Tn Calculado: 0.207 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 Kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 106.555 Kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 16.147 Tn Calculado: 0.083 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 Kp/cm <sup>2</sup>	
-Derecha:	Calculado: 77.894 Kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 77.894 Kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Arriba:	Calculado: 117.244 Kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Abajo:	Calculado: 117.244 Kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 13664.9	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 13664.9	Cumple
-Arriba:	Calculado: 9109.9	Cumple
-Abajo:	Calculado: 9109.9	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 Kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0 Kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N2, N3, N4, N5, N9, N10, N11, N12.
-Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm
-Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Gancho a 180 grados

Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 5.437 Tn Calculado: 0.551 Tn	Cumple

-Cortante:	Máximo: 3.806 Tn Calculado: 0.441 Tn	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 5.437 Tn Calculado: 1.181 Tn	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 6.557 Tn Calculado: 0.56 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 Kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 391.828 Kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 16.147 Tn Calculado: 0.409 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 Kp/cm <sup>2</sup>	
-Derecha:	Calculado: 159.663 Kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 159.663 Kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Arriba:	Calculado: 285.932 Kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Abajo:	Calculado: 285.932 Kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 8537.5	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 8537.5	Cumple
-Arriba:	Calculado: 4220.55	Cumple
-Abajo:	Calculado: 4220.55	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 Kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0 Kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

#### 4.5. Conclusión

Como elemento de arriostramiento de las zapatas el programa nos ha dado como solución la colocación de vigas de atado de diferente tipo según las dimensiones correspondientes a cada zapata. Estos elementos quedarán definidos en el Documento N° 2 Planos.

## 5. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

### 5.1. Bibliografía

- **CYPE. Arquitectura, ingeniería y construcción.** Versión 2007.1.d.
- **Código Técnico de la Edificación, DB-SE: Seguridad Estructural.** Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de Vivienda. (BOE 28-03-2006).
- **Código Técnico de la Edificación, DB-SE-AE: Acciones en la Edificación.** Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de Vivienda. (BOE 28-03-2006).

- **Código Técnico de la Edificación, DB-SE-C: Cimientos.** Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de Vivienda. (BOE 28-03-2006).
- **Código Técnico de la Edificación DB-SE.A: Acero.** Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de Vivienda. (BOE 28-03-2006).
- **NCSE.** Norma de Construcción Sismorresistente (2002), Ministerio de Fomento.
- **EHE.** Instrucción de Hormigón Estructural (2008), Ministerio de Fomento.



Anejo N° 6

# **Cumplimiento DB-SUA**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
1.1. Objeto	5
1.2. Ámbito de aplicación	6
<b>2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS</b>	<b>6</b>
2.1. Resbaladidad de los suelos	6
2.2. Discontinuidades en el pavimento	7
<b>3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO</b>	<b>7</b>
3.1. Impacto con elementos fijos	7
3.2. Impacto con elementos practicables	7
3.3. Impacto con elementos frágiles	8
3.4. Atrapamiento	8
<b>4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS</b>	<b>8</b>
4.1. Aprisionamiento	8
<b>5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA</b>	<b>9</b>
5.1. Alumbrado normal en zonas de circulación	9
5.2. Alumbrado de emergencia	9
5.2.1. Dotación	9
5.2.2. Posición y características de las luminarias	10
5.2.3. Características de la instalación	10
5.2.4. Iluminación de las señales de seguridad	11
<b>6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN</b>	<b>11</b>
6.1. Ámbito de aplicación	11
<b>7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO</b>	<b>12</b>
7.1. Ámbito de aplicación	12
<b>8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHICULOS EN MOVIMIENTO</b>	<b>12</b>
8.1. Ámbito de aplicación	12
8.2. Características de la construcción	12

<b>9. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DE UN RAYO</b>	<b>13</b>
9.1. Procedimiento de verificación	13
9.2. Tipo de instalación exigida	15
<b>10. ACCESIBILIDAD</b>	<b>15</b>
10.1. Condiciones de accesibilidad	15
10.1.1. Condiciones funcionales	15
10.1.2. Dotación de elemento accesibles	15
10.2. Dotación	15
10.2.2. Características	15
<b>11. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA</b>	<b>16</b>
10.1. Bibliografía	16

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Objeto

El objetivo de este anejo es establecer las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización. Tanto el objetivo del requisito básico “Seguridad de utilización”, como las exigencias básicas se establecen en el artículo 12 de la Parte I del CTE y son las siguientes:

#### **Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SU)**

- El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización" consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios* sufran daños inmediatos durante el *uso previsto* de los edificios, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
- Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- El Documento Básico DB-SU Seguridad de Utilización 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 seguridad de utilización.

**12.1.- Exigencia básica SU 1:** Seguridad frente al riesgo de caídas.

**12.2.- Exigencia básica SU 2:** Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.

**12.3.- Exigencia básica SU 3:** Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.

**12.4.- Exigencia básica SU 4:** Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

**12.5.- Exigencia básica SU 5:** Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.

**12.6.- Exigencia básica SU 6:** Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

**12.7.- Exigencia básica SU 7:** Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

**12.8.- Exigencia básica SU 8:** Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

La correcta aplicación de estas exigencias básicas bastará para satisfacer el requisito básico "Seguridad de utilización" del CTE. En cada uno de los apartados que componen el presente Anejo se desarrolla el cumplimiento de una exigencia básica.

## 1.2. Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la Parte 1. Su contenido se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad de utilización". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

La protección frente a riesgos relacionados con instalaciones y equipos se consigue mediante el cumplimiento de sus reglamentos específicos.

## 2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

### 2.1. Resbaladicidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de las diferentes zonas de la industria, tendrán una clase adecuada conforme a la tabla 1.

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior <sup>(1)</sup> , terrazas cubiertas, vestuarios, duchas, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas interiores donde, además de agua, pueda haber agentes (grasas, lubricantes, etc.) que reduzcan la resistencia al deslizamiento, tales como cocinas industriales, mataderos, aparcamientos, zonas de uso industrial, etc.	3
Zonas exteriores. Piscinas <sup>(2)</sup>	3

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

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

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$ , de acuerdo con lo establecido en la tabla 2:

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

Teniendo en cuenta lo expuesto se exigirá una resistencia al deslizamiento adecuada para cada zona del edificio. El valor de la resistencia al deslizamiento  $R_d$  se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12 633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

## 2.2. Discontinuidades en el pavimento

Sólo en las zonas comunes del edificio, y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de trapiés o de tropiezos, el suelo se ha previsto que tenga las siguientes condiciones:

- No presenta imperfecciones o irregularidades que suponen una diferencia de nivel de más de 6 mm.
- En desniveles que no excedan de 50 mm, se colocan una pendiente inferior al 25%.
- En zonas interiores de circulación de personas, el suelo no presenta perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

## 3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

### 3.1. Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación es superior a 2 100 mm en zonas de uso restringido y 2 200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre es de 2 000 mm, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes no tienen elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1 000 mm y 2 200 mm medida a partir del suelo.

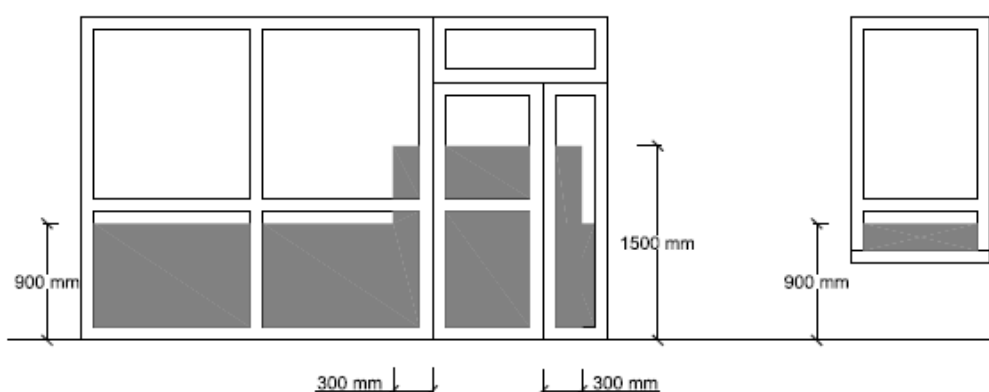
### 3.2. Impacto con elementos practicables

Las puertas de paso situadas en el lateral de los pasillos, cuya anchura es menor de 2,50 m, se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo. Tal y como se puede observar en el Documento N° 2 Planos.

### 3.3. Impacto con elementos frágiles

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (ver Ilustración 1):

- En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1 500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de esta.
- En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.



Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12 600:2 003.

### 3.4. Atrapamiento

Todos los elementos de apertura y cierre automáticos disponen de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplen con las especificaciones técnicas propias.

## 4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE ATRAPAMIENTO EN RECINTOS

### 4.1. Aprisionamiento

Todas las puertas que poseen un dispositivo para su bloqueo desde el interior, y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, tienen un sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

Cumplimiento DB-SUA

La fuerza de apertura de las puertas de salida será como máximo de 150 N, excepto en las de los recintos a los que se refiere el punto anterior, en las que será de 25 N, como máximo.

## **5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA**

### **5.1. Alumbrado normal en zonas de circulación**

En zonas exteriores de paso de vehículos o de vehículos y personas, se prevé una instalación de alumbrado normal capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 10 lux, medido a nivel del suelo.

En zonas interiores de paso de vehículos o de vehículos y personas, se prevé una instalación de alumbrado normal capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 50 lux, medido a nivel del suelo.

### **5.2. Alumbrado de emergencia**

#### **5.2.1. Dotación**

El edificio dispone de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que pueden abandonar el edificio, de este modo se evitan las situaciones de pánico y se permite la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Se ha previsto dotar de alumbrado de emergencia las zonas y elementos siguientes:

- Todo el recinto.
- Todo recorrido de evacuación, este se definen en el Documento Básico SI.
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en el Documento Básico SI.
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- Las señales de seguridad.

#### **5.2.2. Posición y características de las luminarias**

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada, las luminarias cumplen las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.



## Cumplimiento DB-SUA

- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.
- Como mínimo se colocan en las siguientes zonas:
  - En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
  - En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
  - En cualquier otro cambio de nivel.
  - En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

### ***5.2.3. Características de la instalación***

La instalación proyectada es fija, está provista de una fuente propia de energía y entra automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia.

Se ha considerado como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70 % de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación alcanza al menos el 50 % del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 segundos y el 100 % al minuto.

La instalación se ha proyectado para cumplir las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tiene lugar el fallo:

- En las vías de evacuación cuya anchura no excede de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo se ha previsto, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m se han tratado como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- En los puntos en los que están situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal se ha previsto que tenga 5 lux, como mínimo.
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima se ha prevista que no sea mayor que 40:1.
- Los niveles de iluminación establecidos se han obtenido considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de

mantenimiento que engloba la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas se ha tomado como 40.

#### **5.2.4. Iluminación de las señales de seguridad**

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplen todas ellas los siguientes requisitos:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal es al menos de dos candelas por metro cuadrado [ $2 \text{ cd} \cdot \text{m}^{-2}$ ], en todas las direcciones de visión importantes.
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no es mayor de la relación 10:1. Para el cálculo se ha evitado variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- La relación entre la *luminancia*  $L_{\text{blanca}}$ , y la luminancia  $L_{\text{color}} > 10$ , no es menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad se han previsto que estén estar iluminadas al menos al 50 % de la iluminancia requerida, al cabo de 5 segundos, y al 100 % al cabo de 60 segundos en emergencia.

## **6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN**

### **6.1. Ámbito de aplicación**

Las condiciones establecidas en esta sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3 000 espectadores de pie. Por lo tanto no es de aplicación en nuestro caso.

## **7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO**

### **7.1. Ámbito de aplicación**

Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento estarán equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impidan su apertura por personal no autorizado.

## **8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO**

### **8.1. Ámbito de aplicación**

Esta Sección es aplicable a las zonas de *uso Aparcamiento* y vías de circulación de vehículos existentes en los edificios. Es aplicable en nuestro caso puesto que la industria recibirá circulación de camiones y vehículos que aportarán las materias primas y además los vehículos de los repartidores de la fábrica.

### **8.2. Características constructivas**

Las zonas de *uso Aparcamiento* dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

El acceso a los aparcamientos permitirá la entrada y salida frontal de los vehículos sin que haya que realizar maniobras de marcha atrás.

Existirá al menos un acceso peatonal independiente.

Los aparcamientos a los que pueda acceder transporte pesado tendrán señalizado además los gálibos y las alturas limitadas. Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga deben estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.

## **9. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DE UN RAYO**

### **9.1. Procedimiento de verificación**

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

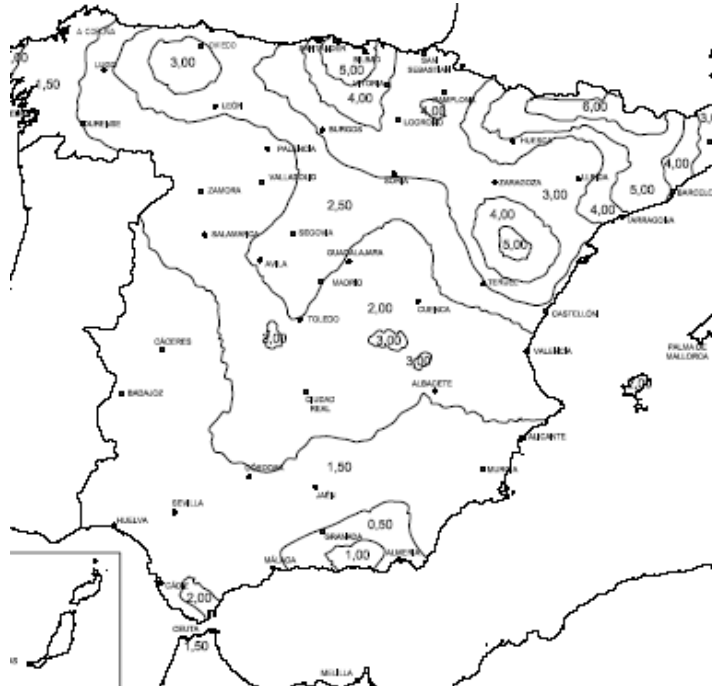
La frecuencia esperada de impactos al año,  $N_e$ , puede determinarse mediante la ecuación 1:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6}$$

Siendo:

## Cumplimiento DB-SUA

- $N_g$ : densidad de impactos sobre el terreno ( $n^\circ$  impactos/año,  $km^2$ ), obtenida de la Ilustración c.  $N_g=0,5$  en nuestro caso.



- $A_c$ : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en  $m^2$ , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia  $3H$  de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo  $H$  la altura del edificio en el punto del perímetro considerado. En nuestro caso según las dimensiones del edificio y considerando  $H$  igual a 5 m. La superficie de captura equivalente resulta de  $1500 m^2$ .
- $C_1$ : Coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 3. Resultando  $C_1= 1$  en nuestro caso.

Cumplimiento DB-SUA

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

Teniendo en cuenta todo lo anterior determinados mediante la ecuación (1), la frecuencia esperada de impactos al año.

$$N_e = 7,5 \cdot 10^{-4} \text{ impactos/año}$$

El riesgo admisible, N<sub>a</sub>, puede determinarse mediante la ecuación 2:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} \cdot 10^{-3}$$

Siendo:

- C<sub>2</sub> coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 4.
- C<sub>3</sub> coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 5.
- C<sub>4</sub> coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 6.
- C<sub>5</sub> coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 7.

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

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

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

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

Teniendo en cuenta todo lo anterior, obtenemos un riesgo admisible para nuestro caso igual a:

$$N_a = 2,20 \cdot 10^{-2} \text{ impactos / año}$$

## 9.2. Tipo de instalación exigida

No es necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo dado que la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  no es mayor al riesgo admisible  $N_a$ .

## 10. ACCESIBILIDAD

A continuación se estudian las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

### 10.1. Condiciones de accesibilidad

#### 10.1.1. Condiciones funcionales

- Accesibilidad en el exterior del edificio:

La parcela dispone de un itinerario accesible que comunica la entrada principal al edificio, situada en la carretera N-340 a su paso por Rioja.

- Accesibilidad en las plantas del edificio:

Existe un itinerario accesible que comunica en la única planta, el acceso accesible a ella con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles (plazas de aparcamiento accesibles, aseos accesibles...).

#### 10.1.2. Dotación de elementos accesibles

- Plazas de aparcamiento accesibles:

El aparcamiento cumple con una dotación de una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento. Hay un total de 10 plazas de las cuales 1 de ellas será plaza accesible.

## Cumplimiento DB-SUA

- Servicios higienicos accesibles:

Existe un aseo accesible por cada 10 inodoros instalados. Tambien hay una ducha accesible para cada sexo.

- Mecanismos:

Todos los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma proyectados son mecanismos accesibles.

### 10.2.1. Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura del edificio, se señalizan en este proyecto los siguientes elementos, según la tabla 2.1. del DB-SUA9 para ``zonas de uso público``:

- Entradas al edificio accesibles
- Itinerarios accesibles
- Plazas de aparcamiento accesibles
- Servicios higiénicos accesibles. Servicios higiénicos de uso general.

### 10.2.2. Características

Los elementos de señalización mencionadas anteriormente tendrán las características que se describen en el apartado 2.2. del DB-SUA9, las cuales son las siguientes:

- Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higienicos accesibles (aseo, cabinas y ducha accesible) se señalarán mediante SIA ( Sistema Internacional de Accesibilidad), complementando en su caso, con flecha direccional.
- Los servicios higienicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.
- Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura  $3 \pm 1$  mm en interiores y  $5 \pm 1$  mm en exteriores. Las exigidas en el apartado de la sección SUA1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta el punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

Cumplimiento DB-SUA

- Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE-41501:2002.

## **11. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA**

### **11.1. Bibliografía**

- **Código Técnico de la Edificación, DB-SU: Seguridad de Utilización.** Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de Vivienda. (BOE 28-03-2006).



Anejo N° 7

# **Cumplimiento DB-SI**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>2. CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS</b>	<b>3</b>
2.1. Establecimiento	3
2.2. Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno	3
2.3. Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco	3
<b>3. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO</b>	<b>6</b>
3.1. Sectorización de los establecimientos industriales	6
3.2. Materiales	6
3.3. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes	8
3.4. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento	8
3.5. Evacuación de los establecimientos industriales	11
3.6. Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales	11
<b>4. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES</b>	<b>11</b>
<b>5. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA</b>	<b>16</b>
5.1. Bibliografía	16

## **1. INTRODUCCIÓN**

El presente anejo tiene por objeto establecer las reglas y procedimientos que permitan cumplir con las exigencias básicas descritas en la normativa vigente en caso de incendio.

En el diseño y realización de las instalaciones de seguridad contra incendios del presente proyecto se siguen las directrices marcadas por el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, cada una de aplicación en su caso correspondiente.

En este proyecto; en el resto de anejos se sigue lo dispuesto en el CTE; pero en el DB-SI, en el artículo 11, Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI); especifica que para edificios, establecimientos y zonas de uso industrial se aplica el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales" para cumplir con las exigencias básicas.

## **2. CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS**

### **2.1. Establecimiento**

Los establecimientos industriales se caracterizan por:

- Su configuración y ubicación con relación a su entorno.
- Su nivel de riesgo intrínseco.

### **2.2. Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno**

Los establecimientos industriales pueden tener diversas configuraciones y ubicaciones, nuestra fábrica pertenece al grupo de los establecimientos industriales ubicados en un edificio, y dentro de este grupo, se clasifica como tipo C; que se define:

- Tipo C: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de 3 metros del edificio más próximo de otros establecimientos.

### **2.3. Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco**

La fábrica está constituida por una configuración de tipo C. Esta configuración constituye un único sector de incendio, que se divide en dos zonas:

- 1- Sala de producción y dependencias para el personal.
- 2- Almacenes.

El nivel de riesgo intrínseco del sector de incendio se evalúa calculando las siguientes expresiones, que determinan la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector de incendio:

- a) Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento en los que se incluyen los acopios de materiales y productos cuyo consumo o producción es diario:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \left( \frac{MJ}{m^2} \right) \text{ o } \left( \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

Donde:

- $Q_s$  = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en  $\left(\frac{MJ}{m^2}\right)$  o  $\left(\frac{Mcal}{m^2}\right)$ .
- $C_i$  = Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- $R_a$  = 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.
- $A$  = Superficie construida del sector de incendio, en  $m^2$ .
- $q_{si}$  = Densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en  $\left(\frac{MJ}{m^2}\right)$  o  $\left(\frac{Mcal}{m^2}\right)$ .
- $S_i$  = Superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego,  $q_{si}$  diferente en  $m^2$ .

#### **-SALA DE PRODUCCIÓN Y DEPENDENCIAS PARA EL PERSONAL**

$$Q_s = \frac{800 \frac{MJ}{m^2} \cdot 339.19 m^2 \cdot 1.5}{560 m^2} = 726.83 \frac{MJ}{m^2}$$

b) Para actividades de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i^i q_{vi} C_i h_i S_i}{A} Ra \left( \frac{MJ}{m^2} \right) o \left( \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

Donde:

- $Q_s$ ,  $C_i$ ,  $Ra$  y  $A$  tienen la misma significación que en el apartado anterior.
- $Q_{vi}$ = Carga de fuego, aportada por cada  $m^3$  de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio,  $\frac{MJ}{m^3}$  o  $\frac{Mcal}{m^3}$ .
- $H_i$ = Altura del almacenamiento en cada uno de los combustibles (i) en m.
- $S_i$ = Superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en  $m^2$ .

#### -ALMACENES

$$Q_s = \frac{1300 \frac{MJ}{m^3} \cdot 2 \cdot 6.5 m \cdot 164.59 m^2}{560 m^2} = 4967.09 \frac{MJ}{m^2}$$

El nivel de riesgo intrínseco de un edificio, a los efectos de aplicación de este Reglamento, se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida  $Q_e$ , de dicho edificio industrial:

$$Q_e = \frac{\sum_i^i Q_{si} \cdot A_i}{\sum_i^i A_i} = \left( \frac{MJ}{m^2} \right) o \left( \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

Donde:

- $Q_e$ = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en  $\frac{MJ}{m^2}$  o  $\frac{Mcal}{m^2}$ .
- $Q_{si}$ = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores de incendio (i), que componen el edificio, en  $\frac{MJ}{m^2}$  o  $\frac{Mcal}{m^2}$ .

- $A_i$ = Superficie construida de cada uno de los sectores de incendio (i), que componen el edificio industrial, en  $m^2$ .

$$Q_e = \frac{\left(726.83 \frac{MJ}{m^2} \cdot 339.19 m^2\right) + \left(4967.09 \frac{MJ}{m^2} \cdot 164.59 m^2\right)}{(339.19 m^2 + 164.59 m^2)} = 2112.13 \frac{MJ}{m^2}$$

Una vez obtenido el dato de la densidad de carga, se adjudica el nivel de riesgo intrínseco, que es función de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida. Según la tabla 1.3. del Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, la fábrica del presente proyecto posee un nivel de riesgo intrínseco medio, de valor 5 ( $1700 \frac{MJ}{m^2} < Q_s \leq 3400 \frac{MJ}{m^2}$ ).

### **3. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.**

#### **3.1. Sectorización de los establecimientos industriales**

Todo establecimiento industrial tiene que constituir al menos un sector de incendio cuando adopta las configuraciones tipo A, tipo B o tipo C.

La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio es la que se indica en la tabla 2.1. del Reglamento de Seguridad contra incendios de los establecimientos industriales. En nuestro caso, considerando que el riesgo intrínseco de la fábrica es medio (5) y que la configuración del establecimiento es de tipo C, obtenemos que la máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio es de  $4000 m^2$ , dado que la superficie total de la fábrica, que constituye el único sector de incendio existente tiene una superficie total de  $560 m^2$ , se obtiene que la superficie construida es admisible.

#### **3.2. Materiales**

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE 23727.

##### **3.2.1. Materiales:**

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial son:

-Suelos:

- En dependencias para el personal y oficinas, el material empleado para el solado es loseta de gres de 20x20 cm.
- En sala de producción y almacenes: pavimento continuo antideslizante, resistente al rozamiento, lavable y antiácido.

-Paredes y techos:

- Dependencias para el personal y oficinas: yeso negro con enlucido de yeso blanco.
- Aseos: alicatado con plaqueta de 15x15 cm de primera calidad.
- Sala de producción y almacenes: enfoscado con mortero de cemento y arena de río de dosificación 1:6.
- Techos de oficinas y servicio para el personal: falsos techos formados por placas de escayola lisa de 120x60 cm.

Los materiales empleados en el revestimiento tanto de suelos como de paredes y techos tienen que ser de clase M2 o más favorables para cumplir la normativa. Dado que los materiales empleados cumplen esta condición, se consideran aptos.

Esta clasificación indica la capacidad relativa de los elementos materiales para favorecer el inicio o desarrollo de un incendio, según las normas UNE.

La clase MO significa que el material no es combustible; la clase M1 indica un material combustible pero no inflamable; las clases M2, M3 y M4 significan productos con un grado de inflamabilidad creciente.

3.2.2. Otros productos:

En la instalación eléctrica, los conductores son de cobre y el tubo eléctrico es de PVC, asilado rígido normal curvable en caliente.

Estos productos también cumplen que deben ser de clase M1, o más favorables.

Estos productos también cumplen que deben ser de clase M1, o más favorables.

Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, mortero, hormigones o yesos se consideran clase MO.

### **3.3. Estabilidad al fuego de los 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 en el ensayo normalizado conforme a la norma UNE 23093.

Cuando se trata de establecimientos industriales de una sola planta situados en edificios tipo C, separados al menos 10 metros de los edificios o establecimientos industriales más próximo, (condiciones que cumple el presente proyecto) ; no se exigirá EF a la estructura principal ni a la cubierta.

### **3.4. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento**

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones, durante el ensayo normalizado conforme a la norma UNE 23093:

- a) Estabilidad mecánica (o capacidad portante).
- b) Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes.
- c) No emisión de gases inflamables en la cara expuesta al fuego.
- d) Aislamiento térmico suficiente para impedir que la cara no expuesta al fuego supere las temperaturas que establece la citada norma UNE.

La resistencia al fuego de toda la medianería o muro colindante con otro establecimiento será, como mínimo, para riesgo medio: RF-180.

### **3.5. Evacuación de los establecimientos industriales**



Espacio exterior: es el espacio al aire libre que permite que los ocupantes de un local o edificio pueden llegar, a través de él, a una vía pública o posibilitar el acceso al edificio a los medios de ayuda exterior.

3.5.1. Aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales:

$$P= 1.10 \cdot p \longrightarrow \text{cuando } p < 100$$

$$P=1.10 \cdot 10 = 11$$

Donde p representa el número de personas que constituyen la plantilla que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

3.5.2. Condiciones a satisfacer:

- Elementos de la evacuación:

- Origen de la evacuación: Para el análisis de la evacuación del edificio se considera como origen de evacuación todo punto ocupable.
- Recorrido de la evacuación: La longitud de los recorridos de evacuación por pasillos, se mide sobre el eje. No se pueden considerar a efectos de evacuación los recorridos en los que existen tornos u otros elementos que puedan dificultar el paso.
- Salidas: En el caso del presente proyecto se dispone de cinco salidas, una en el almacén de productos terminados, otra en el almacén de materias primas, dos en la sala de elaboración y la última en la zona de oficinas y se cumple que:

$$\text{Radio de distancia de la salida} = 0.1 \cdot P = 0.1 \cdot 10 = 1 \text{ m}$$

Siendo P, el número de ocupantes.

- Número y disposición de las salidas:

El recinto que ocupa este proyecto podría disponer de una única salida porque cumple las siguientes condiciones:

- Su ocupación es menor que 100 personas

- No existen recorridos para más de 50 personas que precisen salvar, en ese sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 metros
- Ningún recorrido de evacuación hasta la salida tiene una longitud mayor que 25 metros en general, o mayor que 50 metros cuando la ocupación sea menor que 25 personas y la salida comunique directamente con un espacio exterior seguro.

Atendiendo a este punto, es suficiente con una única salida; pero como ya se ha indicado en el punto anterior el edificio cuenta con una salida desde la zona de oficinas y dos más en la sala de elaboración. También se consideran salidas las puertas de los almacenes; así la nave cuenta con un total de 5 salidas.

- Dimensionado de salidas y pasillos:

- Asignación de ocupantes: la asignación de ocupantes se lleva a cabo conforme el siguiente criterio:

En los recintos se asigna la ocupación de cada punto a la salida más próxima, en la hipótesis de que cualquiera de ellas pueda estar bloqueada.

- Cálculo: La anchura A, en metros, de las puertas, pasos y pasillos tiene que ser al menos igual a  $P/200$ , siendo P, el número de personas asignadas a dicho elemento de evacuación.

$$A = P/200 = 10/200 = 0.05 \text{ m}$$

Las puertas de menores dimensiones son las de las dependencias para el personal, incluidas las de las oficinas, de las mismas dimensiones es la puerta que comunica las dependencias para el personal y la sala de elaboración, con un ancho de 0.7 metros; anchura válida puesto que es mayor de la calculada.

- Anchuras mínimas y máximas: La anchura libre en puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación debe ser igual o mayor que 0.8 metros. La anchura de la hoja debe ser

igual o menor que 1.20 metros y en puertas de dos hojas igual o mayor que 0.6 metros.

Las salidas del recinto son puertas de dos hojas, la trasera (comunica la sala de elaboración con el exterior), tiene un ancho de 2 metros. La puerta de la fachada principal 1.8 metros. Las puertas de los almacenes son de 5 y 3.5 metros.

- Puertas:

Las puertas de salida son abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operables.

- Pasillos:

Los pasillos que son recorridos de evacuación carecen de obstáculos

### **3.6. Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales.**

La eliminación de los humos y gases de la combustión y, con ellos del calor generado, de los espacios por sectores de incendio del establecimiento industrial, se lleva a cabo por las ventanas y puertas de salida.

#### **3.6.1. Dispone de ventilación natural:**

El sector del presente proyecto por estar situado en planta sobre rasante y poseer un nivel de riesgo intrínseco medio, a razón de  $0.5 m^2 / 200 m^2$ , o fracción, como mínimo.

### **3.7. Instalaciones técnicas de servicios de los establecimientos industriales.**

Las instalaciones de los servicios eléctricos, (incluyendo generación propia, distribución, toma, cesión y consumo de energía eléctrica), las instalaciones de empleo de energía mecánica (incluyendo generación, almacenamiento, distribución y aparatos o equipos de consumo de aire comprimido) y las instalaciones de movimiento de materiales, manutención y elevadores de los establecimientos industriales cumplirán los requisitos establecidos por los reglamentos vigentes que específicamente les afectan.

#### **4. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.**

**4.1.** Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre y la Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del mismo.

**4.2.** Los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios, a que se refiere el número anterior, tienen que cumplir los requisitos que, para ellos, establece el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1992 de 5 de noviembre, y disposiciones que lo complementan.

**4.3.** Sistemas automáticos de detección de incendios: El sector de incendio tiene nivel de riesgo intrínseco medio y la superficie total es de 503.125  $m^2$  al no darse las características necesarias, en el sector no hay sistemas automáticos de detección de incendios.

**4.4.** Sistemas manuales de alarma de incendio: Se instala un sistema manual de alarma en el sector de incendio de un establecimiento industrial cuando se trata de actividades de producción, cuya superficie total construida es de 1000  $m^2$  o superior, y no se requiere la instalación de sistemas automático de detección de incendios según el apartado 3. Dado que este proyecto cumple los requisitos, se instala el sistema manual; que consiste en un pulsador junto a una salida de evacuación del sector de incendio.

**4.5.** Sistemas de comunicación de alarma: No se proyectan sistemas de comunicación de alarma en la nave, porque la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial no es de 10000  $m^2$  o superior

**4.6.** Extintores de incendio:

- Se van a instalar cinco extintores de incendio portátiles repartidos en la nave.

- En el sector de incendio de la fábrica objeto del presente proyecto, se considera que la clase de fuego mayoritariamente es de tipo A, pero no se deben descartar posibles fuegos de clase B. Los fuegos de tipo A se definen como fuegos de materiales sólidos, y generalmente de naturaleza orgánica donde la combustión se realiza normalmente con formación de brasas. Sin embargo, los de tipo B son los generados por combustibles líquidos.

Para fuegos de clase A-B, el agente extintor más adecuado es la espuma, que es una emulsión de un producto espumógeno en agua. Básicamente apaga por sofocación, al aislar el combustible del ambiente que lo rodea, ejerciendo también una acción refrigerante, debido al agua que contiene.

Si clasificamos el extintor según la forma de impulsión, hemos elegido extintores cuyo gas impulsor es el  $CO_2$  y la sustancia extintora es la espuma. Los extintores de  $CO_2$  son los más empleados, se usan para presurizar extintores de polvo seco, agua y espumas.

Dotación de extintores portátiles en el sector de incendios con carga de fuego aportada por:

Combustibles de clase A-B:

<b>Grado de riesgo intrínseco</b>	<b>Eficacia mínima del extintor</b>	<b>Área del sector (<math>m^2</math>)</b>	<b>Nº de extintores necesarios</b>
Medio	21A-113B	503.125	5

Un extintor tiene una vida máxima de 20 años, a partir de la primera fecha de prueba por Industria. Cada cinco años debe ser probado a presión por dicho organismo. En caso contrario, el extintor no cumple la normativa vigente.

- El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio tiene que permitir que sean fácilmente visibles y accesibles, tienen que situarse próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución, es tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere los 15 metros.

#### 4.7.Sistemas de bocas de incendio equipadas:

- Se instala un sistema de bocas de incendio equipadas en el sector de incendio del establecimiento industrial, del que se ocupa este proyecto, porque se cumple que:  
Está ubicado en un edificio tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de  $560\text{ m}^2$  ( superior a  $300\text{ m}^2$  ).
- Tipo de BIE y necesidades de agua: Además de los requisitos establecidos en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios para su disposición y características, se cumplen las siguientes condiciones:

<b>Nivel de riesgo intrínseco del establecimiento</b>	<b>Tipo de BIE</b>	<b>Simultaneidad</b>	<b>Tipo de autonomía</b>
Medio	DN 45 mm	2	60 min

Se tiene que tener en cuenta que no debe existir ningún punto de la fábrica a una distancia superior a 25 metros de una BIE; ni tampoco debe existir una distancia superior a 50 metros entre 2 BIES, medidas éstas con distancia real.

El centro de la BIE está instalada a una altura de 1,5 metros en relación con la tierra.

Se instalan: una cerca de la puerta de la fachada principal y la otra cerca de la puerta de salida al exterior de la sala de producción; a menos de 5 metros de dichas puertas, tal y como establece la normativa.

La presión residual de la punta de la lanza será como mínimo de  $3,5\text{ kg/cm}^2$ . La presión estática de prueba será de  $10\text{ kg/cm}^2$  durante dos horas.

La tubería de alimentación de cada una de las BIES será de acero galvanizado de 50 mm de diámetro. La tubería general, también es de acero galvanizado y con un diámetro de 63 mm; partirá de un depósito con capacidad, 12000 litros, puesto que deberá mantener durante 1 hora el caudal necesario para abastecer a todas las BIES funcionando simultáneamente, siendo los caudales mínimos de 3,3 litro/minuto para cada una de las BIES y para una velocidad del agua de 1 m/s.

Características de las BIES 45:

- El diámetro de la manguera que lleva incorporada es de 45 mm

- Manguera desplegada totalmente para poder funcionar correctamente, ya que la manguera no es rígida y está plegada dentro del armario. El soporte de la manguera se podrá girar alrededor de un eje vertical.
- La válvula será tipo asiento (seient).

#### **4.8.Sistemas de alumbrado de emergencia:**

4.8.1. El sector de incendio de la empresa que ocupa el presente proyecto consta de una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación, porque la fábrica cumple:

- El sector está situado en planta sobre rasante, la ocupación, P, es igual a 10 personas y el riesgo intrínseco es medio.

4.8.2. Además de los citados en el punto 8.1., consta de una instalación de alumbrado de emergencia; porque se incluye en el siguiente apartado:

Locales o espacios donde están instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios.

4.8.3. La instalación del sistema de alumbrado de emergencia cumple las siguientes condiciones:

- Es fija, está provista de fuente propia de energía y entra automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en él del 70% de su tensión nominal de servicio.
- Mantiene las condiciones de servicio que se relacionan a continuación, durante 1 hora como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporciona una iluminación de un 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- La iluminación debe ser como mínimo de 5 lux en el espacio definido en el apartado 7.2.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los diferentes puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

#### **4.9.Señalización:**

Se procede a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997 de 14 de abril.

## **5. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA**

### **5.1. Bibliografía**

- **Código Técnico de la Edificación, DB-SI: Seguridad en caso de incendio.** Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de Vivienda. (BOE 28-03-2006).
- **Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.** Real Decreto 786/2001 de 6 de julio BOE.



Anejo N° 8

# **Cumplimiento DB-HS**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
1.1. Objeto	5
1.2. Ámbito de aplicación	5
<b>2. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD</b>	<b>6</b>
2.1. Generalidades	6
2.1.1. <i>Ámbito de aplicación</i>	6
2.1.2. <i>Procedimiento de verificación</i>	6
2.2. Diseño	6
2.2.1. <i>Suelos</i>	6
2.2.1.1. <i>Grado de impermeabilidad</i>	7
2.2.1.2. <i>Condicionantes de las soluciones constructivas</i>	7
2.2.1.3. <i>Condicionantes de los puntos singulares</i>	7
2.2.2. <i>Fachadas</i>	8
2.2.2.1. <i>Grado de impermeabilidad</i>	8
2.2.2.2. <i>Condicionantes de las soluciones constructivas</i>	8
2.2.2.3. <i>Condicionantes de los puntos singulares</i>	8
2.2.3. <i>Cubiertas</i>	10
2.2.3.1. <i>Grado de impermeabilidad</i>	11
2.2.3.2. <i>Condicionantes de las soluciones constructivas</i>	11
2.2.3.3. <i>Condicionantes de los componentes</i>	11
2.2.3.4. <i>Condicionantes de los puntos singulares</i>	12
2.3. Productos de construcción	13
2.3.1. <i>Características exigibles a los productos</i>	13
2.3.1.1. <i>Introducción</i>	13
2.3.1.2. <i>Componentes de la hoja principal de fachadas</i>	14
2.3.2. <i>Control de recepción en obra de productos</i>	14
2.4. Construcción	14
2.4.1. <i>Ejecución</i>	14
2.4.2. <i>Control de ejecución</i>	16
2.4.3. <i>Control de la obra acabada</i>	17
2.5. Mantenimiento y conservación	17

<b>3. RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS</b>	17
3.1. Generalidades	17
3.1.1. <i>Ámbito de aplicación</i>	17
3.2. Solución establecida	18
3.2.1. <i>Sólidos</i>	18
3.2.2. <i>Aceite</i>	18
3.2.3. <i>Aguas</i>	18
3.2.4. <i>Cartón</i>	18
3.2.5. <i>Restos de aluminio sobrante</i>	18
<b>4. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR</b>	18
4.1. Generalidades	18
4.1.1. <i>Ámbito de aplicación</i>	18
4.2. Solución establecida	18
<b>5. SUMINISTRO DE AGUA</b>	19
5.1. Generalidades	19
5.1.1. <i>Ámbito de aplicación</i>	19
5.2. Red de fontanería	19
5.2.1. <i>Diseño de la red hidráulica</i>	20
5.2.2. <i>Método y calculo</i>	20
5.2.3. <i>Necesidades de agua</i>	22
5.2.4. <i>Descripción de la red</i>	23
5.2.4.1. <i>Aseos</i>	23
5.2.5. <i>Cálculo de la red de agua potable</i>	24
5.3. Conservación	24
<b>6. EVACUACIÓN DE AGUAS</b>	24
6.1. Generalidades	24
6.1.1. <i>Ámbito de aplicación</i>	24
6.2. Red de saneamiento	24
6.2.1. <i>Datos para el cálculo de la red de aguas residuales</i>	24
6.2.2. <i>Cálculo de la red de evacuación de aguas residuales</i>	25
6.2.2.1. <i>Bajantes de los aparatos sanitarios y maquinas</i>	25
6.2.2.2. <i>Botes sifónicos</i>	26
6.2.2.3. <i>Arquetas y colectores</i>	26
6.2.2.4. <i>Conclusión</i>	26

6.3. Red de evacuación de aguas pluviales _____	26
6.3.1. Dimensionado y cálculo _____	26
6.3.1.1. Canalones _____	26
6.3.1.2. Bajantes _____	27
6.4. Construcción _____	27
6.4.1. Canalones _____	28
6.4.2. Bajantes _____	28
6.5. Productos de la construcción _____	28
6.6. Mantenimiento y conservación _____	28
<b>7. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA _____</b>	<b>28</b>
7.1. Bibliografía _____	28

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Objeto

Este anejo tiene por objeto la justificación y cumplimiento del Documento Básico HS: Salubridad y basándonos en él, estableceremos las características que las instalaciones de nuestra planta han de cumplir según las exigencias básicas establecidas en dicho documento.

Para ello vamos a aplicar, las secciones de este DB que se corresponden con las exigencias básicas HS1 a HS5. La correcta aplicación de estas exigencias básicas satisfecerá el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

Tanto el objetivo del requisito básico " Higiene, salud y protección del medio ambiente", como las exigencias básicas se establecen el artículo 13 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

- Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS) :
  - El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término 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 de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
  - Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
  - El Documento Básico “DB HS Salubridad” 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 salubridad.
- **13.1 Exigencia básica HS 1:** Protección frente a la humedad.
- **13.2 Exigencia básica HS 2:** Recogida y evacuación de residuos.
- **13.3 Exigencia básica HS 3:** Calidad del aire interior.
- **13.4 Exigencia básica HS 4:** Suministro de agua.
- **13.5 Exigencia básica HS 5:** Evacuación de aguas.

### 1.2. Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”. También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos. En nuestro caso se aplicará el DB-HS a una industria panificadora.

## 2. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

### 2.1. Generalidades

#### 2.1.1. *Ámbito de aplicación*

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

En nuestro caso no se puede comprobar la limitación de humedades de condensación superficiales ya que no le es de aplicación a nuestra explotación lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

#### 2.1.2. *Procedimiento de verificación*

Para realizar el procedimiento de verificación se debe seguir la secuencia que se expone en el presente Anejo.

### 2.2. Diseño

#### 2.2.1. *Suelos*

##### 2.2.1.1. *Grado de impermeabilidad*

El *grado de impermeabilidad* mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

Según lo establecido en la tabla anterior y sabiendo que la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra muy por encima del nivel freático, podemos establecer como **1** el coeficiente de permeabilidad del terreno en nuestro caso.

2.2.1.2. Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada *solución constructiva*, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del *grado de impermeabilidad*, se obtienen en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

		Muro flexorresistente o de gravedad								
		Suelo elevado			Solera			Placa		
		Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
Grado de impermeabilidad	≤1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
	≤2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
	≤3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
	≤4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3
	≤5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

Con los datos anteriores y según esta tabla podemos decir que la solera de nuestra nave se construirá sin intervenciones y será del tipo **C2+C3+D1**.

- **C2:** Al construirse el suelo in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.
- **C3:** Se realizará una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.
- **D1:** El suelo dispondrá de una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

2.2.1.3. Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

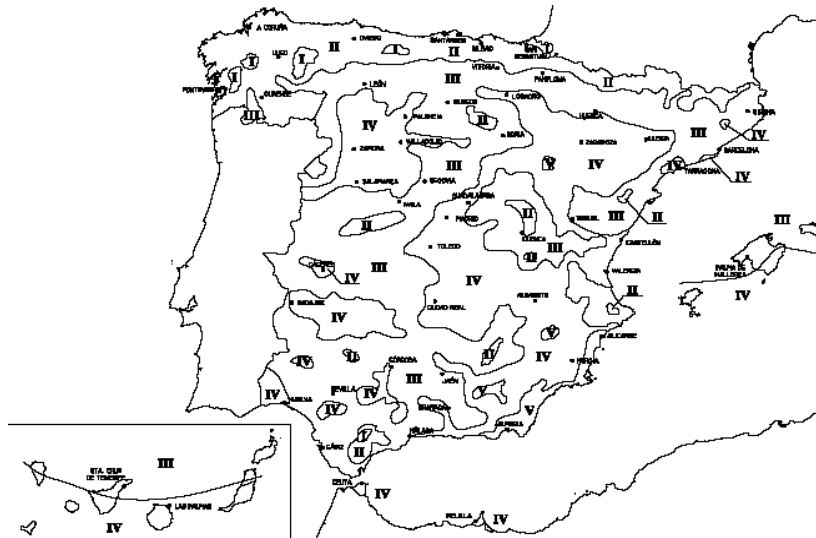
- Encuentros del suelo con los muros; Al ser hormigonado el suelo in situ, se sellará la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

- Encuentros entre suelos y particiones interiores; Si el suelo se impermeabiliza por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

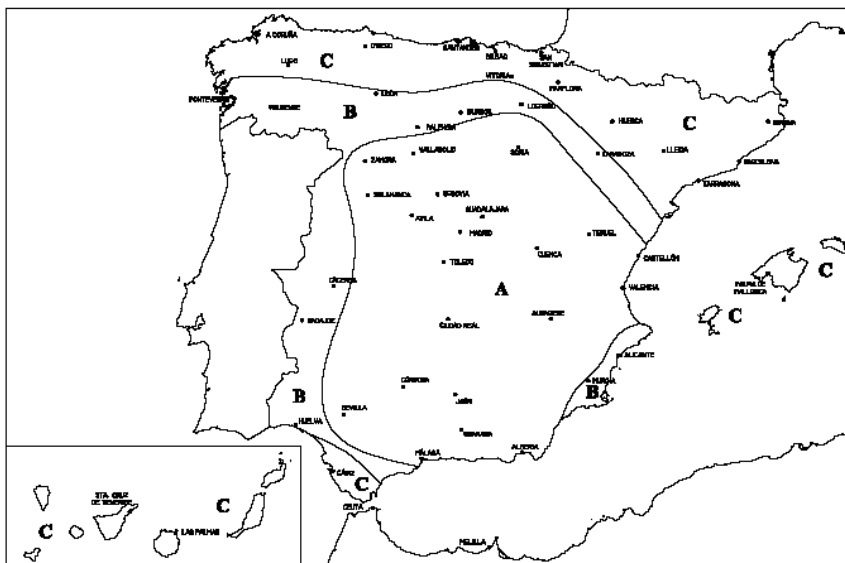
## 2.2.2. Fachadas

### 2.2.2.1. Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se determina mediante las siguientes tablas, sabiendo que el terreno es tipo IV. Zona urbana, industrial o forestal, en nuestro caso industrial.



- La explotación se encuentra en la zona pluviométrica V.





- La explotación se encuentra en la zona eólica A.

		Clase del entorno del edificio					
		E1			E0		
		Zona eólica			Zona eólica		
		A	B	C	A	B	C
Altura del edificio en m	≤15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
	16 - 40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
	41 – 100 <sup>(1)</sup>	V2	V2	V2	V1	V1	V1

- Al estar nuestra explotación en La Zona Eólica A y siendo la altura de la nave menor de 15 m, podemos considerar que nuestra nave tiene un grado de exposición al viento **V3**.

Con los datos obtenidos en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** anteriores y según la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se afirma la explotación ha de tener un grado de impermeabilidad mínimo en la fachada de 1.

		Zona pluviométrica de promedios				
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición al viento	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1

#### 2.2.2.2. Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a la *solución constructiva de nuestra fachada* en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del *grado de impermeabilidad* se obtienen de la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

		Con revestimiento exterior				Sin revestimiento exterior			
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 <sup>(1)</sup>				C1 <sup>(1)</sup> +J1+N1			
	≤2					B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	C1 <sup>(1)</sup> +H1+J2+N2
	≤3	R1+B1+C1	R1+C2			B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 <sup>(1)</sup>		B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2		B2+C1+H1+J2+N2
	≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1			

<sup>(1)</sup> Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

Al llevar revestimiento exterior la fachada, la condición exigible a la fachada será del tipo: R1+C1.

- **R1:** El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se hará un revestimiento con mortero de cemento M-40 con espesor comprendido entre 10 y 15 mm, cumpliendo así con la norma.
- **C1:** Debe de utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de: bloque de hormigón.

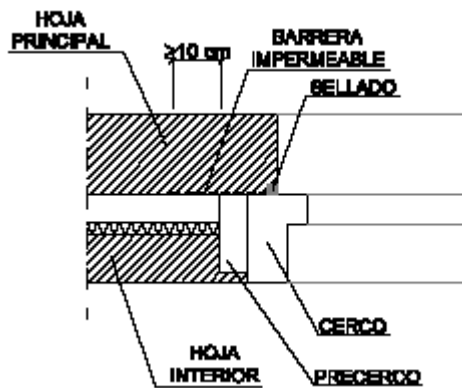
### 2.2.2.3. Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

En las fachadas se dispondrán de juntas de dilatación selladas cada 6 metros, quedando por tanto dentro de los parámetros mínimos exigidos como bien se puede deducir de la *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..*

Material componente de los elementos de la fábrica	Distancia máxima entre juntas verticales de dilatación de la hoja principal en m
Arcilla cocida	12
Silicocalcáreos	8
Hormigón	6
Hormigón celular curado en autoclave	6
Piedra natural	12

Todos los huecos existentes en la fachada y la carpintería exterior (ventanas, puertas, etc.) se sellarán con cordones de silicona. La junta entre el cerco y el muro se sellará con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.



### **2.2.3. Cubiertas**

#### 2.2.3.1. Grado de impermeabilidad

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

#### 2.2.3.2. Condiciones de las soluciones constructivas

La cubierta es de panel sándwich la cara exterior y galvanizada la cara interior con un aislante intermedio de espuma de poliuretano que hace de aislante térmico, cumpliendo con los parámetros exigidos por la Norma.

#### 2.2.3.3. Condiciones de los componentes

##### **Sistema de formación de la pendiente:**

- Tiene una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de *componentes*.
- La cara superior de los paneles es impermeabilizante, por lo tanto no se ha de establecer una pendiente mínima de evacuación de aguas según la norma.

##### **Aislante térmico:**

La capa de espuma de poliuretano, que en nuestro caso es el material aislante térmico es perfectamente compatible con la capa de impermeabilización y presenta una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

##### **Capa de Impermeabilización:**

Se realiza la impermeabilización con un sistema de placas.

- El solape de las placas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como *zona eólica*, tormentas y altitud topográfica.
- Se recibirán o fijará al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, del tipo de piezas y del solapo de las mismas, así como de la zona geográfica del emplazamiento del edificio.

#### 2.2.3.4. Condiciones de los puntos singulares

Nuestra cubierta al ser de tipo inclinada debe respetar las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

##### **Cumbreras y limatesas:**

- En las cumbreras y limatesas se disponen piezas especiales, que solapan 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.

- Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse.

En el Documento N° 2 Planos del presente proyecto se puede verificar el cumplimiento de todo lo dispuesto anteriormente.

### **Canalones:**

- Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.
- Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.

Nuestros canalones están apoyados sobre unos perfiles huecos rectangulares y cuadrangulares que arriostran la nave longitudinalmente. En el Documento N° 2 Planos se puede verificar el cumplimiento de lo anteriormente dispuesto.

## **2.3. Productos de construcción**

### **2.3.1. Características exigibles a los productos**

#### 2.3.1.1. Introducción

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

- La succión o absorción al agua por capilaridad a corto plazo por inmersión parcial ( $\text{Kg/m}^2$ ,  $[\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})]^{0,5}$  ó  $\text{g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$ ).
- La *absorción* al agua a largo plazo por inmersión total ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ).

Los productos para la barrera contra el vapor se definen mediante la resistencia al paso del vapor de agua ( $\text{MN} \cdot \text{s}/\text{g}$  ó  $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}/\text{mg}$ ).

Los productos para la impermeabilización se definen mediante las siguientes propiedades, en función de su uso:

- Estanquidad.
- Resistencia a la penetración de raíces.

- Envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua.
- Resistencia a la fluencia (°C).
- Estabilidad dimensional (%).
- Envejecimiento térmico (°C).
- Flexibilidad a bajas temperaturas (°C).
- Resistencia a la carga estática (kg).
- Resistencia a la carga dinámica (mm).
- Alargamiento a la rotura (%).
- Resistencia a la tracción (N/5cm).

#### 2.3.1.2. Componentes de la hoja principal de fachadas

Cuando la *hoja principal* sea de bloque de hormigón, el valor de *absorción* de los bloques medido según el ensayo de UNE 41 170:1989 debe ser como máximo 0,32 g/cm<sup>3</sup>.

#### **2.3.2. Control de recepción en obra de productos**

En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- Corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- Disponen de la documentación exigida.
- Están caracterizados por las propiedades exigidas.
- Han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.

#### **2.4. Construcción**

### **2.4.1. Ejecución**

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, 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, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

La obra cumplirá las siguientes condiciones para los diferentes elementos constructivos;

#### **Suelos:**

Condiciones de las láminas impermeabilizantes:

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.
- Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.
- En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

*Condiciones de las arquetas:*

Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

*Condiciones del hormigón de limpieza:*

- El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.

- Cuando deba colocarse una lámina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

### **Fachadas:**

#### *Condiciones de la hoja principal:*

Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.

#### *Condiciones de los puntos singulares:*

Las juntas de dilatación deben ejecutarse aplomadas y deben dejarse limpias para la aplicación del relleno y del sellado.

### **Cubiertas:**

#### *Condiciones de la formación de pendientes:*

Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.

#### *Condiciones de la barrera contra el vapor:*

- La barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico.
- Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

#### *Condiciones del aislante térmico:*

Debe colocarse de forma continua y estable.

#### *Condiciones de impermeabilización:*

Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

### **2.4.2. Control de ejecución**

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

### 2.4.3. Control de la obra acabada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

## 2.5. Mantenimiento y conservación

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presentan las diferentes operaciones de mantenimiento junto con su periodicidad, y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos, excepto en los muros, ya que la nave a construir no los tiene.

	Operación	Periodicidad
<b>Muros</b>	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año <sup>(1)</sup>
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
<b>Suelos</b>	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año <sup>(2)</sup>
	Limpieza de las arquetas	1 año <sup>(2)</sup>
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
<b>Fachadas</b>	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
<b>Cubiertas</b>	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año <sup>(1)</sup>
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

<sup>(1)</sup> Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

<sup>(2)</sup> Debe realizarse cada año al final del verano.

## 3. RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

### 3.1. Generalidades

#### 3.1.1. Ámbito de aplicación



Esta sección está orientada más bien a edificios de viviendas de nueva construcción, no obstante se realizará la demostración de la conformidad con las exigencias básicas mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en el DB-HS-HS2.

### **3.2. Solución establecida**

#### **3.2.1. Sólidos**

Las basuras producidas por la actividad de la panificadora son similares a residuos urbanos, estos serán llevados periódicamente al vertedero municipal de Gádor, por ser el vertedero más cercano y además contar con un centro especializado en tratamiento y eliminación de residuos sólidos no peligrosos.

#### **3.2.2. Aceite**

El aceite procedente del engrase de los elementos de la maquinaria que lo necesiten y otros usos será recogido por una empresa especializada y autorizada para la gestión de este, por lo tanto no se vierte a la red de saneamiento.

#### **3.2.3. Aguas**

Las aguas que se originan en las instalaciones no poseen una carga contaminante excesiva por lo que pueden evacuarse a la fosa séptica.

## **4. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR**

### **4.1. Generalidades**

#### **4.1.1. *Ámbito de aplicación***

Esta sección está orientada a edificios de viviendas de nueva construcción, almacenes de residuos, trasteros, aparcamientos, etc. Se explica brevemente las soluciones que hemos adoptado en la misma, a fin de mantener la calidad del aire interior en nuestra nave de servicios.

### **4.2. Solución establecida**

En el apartado 2 de la sección HS 3 del CTE se establece el caudal mínimo de ventilación exigido, en función del uso de los locales. Mediante analogía de las zonas recogidas en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y las zonas existentes en nuestra industria, se establecerá la metodología para garantizar la calidad del aire interior.

		Caudal de ventilación mínimo exigido $q_v$ en l/s		
		Por ocupante	Por $m^2$ útil	En función de otros parámetros
Locales	Dormitorios	5		
	Salas de estar y comedores	3		
	Aseos y cuartos de baño			15 por local
	Cocinas		2 <sup>(1)</sup>	50 por local <sup>(2)</sup>
	Trasteros y sus zonas comunes		0,7	
	Aparcamientos y garajes			120 por plaza
	Almacenes de residuos		10	

La ventilación será realizara en parte por las puertas exteriores en la fachada lateral, siendo la superficie total de esta como mínimo un veintinueveavo de la superficie total de la misma.

A su vez, se colocarán aspiradores y extractores que cumplan:

- Que su dimensionado este en acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de presión previstas en el sistema.
- Los extractores deben dimensionarse de acuerdo con el caudal mínimo establecido en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

## 5. SUMINISTRO DE AGUA

### 5.1. Generalidades

#### 5.1.1. *Ámbito de aplicación*

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Por lo tanto es aplicable a la construcción proyectada.

### 5.2. Red de fontanería

A continuación se realiza el diseño y cálculo de la instalación de fontanería de la nave, según dicta la presente sección.

Se realizará un diseño adecuado de la red, para satisfacer en todo momento las necesidades creadas en la misma. Con esto incrementaremos la calidad del bienestar del operario en sus trabajos, así como un perfecto desarrollo del trabajo.

Se instalarán dos redes, una para el abastecimiento de agua fría y otra para caliente. El agua fría procederá directamente de la acometida general, mientras que el suministro de agua caliente se realizará del sistema ACS, dicho sistema está provisto de un calentador, asegurando así el abastecimiento de agua caliente en todo momento.

### **5.2.1. Diseño de la red hidráulica**

Para diseñar la conducción, es necesario en primer lugar, elegir el tipo de tubería más adecuado. Esta elección se realizará en función del servicio prestado, lugar de instalación y posibles condicionantes económicos. Dentro de los condicionantes económicos se realizará un estudio de las distancias mínimas, así como aquellos lugares que tengan un mayor acceso por si algún día se produjera una rotura en la red y se tuviera que levantar el suelo.

Teniendo en cuenta estos factores, se ha decidido que las tuberías sean de cobre, por una serie de ventajas, como son:

- Ligera y fácil de transporte.
- Una alta duración.

La distribución en planta de la red de fontanería se encuentra detallada en el Documento N° 2 Planos.

Los tubos de cobre irán bajo los solados forrados con cartón ondulado. Las uniones de los tubos y piezas especiales se realizarán con soldadura de tipo blanda por capilaridad.

Cuando la conducción vaya recibida a los paramentos o forjados mediante grapas, estas serán de latón con separación máxima de 400 milímetros.

Cuando la tubería atraviese tabiques o muros se recibirá con mortero de cal un manguito pasamuros de fibrocemento, con una holgura mínima de 10 milímetros, y el espacio libre se rellenará con masilla plástica.

### **5.2.2. Método y cálculo**

Para el cálculo de la red de tuberías se han seguido las indicaciones y el método que a continuación se muestra.

Emplearemos las siguientes:

$$H = Z + (P/\gamma) ; \gamma = \rho \times g ; H_1 = H_2 + h_f$$

Siendo:

- H = Altura piezométrica (mca).
- Z = Cota (m).
- P/γ = Altura de presión (mca).
- γ = Peso específico fluido.
- ρ = Densidad fluido (kg/m<sup>3</sup>).

- $g$  = Aceleración gravedad. 9,81 m/s<sup>2</sup>.
- $h_f$  = Pérdidas de altura piezométrica, energía (mca).

### **Tuberías y válvulas.**

$$h_f = [(10^9 \times 8 \times f \times L \times \rho) / (\pi^2 \times g \times D^5 \times 1.000)] \times Q^2$$

$$f = 0,25 / [\lg_{10}(\varepsilon / (3,7 \times D) + 5,74 / Re^{0,9})]^2$$

$$Re = 4 \times Q / (\pi \times D \times v)$$

Siendo:

- $f$  = Factor de fricción en tuberías (adimensional).
- $L$  = Longitud equivalente de tubería o válvula (m).
- $D$  = Diámetro de tubería (mm).
- $Q$  = Caudal simultáneo o de paso (l/s).
- $\varepsilon$  = Rugosidad absoluta tubería (mm).
- $Re$  = Número de Reynolds (adimensional).
- $v$  = Viscosidad cinemática del fluido (m<sup>2</sup>/s).
- $\rho$  = Densidad fluido (kg/m<sup>3</sup>).

### **Coefficientes de simultaneidad.**

- Por aparatos o grifos:

$$K_{ap} = [1/\sqrt{(n - 1)}] \times (1 + K(\%)/100)$$

$$K_{ap} = [1/\sqrt{(n - 1)}] + \square \times [0,035 + 0,035 \times \lg_{10}(\lg_{10}n)]$$

- Por suministros o viviendas tipo:

$$K_v = (19 + N_v) / (10 \times (N_v + 1))$$

Siendo:

- $n$  = Número de aparatos o grifos.
- $N_v$  = Número de viviendas tipo.
- $K(\%)$  = Coeficiente mayoración.
- $\alpha = 0$  ; Fórmula francesa.
- $\alpha = 1$  ; Edificios de oficinas.
- $\alpha = 2$  ; Viviendas.
- $\alpha = 3$  ; Hoteles, hospitales.
- $\alpha = 4$  ; Escuelas, universidades, cuarteles.

#### **Contadores.**

$$h_{f_c} = 10 \times [(Q / 2 \times Q_n)^2]$$

Siendo:

- $Q$  = Caudal simultáneo o de paso (l/s).
- $Q_n$  = Caudal nominal del contador (l/s).

#### **5.2.3. Necesidades de agua**

Aplicaremos la siguiente tabla para calcular las necesidades mínimas de agua de cada elemento de nuestra nave, incrementando los caudales para los elementos que así lo requieran:

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Elementos que necesitan servicio de agua en nuestra nave de servicios:

- 2 Duchas (aseos): 0.20 dm<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>.
- 2 Inodoros (aseos): 0.10 dm<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>.
- 2 Lavabos (vestuarios): 0.10 dm<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>.
- 3 Fregaderos no domésticos (obrador y sala de limpieza): 0.30 dm<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>.

## 5.2.4. Descripción de la red

### 5.2.4.1. Vestuarios y Aseos

En el vestuario se ha proyectado la colocación de un lavabo en el cual se podrán asear los trabajadores/as. El grifo diseñado para el lavabo es un mono-mando de dos vías, para agua caliente y agua a temperatura ambiente, este irá roscado a la tubería de acero, mediante bridas y juntas de unión del mismo diámetro.

El inodoro estará dotado de una tubería encargada de llenar la cisterna de agua, será de cobre, con un diámetro interno de 13,8 mm y un espesor de 1,2 mm. La conexión de la tubería que le hace llegar el agua al inodoro con la red general es mediante una T, que llevará ampliador porque la tubería de conexión y la secundaria son del mismo diámetro.

Se ha decidido proyectar un plato de ducha rinconera, en el cual los trabajadores después de su jornada laboral se podrán duchar, saliendo de las instalaciones de forma adecuada desde el punto de vista higiénico-sanitario. El plato de ducha estará dotado de un grifo monobloc, el cual tendrá dos salidas individuales, una para el agua caliente y otra para el agua fría. Este grifo irá roscado a la tubería encargada de hacerle llegar el agua, la cual tendrá un diámetro de 15 mm.

### ***5.2.5. Cálculo de la red de agua potable***

El cálculo de la sección o diámetro comercial de cada tramo de tubería se realizará con el método anteriormente descrito.

Las características geométricas y técnicas de los diferentes tramos se encuentran en el Documento Nº 2 Planos.

### **5.3. Conservación**

Las operaciones de mantenimiento y conservación relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

## **6. EVACUACIÓN DE AGUAS**

### **6.1. Generalidades**

#### ***6.1.1. Ámbito de aplicación***

Esta sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE, con lo cual es de aplicación a nuestro edificio y nos regiremos por dicha normativa.

### **6.2. Red de saneamiento**

#### ***6.2.1. Datos para el cálculo de la red de evacuación de aguas residuales***

Se realiza un trazado de la red lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando cambios bruscos de dirección y utilizando piezas especiales adecuadas.

Para calcular el diámetro de las bajantes de los distintos aparatos sanitarios vamos a aplicar los valores contenidos en la siguiente tabla. Estos valores son válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual o menor de 1,50 m, que ocurre en algunos tramos.

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.	-	-	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	-

Para calcular el diámetro de los ramales utilizaremos la tabla 13, en función del número de UD, y de la pendiente.

Máximo número de UD			Pendiente	Diámetro (mm)
1 %	2 %	4 %		
-	1	1		32
-	2	3		40
-	6	8		50
-	11	14		63
-	21	28		75
47	60	75		90
123	151	181		110
180	234	280		125
438	582	800		160
870	1.150	1.680		200

El cálculo de las arquetas lo realizamos siguiendo lo establecido en la tabla 14, a partir del diámetro del colector de salida.

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	

## 6.2.2. Cálculo de la red de evacuación de aguas residuales

### 6.2.2.1. Bajantes de los aparatos sanitarios y maquinas

Todos los desagües tendrán una pendiente del 2,5 % y estarán conectados a botes sifónicos; sumideros sifónicos o arquetas. Los bajantes de los aparatos sanitarios de nuestra planta tendrán las siguientes características.

- Lavabo: Desagüe de pvc de 40 mm de diámetro.



- Ducha: Desagüe de pvc de 40 mm de diámetro.
- Inodoro-cisterna: Desagüe de pvc de 110 mm de diámetro.

#### 6.2.2.2. Botes sifónicos

Se proyectan un bote sifónico de PVC de 40 mm de diámetro. Estará conectado a una arqueta de paso mediante un colector de pvc de 110 mm de diámetro y que tendrá una pendiente del 2,5%. Su situación se describe en el Documento N° 2 Planos.

#### 6.2.2.3. Arquetas y colectores

La determinación de las dimensiones de las arquetas se realiza según el colector de salida de esta, por consiguiente se hace necesario establecer los colectores requeridos para la conducción de los distintos caudales procedentes de los bajantes y los sumideros.

#### 6.2.2.4. Conclusión

En el Documento N° 2 Planos del presente proyecto se detalla la solución adoptada para la evacuación de aguas residuales. En él se describen todas las características necesarias para llevar a cabo la ejecución de la red de saneamiento.

### **6.3. Red de evacuación de aguas pluviales**

#### **6.3.1. Dimensionado y cálculo**

##### 6.3.1.1. Canalones

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm h<sup>-1</sup> se obtiene a partir de la tabla 13, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Observando el mapa de isoyetas y zonas pluviométricas del Anexo B del DB-HS el Termino Municipal de Rioja se encuentra delimitado por la isoyeta 40 de la zona B. Por lo tanto se establece una intensidad pluviométrica de 90 mm ·h<sup>-1</sup>. Como es diferente a

100 mm · h<sup>-1</sup>, se debe aplicar a los valores de la tabla 13 un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = \frac{i}{100} = 0,9$$

Siendo:

- *i* la intensidad pluviométrica a considerar (90 mm · h<sup>-1</sup>).

Considerando una pendiente del canalón del 1 % y una superficie servida al alza de 180 m<sup>2</sup> por bajante que hace la vez de sumidero, el diámetro nominal del canalón ha de ser de 200 mm, dado que la sección adoptada por el canalón es cuadrangular, se obtiene la sección equivalente aumentando en un 10 % la obtenida de la Tabla 13.

Se colocaran dos canalones que recogerán las aguas de los faldones.

#### 6.3.1.2. Bajantes

Se colocarán dos bajantes en total. Las bajantes verterán sus aguas a arquetas a pie de bajante, y a partir de éstas, se verterán a la rambla. Se proyectan un bajante en cada uno de los canalones periféricos. Las bajantes estarán colocadas en el exterior de la fachada tal y como se describe en el Documento N° 2 Planos.

Para su cálculo se han utilizado los valores de la siguiente tabla, ampliados análogamente al caso de los canalones, mediante el factor f correspondiente.

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Las bajantes situadas tendrán un diámetro sobredimensionado de 90 mm.

### **6.4. Construcción**

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

#### **6.4.1. Canalones**

En canalones de plástico se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las *bajantes* y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 0,70 m. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 10 mm.

#### **6.4.2. Bajantes**

Las *bajantes* se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro.

Las uniones de los tubos y piezas especiales de las *bajantes* de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

Las *bajantes*, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

A las *bajantes* que discurriendo vistas, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.

#### **6.5. Productos de la construcción**

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán:

- Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.

## **6.6. Mantenimiento y conservación**

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

- Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
- Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos y bajantes de los canalones.
- Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

## **7. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA**

### **7.1. Bibliografía**

- **Código Técnico de la Edificación, DB-HS: Salubridad** Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de Vivienda. (BOE 28-03-2006).

Anejo N° 9

# **Cumplimiento DB-HE**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
1.1. Objeto	4
1.2. Ámbito de aplicación	4
<b>2. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA</b>	<b>5</b>
2.1. Ámbito de aplicación	5
<b>3. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS</b>	<b>5</b>
<b>4. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN</b>	<b>5</b>
4.1. Ámbito de aplicación	5
<b>5. CONTRIBUCIÓN SOLAR MINIMA DE ACS</b>	<b>6</b>
5.1. Generalidades	6
5.1.1. <i>Ámbito de aplicación</i>	6
5.1.2. <i>Procedimiento de verificación</i>	6
5.2. Contribución solar mínima	6
5.3. Cálculo y dimensionado	6
5.3.1. <i>Datos previos</i>	6
5.3.1.1. <i>Calculo de la demanda</i>	6
5.3.1.2. <i>Zonas climáticas</i>	8
5.3.2. <i>Condiciones generales de la instalación</i>	8
5.3.2.1. <i>Fluido de trabajo</i>	9
5.3.2.2. <i>Protección frente a heladas</i>	9
5.3.2.3. <i>Sobrecalentamientos</i>	10
5.3.2.4. <i>Resistencia a presión</i>	10
5.3.2.5. <i>Prevención de flujo inverso</i>	10
5.3.3. <i>Criterios generales de cálculo</i>	10
5.3.3.1. <i>Dimensionado</i>	10
5.3.3.2. <i>Sistema de captación</i>	12
5.3.3.3. <i>Sistema de interacumulador</i>	13
5.3.3.4. <i>Sistema de energía auxiliar</i>	15
5.3.3.5. <i>Circuito hidráulico</i>	15
5.3.3.6. <i>Sistema de regulación y control</i>	20
5.4. Mantenimiento	21

5.4.1. <i>Plan de vigilancia</i> _____	21
5.4.2. <i>Plan de mantenimiento</i> _____	21
<b>6. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE E. ELECTRICA</b> __	<b>23</b>
6.1. <i>Ámbito de aplicación</i> _____	23
<b>7. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA</b> _____	<b>24</b>
7.1. <i>Bibliografía</i> _____	24

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Objeto

El objetivo de este anejo es establecer las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Tanto el objetivo del requisito básico “Ahorro de energía”, como las exigencias básicas se establecen en el artículo 15 de la Parte I del CTE y son las siguientes:

### **Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).**

- El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los *edificios*, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
- Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- El Documento Básico “DB HE Ahorro de energía” especifica parámetros, objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

**15.1.-Exigencia básica HE 1:** Limitación de demanda energética.

**15.2.-Exigencia básica HE 2:** Rendimiento de las instalaciones térmicas.

**15.3.-Exigencia básica HE 3:** Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

**15.4.-Exigencia básica HE 4:** Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

**15.5.-Exigencia básica HE 5:** Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

La correcta aplicación de estas exigencias básicas bastará para satisfacer el requisito básico "Ahorro de energía" del Código Técnico de Edificación. En cada uno de los apartados que componen el presente Anejo se desarrolla el cumplimiento de una exigencia básica.



## **1.2. Ámbito de aplicación**

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

En este proyecto se va a aplicar este D.B. a una industria panificadora.

## **2. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA**

### **2.1. Ámbito de aplicación**

Será de aplicación esta sección a:

- a) Edificios de nueva construcción.
- b) Modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m<sup>2</sup> donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos.

Se excluyen del ámbito de aplicación las instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.

Por lo tanto al pertenecer nuestra panificadora a este grupo de instalaciones industriales, no le es de aplicación esta sección del DB.HE.

## **3. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS**

Nuestro edificio dispondrá de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el *bienestar térmico* de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

## **4. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN**

### **4.1. Ámbito de aplicación**

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- a) Edificios de nueva construcción.

b) Rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m<sup>2</sup> donde se renueve más del 25% del total de la superficie iluminada.

c) Reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve la instalación de iluminación.

Se excluyen del ámbito de aplicación las instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.

Por lo tanto al estar nuestra fábrica dentro de este grupo no le es de aplicación esta sección del DB.HE.

Quedan excluidos también de este ámbito de aplicación los alumbrados de emergencia.

## **5. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA**

### **5.1. Generalidades**

#### ***5.1.1. Ámbito de aplicación***

Esta sección es aplicable a los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.

Como en nuestra nave existe una demanda de agua caliente sanitaria, es de aplicación esta sección, por lo que tendremos que poner una instalación solar fotovoltaica que cubra las necesidades.

#### ***5.1.2. Proceso de verificación***

Para la aplicación de esta sección se ha seguido la secuencia que se expone en el DB HE, Sección HE 4 del CTE.

### **5.2. Contribución solar mínima**

El objetivo marcado es el diseño y cálculo de la instalación que permita satisfacer la plena demanda de ACS. No se establece una contribución mínima dado que se intenta abarcar todas las necesidades. No obstante se prevé un margen de contribución y por lo tanto se complementa la instalación con un sistema auxiliar de energía convencional.

### **5.3. Cálculo y dimensionado**

#### ***5.3.1. Datos previos***

##### **5.3.1.1. Cálculo de la demanda**

Para valorar la demanda de ACS se tomarán los valores unitarios de referencia que aparecen en la tabla 1. Los litros de ACS día<sup>-1</sup> a 60°C que aparecen en la siguiente tabla se han calculado a partir de la tabla 1 (Consumo unitario diario medio) de la norma UNE 94002:2005 “Instalaciones solares térmicas para producción de agua caliente sanitaria: cálculo de la demanda energética”. Para el cálculo se ha empleado la siguiente ecuación :

$$D_i(T) = D_i(60\text{ °C}) \times \left( \frac{60 - T_i}{T - T_i} \right)$$

Siendo:

- D (T): Demanda de agua caliente sanitaria anual a la temperatura T elegida.
- Di (T): Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura T elegida.
- Di (60°C): Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura de 60°C.
- T: Temperatura del acumulador final (45°C).
- Ti: Temperatura media del agua fría en el mes i (12°C: constante).

Criterio de demanda	Litros ACS/día a 60° C	
Viviendas unifamiliares	30	por persona
Viviendas multifamiliares	22	por persona
Hospitales y clínicas	55	por cama
Hotel ****	70	por cama
Hotel ***	55	por cama
Hotel/Hostal **	40	por cama
Camping	40	por emplazamiento
Hostal/Pensión *	35	por cama
Residencia (ancianos, estudiantes, etc)	55	por cama
Vestuarios/Duchas colectivas	15	por servicio
Escuelas	3	por alumno
Cuarteles	20	por persona
Fábricas y talleres	15	por persona
Administrativos	3	por persona
Gimnasios	20 a 25	por usuario
Lavanderías	3 a 5	por kilo de ropa
Restaurantes	5 a 10	por comida
Cafeterías	1	por almuerzo

En nuestro edificio nos encontramos en los siguientes supuestos:

- Aseo: 15 litros ACS/ día
- Administrativos: 3 litros por persona

- Otros: como limpieza de maquinaria

Teniendo en cuenta las necesidades de personal, se realiza el cálculo de la demanda de ACS, estableciendo esta en 140 litros diarios, de este modo aseguramos el abastecimiento, situándonos del lado de la seguridad.

### 5.3.1.2. Zona climática

Dependiendo de la zona climática donde nos encontremos, la radiación Solar Global media diaria anual sobre superficie horizontal (H), quedará definida según las siguientes tablas:

ALMERIA	Adra	V
	Almería	V
	El Ejido	V
	Roquetas de mar	V

Zona climática	MJ/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
I	$H < 13,7$	$H < 3,8$
II	$13,7 \leq H < 15,1$	$3,8 \leq H < 4,2$
III	$15,1 \leq H < 16,6$	$4,2 \leq H < 4,6$
IV	$16,6 \leq H < 18,0$	$4,6 \leq H < 5,0$
V	$H \geq 18,0$	$H \geq 5,0$

Observamos que nuestra industria se encuentra:

- Zona Climática Almería: Zona V
- Radiación Solar Global:  $H \geq 5,0 \text{ kWh} \cdot \text{m}^{-2}$ .

### **5.3.2. Condiciones generales de la instalación**

Una instalación solar térmica está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, transformarla directamente en energía térmica cediéndola a un fluido de trabajo y, por último almacenar dicha energía térmica de forma eficiente, bien en el mismo fluido de trabajo de los captadores, o bien transferirla a otro, para poder utilizarla después en los puntos de consumo. Dicho sistema se complementa con una producción de energía térmica por sistema convencional auxiliar que en nuestro caso está integrada dentro de la misma instalación.

Los sistemas que conforman nuestra instalación solar térmica para agua caliente son los siguientes:

- Un sistema de captación formado por un captador solar, encargado de transformar la radiación solar incidente en energía térmica de forma que se calienta el fluido de trabajo que circula por ellos.
- Un sistema de acumulación constituido por un depósito que almacena el agua caliente hasta que se precisa su uso.
- Un circuito hidráulico constituido por tuberías, bombas, válvulas, etc., que se encarga de establecer el movimiento del fluido caliente hasta el sistema de acumulación.
- Un sistema de intercambio que realiza la transferencia de energía térmica captada desde el circuito de captadores, o circuito primario, al agua caliente que se consume.
- Un sistema de regulación y control que se encarga por un lado de asegurar el correcto funcionamiento del equipo para proporcionar la máxima energía solar térmica posible y, por otro, actúa como protección frente a la acción de múltiples factores como sobrecalentamientos del sistema, riesgos de congelaciones, etc.

#### 5.3.2.1. Fluido de trabajo

El fluido portador se seleccionará de acuerdo con las especificaciones del fabricante de los captadores. Pueden utilizarse como fluidos en el circuito primario agua de la red, agua desmineralizada o agua con aditivos, según la calidad del agua empleada.

El fluido de trabajo tendrá un pH a 20 °C entre 5 y 9, y un contenido en sales que se ajustará a los señalados en los puntos siguientes:

- La salinidad del agua del circuito primario no excederá de  $500 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  totales de sales solubles. En el caso de no disponer de este valor se tomará el de conductividad como variable limitante, no sobrepasando los  $650 \mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ .
- El contenido en sales de calcio no excederá de  $200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ , expresados como contenido en carbonato cálcico.
- El límite de dióxido de carbono libre contenido en el agua no excederá de  $50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ .

Fuera de estos valores, el agua deberá ser tratada.

#### 5.3.2.2. Protección frente a heladas

La temperatura mínima permitida en el sistema debe ser fijada por el fabricante, suministrador final, instalador o diseñador del sistema.

La instalación estará protegida, con un producto químico no tóxico cuyo calor específico no será inferior a  $3 \text{ kJ/kg K}$ , en  $5 \text{ °C}$  por debajo de la mínima histórica registrada en Rioja, con objeto de no producir daños en el circuito primario de captadores por heladas.

#### 5.3.2.3. Sobrecalentamientos

La instalación dispone de un dispositivo de control automático que evitará los sobrecalentamientos de la instalación que puedan dañar los materiales o equipos y penalicen la calidad del suministro energético. Se evitarán de manera especial las pérdidas de fluido anticongelante, el relleno con una conexión directa a la red y el control del sobrecalentamiento mediante el gasto excesivo de agua de red.

Cuando las aguas sean duras, es decir con una concentración en sales de calcio entre 100 y 200 mg · L<sup>-1</sup>, se realizarán las previsiones necesarias para que la temperatura de trabajo de cualquier punto del circuito de consumo no sea superior a 60 °C, sin perjuicio de la aplicación de los requerimientos necesarios contra la legionella. En cualquier caso, se dispondrán de los medios necesarios para facilitar la limpieza de los circuitos.

El sistema deberá ser calculado de tal forma que nunca se exceda la máxima temperatura permitida por todos los materiales y componentes.

#### 5.3.2.4. Resistencia a presión

Los circuitos deben someterse a una prueba de presión de 1,5 veces el valor de la presión máxima de servicio. Se ensayará el sistema con esta presión durante al menos una hora no produciéndose daños permanentes ni fugas en los componentes del sistema y en sus interconexiones. Pasado este tiempo, la presión hidráulica no deberá caer más de un 10 % del valor medio medido al principio del ensayo.

El circuito de consumo deberá soportar la máxima presión requerida por las regulaciones nacionales/europeas de agua potable para instalaciones de agua de consumo abierta o cerrada. Se tendrá en cuenta la máxima presión de la red para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión.

#### 5.3.2.5. Prevención de flujo inverso

La instalación del sistema deberá asegurar que no se produzcan pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos no intencionados en ningún circuito hidráulico del sistema. Para evitar flujos inversos es aconsejable la utilización de válvulas antirretorno.

### **5.3.3. Criterios generales de cálculo**

#### 5.3.3.1. Dimensionado

Teniendo en cuenta todo lo comentado anteriormente se procede al dimensionado de la instalación para una temperatura deseada de servicio de 45 °C. El cálculo se realiza mediante el programa de cálculo de instalaciones V.1 (Calsolar). Las condiciones generales de partida y los resultados obtenidos quedan plasmados en las siguientes tablas y gráficos.

	Tª exterior media (°C)	Tª media del agua (°C)	Radiación solar media	Tª deseada del agua (°C)	Factor de ocupación
ENERO	15	8	103,58	45	100%

FEBRERO	15	9	117,81	45	100%
MARZO	16	11	156,70	45	100%
ABRIL	18	13	157,17	45	100%
MAYO	21	14	172,85	45	100%
JUNIO	24	15	171,67	45	100%
JULIO	27	16	189,05	45	100%
AGOSTO	28	15	191,41	45	100%
SEPTIEMBRE	26	14	174,19	45	100%
OCTUBRE	22	13	160,39	45	100%
NOVIEMBRE	18	11	121,41	45	100%
DICIEMBRE	16	8	98,79	45	100%

Consumo de agua (l)	Necesidades Mensuales (kWh)	Producción Solar (kWh)	Cobertura Solar
1550	62	108	100%
1400	58	119	100%
1550	62	148	100%
1500	56	143	100%
1550	56	154	100%
1500	53	151	100%
1550	53	157	100%
1550	54	162	100%
1500	54	158	100%
1550	57	150	100%
1500	58	120	100%
1550	62	104	100%

Resultados	
Tipo de panel	SDS8VE-SDS8HE
Numero de paneles	1
Superficie total	1,99 m <sup>2</sup>
Necesidades energéticas totales	695 kWh
Producción Solar	1334 kWh
Cobertura Solar	100 %
Rendimiento de la instalación solar	46,2 %

### 5.3.3.2. Sistema de captación

El sistema de captación está compuesto por un colector solar plano de máximo rendimiento. En concreto la instalación ha sido calculada para el modelo SDS8VE-SDS8HE, cuyas características técnicas se recogen en la siguiente tabla.

Dicho colector seleccionado poseerá la certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 891/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.

<b>Características técnicas del colector SDS8 VE/HE</b>	
Superficie externa (m <sup>2</sup> )	2,1
Superficie apertura (m <sup>2</sup> )	2
Superficie absorbente (m <sup>2</sup> )	1,99
Longitud (mm)	2,000
Anchura (mm)	1,050
Profundidad (mm)	95
Peso en vacío (kg)	35
Contenido líquido (l)	1,3
Tubo absorbente de Cu (diam.) (mm)	8
Presión máxima de pruebas (bar)	12
Aislamiento (bar)	7
Absorbente Cu selectivo (mm)	PU 30
Factor de absorción (%)	95 +/- 1
Factor de emisión (%)	9 +/- 1
Perdida de carga (mbar)	--
Resistencia térmica máxima (°C)	159
Presión de régimen admisible (bar)	7
Caudal recomendado (l/h)	50
Conexiones (G)	7/8"

En cuanto a la estructura de soporte del colector, el problema se simplificará ya que el fabricante comercializa soportes prefabricados de acero galvanizado para sus colectores, estos soportes son ideales para la instalación que nos ocupa. La inclinación total del panel será de 45 ° y su orientación hacia el sur.

El coeficiente global de pérdidas, referido a la curva de rendimiento en función de la temperatura ambiente y temperatura de entrada es menor de 10 Wm<sup>2</sup> · °C<sup>-1</sup>, según los coeficientes definidos en la normativa en vigor.

Se debe prestar especial atención en la estanqueidad y durabilidad de las conexiones del captador. Se instalará una válvula de seguridad con el fin de proteger la instalación.



### 5.3.3.3. Sistema de interacumulador

Se empleará un interacumulador de acero vitrificado de alta resistencia a la corrosión BDS 1 300, dado que es este el modelo que más se ajusta a nuestras necesidades. Dicho modelo posee un sistema de aislamiento de más de 50 mm realizado con poliuretano de alta densidad, libre de CFC. Sus características técnicas están recogidas en la tabla siguiente.

BDS 1100 M		
Tipo de instalación	Mural	
Capacidad (l)	100	
Presión máxima (bar)	7	
Sup. 1 <sup>er</sup> serpentín (m <sup>2</sup> )	0,81	
Sup. 2 <sup>o</sup> serpentín (m <sup>2</sup> )	---	
Pérdidas en stand-by (kWh/24h)	1,4	
Potencia (kW)	30*	
Pot. kit apoyo Electr (W)	2400	
Peso en vacío (kg)	54	
Garantía	5 años	

- 1 Entrada de agua fría
- 2 Salida agua caliente
- 3 Resistencia eléctrica inferior
- 4 Resistencia eléctrica superior
- 5 Toma superior intercambiador inferior
- 6 Toma inferior intercambiador inferior
- 7 Termostato intercambiador inferior
- 8 Toma superior intercambiador superior
- 9 Toma inferior intercambiador superior
- 10 Termostato intercambiador superior
- 11 Termómetro

\* 1<sup>er</sup> serpentín: secundario 10<sup>o</sup>-45<sup>o</sup>C. Primario 90<sup>o</sup>-70<sup>o</sup>C.

**Tabla 1. Características técnicas del interacumulador BDS 1 100 M.**

Para el caso del intercambiador incorporado al acumulador, la relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie total de captación no será inferior a 0,15. En nuestro caso la superficie útil de intercambio es de 0,81 m<sup>2</sup> y la superficie colectora es de 1,99 m<sup>2</sup>, cumpliéndose por tanto tal requerimiento.



**Ilustración 1. Acumulador en el que se observa el intercambiador tubular.**

El área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición:

$$50 < \frac{V}{A} < 180$$

Siendo:

- A: La suma de las áreas de los captadores [m<sup>2</sup>].
- V: El volumen del depósito de acumulación solar [litros].

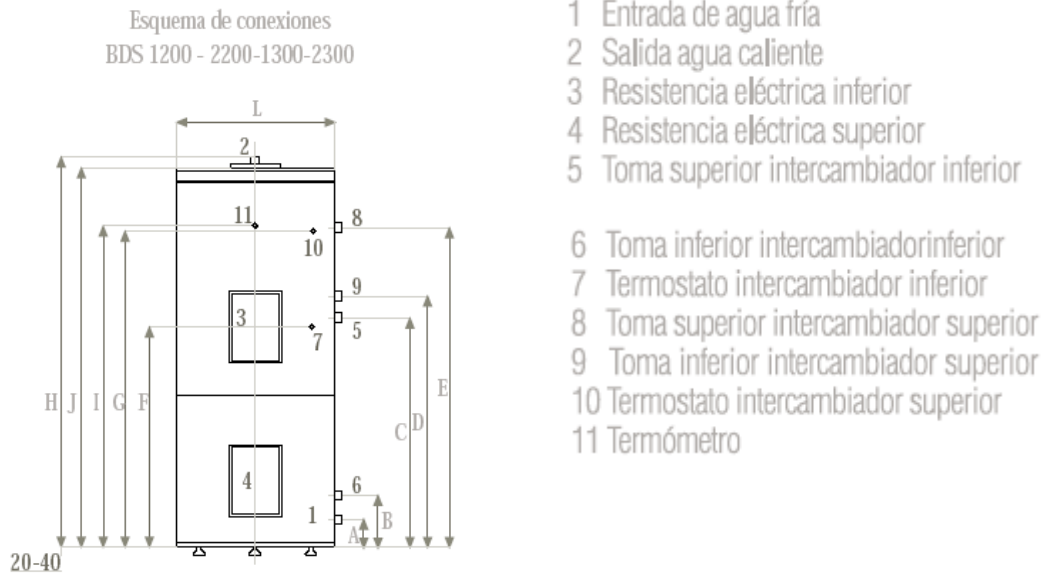
En nuestro caso  $\frac{V}{A} = 50,51$

El sistema de acumulación solar estará constituido por un solo depósito, será de configuración vertical y estará ubicado en zonas interiores.

Las conexiones de entrada y salida se situarán de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido y, además:

- La conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al interacumulador se realizará, preferentemente a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo.
- La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste.
- La conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior.
- La extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior.

En la siguiente ilustración se recoge de forma esquemática el sistema de conexiones del interacumulador y su situación.



- 1 Entrada de agua fría
- 2 Salida agua caliente
- 3 Resistencia eléctrica inferior
- 4 Resistencia eléctrica superior
- 5 Toma superior intercambiador inferior
- 6 Toma inferior intercambiador inferior
- 7 Termostato intercambiador inferior
- 8 Toma superior intercambiador superior
- 9 Toma inferior intercambiador superior
- 10 Termostato intercambiador superior
- 11 Termómetro

#### 5.3.3.4. Sistema de energía auxiliar

Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica, las instalaciones de energía solar dispondrán de un sistema de energía convencional auxiliar. Queda prohibido el uso de sistemas de energía convencional auxiliar en el circuito primario de captadores.

El sistema de energía auxiliar consiste en un calentador de agua eléctrico de 100 litros de capacidad y de 1 500 W de potencia, el sistema auxiliar se diseña para cubrir el servicio como si no se dispusiera del sistema solar. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche al máximo posible la energía extraída del campo de captación. Dicho sistema dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis. Se ubicará al lado del intercambiador de ACS.

#### 5.3.3.5. Circuito hidráulico

##### **Tuberías:**

Las tuberías, tanto en el circuito primario como en el secundario serán de cobre. Procedamos a calcular el diámetro de dicha tubería, para ello usaremos la siguiente expresión:

$$D = j \cdot C^{0,35} \quad (2)$$

Donde:

- D: diámetro [cm].
- C: caudal [ $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ ].
- $j = 2.2$  para tuberías metálicas.

Antes de proceder con el cálculo del diámetro, necesitamos estimar el caudal al que trabajará la instalación. El caudal recomendado por el fabricante de los paneles es de 50 litros por hora y por colector cuando el fluido caloportador es agua. Para otros fluidos debemos dividir este valor por el calor específico correspondiente. En nuestro caso en previsión de que el fluido caloportador no sea agua se ha aumentado el caudal recomendado por el fabricante en un 40 %, para tener en cuenta esta posible variabilidad.

$$C = 1,2 \frac{L}{\text{panel} \cdot \text{min}} \cdot 1 \text{ paneles} = 1,2 \frac{L}{\text{min}} = 0,072 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

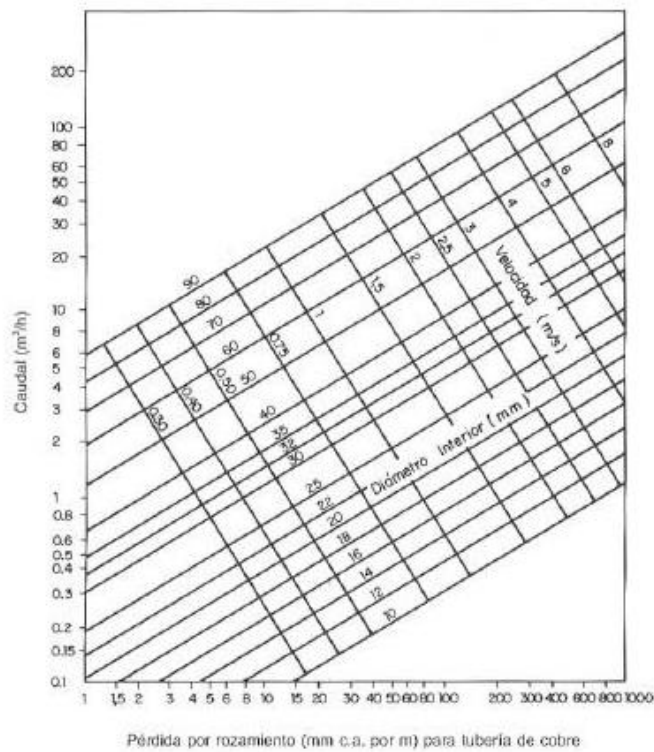
Se ha despreciado la diferencia entre caudal másico y volumétrico ya que los valores obtenidos apenas varían al ser seguramente la densidad de la mezcla cercana a  $1 \text{ g/cm}^3$ . Sustituyendo el valor del caudal en la primera expresión resulta:

$$D = 2,2 \cdot 0,072^{0,35} = 0,88 \text{ cm}$$

Tomamos como valor normalizado más próximo el tubo de diámetro interior = 10 mm, pero al ser este valor inferior al diámetro mínimo recomendada para este tipo de instalaciones se decide aumentarlo hasta un diámetro interior de 16 mm (diámetro nominal de 18 mm). A continuación debemos comprobar que para el diámetro obtenido se cumplen las siguientes condiciones:

- La pérdida de carga por metro lineal de tubo no supere los 40 mm CA.
- La velocidad de circulación del líquido ha de ser inferior a  $1.5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
- La pérdida total de carga en el circuito principal no ha de superar los 7 m CA.

A partir del ábaco de la Ilustración 4, podemos determinar la pérdida de carga debida al rozamiento, así como la velocidad del fluido. Hay que tener en cuenta que, al ser el fluido caloportador distinto de agua, a los resultados obtenidos en estos ábacos debemos de afectarlos de un factor corrector igual a la raíz cuarta del cociente entre la viscosidad de la disolución y la del agua a la temperatura considerada ( $45 \text{ }^\circ\text{C}$ ):



Se ha de tener en cuenta las pérdidas de carga producidas en las singularidades. Para ello recurriremos al método de reducir las singularidades del circuito a longitud equivalente de tubería. Las longitudes equivalentes de cada singularidad se han tomado de la tabla 7.

**Tabla 2. Longitud equivalente de cada singularidad.**

<b>Singularidad</b>	<b>L<sub>E</sub></b>
Derivación en T	2,2
Válvula de bola	1
Codos de 90°	1,5
Entrada a depósito	1,5
Salida depósito	1
Válvula retención de clapeta	10

Teniendo en cuenta todo lo expuesto anteriormente obtenemos una pérdida de carga total de 1,2 m CA. Estando esta dentro de los límites admisibles antes considerados.

El circuito hidráulico cumplirá las siguientes condiciones:

- Trazado de tuberías con retorno invertido para garantizar que el caudal se distribuya uniformemente entre los captadores.
- Bomba de circulación en línea, en la zona más fría del circuito y en tramo de tubería vertical.

- El vaso de expansión de conectará a la aspiración de la bomba.
- El circuito irá provisto de válvulas de seguridad taradas a una presión que garantice que en cualquier punto del circuito no se superará la presión máxima de trabajo de los componentes.
- Se colocarán sistemas antirretorno para evitar la circulación inversa y en la entrada de agua fría del acumulador solar.
- El circuito incorporará un sistema de llenado manual que permitirá llenar y mantener presurizado el circuito.
- Se montarán válvulas de corte para facilitar la sustitución o reparación de componentes sin necesidad de realizar el vaciado completo de la instalación. Estas válvulas independizarán baterías de captadores, intercambiador de calor, acumulador y bomba.
- Se instalarán válvulas de corte a la entrada de agua fría y salida de agua caliente del depósito de acumulación solar.
- Se instalarán válvulas que permitan el vaciado total o parcial de la instalación.
- En cada zona de la batería de captadores en la que se hayan situado válvulas de corte se instalarán válvulas de seguridad.
- En los puntos altos de la salida de baterías de captadores se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático.
- En el trazado del circuito se evitan en lo posible los sifones invertidos y caminos tortuosos que faciliten el desplazamiento del aire atrapado hacia los puntos altos de la instalación.
- Los trazados horizontales de tubería tendrán siempre una pendiente mínima del 1 % en el sentido de la circulación.
- Las tuberías y accesorios se aislarán y protegerán con materiales que cumplan las normas especificadas.

### **Bomba de circulación:**

Los materiales de la bomba del circuito primario son compatibles con las mezclas anticongelantes y en general con el fluido de trabajo utilizado. La bomba permitirá efectuar de forma simple la operación de desaireación o purga.

Para calcular la potencia aproximada de la bomba necesaria hacemos uso de la siguiente expresión:

$$P = C \cdot \Delta p \quad (3)$$

Donde:

- P: Potencia eléctrica. [W].
- C: Caudal. [ $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ].
- $\Delta p$ : Pérdida de carga de la instalación. [m CA].

De todo lo anterior y considerando que el rendimiento del electrocirculador será del 25%, tendremos una potencia nominal de 8 W.

### Vasos de expansión:

Los vasos de expansión se conectarán en la aspiración de la bomba. Para dimensionar el vaso de expansión cerrado utilizamos la siguiente expresión:

$$V = V_T \cdot (0,2 + 0,01h) \quad (4)$$

Donde:

- V: capacidad del vaso de expansión.
- $V_T$ : capacidad total del circuito primario.
- h: diferencia de altura en metros entre el punto más alto del colector y el depósito de expansión.

Se calcula de forma aproximada la capacidad total del circuito primario, para ello tendremos en cuenta la capacidad de los aproximadamente 20 metros de tubería de diámetro interior 16 mm, la capacidad del colector, y la capacidad del intercambiador de calor integrado en el depósito.

Teniendo en cuenta todo lo anterior resulta un volumen total en el circuito primario de unos 24 litros. Por otro lado la diferencia de alturas entre el punto más alto del colector y el vaso de expansión será de unos dos metros. El volumen del depósito será de 6 litros.



### 5.3.3.6. Sistema de regulación y control

La localización e instalación de los sensores de temperatura deberá asegurar un buen contacto térmico con la parte en la cual hay que medir la temperatura, para conseguirlo en el caso de las de inmersión se instalarán en contra corriente con el fluido. Los sensores de temperatura deben estar aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que le rodean.

El sistema de regulación en nuestro caso consiste en:

- Termostato para controlar la resistencia eléctrica del acumulador. Éste termostato activará la resistencia eléctrica cuando la temperatura del depósito baje de los 35 °C y la desactivará para una temperatura de 45 °C.
- Termostato diferencial para controlar la marcha del electrocirculador. Éste termostato consta de dos sondas de temperatura que se situarán a la salida del colector y en la parte baja del depósito de acumulación. El termostato diferencial se programará para que active la electrobomba cuando la diferencia entre la temperatura del colector y la del depósito sea de 5°C y se desactive cuando la diferencia sea de 2°C. El modelo elegido es el Control Proporcional C.E.P. 1201.

El control electrónico proporcional CEP-1201 viene provisto de una caja de aluminio para montar en interiores, integrada en una caja de control convencional. En su exterior se aprecian dos luces de color verde: la de la izquierda indica que el aparato está conectado a la red eléctrica y está recibiendo 220 V, mientras la de la derecha indica el funcionamiento de la bomba de circulación. Sus especificaciones técnicas son:

Voltaje de entrada: 220/230 V, 50 Hz.

Consumo de energía: máx. 4 W.

Carga permitida: máx. 500 W.

Dimensiones caja de aluminio: 125 x 82 x 40 mm.

Dimensiones caja de ABS: 160 x 80 x 60 mm.

Peso caja de aluminio: 0,420 kg.

Peso caja de ABS: 0,470 kg.

- Además se instalarán dos termómetros que nos permitirán visualizar la temperatura del fluido a la entrada y salida del intercambiador de calor y un manómetro en *bypass* con el electrocirculador.

## **5.4. Mantenimiento**

Sin perjuicio de aquellas operaciones de mantenimiento derivadas de otras normativas, para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma, se definen dos planes complementarios de actuación:



- Plan de vigilancia.
- Plan de mantenimiento preventivo.

En adelante IV se entenderá como “Inspección Visual” y CF como “Control de Funcionamiento”.

#### 5.4.1. Plan de vigilancia

El plan de vigilancia se refiere básicamente a las operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación sean correctos. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales, para verificar el correcto funcionamiento de la instalación. Tendrá el alcance descrito en la siguiente tabla:

**Tabla 3. Plan de vigilancia.**

Elemento de la instalación	Operación	Frecuencia (meses)	Descripción
CAPTADORES	Limpieza de cristales	A determinar	Con agua y productos adecuados
	Cristales	3	IV condensaciones en las horas centrales del día.
	Juntas	3	IV Agrietamientos y deformaciones.
	Absorbedor	3	IV Corrosión, deformación, fugas, etc.
	Conexiones	3	IV fugas.
CIRCUITO PRIMARIO	Estructura	3	IV degradación, indicios de corrosión.
	Tubería, aislamiento y sistema de llenado	6	IV Ausencia de humedad y fugas.
	Purgador manual	3	Vaciar el aire del botellín.
CIRCUITO SECUNDARIO	Termómetro	Diaria	IV temperatura
	Tubería y aislamiento	6	IV ausencia de humedad y fugas.
	Acumulador solar	3	Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito.

#### 5.4.2. Plan de mantenimiento preventivo

Son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

El mantenimiento implicará una revisión anual de la instalación dado que la superficie de captación es inferior a 20 m<sup>2</sup>.

El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.

El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

A continuación se desarrollan de forma detallada las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente, la periodicidad mínima establecida (en meses) y

observaciones en relación con las prevenciones a observar. Se realizan conjuntamente en la inspección anual las labores del plan de mantenimiento que tienen una frecuencia de 6 y 12 meses.

**Tabla 4. Mantenimiento del sistema de captación.**

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Captadores	6	IV diferencias sobre original. IV diferencias entre captadores.
Cristales	6	IV condensaciones y suciedad
Juntas	6	IV agrietamientos, deformaciones
Absorbedor	6	IV corrosión, deformaciones
Carcasa	6	IV deformación, oscilaciones, ventanas de respiración
Conexiones	6	IV aparición de fugas
Estructura	6	IV degradación, indicios de corrosión, y apriete de tornillos
Captadores*	12	Tapado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Destapado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Vaciado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Llenado parcial del campo de captadores

**Tabla 5. Mantenimiento del sistema de acumulación.**

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Depósito	12	Presencia de lodos en fondo
Ánodos sacrificio	12	Comprobación del desgaste
Ánodos de corriente impresa	12	Comprobación del buen funcionamiento
Aislamiento	12	Comprobar que no hay humedad

**Tabla 6. Mantenimiento del sistema de intercambio.**

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Intercambiador de placas	12	CF eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza
Intercambiador de serpentín	12	CF eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza

**Tabla 7. Mantenimiento del circuito hidráulico.**

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Fluido refrigerante	12	Comprobar su densidad y pH
Estanqueidad	24	Efectuar prueba de presión
Aislamiento al exterior	6	IV degradación protección uniones y ausencia de humedad
Aislamiento al interior	12	IV uniones y ausencia de humedad
Purgador automático	12	CF y limpieza
Purgador manual	6	Vaciar el aire del botellín
Bomba	12	Estanqueidad
Vaso de expansión cerrado	6	Comprobación de la presión
Vaso de expansión abierto	6	Comprobación del nivel
Sistema de llenado	6	CF actuación
Válvula de corte	12	CF actuaciones (abrir y cerrar) para evitar agarrotamiento
Válvula de seguridad	12	CF actuación

**Tabla 8. Mantenimiento del sistema eléctrico y de control.**

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Cuadro eléctrico	12	Comprobar que está siempre bien cerrado para que no entre polvo
Control diferencial	12	CF actuación
Termostato	12	CF actuación
Verificación del sistema de medida	12	CF actuación

**Tabla 9. Mantenimiento del sistema de energía auxiliar.**

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Sistema auxiliar	12	CF actuación
Sondas de temperatura	12	CF actuación

## 6. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

### 6.1. Ámbito de aplicación

Es de aplicación esta sección a los edificios de los usos indicados en la Tabla 1 incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos cuando superen los límites de aplicación establecidos en dicha tabla.

Para ver si nuestra nave debe incorporar este sistema nos fijaremos en la siguiente tabla:

**Tabla 15. Ámbito de aplicación HE 5.**

Tipo de uso	Límite de aplicación
Hipermercado	5.000 m <sup>2</sup> construidos
Multitienda y centros de ocio	3.000 m <sup>2</sup> construidos
Nave de almacenamiento	10.000 m <sup>2</sup> construidos
Administrativos	4.000 m <sup>2</sup> construidos
Hoteles y hostales	100 plazas
Hospitales y clínicas	100 camas
Pabellones de recintos feriales	10.000 m <sup>2</sup> construidos

Haciendo uso de esta tabla y tomando nuestro edificio como nave de almacenamiento (lo que más se “aproxima” a nuestra planta), vemos que no es de aplicación este punto, ya que la superficie de nuestra planta es inferior a los 10 000 m<sup>2</sup> construidos necesarios para aplicar esta sección.

## **7. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA**

### **7.1. Bibliografía**

- **Código Técnico de la Edificación DB-HE: Ahorro de Energía.** Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de Vivienda. (BOE 28-03-2006).

Anejo N° 10

# **Cumplimiento DB-HR**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
------------------------	----------

---

## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del requisito básico ``Protección frente al ruido`` consiste en limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento (Artículo 14 de la Parte I de CTE).

Dado que el presente proyecto se trata de una industria se acogerá al punto a) del ámbito del documento básico ``protección frente al ruido`` , por lo que el presente documento no es de aplicación.

En el anejo ``Autorización ambiental unificada`` del presente proyecto se han tenido en cuenta las posibles emisiones de ruido emitidas por la industria. Para más información véase los siguientes puntos del citado anejo:

3.2.4. Análisis de las emisiones acústicas.

4.3.2. Ruidos y vibraciones.

Anejo N° 11

# **Instalación de fontanería**



## ÍNDICE

<b>1. FONTANERÍA</b>	<b>3</b>
1.1. Introducción	3
1.2. Acometida y punto de toma	3
1.3. Distribución y puntos de consumo	3
1.4. Características de la instalación	5
1.5. Cálculo del diámetro de las tuberías	5
1.6. Cálculo de la instalación de agua fría	7
1.7. Presión necesaria en la acometida	9
1.8. Cálculo de la instalación de agua caliente	10
1.9. Accesorios de la instalación	11

## **1.-FONTANERÍA.**

### **1.1.-Introducción:**

En este anejo se define y dimensiona la instalación de fontanería (agua fría y agua caliente sanitaria), cuyos resultados básicos se muestran en la memoria.

El proceso de cálculo así como los resultados obtenidos, se ajustarán a todos los requisitos necesarios expuestos en las Normas Básicas para instalaciones de agua fría y agua caliente sanitaria respectivamente.

### **1.2.-Acometida y punto de toma:**

El punto de abastecimiento de agua potable se encuentra en la parte delantera de la parcela, sobre la acometida, y en la vía pública, se dispondrá una llave de registro debidamente colocada en una arqueta de fábrica normalizada por el Servicio de Aguas y ya dentro de la parcela un contador con dos llaves de paso. Esta tubería de acometida irá enterrada mediante conducción reforzada, se realizará en polietileno y será de diámetro exterior 1<sup>1/4"</sup>.

### **1.3.-Distribución y puntos de consumo:**

Las conducciones interiores de la instalación de agua fría serán de PVC apto para industrias de alimentación.

El PVC es un material plástico, se ha elegido este material por:

- Buen comportamiento frente a las presiones usuales en las instalaciones de fontanería de los edificios. (Hasta las 10 atm aguanta perfectamente).
  
- Facilidad de transporte y manejo debido a su poco peso.
  
- Gran lisura interior que proporciona una pérdida de carga muy pequeña. (Se clasifica como tubo liso).
  
- Material termoplástico, lo cual permite mediante el calentamiento, poderlo adaptar a cualquier trazado, quedando con dicha forma al enfriarse.
  
- Material inodoro y no tóxico, totalmente apto para uso alimentario.

Como características negativas se destacan:

- Falta de resistencia a temperaturas superiores a 60° C, con lo cual no es muy apto para instalaciones de agua caliente.
  
- Elevado coeficiente de dilatación.

Las conducciones de la instalación de agua caliente sanitaria se realizarán en cobre apto para industrias alimentarias. Se ha elegido este material para las instalaciones de agua caliente por:

- Gran resistencia a la corrosión, desgaste y envejecimiento.
  
- Pérdidas de carga muy pequeñas, ya que tiene un acabado totalmente liso.
  
- Fácil instalación y manipulación.
  
- Seguridad de funcionamiento, ya que sus empalmes son de gran calidad y duración.

En cuanto a los aspectos negativos, destacan:

- Su costo es superior al de otros materiales tradicionales en las instalaciones de fontanería.
  
- Elevado coeficiente de dilatación.

#### **1.4- Características de la instalación:**

Tanto la instalación interior de agua fría como la de agua caliente irán a la vista, sujeta al cerramiento con abrazaderas. La red general de distribución así como los ramales horizontales de la instalación de agua fría irán a una altura de 2m sobre la solera, disponiéndose la instalación de agua caliente separada 10 cm. (mínimo de 4 cm.), yendo las canalizaciones de agua caliente por encima.

Así mismo, se tendrá en cuenta a la hora de la ejecución que todas las canalizaciones de conducción de agua irán separadas más de 30 cm. de cualquier conducción eléctrica (la red eléctrica irá por encima). En cuanto a las instalaciones de saneamiento, irá a una distancia mínima de 60 cm. de separación horizontal y 50 cm. de separación vertical (la red de saneamiento irá por debajo).

#### **1.5.- Cálculo del diámetro de las tuberías:**

Para el dimensionamiento de las tuberías, tanto de agua fría como de caliente, es necesario conocer los caudales instantáneos ( $Q_i$ ) demandados por los distintos consumidores. A partir de estos caudales obtenemos el caudal instalado ( $Q_j$ ) introduciendo el coeficiente de simultaneidad ( $k$ ) ya que es poco probable que funcionen al mismo tiempo todos los aparatos. Con este caudal entramos en el ábaco universal del agua fría y con el criterio de velocidades supuesto, obtenemos el diámetro de las tuberías. Las pérdidas de carga unitarias las obtenemos a través de la fórmula de Flamant, y las pérdidas de carga singulares las suponemos un 15% de las longitudinales. Mediante la suma de las pérdidas de carga longitudinales y singulares tenemos las pérdidas de carga totales, a través de las cuales obtenemos la presión mínima necesaria al inicio de la instalación.

La velocidad de circulación del agua se ha fijado entre 0,5 y 1,5 m/seg en todos los tramos.

$$j = F \cdot v^{1,75} \cdot D^{-1,25}$$

Siendo:

F: 0,00056, por ser tubería lisa

v : velocidad (m/seg.)

D: diámetro (m)

j : pérdidas de carga unitarias (mca/m)

Para calcular la velocidad exacta usamos la fórmula

$$v = \frac{4Q}{\pi d_i^2}$$

Siendo:

Q: caudal (m<sup>3</sup>/seg.)

$$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

d<sub>i</sub> : diámetro interior (m<sup>2</sup>)

K: coeficiente de simultaneidad

n : número de grifos

**1.6.-Cálculo de la instalación de agua fría:**

Demanda de los distintos puntos de consumo son:

**Lavabo.....0,10 l/seg**

**Fregadero.....0,20 l/seg**

**Inodoro.....0,10 l/seg**

**Ducha.....0,20 l/seg**

**Calentador.....0,20 l/seg**

**Máquinas.....0,20l/seg**

Para el agua fría hacemos su correspondiente cuadro de resultados:

(ver esquema en plano “Instalación de Fontanería y Saneamiento)

<b>TRAMO</b>	<b>Q<sub>INSTALA</sub> DO (l/s)</b>	<b>Nºgrifos</b>	<b>Valor de K</b>	<b>Q cálculo (l/s)</b>	<b>Diámetro</b>	<b>j (mca/m)</b>	<b>Velocida d (m/s)</b>
<b>1-2</b>	2	15	0,27	0,53	1 ¼”	0,0182	0,6345
<b>2-3</b>	0,2	2	1	0,2	½”	0,0970	0,9947
<b>3-4</b>	0,1	1	1	0,1	½”	0,0282	0,4973
<b>3-5</b>	0,1	1	1	0,1	½”	0,0282	0,4973
<b>2-6</b>	1,8	13	0,3	0,54	1 ¼”	0,0200	0,6500
<b>6-7</b>	0,2	1	1	0,2	½”	0,0970	0,9947
<b>6-8</b>	1,6	12	0,3	0,5	1 ¼”	0,0165	0,5990
<b>8-9</b>	0,4	3	0,7	0,28	¾”	0,0580	0,8870
<b>9-10</b>	0,1	1	1	0,1	½”	0,0282	0,4973
<b>9-11</b>	0,3	2	1	0,3	¾”	0,0630	0,9180
<b>11-12</b>	0,1	1	1	0,1	½”	0,0282	0,4973
<b>11-13</b>	0,1	1	1	0,1	½”	0,0282	0,4973

<b>8-14</b>	1,2	9	0,35	0,42	1 ¼"	0,0121	0,5032
<b>14-15</b>	0,4	3	0,7	0,28	¾"	0,0580	0,8870
<b>15-16</b>	0,1	1	1	0,1	½"	0,0282	0,4973
<b>15-17</b>	0,3	2	1	0,3	¾"	0,0630	0,9180
<b>17-18</b>	0,1	1	1	0,1	½"	0,0282	0,4973
<b>17-19</b>	0,1	1	1	0,1	½"	0,0282	0,4973
<b>14-20</b>	0,8	6	0,45	0,36	1"	0,0100	0,4480
<b>20-21</b>	0,1	1	1	0,1	½"	0,0282	0,4973
<b>20-22</b>	0,7	5	0,5	0,35	1"	0,0100	0,4480
<b>22-23</b>	0,1	1	1	0,1	½"	0,0282	0,4973

<b>TRAMO</b>	<b>Q<sub>INSTALADO</sub> (l/s)</b>	<b>Nºgrifos</b>	<b>Valor de K</b>	<b>Q cálculo (l/s)</b>	<b>Diámetro</b>	<b>j (mca/m)</b>	<b>Velocidad (m/s)</b>
<b>22-24</b>	0,6	4	0,57	0,35	1"	0,0100	0,4480
<b>24-25</b>	0,1	1	1	0,1	½"	0,0282	0,4973
<b>24-26</b>	0,5	3	0,7	0,35	1"	0,0100	0,4480
<b>26-27</b>	0,2	1	1	0,2	½"	0,0970	0,9947
<b>26-28</b>	0,3	2	1	0,3	¾"	0,0630	0,9180
<b>28-29</b>	0,1	1	1	0,1	½"	0,0282	0,4973
<b>28-30</b>	0,2	1	1	0,2	½"	0,0970	0,9947

Los valores de los diámetros en pulgadas, se corresponden con los siguientes valores en milímetros:

Diámetro en pulgadas	Diámetro en mm
1”	25
1/2”	16
3/4”	20,4
1 1/4”	32,6

### 1.7.-Presión necesaria en la acometida:

La presión necesaria en los puntos de consumo es de entre 10 y 15 m.c.a. Si el punto más desfavorable tiene la presión anteriormente mencionada, los otros puntos también la tendrán. El grifo más desfavorable de la instalación, en cuanto a la presión con la que llegará el agua, es el grifo 30

El valor mínimo de la presión necesaria en el punto A resultará de sumar las pérdidas de carga que se producen en los tramos interiores y exteriores, la diferencia de cotas entre la red municipal de abastecimiento (que se encuentra a 0,8 m de profundidad del suelo), y la altura del grifo considerado, que para simplificar, se va a tomar la altura de instalación, que es de 2 m, con lo cual, la presión necesaria en la acometida será de:

- Longitud del tramo A1: 10 m(siendo A la red de acometida)
- Pérdidas de carga producidas en el contador :4,5 m.c.a.(contador individual)

Las pérdidas de carga que se consideran que se producen en el tramo A1 serán de:

$$P_2 \geq 15 + \sum J_{2,30} = 15 + (j_{2,6} \cdot l_{2,6} + j_{6,8} \cdot l_{6,8} + j_{8,14} \cdot l_{8,14} + j_{14,20} \cdot l_{14,20} + j_{20,22} \cdot l_{20,22} + j_{22,24} \cdot l_{22,24} + j_{24,26} \cdot l_{24,26} + j_{26,28} \cdot l_{26,28} + j_{28,30} \cdot l_{28,30})$$



$$P_2 \geq 15 + (0,02 \cdot 5,26 + 0,0282 \cdot 0,93 + 0,0121 \cdot 2,87 + 0,01 \cdot 11,13 + 0,01 \cdot 6,4 + 0,01 \cdot 6,2 + 0,0589 \cdot 1,7 + 0,063 \cdot 5,5 + 0,097 \cdot 1,9)$$

$$P_2 \geq 16,03 \text{ m.c.a.}$$

$$J_{A,1} = 0,0182 \cdot 10 + 4,5 = 4,7 \text{ m.c.a.}$$

$$P_A \geq 4,7 + 16,03 + 0,8 + 2 = 23,53 \text{ m.c.a.}$$

La presión garantizada por la red municipal de abastecimiento de agua es suficiente para garantizar una presión adecuada en todos los grifos, ya que, la red municipal nos proporciona presión entre 25-30 m.c.a.

### 1.8.-Cálculo de la instalación de agua caliente:

Para la instalación de agua caliente se ha optado por la instalación de un calentador eléctrico de 100 litros de capacidad situado en uno de los vestuarios. La instalación del calentador atenderá a la IFC-12 Y A LA IFC-33; el calentador irá fijado a los parámetros verticales mediante 4 pernos de acero de 10 mm. de diámetro y empotrados un mínimo de 80 mm atravesando la pared. Esta instalación se llevará a cabo en tuberías y accesorios de cobre que llevarán incorporadas coquillas aislantes, las cuales se conducirán también pegadas a los tabiques con ayuda de abrazaderas; irán además dispuestas 10 cm por encima de las conducciones de agua fría.

TRAMO	Q <sub>INSTALADO</sub>	Nº de grifos	Valor de K	Q <sub>calculado</sub>	Diámetro
7'-7'	0,6	4	0,58	0,35	3/4"
7'-9'	0,2	2	1	0,2	1/2"
9'-10'	0,1	1	1	0,1	1/2"
9'-16'	0,1	1	1	0,1	1/2"
7'-11'	0,4	2	1	0,4	3/4"

<b>11'-12'</b>	0,2	1	1	0,2	1/2"
<b>11'-18'</b>	0,2	1	1	0,2	1/2"

### **1.9.-Accesorios de la instalación:**

Estos accesorios: manguitos, llaves de paso, codos,... tendrán las dimensiones adecuadas según las tuberías que conectan. Se dispondrán como mínimo las llaves de paso expuestas en el plano de fontanería, así como los accesorios necesarios para ejecutar la instalación según lo expuesto en este anejo y en dichos planos.

Anejo N° 12

# **Instalación de saneamiento**

## ÍNDICE

<b>1. SANEAMIENTO</b>	<b>3</b>
1.1. Introducción	3
1.2. Saneamiento de aguas pluviales	3
<b>2. SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES</b>	<b>8</b>
2.1. Cálculo de las derivaciones	8
2.2. Botes sifónicos	9
2.3. Cálculo de los colectores	9
2.4. Dimensiones de las arquetas	11
2.5. Profundidad de las arquetas	11

## **1.- SANEAMIENTO.**

### **1.1.- Introducción:**

En este anejo se recoge el diseño y dimensionamiento de la red de saneamiento de la industria que evacua tanto las aguas residuales como pluviales. Se realizará un sistema de vertido a la red municipal de tipo mixto realizándose dos redes independientes, una para aguas pluviales y otra para residuales.

### **1.2.-Saneamiento de aguas pluviales:**

#### **1.2.1.-Características generales:**

La red de recogida de aguas pluviales se compone de:

a.- Canalones: recogen el agua de lluvia que cae sobre la cubierta. Se dispondrán un total de 4 canalones semicirculares e irán sujetos a las correas mediante ganchos.

b.- Bajantes: conducen el agua desde los canalones hasta los colectores. Estas irán sujetas a los cerramientos mediante abrazaderas, con un mínimo de dos por tubo, una dispuesta en la copa de la bajante y el resto distanciadas a una altura no superior a 150 cm. Las uniones entre los distintos tramos se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en el interior de la copa de 5 mm.

c.- Colectores: en este caso se refiere a las tuberías que recogen las aguas de las bajantes y las conducen al punto de vertido

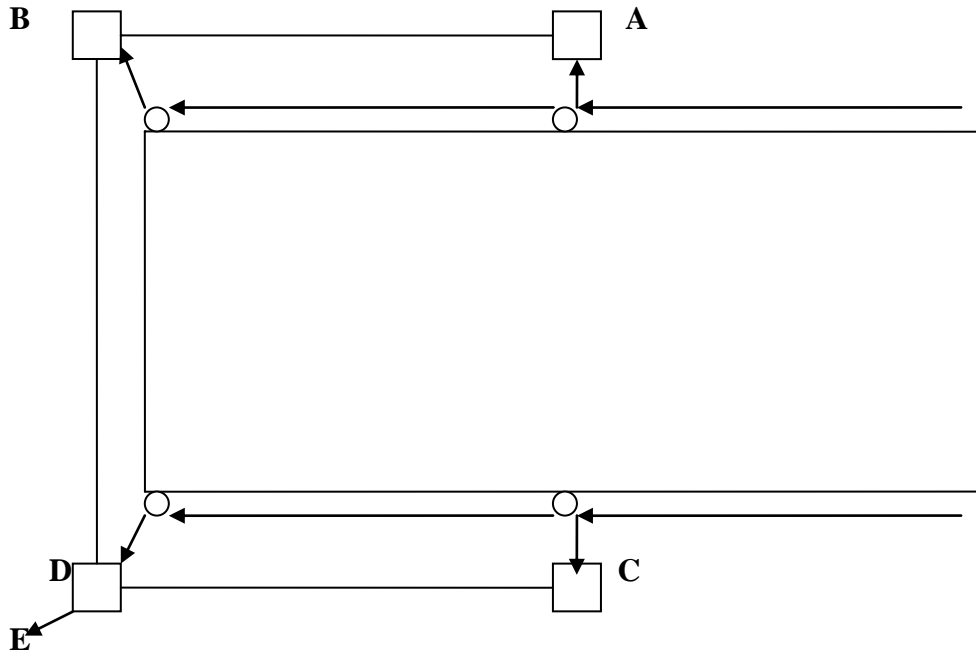
d.- Arquetas: su finalidad es muy diversa. Se dispondrá de una arqueta siempre a pie de cada bajante, ya que de esta manera hace registrable un punto conflictivo de cara a atascos.

**Materiales:**

El material empleado en canalones, bajantes y colectores será de PVC, mientras que las arquetas serán de muro aparejado de 12 cm. de espesor de ladrillo macizo.

Los métodos de cálculo empleados vienen recogidos en el Manual de Uralita (Volumen II) y en la NTE-Instalaciones (Volumen II).

### 1.2.2.-Esquema de la red de pluviales:



### 1.2.3.-Cálculo de los canalones pluviales.

El cálculo de los canalones se realizará en función de la pendiente que lleva el canalón y de la máxima superficie proyectada de cubierta (en m<sup>2</sup>) servida por los canalones para un régimen pluviométrico de 100 mm/h (S<sub>100</sub>).

S<sub>100</sub> se obtiene como:

$$S_{100} = \frac{S_i}{f_i}$$

S<sub>i</sub>= Superficie de la cubierta servida por el canalón (m<sup>2</sup>)

f<sub>i</sub>= Factor de corrección:

$$f_i = \frac{100}{i_{10}}$$

$i_{10}$ = Intensidad pluviométrica máxima en 10 minutos, que se calcula:

$$i_{10}=2,61*i_{60}$$

$i_{60}$ = Intensidad pluviométrica máxima en 1 hora (mm/h) el valor de esta intensidad se obtiene del mapa de intensidades pluviométricas:

$$i_{60}= 25\text{mm/h}$$

Con el valor de  $S_{100}$  se entra en las tablas de cálculo de canalones, obteniendo el diámetro y la pendiente.

Como todos los canalones sirven la misma superficie de cubierta, todos serán de igual diámetro.

Canalones:

$$S_i(\text{m}^2)= 125,8 \text{ m}^2$$

$$i_{60}(\text{mm/h})=25 \text{ mm/h}$$

$$i_{10}=2,61*25 = 65,25 \text{ mm/h}$$

$$S_{100}= S_i i_{10} / 100 = 125,8 \cdot 65,25 / 100 = 82,08 \text{ m}^2$$

En definitiva, se dispondrán de 4 canalones con una pendiente aproximada del 1% y con un diámetro nominal de 150 mm.

#### **1.2.4.- Cálculo de las bajantes:**

El cálculo de las bajantes se realiza en función del caudal que tienen que evacuar, el cual se determina con la siguiente expresión:

$$Q = \frac{\sum C_i * S_i * i_{10}}{3600}$$

Donde:

Q =caudal máximo a evacuar (l/s)

$C_i$  = coeficiente de escorrentía (adimensional).Se tomará el máximo valor para cubiertas según el manual de Uralita, y que es de 0,95.

$S_i$  = superficie de cubierta ( $m^2$ ).

Una vez que tenemos el caudal, entramos con éste en una tabla de la que sacamos el diámetro de las bajantes.

Caudal bajante :

$$Q = (0,95 \cdot 125,8 \cdot 65,25) / 3600 = 2,16 \text{ l/s.}$$

Se colocarán 4 bajantes de PVC con diámetro de 70mm. Estas irán fijadas a la pared con abrazaderas del mismo diámetro, ancladas con tacos y tornillos de acero inoxidable, que se dispondrán de modo aproximado cada 1,5 – 2 m de bajante.

### **1.2.5.-Cálculo de los colectores pluviales:**

Se calculan del mismo modo que los canalones de pluviales, en función de la pendiente y del valor de  $S_{100}$ .

- Pendiente: 1%



-  $i_{10}:65,25 \text{ mm/h}$

**Colector A'B':**

$$S_i = 125,8 \text{ m}^2$$

$$S_{100} = (125,8 \cdot 62,25) / 100 = 82,08 \text{ m}^2$$

Diámetro: 100 mm

Pendiente: 1%

**Colector C'D':**

$$S_i = 125,8 \text{ m}^2$$

$$S_{100} = 82,08 \text{ m}^2$$

Diámetro: 100 mm

Pendiente: 1%

**Colector B'C':**

$$S_i = 125,8 \cdot 2 = 251,6 \text{ m}^2$$

$$S_{100} = (251,6 \cdot 65,25) / 100 = 164,169 \text{ m}^2$$

Diámetro: 100 mm

Pendiente: 1%

**Colector D'E' :**

$$S_i = 503,12 \text{ m}^2$$

$$S_{100} = (503,12 \cdot 65,25) / 100 = 328,28 \text{ m}^2$$

Diámetro: 150 mm

Pendiente: 1%

### **1.2.6.- Cálculo de las arquetas:**

Las arquetas se dimensionan en función de los colectores de salida de dichas arquetas, entrando en una tabla con los valores de los colectores. Los resultados son:

- Arqueta A' (pie de bajante):  $38*26 \text{ cm}^2$
  
- Arqueta B' (pie de bajante):  $38*26 \text{ cm}^2$
  
- Arqueta C' (pie de bajante):  $38*26 \text{ cm}^2$
  
- Arqueta D' (pie de bajante):  $51*38 \text{ cm}^2$

## **2.- Saneamiento de aguas residuales:**

Las aguas residuales generadas en la nave proceden del agua que evacuan los aparatos sanitarios, así como el agua utilizada en la limpieza de algunos locales.

### **2.1.- Cálculo de las derivaciones:**

Para el cálculo del diámetro de las derivaciones se utilizará el método de las unidades de descarga que se expone en el Manual de Uralita. Este método consiste en que cada elemento del que haya que evacuar aguas, se le asigna un número de unidades de descarga, y en función de ello y del tipo de uso al que se destine el edificio, que en este caso, dado que se trata de una industria, se considera público, se determina en una tabla el diámetro nominal de las derivaciones. La pendiente de las derivaciones estará comprendida entre 1,5 y 2%.

Dimensiones de las derivaciones:

<b>Tipo de aparato sanitario</b>	<b>UDs</b>	<b>Diámetro</b>
Lavabo y lavamanos	2	40
Ducha	3	50
Inodoro con cisterna	5	80
Sumidero sifónico	3	50
Fregadero	6	50

### **2.2.- Botes sifónicos:**

Se dispondrán dos botes sifónicos, uno en cada baño. A ellos se verterán las aguas de la ducha y lavabo dispuestos en los aseos; el resto de elementos sanitarios, como lavamanos e inodoros, además de los fregaderos, instalados en la fábrica llevarán cierre sifónico incorporado. Se trata de un bote alargado de 125 mm de diámetro interior al que conectarán las derivaciones de los aparatos sanitarios que no tengan sifón y a una altura mínima de 20 mm de fondo; el tubo de salida estará dispuesto a una altura tal que permita un cierre hidráulico de 50 mm.

### **2.3.- Cálculo de los colectores:**

Para el cálculo del diámetro de los colectores se emplearán el método:

- Método de las unidades de descarga, ya explicado en el apartado 2.1. de este anejo. Este método se empleará para el dimensionamiento de todos los colectores.

El cálculo de los distintos colectores se muestra en la siguiente tabla. La designación de los colectores se realiza en función de dos letras que indican el principio y fin del colector respectivamente.

A la hora de seleccionar el diámetro de colector a disponer, se tendrá en cuenta el que el diámetro del colector no puede disminuir en el sentido de avance de las aguas

### Método de Uds

<b>Colector</b>	<b>Uds</b>	<b>Diámetro nominal obtenido (mm)</b>
N-O	3	50
O-R	6	50
P-R	3	50
K-H	12	50
H-R	22	80
C-R	10	80
R-S	41	100
S-T	47	100
T-U	47	100

#### 2.4.- Dimensiones de las arquetas:

Nº Arqueta	Diámetro colector salida (mm)	Dimensiones arqueta
N	50	38*26 cm <sup>2</sup>
O	50	38*26 cm <sup>2</sup>
P	50	38*26 cm <sup>2</sup>
K	80	38*26 cm <sup>2</sup>
H	80	38*26 cm <sup>2</sup>
C	80	38*26 cm <sup>2</sup>
R	100	38*26 cm <sup>2</sup>
S	100	38*26 cm <sup>2</sup>
T	100	38*26 cm <sup>2</sup>

#### 2.5.- Profundidad de las arquetas:

La profundidad de las arquetas se determina en función de la pendiente del colector de entrada y la profundidad de la arqueta inmediatamente anterior. Se toma una profundidad inicial de 40 cm. En función de esto, las profundidades mínimas de las arquetas serán las siguientes:

**Arquetas de pluviales:**

<b>Arqueta</b>	<b>Profundidad mínima ( m )</b>
A'	0,4
B'	0,67
C'	0,4
D'	0,95

**Arquetas residuales:**

<b>Arqueta</b>	<b>Profundidad mínima ( m )</b>
N	0,40
K	0,40
C	0,40
P	0,40
H	0,48
O	0,54
R	0,77
S	0,93
T	0,98

Consideraciones:

- La red de colectores de aguas pluviales deberá conservar una distancia mínima de los cerramientos exteriores no inferior a 0,6 m.
- La red de saneamiento debe cumplir unas distancias mínimas con respecto a otras instalaciones. Dichas distancias son:
  - Distancia mínima horizontal: 60 cm.
  - Distancia mínima vertical: 50 cm.

Anejo N° 14

# **Instalación eléctrica**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
<b>2. NORMATIVA</b>	<b>4</b>
<b>3. ILUMINACIÓN</b>	<b>4</b>
3.1. Cálculo de la iluminación interior	4
3.1.1. Determinación del nivel medio de iluminación requerido	5
3.1.2. Elección del sistema de alumbrado y luminarias	5
3.1.3. Determinación del coeficiente de utilización	6
3.1.4. Determinación del coeficiente de conservación	6
3.1.5. Cálculo del flujo luminoso necesario	8
3.1.6. Cálculo del número de lámparas y luminarias	9
3.2. Cálculo de la iluminación exterior	10
3.2.1. Determinación del nivel medio de iluminación requerido	10
3.2.2. Elección del sistema de alumbrado y luminarias	10
3.2.3. Determinación del coeficiente de utilización	10
3.2.4. Determinación del coeficiente de conservación	10
3.2.5. Cálculo del flujo luminoso necesario	10
3.2.6. Cálculo del número de lámparas y luminarias	10
3.3. Cálculo de la iluminación de emergencia	10
3.3.1. Elección del sistema de alumbrado y luminarias	10
3.3.2. Necesidades de alumbrado de emergencia	11
<b>4. TOMAS DE FUERZA</b>	<b>16</b>
4.1. Tomas de corriente	16
4.2. Tomas de fuerza para maquinaria	16
4.3. Conclusión	25
<b>5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>	<b>25</b>
5.1. Acometida eléctrica	25
5.2. Caja general de protección y medida	26
5.3. Derivación individual	26
5.4. Sistema de instalación interior	26
5.5. Módulo de dependencias	29
5.6. Alumbrado exterior	29

5.7. Alumbrados especiales _____	30
5.8. Sistema de puesta a tierra _____	30
5.9. Instalación y montaje de la maquinaria _____	30
<b>6. POTENCIA A INSTALAR _____</b>	<b>19</b>
6.1. Cuadro parcial A _____	31
6.2. Cuadro parcial B _____	31
6.3. Conclusión _____	31
<b>7. CÁLCULOS ELÉCTRICOS _____</b>	<b>32</b>
<b>8. ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR _____</b>	<b>32</b>
<b>9. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA _____</b>	<b>33</b>
9.1. Bibliografía _____	33

## **1. INTRODUCCIÓN**

El objetivo del presente anejo es el cálculo y diseño de las instalaciones eléctricas en baja tensión para el perfecto funcionamiento de la actividad, con el fin de que sirvan de base para solicitar a los organismos competentes de la Administración las correspondientes autorizaciones de instalación y, en su día, de puesta en servicio, y todo ello de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (RBT)-Ministerio de Industria Turismo y Comercio, así como el nuevo Código Técnico de Edificación (CTE.), que lo regulan.

## **2. NORMATIVA**

En la redacción del presente anejo se ha tenido en cuenta lo especificado en la siguiente reglamentación:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. (BOE 224. 18-09-2002).
- Código Técnico de la Edificación Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de Vivienda. (BOE 28-03-2006).
- Norma Tecnológica de la Edificación-Instalaciones 1ª Parte - Alumbrado interior, alumbrado exterior y baja tensión - Ministerio de Fomento.
- Ordenanza Municipal en vigor.
- Ordenanza General sobre Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Normas particulares de la Compañía Sevillana Endesa. (Resolución de 11 de octubre de 1989, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, de la Consejería de Trabajo. BOJA nº 86 de 27 de octubre de 1989).

## **3. ILUMINACIÓN**

### **3.1. Cálculo de la iluminación interior**

El proyecto de iluminación de interiores se diferencia fundamentalmente del alumbrado exterior en que, debido a los fenómenos de reflexión se producen con facilidad efectos fisiológicos nocivos, con la ventaja de que mediante estas mismas reflexiones se puede

reforzar la iluminación en el plano de trabajo, lo cual repercute en una mejora del nivel de iluminación general.

Estrictamente, una buena iluminación tendría que estar definida a través de una serie de parámetros mínimos que, en todos los casos, debiera responder al listado siguiente:

- Adecuado nivel de iluminación.
- Uniformidad del nivel de iluminancia.
- Limitación del deslumbramiento.
- Limitación de los contrastes de luminancias.
- Dirección de la luz y efectos de sombras.
- Color de la luz y calidad de la reproducción cromática.

### ***3.1.1. Determinación del nivel medio de iluminación requerido***

El nivel de iluminación, (E), se fija de acuerdo con la naturaleza del trabajo, pues dentro de amplios límites, cuanto más luz exista sobre la tarea visual, más fácil resultará la visión, y ésta provocará menos tensión sobre el organismo. En la tabla siguiente, se indican los valores idóneos para obtener unos niveles de iluminación satisfactorios en las distintas zonas de trabajo:

<b><i>Recinto a iluminar</i></b>	<b><i>E (lux)</i></b>
Obrador	350
Almacén de materias primas	120
Cámara frigorífica	120
Sala de envasado	120
Almacén de productos terminados	120
Sala de limpieza	120
Sala del cuadro general	120
Vestuarios	120
Duchas/ W.C.	120
Pasillo	120
Oficina	250

### ***3.1.2. Elección del sistema de alumbrado y luminarias***

Al proyectar un sistema de alumbrado general es fundamental prever un nivel de iluminación uniforme en toda la extensión del recinto. De esta forma se eliminan las manchas y ángulos oscuros, haciendo todas las superficies del recinto adecuadas como espacio de trabajo o para otro propósito cualquiera. Esta uniformidad dependerá de la altura de la fuente luminosa y de las características fotométricas de la luminaria.

Los tipos de luminarias empleadas en las distintas dependencias de la nave se describen a continuación:

- Luminaria con una lámpara fluorescente de 36 W, flujo luminoso de 3100 lm lámpara<sup>-1</sup> y tono de luz blanco.
- Luminaria con una lámpara fluorescente de 58 W, flujo luminoso de 5 400 lm· lámpara<sup>-1</sup> y tono de luz blanco.
- Luminaria con dos lámparas fluorescentes de 58 W cada una, flujo luminoso de 5400 lm· lámpara<sup>-1</sup> y tono de luz blanco.
- Luminaria con una lámpara de vapor de mercurio de 400 W, flujo luminoso de 23000 lm· lámpara<sup>-1</sup> y tono de luz blanco.
- Luminaria con una lámpara incandescente de 60 W, flujo luminoso de 1380 lm lámpara<sup>-1</sup> y tono de luz blanco.
- Luminaria con una lámpara fluorescente de 18 W, flujo luminoso de 1880 lm lámpara<sup>-1</sup> y tono de luz blanco.

### ***3.1.3. Determinación del coeficiente de utilización***

Al cociente entre el flujo luminoso que llega al plano de trabajo (flujo útil), y el flujo total emitido por las lámparas instaladas, es lo que llamamos "Coeficiente de utilización". Dicho coeficiente responde a la siguiente expresión:

$$Cu = \frac{\phi_u}{\phi_t}$$

Donde:

- $\phi_u$  : Flujo útil en el plano de trabajo (Lm).
- $\phi_t$  : Flujo total emitido (Lm).

Este coeficiente depende de diversas variables tales como la eficacia de las luminarias, la reflectancia de los paramentos, y las dimensiones del local.

La luminaria, aparato utilizado para soportar, alojar y distribuir el flujo luminoso de las lámparas, tiene una relativa incidencia sobre el coeficiente de utilización, según se trate de un sistema de iluminación directa, semidirecta o a través de difusores.

La reflexión de la luz sobre los paramentos del local juega un importante papel sobre el coeficiente de utilización, dado que, de la totalidad del flujo luminoso que incide sobre las distintas superficies, una parte se refleja, mientras que otra es absorbida y anulada, dependiendo la proporción de una y otra, del color de dichas superficies. Para nuestro propósito será suficiente diferenciar cuatro tonalidades diferentes, que se indican en la tabla siguiente:

<i>Color</i>	<i>Reflexión</i>
Blanco	70%
Claro	50%
Medio	30%
Oscuro	10%

Otro factor importante son las dimensiones del local ya que juegan un papel importante sobre el valor del coeficiente de utilización. Esto se pone en evidencia con lo expresado anteriormente, “la proporción de flujo luminoso que llega a la superficie de trabajo depende de la relación que exista entre el flujo directo y el reflejado”.

Para calcular el coeficiente de utilización obtenemos, en primer lugar, el “Índice del local” según la expresión:

$$K = \frac{L \cdot A}{H \cdot (L + A)}$$

Donde:

- L: Longitud de la habitación en estudio (m).
- A: Ancho de la habitación en estudio (m).
- H: Altura de montaje de las luminarias respecto al plano de trabajo (m).

La altura de montaje de las luminarias se puede obtener, de la siguiente forma:

$$H = h - h'$$

Siendo:

- h: Altura de la habitación en estudio (m).
- h': Altura del plano de trabajo (m).

Tanto los techos como las paredes serán pintados de color claro (reflexión 50%), mientras que el suelo tendrá un color medio (reflexión 30%).

Con los datos anteriormente obtenidos y utilizando las tablas proporcionadas por los fabricantes de las distintas luminarias, se obtienen los coeficientes de utilización, recogidos en la tabla que se presenta a continuación:

<i>Recinto a iluminar</i>	<i>Cu</i>
Obrador	0.4
Almacén de materias primas	0.37
Cámara frigorífica	0.37
Sala de envasado	0.37
Almacén de productos terminados	0.37
Sala de limpieza	0.37
Sala del cuadro general	0.37
Vestuarios	0.54
Duchas/W.C.	0.54
Pasillo	0.54
Oficina	0.54

### **3.1.4. Determinación del coeficiente de conservación**

El “Coeficiente de conservación” (Cc), se determina en función del grado de polvo y suciedad existente en las instalaciones, número de limpiezas anuales y períodos de reposición de las lámparas.

Debido a las características de la nave se prevé un ambiente limpio, consideramos por tanto un coeficiente de conservación medio de 0,8.

### **3.1.5. Cálculo del flujo luminoso necesario**

El flujo luminoso se calcula con la siguiente expresión:

$$\phi_t = \frac{E \cdot A}{Cu \cdot Cc}$$

Donde:

- E: Nivel medio de iluminación (Lux).
- A: Área de la superficie a iluminar (m<sup>2</sup>).
- Cu: Coeficiente de utilización.

- Cc: Coeficiente de conservación.

<b>Recinto a iluminar</b>	<b>E (Lux)</b>	<b>A (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Cu</b>	<b>Cc</b>	<b><math>\phi_t</math> (lm)</b>
Obrador	350	253.21	0.4	0.8	276949
Alm.mat.primas	120	60.8	0.37	0.8	24649
Cám.Frigorífica	120	14.54	0.37	0.8	5895
Sal. Envasado	120	21.75	0.37	0.8	8818
Alm.prod.term	120	67.5	0.37	0.8	27365
Sal. Limpieza	120	11.65	0.37	0.8	4723
Sal.cuad.gener	120	2.25	0.37	0.8	913
Vestuarios	120	19.22	0.54	0.8	5340
Duchas/W.C.	120	12	0.54	0.8	3336
Pasillo	120	18.75	0.54	0.8	5209
Oficina	250	31.72	0.54	0.8	18357

### 3.1.6. Cálculo del número de lámparas y luminarias

La fórmula a emplear es:

$$\text{Número de lámparas} = \frac{\phi_t}{\phi_u}$$

Siendo:

- Flujo luminoso total (lm).
- Flujo luminoso unitario por lámpara (lm).

<b>Recinto a iluminar</b>	<b><math>\phi_t</math> (lm)</b>	<b>Tipo</b>	<b>Flujo lámpara (lm)</b>	<b>Nº Luminarias</b>
Obrador	276949	Halogenuros metálicos 400	40000	7
Alm.mat.primas	24649	Fluorescente 58	5400	5
Cám.Frigorífica	5895	Fluorescente 36	3100	2
Sal. Envasado	8818	Fluorescente 36	3100	3
Alm.prod.term	27365	Fluorescente 58	5400	6
Sal. Limpieza	4723	Fluorescente 36	3100	2
Sal.cuad.gener	913	Fluorescente 18	1880	1
Vestuarios	5340	Fluorescente 36	3100	2
Duchas/W.C.	3336	Fluorescente 18	1880	4
Pasillo	5209	Incandescente 60	1380	4
Oficina	18357	Fluorescente 36	3100	6



En las salas en las que se considere que la distribución lumínica no sería uniforme con el número de luminarias calculado, se reforzará este número a fin de que se considere uniforme. Esta desviación en el cálculo es debida a la no consideración del obstáculo producido por las máquinas, herramientas, estanterías en almacén.

### **3.2. Cálculo de la iluminación exterior**

#### ***3.2.1. Determinación del nivel medio de iluminación requerido***

Se considera que una iluminación media de 50 lux será suficiente.

#### ***3.2.2. Elección del sistema de alumbrado y luminarias***

En el alumbrado exterior se empleará una luminaria con una lámpara de vapor de sodio de alta presión de 150 W cuyo flujo luminoso es de  $14\,000 \text{ lm} \cdot \text{lámpara}^{-1}$ , montada en brazo tubular recrecido con fijación mural (E).

#### ***3.2.3. Determinación del coeficiente de utilización***

La nave tiene un perímetro de 102 m y se pretende iluminar una franja de 10 m desde la misma, pero sólo se alumbrará la fachada norte, sur y la este que tienen 67 m de longitud. La altura de montaje de las luminarias es de 5 m respecto al suelo.

Para calcular el coeficiente de utilización obtenemos, en primer lugar, el “Índice del local”, sustituyendo los datos anteriores en la ecuación (2):

$$K = 2,4$$

Con este dato y considerando valores de reflexión mínimos, del 10%, obtenemos el coeficiente de utilización a partir de la tabla proporcionada por el fabricante de la luminaria propuesta, correspondiendo con el siguiente valor:

$$C_u = 0,64$$

#### ***3.2.4. Determinación del coeficiente de conservación***

Se considera un coeficiente de conservación medio de 0.8, en espera de un ambiente limpio.

#### ***3.2.5. Cálculo del flujo luminoso necesario***

Sustituyendo los datos obtenidos en los apartados anteriores en la ecuación (4), obtenemos el flujo luminoso necesario, que en nuestro caso es:

$$\phi_t = 29692,63 \text{ lm}$$

#### ***3.2.6. Cálculo del número de lámparas y luminarias***

Sustituyendo en la ecuación (5), obtenemos:

$$\text{Número de lámparas} = 3 \text{ lámparas}$$

Las cuales serán colocadas una en la fachada norte, otra en la sur y otra en la este. Su distribución se define en el Documento N° 2 Planos.

En la tabla 8 se presenta un resumen del alumbrado exterior.

<i>Recinto a iluminar</i>	<i>Nº Luminarias</i>	<i>Nº Lámparas</i>	<i>Potencia lámpara (W)</i>	<i>Potencia total (W)</i>
Parte exterior de la nave	3	3	150	450
<b>TOTAL</b>				<b>450</b>

### 3.3. Cálculo de la iluminación de emergencia

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación necesaria en los locales y accesos hasta la salida, para una eventual evacuación del edificio o iluminar otros puntos que se señalen. La iluminación de emergencia ha de satisfacer los requisitos marcados en el Anejo N° 13, “Justificación del DB-SI”.

#### 3.3.1. Elección del sistema de alumbrado de emergencia y luminarias

Consta de 8 lámparas de 140 lúmenes cada una. Las luces de emergencia se sitúan en las evacuaciones. Cada lámpara es de 20 W.

#### 3.3.2. Necesidades de alumbrado de emergencia

Las necesidades de alumbrado interno de emergencia se particularizan en la siguiente tabla:

<i>Recinto a iluminar</i>	<i>Nº Lámparas</i>	<i>Potencia lámpara (W)</i>	<i>Potencia total (W)</i>
Almacén de productos terminados	1	20	20
Obrador	5	20	100
Pasillo	1	20	20
Almacén de materias primas	1	20	20

#### 3.3.3. Cálculo de la sección de los conductores.

El cálculo de la sección necesaria de conductor se realizará atendiendo a lo expuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Las instrucciones a las que se hace referencia son:

- MIE-BT 032. Receptores para alumbrado

- MIE-BT 017. Instalaciones interiores o receptores. Prescripciones de carácter general.
- MIE-BT 004. Instalación exterior.

El cálculo se realizará en función de:

- La máxima caída de tensión admisible, que se establece según la MIE-BT 017, en alumbrado es de un 3% de la tensión de servicio (220V) lo cual equivale a 6,6V entre el origen de la instalación y cualquier punto de la instalación, por ello tomaremos el 1,5 % desde el cuadro principal hasta cualquier punto de la instalación, ya que el otro 1,5 % se supone en la acometida.
- Criterio de calentamiento, la intensidad que circula por la línea debe ser inferior a la intensidad máxima admisible según la instrucción MIE-BT 017

El procedimiento de cálculo será el siguiente:

1º Se determinan las intensidades requeridas por cada receptor, estas se mayorarán para lámpara de descarga en un 80% según la MIE-BT 032. De modo que la expresión será:

$$I = 1,8 \cdot P / U$$

Siendo:

P = potencia en watios  
U = voltaje (220V)

2º Se determina la red de intensidades activas, para lo cual se multiplica el valor de la intensidad calculada anteriormente por el factor de potencia que será de 0,9 para toda la instalación de alumbrado.

3º Teniendo en cuenta que la caída de tensión será un 1,5 % de 220V, calculamos la sección del conductor mediante la fórmula siguiente y a partir de esta escogemos la sección comercial (no inferior a 1,5mm<sup>2</sup>)

$$s = (2 \rho / \delta) \cdot \Sigma i_k \cdot l_k$$

Siendo:

s = sección de la línea en mm<sup>2</sup>  
 $\rho$  = resistividad del cobre 0,018  $\Omega$  mm<sup>2</sup> / m  
 $\delta$  = caída de tensión de la línea  
 $i_k$  = intensidades activas en amperios  
 $l_k$  = longitud

4º Calcularemos la Intensidad máxima admisible según la MIE-BT 017 y será corregida en función de la temperatura.

**Línea de alumbrado N° 1** (sala de limpieza, sala de envasado, almacén de productos terminados, cámara frigorífica, almacén de materias primas).

- Cálculo de la sección

- Potencia de cálculo:

$$P = (2 \times 36 \text{ W}) + (3 \times 36 \text{ W}) + (6 \times 58 \text{ W}) + (2 \times 36 \text{ W}) + (5 \times 58 \text{ W}) = 890 \text{ W}$$

- Factor de corrección: 1,8

$$P_c = 1,8 \times P = 1,8 \times 890 = 1602 \text{ W}$$

- Intensidad y sección:

$$P_c = 1602 \text{ W}; \text{ Tensión} = 220 \text{ V}; \text{ Factor de potencia} = 0,8$$

$$I = 1602 \text{ W} / (220 \text{ V} \times 0,8) = 9,10 \text{ A}$$

Según la tabla de intensidad máxima admisible para conductores de cobre:

$$S = 2 \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ I adm} = 17 \text{ A}$$

- Caída de tensión:

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3% de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5% para los demás usos.

$$e = \frac{2 \times 40,6 \times 1602}{56 \times 2,5 \times 220} = 4,22 \text{ V} < 6,6 \text{ V} \rightarrow \text{Admisible}$$

- Cálculo del diámetro del tubo

El tubo eléctrico elegido es de PVC; aislado rígido normal curvable en caliente.

$$S = 2 \times 2,5 \text{ mm}^2 \quad \phi = \mathbf{13 \text{ mm}}$$

**Línea de alumbrado N° 2** ( pasillo y obrador).

- Cálculo de la sección

- Potencia de cálculo:

$$P = (4 \times 60 \text{ W}) + (7 \times 400 \text{ W}) = 3040 \text{ W}$$

- Factor de corrección: 1,8

$$P_c = 1,8 \times P = 1,8 \times 3040 = 5472 \text{ W}$$

- Intensidad y sección:

$$P_c = 5472 \text{ W}; \text{ Tensión} = 220 \text{ V}; \text{ Factor de potencia} = 0,8$$

$$I = 5472 \text{ W} / ( 220 \text{ V} \times 0,8 ) = 31,09 \text{ A}$$

Según la tabla de intensidad máxima admisible para conductores de cobre:

$$S = 2 \times 10 \text{ mm}^2 \text{ I adm} = 40 \text{ A}$$

- Caída de tensión:

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3% de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5% para los demás usos.

$$e = \frac{2 \times 34,12 \times 5472}{56 \times 10 \times 220} = 3,03 \text{ V} < 6,6 \text{ V} \rightarrow \text{Admisible}$$

- Cálculo del diámetro del tubo

El tubo eléctrico elegido es de PVC; aislado rígido normal curvable en caliente.

$$S = 2 \times 10 \text{ mm}^2 \quad \phi = 13 \text{ mm}$$

Línea de alumbrado N° 3 (sala de cuadro eléctrico, vestuarios, duchas, W.C. y oficina).

- Cálculo de la sección

- Potencia de cálculo:

$$P = ( 1 \times 18 \text{ W} ) + ( 2 \times 36 \text{ W} ) + ( 2 \times 18 \text{ W} ) + ( 2 \times 18 \text{ W} ) + ( 6 \times 36 \text{ W} ) = 378 \text{ W}$$

- Factor de corrección: 1,8

$$P_c = 1,8 \times P = 1,8 \times 378 = 680,4 \text{ W}$$

- Intensidad y sección:

$$P_c = 680,4 \text{ W}; \text{ Tensión} = 220 \text{ V}; \text{ Factor de potencia} = 0,8$$

$$I = 680,4 \text{ W} / ( 220 \text{ V} \times 0,8 ) = 3,86 \text{ A}$$

Según la tabla de intensidad máxima admisible para conductores de cobre:

$$S = 2 \times 1,5 \text{ mm}^2 I \text{ adm} = 12 \text{ A}$$

- Caída de tensión:

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3% de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5% para los demás usos.

$$e = \frac{2 \times 13,4 \times 680,4}{56 \times 1,5 \times 220} = 0,98 \text{ V} < 6,6 \text{ V} \rightarrow \text{Admisible}$$

- Cálculo del diámetro del tubo

El tubo eléctrico elegido es de PVC; aislado rígido normal curvable en caliente.

$$S = 2 \times 1,5 \text{ mm}^2 \quad \phi = 13 \text{ mm}$$

Línea de alumbrado N° 4 (alumbrado exterior).

- Cálculo de la sección

- Potencia de cálculo:

$$P = (3 \times 150 \text{ W}) = 450 \text{ W}$$

- Factor de corrección: 1,8

$$P_c = 1,8 \times P = 1,8 \times 450 = 810 \text{ W}$$

- Intensidad y sección:

$$P_c = 810 \text{ W}; \text{ Tensión} = 220 \text{ V}; \text{ Factor de potencia} = 0,8$$

$$I = 810 \text{ W} / (220 \text{ V} \times 0,8) = 4,60 \text{ A}$$

Según la tabla de intensidad máxima admisible para conductores de cobre:

$$S = 2 \times 1,5 \text{ mm}^2 I \text{ adm} = 12 \text{ A}$$

- Caída de tensión:

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3% de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5% para los demás usos.

$$e = \frac{2 \times 53 \times 810}{56 \times 1,5 \times 220} = 4,64 \text{ V} < 6,6 \text{ V} \rightarrow \text{Admisible}$$

- Cálculo del diámetro del tubo

El tubo eléctrico elegido es de PVC; aislado rígido normal curvable en caliente.

$$S = 2 \times 1,5 \text{ mm}^2 \quad \phi = \mathbf{13 \text{ mm}}$$

## 4. TOMAS DE FUERZA

### 4.1. Tomas de fuerza para maquinaria

#### 4.1.1. Maquinaria:

Las máquinas de las que dispondrá la industria serán las siguientes:

- Dos equipos refrigeradores (monofásicos) de 1104 w.
- Dos amasadores de brazos de 1472 w.
- Dos pesadoras, divisoras y heñidoras de 1500 w.
- Dos cámaras de prefermentación de 920 w.
- Dos formadoras de barras de 700 w..
- Cámara de reposo de 1000 w.
- Dos cámaras de fermentación de 5200 w.
- Horno para carros rotativo de 3000 w.
- Horno para carros giratorios de 2000 w.
- Envasadora de 6000 w.

#### 4.1.2. - Método de cálculo de la sección del conductor.

El cálculo de la sección de conductor se realizará atendiendo a dos criterios:

- Criterio de la máxima caída de tensión admisible, que según la MIE.-BT-017, se establece en un 5% de la tensión de servicio para cualquier uso distinto al alumbrado, con lo cual, tomaremos el 1,5% en la acometida y el 3,5% en el interior. Esta caída de tensión se considerará teniendo en cuenta solamente los aparatos susceptibles de trabajar simultáneamente.

- Criterio de calentamiento. La intensidad que circula por cada conductor no deberá ser superior a la máxima intensidad admisible para dicho conductor, y que se expone en la instrucción MIE.-BT-017.

**Criterio de máxima caída de tensión.**

El procedimiento a seguir consiste en:

- Determinar la intensidad que circula por cada conductor; dicha intensidad se determina utilizando las siguientes expresiones:

Receptores Monofásicos	Receptores Trifásicos
$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi \cdot \eta}$	$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi \cdot \eta}$

- Se determina la sección mínima necesaria para la caída de tensión ( $\delta$ ) máxima admisible, que se cifra en un 3,5 % de la tensión de servicio, y que por lo tanto será 7,7 V en caso de receptores monofásicos (220v) y 13,3 V en caso de receptores trifásicos (380v). La sección se determina utilizando la siguiente expresión:

Receptores Monofásicos	Receptores Trifásicos
$S = \frac{2 \cdot \rho}{\delta} \cdot I \cdot \cos \varphi \cdot L$	$S = \frac{\sqrt{3} \cdot \rho}{\delta} \cdot I \cdot \cos \varphi \cdot L$

Donde:

$\rho$  = conductividad térmica del conductor

$\rho_{\text{cobre}} = 0,018$

$L$  = longitud de la línea que se está considerando.

**Se elige una sección comercial “igual” o superior a la calculada.**



**Se distinguen además dos casos:**

1.- Líneas que abastecen a un solo receptor.

En ese caso el método de cálculo será exactamente el mismo que el descrito antes. Sin embargo hay que tener en cuenta lo expuesto en la instrucción MIE.-BT.-034 acerca de los motores. Así las líneas que abastecen a un motor solo deben ser calculadas para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga de dicho motor. Por lo tanto, en esos casos, la intensidad de cálculo será:

Motores Monofásicos	Motores Trifásicos
$I = 1,25 \cdot \frac{P}{U \cdot \cos \varphi \cdot \eta}$	$I = 1,25 \cdot \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi \cdot \eta}$

2.- Líneas que abastecen a más de un receptor.

En caso de que se trate de líneas que abastecen a varios motores, la intensidad de cálculo no deberá ser inferior a la suma de la intensidad del motor de mayor potencia mayorada en un 25% más la intensidad del resto de motores. En caso de que sirva también a otro tipo de receptores, se sumará también la intensidad de dichos receptores.

Para el caso de las líneas que llegan a los cuadros secundarios así como de las que parten de él, se utilizará otro método de cálculo, que consiste en suponer en las líneas que parten del cuadro secundario una sección de 2,5 mm<sup>2</sup>, determinar entonces en qué línea se produce mayor caída de tensión y seleccionar dicha línea. La caída de tensión que se podrá producir en el tramo que va desde el cuadro general de protección al cuadro secundario no deberá ser inferior a la resta de la caída de tensión máxima admisible (7,7 ó 13,3 V) menos la máxima caída de tensión calculada en los receptores.

**Criterio de calentamiento.**

Para realizar esta comprobación, se determina el valor de la máxima intensidad que circula por la línea y se compara con la máxima intensidad admisible que se obtiene en de la MIE.-BT 017 en función del tipo de cable, conductor y aislamiento. Dichos valores de intensidades han sido calculados para una temperatura ambiente de 40°C; en caso de no ser esa la temperatura ambiente, se corregirá el valor con un coeficiente de corrección expuesto también en dicha instrucción cuyo valor se obtiene en función de la temperatura y del tipo de aislante. Para el cálculo se supondrá una temperatura media en todos los locales de 30°C, con lo cual el coeficiente de corrección a utilizar será de 1,11.

4.1.3.- Cálculo de la sección de los conductores.

**Línea de fuerza n°1**

Esta línea será la que alimente al equipo refrigerador de la línea de producción 1.

- Receptor monofásico (220V)
- $P = 1104 \text{ w}$
- $\text{Cos } \gamma = 0,85$
- $\delta = 3,5 \% \text{ de } 220 = 7,7 \text{ V}$
- $I = (1,25 \cdot 1104) / (220 \cdot 0,85) = 7,37 \text{ A}$
- $S = (2 \cdot 0,018 / 7,7) \cdot 7,37 \cdot 0,85 \cdot 37,47 = 1,09 \text{ mm}^2$
- $S_{\text{comercial}} = 2,5 \text{ mm}^2$

### **Línea de fuerza n°2**

Esta línea será la que alimente a la amasadora de brazos de la línea de producción 1.

- Receptor trifásico (380V)
- $P = 1472 \text{ w}$
- $\text{Cos } \gamma = 0,85$
- $\delta = 3,5 \% \text{ de } 380 = 13,3 \text{ V}$
- $I = (1,25 \cdot 1472) / (\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,85) = 3,29 \text{ A}$
- $S = (\sqrt{3} \cdot 0,018 / 13,3) \cdot 3,29 \cdot 0,85 \cdot 35,55 = 0,23 \text{ mm}^2$
- $S_{\text{comercial}} = 2,5 \text{ mm}^2$

### **Línea de fuerza n°3**

Esta línea será la que alimente a la pesadora, divisora y heñidora de la línea de producción 1.

- Receptor trifásico (380V)
- $P = 1100 \text{ w}$
- $\text{Cos } \gamma = 0,85$
- $\delta = 3,5 \% \text{ de } 380 = 13,3 \text{ V}$
- $I = (1,25 \cdot 1100) / (\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,85) = 2,46 \text{ A}$
- $S = (\sqrt{3} \cdot 0,018 / 13,3) \cdot 2,46 \cdot 0,85 \cdot 32,57 = 1,6 \text{ mm}^2$
- $S_{\text{comercial}} = 2,5 \text{ mm}^2$

### **Línea de fuerza n°4**

Esta línea será la que alimente a la cámara de prefermentación de la línea de producción 1.

- Receptor trifásico (380V)
- $P = 620 \text{ w}$
- $\text{Cos } \gamma = 0,85$
- $\delta = 3,5 \% \text{ de } 380 = 13,3 \text{ V}$
- $I = (1,25 \cdot 620) / (\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,85) = 1,38 \text{ A}$
- $S = (\sqrt{3} \cdot 0,018 / 13,3) \cdot 1,38 \cdot 0,85 \cdot 31,11 = 0,08 \text{ mm}^2$
- $S_{\text{comercial}} = 2,5 \text{ mm}^2$

### **Línea de fuerza n°5**

Esta línea será la que alimente a la formadora de barras de la línea de producción 1.

- Receptor trifásico (380V)
- $P = 700 \text{ w}$
- $\text{Cos } \gamma = 0,85$
- $\delta = 3,5 \% \text{ de } 380 = 13,3 \text{ V}$
- $I = (1,25 \cdot 700) / (\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,85) = 1,56 \text{ A}$
- $S = (\sqrt{3} \cdot 0,018 / 13,3) \cdot 1,56 \cdot 0,85 \cdot 29,51 = 0,09 \text{ mm}^2$
- $S_{\text{comercial}} = 2,5 \text{ mm}^2$

### **Línea de fuerza n°6**

Esta línea será la que alimente a la cámara de fermentación de la línea de producción 1.

- Receptor trifásico (380V)
- $P = 5200 \text{ w}$
- $\text{Cos } \gamma = 0,85$
- $\delta = 3,5 \% \text{ de } 380 = 13,3 \text{ V}$
- $I = (1,25 \cdot 5200) / (\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,85) = 11,62 \text{ A}$
- $S = (\sqrt{3} \cdot 0,018 / 13,3) \cdot 11,62 \cdot 0,85 \cdot 26,3 = 0,6 \text{ mm}^2$
- $S_{\text{comercial}} = 2,5 \text{ mm}^2$

### **Línea de fuerza n°7**

Esta línea será la que alimente al horno para carros rotativo de la línea de producción 1.

- Receptor trifásico (380V)
- $P = 3000 \text{ w}$
- $\text{Cos } \gamma = 0,85$
- $\delta = 3,5 \% \text{ de } 380 = 13,3 \text{ V}$
- $I = (1,25 \cdot 3000) / (\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,85) = 6,7 \text{ A}$
- $S = (\sqrt{3} \cdot 0,018 / 13,3) \cdot 6,7 \cdot 0,85 \cdot 21,4 = 0,28 \text{ mm}^2$
- $S_{\text{comercial}} = 2,5 \text{ mm}^2$

### **Línea de fuerza n°8**

Esta línea será la que alimente al horno para carros giratorios de la línea de producción 2.

- Receptor trifásico (380V)
- $P = 2000 \text{ w}$
- $\text{Cos } \gamma = 0,85$
- $\delta = 3,5 \% \text{ de } 380 = 13,3 \text{ V}$
- $I = (1,25 \cdot 2000) / (\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,85) = 4,47 \text{ A}$
- $S = (\sqrt{3} \cdot 0,018 / 13,3) \cdot 4,47 \cdot 0,85 \cdot 15,88 = 0,14 \text{ mm}^2$
- $S_{\text{comercial}} = 2,5 \text{ mm}^2$

### **Línea de fuerza n°9**

Esta línea será la que alimente a la cámara de fermentación de la línea de producción 2.

- Receptor trifásico (380V)
- $P = 5200 \text{ w}$
- $\text{Cos } \gamma = 0,85$
- $\delta = 3,5 \% \text{ de } 380 = 13,3 \text{ V}$
- $I = (1,25 \cdot 5200) / (\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,85) = 11,62 \text{ A}$
- $S = (\sqrt{3} \cdot 0,018 / 13,3) \cdot 11,62 \cdot 0,85 \cdot 23,05 = 0,53 \text{ mm}^2$
- $S_{\text{comercial}} = 2,5 \text{ mm}^2$

### **Línea de fuerza n°10**

Esta línea será la que alimente a la formadora de barras de la línea de producción 2.

- Receptor trifásico (380V)
- $P = 700 \text{ w}$
- $\text{Cos } \gamma = 0,85$
- $\delta = 3,5 \% \text{ de } 380 = 13,3 \text{ V}$
- $I = (1,25 \cdot 700) / (\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,85) = 1,56 \text{ A}$
- $S = (\sqrt{3} \cdot 0,018 / 13,3) \cdot 1,56 \cdot 0,85 \cdot 25,4 = 0,08 \text{ mm}^2$
- $S_{\text{comercial}} = 2,5 \text{ mm}^2$

### **Línea de fuerza n°11**

Esta línea será la que alimente a la cámara de prefermentación de la línea de producción 2.

- Receptor trifásico (380V)
- $P = 620 \text{ w}$
- $\text{Cos } \gamma = 0,85$
- $\delta = 3,5 \% \text{ de } 380 = 13,3 \text{ V}$
- $I = (1,25 \cdot 620) / (\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,85) = 1,38 \text{ A}$
- $S = (\sqrt{3} \cdot 0,018 / 13,3) \cdot 1,38 \cdot 0,85 \cdot 26,77 = 0,07 \text{ mm}^2$
- $S_{\text{comercial}} = 2,5 \text{ mm}^2$

### **Línea de fuerza nº12**

Esta línea será la que alimente a la pesadora, divisora y heñidora de la línea de producción 2.

- Receptor trifásico (380V)
- $P = 1100 \text{ w}$
- $\text{Cos } \gamma = 0,85$
- $\delta = 3,5 \% \text{ de } 380 = 13,3 \text{ V}$
- $I = (1,25 \cdot 1100) / (\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,85) = 2,46 \text{ A}$
- $S = (\sqrt{3} \cdot 0,018 / 13,3) \cdot 2,46 \cdot 0,85 \cdot 28,26 = 0,14 \text{ mm}^2$
- $S_{\text{comercial}} = 2,5 \text{ mm}^2$

### **Línea de fuerza nº13**

Esta línea será la que alimente a la cámara de reposo de la línea de producción 2.

- Receptor trifásico (380V)
- $P = 1000 \text{ w}$
- $\text{Cos } \gamma = 0,85$
- $\delta = 3,5 \% \text{ de } 380 = 13,3 \text{ V}$
- $I = (1,25 \cdot 1000) / (\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,85) = 2,23 \text{ A}$
- $S = (\sqrt{3} \cdot 0,018 / 13,3) \cdot 2,23 \cdot 0,85 \cdot 30,18 = 0,13 \text{ mm}^2$
- $S_{\text{comercial}} = 2,5 \text{ mm}^2$

### **Línea de fuerza nº14**

Esta línea será la que alimente al equipo refrigerador de la línea de producción 2.

- Receptor monofásico (220V)
- $P = 1104 \text{ w}$
- $\text{Cos } \gamma = 0,85$
- $\delta = 3,5 \% \text{ de } 220 = 7,7 \text{ V}$
- $I = (1,25 \cdot 1104) / (220 \cdot 0,85) = 7,37 \text{ A}$
- $S = (2 \cdot 0,018 / 7,7) \cdot 7,37 \cdot 0,85 \cdot 33,13 = 0,97 \text{ mm}^2$
- $S_{\text{comercial}} = 2,5 \text{ mm}^2$

### **Línea de fuerza n°15**

Esta línea será la que alimente a la amasadora de brazos de la línea de producción 2.

- Receptor trifásico (380V)
- $P = 1472 \text{ w}$
- $\text{Cos } \gamma = 0,85$
- $\delta = 3,5 \% \text{ de } 380 = 13,3 \text{ V}$
- $I = (1,25 \cdot 1472) / (\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,85) = 3,29 \text{ A}$
- $S = (\sqrt{3} \cdot 0,018 / 13,3) \cdot 3,29 \cdot 0,85 \cdot 34,56 = 0,23 \text{ mm}^2$
- $S_{\text{comercial}} = 2,5 \text{ mm}^2$

### **Línea de fuerza n°16**

Esta línea será la que alimente a la envasadora.

- Receptor trifásico (380V)
- $P = 6000 \text{ w}$
- $\text{Cos } \gamma = 0,85$
- $\delta = 3,5 \% \text{ de } 380 = 13,3 \text{ V}$
- $I = (1,25 \cdot 6000) / (\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,85) = 13,40 \text{ A}$
- $S = (\sqrt{3} \cdot 0,018 / 13,3) \cdot 13,40 \cdot 0,85 \cdot 6,63 = 0,17 \text{ mm}^2$
- $S_{\text{comercial}} = 2,5 \text{ mm}^2$

### **Línea de fuerza n°17**

Esta línea alimentará desde el cuadro general a 3 tomas de fuerza situadas en la sala de envasado, obrador y almacén de productos terminados. Será una línea monofásica y su sección será de  $2,5 \text{ mm}^2$ , que es la mínima permitida cumpliendo los criterios de calentamiento según la MIE-BT 017.

### **Línea de fuerza n°18**

Esta línea alimentará , desde el cuadro general a 7 tomas de fuerza situadas en la oficina y en los vestuarios. Será también una línea monofásica de sección  $2,5 \text{ mm}^2$  , cumpliendo así los criterios de calentamiento según la MIE-BT 017.

### **Línea de fuerza nº 19**

Esta línea alimentará desde el cuadro general a 8 tomas de fuerza situadas en el obrador y en el almacén de materias primas y tendrán también una sección de  $2,5 \text{ mm}^2$ , cumpliendo los criterios de calentamiento según la MIE- BT 017,

### **Línea de fuerza nº20**

Esta línea será la que alimente a la cámara frigorífica

- Receptor trifásico (380V)
- $P = 1750 \text{ w}$
- $\text{Cos } \gamma = 0,85$
- $\delta = 3,5 \% \text{ de } 380 = 13,3 \text{ V}$
- $I = (1,25 \cdot 1750) / (\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,85) = \quad \text{A}$
- $S = (\sqrt{3} \cdot 0,018 / 13,3) \cdot 1750 \cdot 0,85 \cdot 37,7 = 0,29 \text{ mm}^2$
- $S_{\text{comercial}} = 2,5 \text{ mm}^2$

#### 4.1.4.- Factores de corrección.

→ Línea de fuerza de sección  $2,5 \text{ mm}^2$ . (trifásica).

A continuación se realizarán los factores de corrección de las líneas de fuerza trifásicas de  $2,5 \text{ mm}^2$ . de sección, calculadas anteriormente, según la MIE BT 017.

#### · Intensidad máxima admisible.

Las características de las líneas serán las siguientes:

- Sección nominal de  $2,5 \text{ mm}^2$ .
- Conductores de cobre.
- Aislamiento: Polietileno reticulado.
- Un cable tetrapolar.

Según estas características la intensidad máxima admisible será de 23 A.

#### · Factores de corrección.

Para una temperatura ambiente de  $30^\circ\text{C}$  y el aislamiento de polietileno reticulado, el factor de corrección será de 1,11.

$$23 \text{ A} \cdot 1,11 = 25,53 \text{ A.}$$

En todas las líneas de estas características se cumple que  $I < I_{\text{máx. adm}}$

→ Línea de fuerza de sección 2,5 mm<sup>2</sup>. (monofásica).

A continuación se realizarán los factores de corrección de las líneas de fuerza monofásicas de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, calculadas anteriormente, según la MIE BT 017.

· Intensidad máxima admisible.

Las características de las líneas serán las siguientes:

- Sección nominal de 2,5 mm<sup>2</sup>.
- Conductores de cobre.
- Aislamiento: Polietileno reticulado.
- Un cable bipolar.

Según estas características la intensidad máxima admisible será de 27 A.

· Factores de corrección.

Para una temperatura ambiente de 30°C y el aislamiento de polietileno reticulado, el factor de corrección será de 1,11.

$$27 \text{ A} \cdot 1,11 = 29,97 \text{ A.}$$

En todas las líneas de estas características se cumple que  $I < I_{\text{máx. adm}}$

### **4.3. Conclusión**

Una vez determinadas las tomas de corriente y las tomas de fuerza necesaria es posible definir la potencia total para satisfacer tales necesidades. En nuestro caso dicha potencia es de 10782 W.

## **5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

### **5.1. Acometida eléctrica**

La acometida es la parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección o unidad funcional equivalente. Se realizará siguiendo el trazado más corto, realizando conexiones cuando éstas sean necesarias mediante sistemas o dispositivos apropiados. En todo caso, se realizarán de forma que el aislamiento de los



conductores se mantenga hasta los elementos de conexión de la caja general de protección.

La acometida será en canalización subterránea, bajo tubos de XLPE de 63 mm de diámetro, enterrados a una profundidad de 1 m, colocando para su protección una caja de hormigón de 15 cm de espesor. A unos 25 cm por encima se colocará una cinta de señalización de advertencia de la existencia de cables eléctricos.

Los conductores a utilizar, serán de aluminio con cubierta tipo RV 0,6 / 1 kV tensión de aislamiento.

Este tipo de instalación se realizará de acuerdo con lo indicado en la ITC-BT-07.

## **5.2. Caja general de protección y medida**

La caja general de protección y medida aloja los elementos de protección de las líneas generales de alimentación. Este elemento marca el límite de la propiedad entre la empresa suministradora y el cliente. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Se instalará en un nicho dentro de la zona libre privada que posee la parcela, se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección 1K 10 según UNE-EN- 50 102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo.

El equipo de medida, deberá estar instalado a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m. Estará formado por un contador de energía activa de doble tarifa, un contador de energía reactiva, con transformadores de intensidad de relación 700/5 y un maxímetro. Los fusibles serán de seguridad del tipo gl con una intensidad nominal de 1000 A y un poder de corte de 16 kA.

La caja de protección y medida cumplirá todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN- 60.439-1, tendrá grado de inflamabilidad según se indica en la UNE-EN- 60.439-3, una vez instalada tendrá un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK09 según UNE-EN-50.102 y serán precintables.

## **5.3. Derivación individual**

La derivación individual es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación, suministra energía eléctrica a la instalación. Enlaza la caja general de protección y medida con el cuadro general de distribución.

Su ejecución será en canalización superficial de tubo B1 unipolares de XLPE de 63 mm de diámetro, con la oportuna señalización de la existencia de la canalización y capa de hormigón de 15 cm para protección.

## **5.4. Sistema de instalación interior**

El cuadro general de distribución se situará en el interior de la nave, de este partirán las distintas líneas de distribución que terminarán en los correspondientes cuadros parciales. En dicho cuadro se instalará, un interruptor general automático de corte omnipolar que permita su accionamiento manual y esté dotado de dispositivos de corte contra sobrecargas y cortocircuitos, y los correspondientes dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos por cada uno de los circuitos que parten de él.

También se dispondrá en el cuadro general de un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación anterior con la derivación de la línea principal de tierra, que será de conductor de Cu de  $120 \text{ mm}^2$  aislado de 750V.

Sobre cada dispositivo de protección se pondrá un rótulo con el nombre de la línea o del circuito al que pertenece y en la tapa interior del cuadro se dejará adherido el esquema unifilar del propio cuadro.

La instalación eléctrica se realizara con material de primera calidad y ejecutado por personal especializado, debidamente autorizado por la Delegación de Almería de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo de la Junta de Andalucía, y a tenor de lo dispuesto al caso en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

El alumbrado se realizará bajo tubos unipolares, en montaje superficial o empotrado en obra. Se procurará la correcta estanqueidad al polvo de las canalizaciones mediante la adecuada instalación de estas.

La instalación de las lámparas de vapor de mercurio se realizará en luminarias cerradas, reflector del tipo industrial colgadas en la estructura de la cubierta de la nave.

La instalación de las oficinas se realizará con tubo de PVC unipolar colocado empotrado en paramentos horizontales y verticales. El diámetro de los tubos de protección, tanto si son flexibles, como rígidos, en función del número de conductores por cada uno de ellos, cumplirá con lo especificado en la Instrucción ITC-BT-21.

Los mecanismos de alumbrado de oficinas serán de intensidad nominal de 10 A y sus protecciones diferenciales serán de alta sensibilidad (30 mA).

Las tomas de corriente de oficinas serán de intensidad nominal de 25 A e irán provistas de su correspondiente toma de tierra.

Las conexiones dentro de las cajas de derivación se realizarán con clemas de conexión y no por simple retorcimiento y posterior encintado aislante.

Todos los motores trifásicos con potencia superior a 0,75 kW irán provistos de guarda motores apropiados, que protejan contra fallos de una fase, cortocircuitos y sobreintensidades.

En el dimensionamiento de los circuitos se procurará que la carga quede repartida entre sus fases o conductores polares.

La alimentación desde el cuadro general a los distintos subcuadros y cuadros auxiliares, se realizará con conductor del tipo RV 0,6/1 KV tensión de aislamiento, colocado sobre bandeja preferentemente.

Todos los armarios de los cuadros eléctricos serán estancos y llevarán cerradura con llave.

Cerca de cada uno de los interruptores de cada cuadro se colocará una placa indicadora del circuito a que pertenecen.

Los conductores estarán perfectamente identificados mediante colores normalizados.

Para la elección del diámetro de los tubos en función del número de conductores por cada uno de ellos, se estará de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-21.

Las canaletas y los tubos deben de soportar una temperatura mínima de 60 °C sin deformación alguna.

Para la colocación de los tubos se tendrán especialmente en cuenta las siguientes prescripciones:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo son los indicados en la ITC-BT-21.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados estos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados estos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá, cuando menos, al diámetro del tubo mayor mas un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

- En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Siempre deberá realizarse en el interior de cajas de empalme o de derivación. Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes y si el sistema adoptado es de tornillo de aprieto entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a  $6,0 \text{ mm}^2$  deberán conectarse por medio de terminales adecuados, cuidando siempre de que las conexiones, de cualquier sistema que sean, que queden sometidas a esfuerzos mecánicos.
- Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción ITC-BT-20.
- La instalación empotrada de tubos normales será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.
- En la ITC-BT-20 se recomiendan las condiciones para la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción. En cualquier caso, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 cm.
- Las tapas de los registros y las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedaran enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 cm.

### **5.5. Modulo de dependencias**

La instalación de los conductores se realizará bajo tubo de PVC flexible. Este irá empotrado en paredes de obra y suelos.

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes y las masas de los aparatos sanitarios y todos los demás elementos conductores accesibles.

### **5.6. Alumbrado exterior**

La instalación eléctrica exterior será al aire mediante grapeado en el lado interior de los cerramientos de la nave alimentando a los proyectores ubicados en el exterior de dicho

paramento. En el Documento N° 2 Planos se define las características del alumbrado exterior.

Las luminarias proyectadas en el alumbrado exterior son cerradas, con protección contra el agua pulverizada desde cualquier dirección.

Los conductores a emplear serán de Cu de dos unipolares, de 450/750 v. de tensión de aislamiento en el alumbrado exterior.

### **5.7. Alumbrados especiales**

Se dotará a la instalación con un sistema de alumbrados especiales de emergencia. Con este alumbrado se garantiza una evacuación segura en caso de falta de alumbrado general.

El criterio de diseño se basa en colocar equipos de señalización marcando las salidas, y en aportar una iluminación de emergencia.

Los aparatos autónomos serán del tipo homologado y cumplirán con las normas UNE 20.062.73.

Los equipos autónomos de alumbrado y señalización de emergencia entrarán en funcionamiento automáticamente al producirse un fallo en el alumbrado general, o cuando este baje a menos de 70% de su valor nominal.

Las líneas que alimentan a los equipos autónomos estarán protegidas en cabeza con interruptores automáticos magnetotérmicos de intensidad nominal 10 A, 2 polos e irán asociados a su diferencial de zona.

### **5.8. Sistema de puesta a tierra**

El sistema de puesta a tierra de la instalación estará formado por tantas picas de acero cobreado, de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro como sean necesarias para conseguir una resistencia de difusión inferior a  $20 \Omega$ , a la vez que se conecta a la estructura metálica de la nave, mediante anillo formado por cable de cobre desnudo de  $35 \text{ mm}^2$  de sección unido a pilares mediante soldadura aluminotérmica.

Los conductores de protección a cada uno de los receptores tendrán, en general, una sección igual a la del conductor de fase, pudiendo reducirse dichas secciones de acuerdo con la ITC-BT-19.

Las picas de puesta a tierra irán provistas de los medios necesarios para su humectación.

### **5.9. Instalación y montaje de la maquinaria**

Se protegerán convenientemente, los órganos móviles de las máquinas, para evitar los contactos accidentales del personal. Todo elemento con órganos móviles se mantendrá en perfecto estado de conservación, principalmente en lo que se refiere a su equilibrio dinámico y estático, así como la suavidad de marcha en sus cojinetes o caminos de rodadura.

La maquinaria no estará anclada mediante cualquier órgano móvil en las paredes medianeras, techos o forjados de separación entre locales de cualquier clase de actividad.

## 6. POTENCIA A INSTALAR

A continuación se definen los distintos cuadros parciales y el cuadro general, además de relacionar la potencia de alumbrado y de fuerza.

### 6.1. Cuadro parcial A

El cuadro parcial A engloba el alumbrado, las tomas de corriente y el alumbrado de emergencia para pequeños consumos en las siguientes dependencias:

- Oficina
- Aseo
- Vestuario
- Pasillo
- Almacén de fitosanitarios

<b>Tipo</b>	<b>Potencia total en (W)</b>
ALUM. OFICINA	116
ALUM. ASEO	36
ALUM. VESTUARIO	36
ALUM. PASILLO	36
ALUM. ALMACÉN FITO	116
ALUM. EXTERIOR 1	150
TC OFICINA	1000
TC ASEO	500
TC VESTUARIO	500
TC ALMACÉN FITO	500
<b>TOTAL</b>	<b>2990</b>

### 6.2. Cuadro parcial B

El cuadro parcial B engloba el alumbrado, las tomas de corriente, el alumbrado de emergencia y las tomas de fuerza para el almacén y para la sala del cabezal de riego.

<b>Tipo</b>	<b>Potencia total en (W)</b>
ALUM. ALMACÉN 1	580
ALUM. ALMACÉN 2	580
ALUM. SALA CAB.	232
ALUM. EXTERIOR 2	300
BOMBA DE IMPULSIÓN	1104
VENTURI	552
INYECCIÓN	1840
SOPLADORES	1104
TC ALMACÉN	1000
TC SALA CAB.	500
<b>TOTAL</b>	<b>7792</b>

### 6.7. Conclusión

Una vez determinada la potencia de cada cuadro parcial, obtenemos la potencia total a instalar por subcuadros.

<b>Subcuadro</b>	<b>Potencia (W)</b>
A	2990
B	7792
<b>TOTAL</b>	<b>10782</b>

## 7. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

## 8. ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR

En el Documento Nº 2 Planos, se presenta el esquema eléctrico unifilar justificado en el presente Anejo.

## 9. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

- **Ministerio de Ciencia y Tecnología.** (2002). Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto (nº 224, 18/09/2002).
- **Ministerio de Fomento.** (1998). Normas tecnológicas de la Edificación. NTE. Instalaciones. Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica. Ministerio de Fomento.



Anejo N° 14

# **Instalación de combustible**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
1.1. Objeto	3
1.2. Campo de aplicación	3
<b>2. COMBUSTIBLE</b>	<b>3</b>
<b>3. DEPÓSITO</b>	<b>4</b>
3.1. Capacidad del depósito	4
3.2. Depósito y almacenamiento del combustible	4
3.3. Boca de carga, inspección y limpieza	5
3.4. Tubos de aspiración, retorno, carga y ventilación	6
3.5. Sistema de alimentación	8

## 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se va a realizar el cálculo y diseño de las instalaciones necesarias para el almacenaje, la distribución y alimentación del combustible necesario para el funcionamiento de parte de la maquinaria; los hornos, que es necesaria en el funcionamiento de nuestra industria; toda la maquinaria necesaria en nuestra fábrica viene recogida en el anejo ``Ingeniería del proceso productivo``.

El diseño y cálculo de las siguientes instalaciones está regulado por la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 03 ``Instalaciones petrolíferas para uso propio``. Real Decreto 1427/1997 de 15 de septiembre y por las modificaciones realizadas por el Real Decreto 560/2010 de 7 de mayo.

### 1.1. Objeto

La presente ``instrucción técnica complementaria (ITC)`` tiene por objeto establecer las prescripciones técnicas a las que han de ajustarse las instalaciones para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos, de que disponga el consumidor final para su propio uso o consumo.

### 1.2. Campo de aplicación

La presente ITC se aplicará a los almacenamientos de carburantes y combustibles líquidos, para el propio uso del consumidor final en instalaciones industriales, agrícolas, ganaderas, domésticas y de servicio, así como a todos aquellos otros no contemplados de forma específica, pero que pueden ser considerados como semejantes, apreciándose identidad de razón con los expresamente previstos. A estos efectos, se establece la clasificación de instalaciones siguiente:

Tendrán la consideración de instalaciones para usos propios:

- a) Instalaciones industriales fijas (hornos, quemadores para aplicaciones diversas, etc.).

Este primer supuesto de la ITC es que engloba a nuestro proyecto, instalaciones industriales fijas y más concretamente hornos.

## 2. COMBUSTIBLE

El combustible utilizado en esta instalación será de Gas-oil tipo C, destinado para uso doméstico e industrial.

Sus características principales son:

- Color azulado.
- Densidad a 15°C: 0,88Kg/l.
- Punto de inflamación: 65°C.
- Poder calorífico: 9000 Kcal/l.
- Viscosidad: 6,5 cSt = 1,5°E.

### **3. DEPÓSITO**

#### **3.1.Capacidad del depósito**

Se dispondrá de un depósito de gasóleo con el fin de almacenar el combustible necesario para la alimentación de los dos hornos.

Teniendo en cuenta el consumo de gasóleo de los hornos y que funcionan durante 5 horas al día, tendremos unas necesidades de gasóleo de 20,5 l/hora, esto significa que al día necesitaremos 102,5 l de gasóleo.

Por tanto, se instalará un depósito para poder alojar 15000 litros de gasóleo. La razón para escoger un depósito de tales dimensiones es que si se hace un pedido de 10000 o más litros de gasóleo, éste sale más económico, por lo que en este caso cada vez que se haga un pedido se pedirán 11000 litros y se tendrán 4000 en reserva para asegurar combustible por una posible demora de suministro.

En nuestra fábrica se consumirán 103 litros de gasóleo diarios, 2678 litros gasóleo/mes. Por lo que se hará pedido cada cuatro meses aproximadamente.

#### **3.2.Depósito y almacenamiento del combustible**

Se instalará un tanque de acero, enterrado en una fosa y situado en la parte lateral de la nave, teniendo en cuenta las distancias mínimas exigidas:

- La distancia desde cualquier punto de un depósito a la estructura o cimentación de un edificio no será inferior a medio metro y estará situado de forma que no pueda sufrir esfuerzos transmitidos por las mismas.

- Si el pavimento que cubre el depósito no está calculado para el paso de vehículos, el contorno del foso se rodeará con un bordillo de 30 cm de altura que impida dicho paso.

El depósito estará construido según las normas UNE 53 361, UNE 53 432, UNE 53 496, UNE 62 350, UNE 62 351 y UNE 62 352. La Capacidad Nominal de almacenamiento será de 15000 litros de combustible. El cuerpo será cilíndrico, de sección circular, construido con chapa de acero de espesor mínimo 5 mm. Los fondos serán bombeados y todas las costuras estarán soldadas eléctricamente.

El tanque carecerá de bocas y aberturas en fondo y laterales. La única abertura será la boca de inspección y limpieza, con un diámetro “suficiente para el paso de un hombre”.

Antes de enterrar el tanque se deberá realizar una prueba hidráulica o de aire comprimido para comprobar la perfecta estanqueidad, dándole exteriormente una mano de pintura alquitranada o asfáltica y en su interior otra inatacable por los derivados del petróleo.

La fosa en la que irá enterrado el tanque excederá por todas partes en metro y medio las dimensiones del tanque, que se deberán llenar de arena de río lavada e inerte.

### **3.3.Boca de carga, inspección y limpieza**

La boca de inspección y limpieza del depósito permanecerá cerrada por medio de una tapa en la que irán colocados los pasos necesarios para los tubos de carga, aspiración y ventilación. La mencionada tapa irá provista de juntas y anclada fuertemente.

La boca de inspección del tanque, así como los accesorios y tubos que se montan en su tapa, quedarán alojados en una arqueta de bases 70 x 70 cm, que permita su fácil respiración y verificación.

La solera tendrá 20 cm de espesor de hormigón de resistencia característica  $20 \text{ N/mm}^2$  sobre la que sustentará un muro arqueta. Llevará un orificio de drenaje que se comunica con la arena.

El muro de la arqueta será de fábrica de ladrillo macizo R-100  $\text{Kg/m}^2$  de medio pie y juntas de mortero M40 de 1 cm. El enfoscado será con mortero de cemento P-350, de dosificación 1:3.

La arqueta quedará cubierta por una plancha metálica cuadrada de 70 cm de lado y con una tapa de registro circular metálica de 55 cm de diámetro. La tapa de registro será de fundición, con una profundidad de 3 mm, provista de huecos para su levantamiento.

Además de lo mencionado, la boca de inspección y limpieza constará de:

- Indicador neumático de nivel, formado por un cuadro de lectura, sonda y tapón para adaptar a la tapa del depósito.
- Interruptor de nivel, que estará formado por un grupo de boyas en un interruptor de corriente que cierre o abra el contacto de grupo moto-bomba cuando el nivel de combustible en el depósito alcance o no un mínimo calibrado previamente.
- Avisador de reserva óptico, que indique cuando se alcanza el nivel de combustible establecido previamente

### **3.4. Tubos de aspiración, retorno, carga y ventilación**

#### **3.4.1. Tubos de aspiración**

Comienza en la válvula de pie en el interior del depósito a 10 cm del fondo del fondo, y termina en el quemador. Tendrá una pendiente del 1%. El tubo será de cobre y tendrá un diámetro mínimo de 1 1/2". En su extremo inferior se colocará una válvula de pie que será de bronce, para roscar de un solo asiento.

#### **3.4.2. Tubo de carga**

Comienza en la boca de carga y termina a 15 cm del fondo del depósito y su diámetro no podrá ser inferior al del acoplamiento de

descarga. Ésta terminará cortada en forma de pico de flauta, y podrá tener forma de cayado para que el líquido al salir no remueva los fondos del depósito, utilizándose a tal fin un tubo curvado, comúnmente denominado “descarga curva hamburguesa de 180°”. Será en acero con un diámetro nominal de 4 pulgadas.

#### **3.4.3. *Tubo de retorno***

Cuando la canalización de retorno termine en el depósito quedará a 10 cm del fondo y los tramos horizontales tendrán una pendiente no inferior al 1% hacia el depósito. Será de cobre con un diámetro mínimo interior de 20 mm.

#### **3.4.4. *Tubo de ventilación***

Será de cobre con un diámetro interno de 10 mm, irá sujeto a la pared de la nave mediante abrazaderas y accederá al aire libre. Éste penetrará en el depósito por su parte superior y se introducirá en él no más de 2 cm. En su extremo superior llevará un T de ventilación protegida por una tela metálica contra el fuego. Tendrá una pendiente hacia el depósito, tal que permita la evacuación de los posibles condensados y, como mínimo, ésta será del 1%. Además estará fuera del alcance de chimeneas, conducciones eléctricas y ventanas.

Las tuberías de cobre tendrán un espesor mínimo de pared de 1 mm y tendrán el menor número posible de uniones en su recorrido. Las uniones en las piezas de cobre se harán mediante un manguito soldado por capilaridad con aleación de plata.

Todas las tuberías, independientemente del lugar por el que discurran, tendrán que ir protegidas con una vaina de material compatible con la conducción.

Los amarres de las tuberías serán tales que no se puedan producir flechas superiores a 2/00, ni ejerzan esfuerzo alguno sobre elementos o aparatos a los cuales estén unidos.

### 3.5.Sistema de alimentación

Los elementos del sistema de alimentación son:

- **Válvulas de cierre rápido:** cortan rápidamente el suministro de combustible. Se colocarán en el conducto de aspiración a la salida del depósito y justo antes del quemador. El cuerpo será de bronce y se roscará a una pieza especial de latón que estará soldada por capilaridad a la tubería de cobre.
- **Válvula de retención:** tiene la misión de que el combustible fluya siempre en el sentido quemador – depósito, eliminándose por esta tubería el exceso de combustible que llega a la bomba del quemador. Se coloca en la tubería de retorno a la salida del último quemador y próximo al depósito.
- **Filtros de aceite:** limpian las impurezas del combustible. Se colocarán inmediatamente antes de los quemadores. Permitirá su limpieza sin tener que interrumpir el círculo de líquido y sin penetrar aire. La capacidad de filtrado será de 150 micras. Soportará temperaturas de 80°.
- **Bombas y quemadores:** se sitúan en la parte baja del horno; se trata de dos quemadores del tipo E-12 BC/LM de 136,4-272,8 w.
- **Chimeneas:** cada horno estará provisto de dos chimeneas, una para expulsar los gases de cocción ( $\varnothing=15\text{cm.}$ ) y otra en la parte posterior para evacuar los gases y humos que procedan del quemador ( $\varnothing=25\text{cm.}$ ), ambas de acero inoxidable; ésta última sobrepasará en un metro de altura la cumbrera del tejado. Debido al material en el que están construidas superan las características constructivas exigidas en la Instrucción Técnica Complementaria ITC 08 para chimeneas y conductos de humos (producto homologado conforme a la Norma del Ministerio de Industria



Instalación de combustible

y Energía CHM0001). La protección superficial exterior será mediante lámina de PVC.

Anejo N° 15

# **Instalación frigorífica**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>2. REFRIGERANTE EMPLEADO</b>	<b>3</b>
2.1. Características	3
2.2. Componentes	4
2.3. Propiedades	4
<b>3. DATOS CLIMÁTICOS</b>	<b>5</b>
<b>4. CÁLCULOS DE LAS NECESIDADES FRIGORÍFICAS</b>	<b>6</b>
4.1. Cargas térmicas debidas a los cerramientos, suelo y techo	6
4.2. Carga térmica debida a las renovaciones de aire	7
4.3. Carga térmica de la refrigeración del producto	9
4.4. Carga térmica debida al calor cedido por personas	9
4.5. Carga térmica debida a la iluminación	10
4.6. Cargas térmicas diversas	10
4.7. Carga térmica debida a los electro ventiladores	11
4.8. Carga térmica total	11
4.9. Potencia frigorífica necesaria	11
4.10. Elección del equipo frigorífico	11
<b>5. POTENCIA FRIGORÍFICA DE LA CÁMARA</b>	<b>12</b>
5.1. Características de la cámara	12
5.2. Cargas térmicas	13

## **1-INTRODUCCIÓN**

El objetivo del requisito básico del Real Decreto 138/2011 del 4 de febrero; es contribuir en gran medida a potenciar y fomentar la seguridad en las instalaciones frigoríficas, normalmente destinadas a proporcionar de forma segura y eficaz los servicios de frío y climatización necesarios para atender las condiciones higrotérmicas e higiénicas exigibles en los procesos industriales, así como los requisitos de bienestar higrotérmico y de sanidad en las edificaciones.

## **2-REFRIGERANTE EMPLEADO**

### **2.1. Características**

Un refrigerante es cualquier fluido que actúa como agente de enfriamiento, obteniendo calor de un foco caliente.

Para que un refrigerante sea apropiado y se pueda usar en un sistema de refrigeración por compresión mecánica, debe poseer ciertas características que lo hagan seguro y económico durante su uso.

Para ser apropiado el uso de un fluido como refrigerante, este debe ser:

- Químicamente inerte, hasta el punto de no ser inflamable, no explosivo y no tóxico.
- El fluido refrigerante no debe reaccionar desfavorablemente con el aceite lubricante o con cualquier otro material normalmente usado en la construcción del equipo de refrigeración.
- No deberá reaccionar desfavorablemente con la humedad, la cual se presenta en cierto grado en todos los sistemas de refrigeración.
- El refrigerante debe ser de naturaleza que no contamine los productos alimentarios almacenados en caso de que se produzca alguna fuga en el sistema.
- Debe ser abundante y no caro.

No existe un fluido refrigerante ideal, por tanto se intenta que se aproxime, si no a todas, a la mayoría de las propiedades.

El refrigerante escogido es el R-404A, este refrigerante es una mezcla ternaria compuesta por R-125, R-143 y R-134A. Sus características termodinámicas lo constituyen como el sustituto ideal del R-502 para el sector de la refrigeración en nuevas instalaciones para bajas y medias temperaturas. El R-404A se caracteriza por su notable estabilidad química y de un bajo deslizamiento de temperatura (Glide), de 0,7°C. Su clasificación es A1 grupo L1, pertenece al grupo primero de refrigerantes de alta seguridad.

Su principal aplicación son las instalaciones nuevas para bajas y medias temperaturas.

También existe la posibilidad de reconvertir una instalación de R-502 a R-404A, eliminando el 95% del aceite mineral o alquilbencénico original, por un aceite poliéster. Es necesario cambiar el filtro secador (recomendable tamiz molecular XH9 y XH7), la válvula de expansión por una de R-404A sobredimensionar el condensador.

El R-404A es una mezcla de refrigerantes a base de HFC, los cuales no son compatibles con los lubricantes tradicionales que trabajan con R-502. El único lubricante idóneo para utilizar con el R404-A es el aceite poliéster (POE).

El R-404A es muy poco tóxico incluso con exposiciones prolongadas de tiempo. El AEL (Allowable Exposure Limit) es de 1000 ppm (8 horas, TWA). Los envases del R-404A deben almacenarse en lugares frescos y ventilados lejos de fuentes de calor. Los vapores, en caso de fuga tienden a acumularse a nivel del suelo. Para detectar una fuga se utilizan detectores electrónicos o las lámparas ultravioletas para HFC.

## 2.2. Componentes

Nombre químico	% Peso
1,1,1,2-Tetrafluoroetano (R-134A)	4
Pentafluoroetano (R-125)	44
1,1,1-Trifluoroetano (R-143A)	52

## 2.3. Propiedades

Propiedades físicas	Unidades	R-404A
Peso molecular	(kg/kmol)	97,61
Temp. Ebullición (a 1,013 bar)	(°C)	-46,45
Deslizamiento temperatura de ebullición (a 1,013 bar)	(K)	0,7
Temperatura crítica	(°C)	72,07
Presión crítica	(bar abs)	37,31
Densidad crítica	(kg/m <sup>3</sup> )	484
Densidad del líquido (25°C)	(kg/m <sup>3</sup> )	1048
Densidad del líquido (-25°C)	(kg/m <sup>3</sup> )	1236
Densidad del vapor saturado (a 1,013 bar)	(kg/m <sup>3</sup> )	5,41
Presión del vapor (25°C)	(bar abs)	12,42
Presión del vapor (-25°C)	(bar abs)	2,49
Calor latente de vaporización (a 1,013)	(KJ/kg)	200
Calor específico del líquido	(KJ/kg·K)	1,64

(25°C) (1,013 bar)		
Calor específico del vapor (25°C) (1,013 bar)	(KJ/kg·K)	0,88
Conductibilidad térmica del líquido (25°C)	(W/mk)	0,064
Conductibilidad térmica del vapor (1,013 bar)	(W/mk)	0,0143

Solubilidad con el agua (25°C)	(ppm)	Despreciable
Límite de inflamabilidad (25°C)	(% Vol)	Ninguno
Toxicidad (AEL)	(ppm)	1000
ODP	-	0
GWP	-	3780

### 3- DATOS CLIMÁTICOS

Los datos climáticos que se muestran en la tabla siguiente han sido facilitados por la estación meteorológica de Tabernas; perteneciente al Servicio de Estaciones Agroclimáticas de la Junta de Andalucía; es la estación más próxima (13,4 km) al polígono industrial en el cual instalaremos nuestra nave.

Incluimos una relación de datos entre los años 1981-2011. La estación se encuentra en la provincia de Almería, en el término municipal de Tabernas, el código de la estación es el 4. Las coordenadas UTM son X: 562095,0 e Y: 4105449,0. Se encuentra en una latitud: 37° 05' 33'' N y una longitud: 02° 18' 04'' W y presenta una altitud de 435 m.

	<b>t</b>	<b>tm</b>	<b>tM</b>	<b>Tm</b>	<b>TM</b>
<b>Enero</b>	6,97	2,76	14	-3,2	20,2
<b>Febrero</b>	9,27	2,77	17	-2,1	23,9
<b>Marzo</b>	10,1	5,6	16,21	-3	22,6
<b>Abril</b>	15,57	9,42	22,1	6,3	32,5
<b>Mayo</b>	17,8	11,38	24,47	8	29
<b>Junio</b>	22,14	15,08	29,15	8,7	37
<b>Julio</b>	27,98	18,21	32,97	14,2	38,9
<b>Agosto</b>	25,95	20,24	32,6	16,1	38,7
<b>Septiembre</b>	21,19	15,21	28,87	12,3	33,3
<b>Octubre</b>	17,14	10,44	24,21	6,2	31,1
<b>Noviembre</b>	12,53	6,55	18,61	3,8	23,6
<b>Diciembre</b>	8,25	1,88	16,74	-2,2	23,4

t = temperaturas media en °C

tm = temperaturas mínimas en °C

$t_M$  = temperaturas máximas en °C

$T_m$  = temperaturas mínimas absolutas en °C

$TM$  = temperaturas máximas absolutas en °C

## 4-CÁLCULO DE LAS NECESIDADES FRIGORÍFICAS

### 4.1. Cargas térmicas debidas a los cerramientos, suelo y techo.

La cantidad de calor transmitido por unidad de tiempo a través de los cerramientos de un recinto refrigerado es función de tres factores, según la ecuación:

$$Q_1 = U \times S \times \Delta t$$

Siendo:

$Q_1$  = cantidad de calor transferido en kcal / hora

$U$  = coeficiente global de transmisión de calor en kcal / h m<sup>2</sup> °C

$S$  = Área de la superficie de las paredes, techo o suelo en m<sup>2</sup>

$\Delta t$  = diferencia de temperaturas entre el exterior y el interior, en °C

El coeficiente global de transmisión,  $U$ , viene dado por la expresión:

$$U = 1 / ( 1/h_e + \sum e_j/k_j + 1/h_i )$$

Siendo:

$h_e$  = coeficiente de convección exterior en kcal / h m<sup>2</sup> °C

$h_i$  = coeficiente de convección interior en kcal / h m<sup>2</sup> °C

$e_1, e_2, e_3$  = espesor de cada una de las paredes de material que componen la pared, suelo o techo, en m.

$k_1, k_2, k_3$  = conductividad térmica de cada uno de los materiales que componen las distintas capas de la pared, suelo o techo, en kcal / h m °C

$e_j$  = espesor de las distintas capas de pared que forman la pared, suelo o techo, en m.

$k_j$  = conductividad térmica del aislante en kcal / h m °C.

La diferencia de temperaturas  $\Delta t$  viene dado como:

$$\Delta t = t_{me} - t_{mi}$$

Siendo:

$t_{me}$  = temperatura media en el exterior del recinto enfriado, en °C

$t_{mi}$  = temperatura media en el interior del recinto enfriado, en °C

$t_{mi}$  es el valor de la temperatura de régimen de la cámara.

$t_{me}$  se calcula utilizando la expresión:

$$t_{me} = 0,4 t_{mn} + 0,6 t_{m\acute{a}x}$$

Siendo:

$t_{mn}$  = valor medio de las temperaturas medias mensuales correspondientes al funcionamiento de la cámara, en °C.

$$t_{mn} = 16,24^{\circ}\text{C}$$

$t_{m\acute{a}x}$  = valor medio de las temperaturas máximas medias mensuales correspondientes al funcionamiento de la cámara, en °C.

$$t_{m\acute{a}x} = 23,07^{\circ}\text{C}$$

Valor de  $t_{me}$  es:

$$t_{me} = 0,4 \cdot 16,24 + 0,6 \cdot 23,07 = 20,34^{\circ}\text{C}$$

Los coeficientes de convección superficial considerados se estiman en función de la velocidad del aire y son:

$v = 0$ m/s (aire en reposo)	$\rightarrow h = 8$ kcal / h m <sup>2</sup> °C
$v = 1,78$ m/s (aire en movimiento)	$\rightarrow h = 19,6$ kcal / h m <sup>2</sup> °C
$v = 3,56$ m/s (aire en movimiento)	$\rightarrow h = 29,4$ kcal / h m <sup>2</sup> °C

#### 4.2. Carga térmica debida a las renovaciones de aire

Esta carga térmica se debe a que al abrir las puertas de la cámara entra aire caliente que es necesario enfriar.



Cuando las renovaciones de aire no son cuantificables se conocen como renovaciones equivalentes. La carga térmica se calcula como:

$$Q_2 = V/v \cdot (i_e - i_i) \cdot 1/d$$

Siendo:

$V$  = volumen total de la cámara en  $m^3$

$v$  = volumen específico medio del aire entre el interior y el exterior, en  $m^3 / kg$ .

$$v = (V_i + V_e) / 2$$

Siendo:

$V_i$  = volumen del aire en condiciones internas.

$$V_i = 1/e_i \text{ m}^3/kg$$

$V_e$  = volumen del aire en condiciones externas.

$$V_e = 1/e_e \text{ m}^3/kg$$

$i_e$  = entalpía del aire en condiciones externas, en kcal / kg

$i_i$  = entalpía del aire en condiciones internas, en kcal / kg

$$i = C_{pa} \cdot t + x (r_o + C_{pv} \cdot t)$$

Siendo:

$C_{pa}$  = Calor específico del aire a presión constante.

$$C_{pa} = 0,24 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C}$$

$C_{pv}$  = Calor específico del aire a presión constante.

$$C_{pv} = 0,47 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C}$$

$x$  = contenido en agua del aire seco, en kcal<sub>agua</sub> / kg<sub>aire seco</sub>

$$x = 0,622 \cdot [(e \cdot P_m) / (H - e \cdot P_m)]$$

Siendo:

$e$  = humedad relativa del aire en tanto por uno

$P_m$  = presión máxima de vapor, en mm Hg (es función de la temperatura de la cámara)

$H$  = presión atmosférica (760 mm Hg).

### 4.3. Carga térmica debida a la refrigeración del producto

El producto cuando se introduce en la cámara va a aportar calor a ésta. Es necesario enfriar el producto desde la temperatura de entrada hasta la temperatura de almacenamiento.

No hay congelación, por tanto la carga térmica es:

$$Q_3 = m C_e (t_2 - t_1)$$

Siendo:

$m$  = masa diaria de producto a enfriar en kg / día.

$C_e$  = calor específico del producto por encima del punto de congelación en kcal / kg °C

$t_2$  = temperatura de entrada del producto, en °C

$t_1$  = temperatura final del producto, en °C

### 4.4. Carga térmica debida al calor cedido por personas

La carga térmica se puede calcular como:

$$Q_4 = q \cdot n \cdot i$$

Siendo:

$q$  = potencia calorífica cedida por una persona en kcal / h · persona. Es función de la temperatura de la cámara.

$n$  = número de horas al día que permanecen las personas en el interior de la cámara.

$i$  = número de personas consideradas dentro de la cámara diariamente.

#### 4.5. Carga térmica debida a la iluminación

El calor cedido por la iluminación es:

$$Q_5 = P \cdot \zeta \cdot 860$$

Siendo:

P = potencia total de las luminarias, en kw. Si las lámparas son fluorescentes se mayoran en un 30%.

$\zeta$  = tiempo de funcionamiento en h / día

860 = Factor de conversión (1 kw = 860 kcal/ día)

#### 4.6. Cargas térmicas diversas

Se estudian otras cargas térmicas que generan algún tipo de calor, y que no se han tenido en cuenta. La existencia de estas cargas está en función del tipo de instalación, producto, etc.

Son:

- Carga térmica debida a los motores eléctricos que funcionan dentro del recinto refrigerado.

Se calcula como:

$$Q_6 = P \cdot \zeta \cdot 860$$

Siendo:

P = potencia de los motores de la cámara, en kw

$\zeta$  = tiempo de funcionamiento en h / día

860 = Factor de conversión a kcal/día

- Carga térmica debida al desescarche forzado de los evaporadores. El desescarche es necesario en aquellas cámaras cuya temperatura sea igual a 0 °C.

$$Q_7 = P \cdot \zeta \cdot 860$$

Siendo:

P = potencia de los motores de la cámara, en kw

$\zeta$  = tiempo de funcionamiento en h / día

860 = Factor de conversión a kcal/día

#### 4.7. Carga térmica debida a los electroventiladores

Se estima en un 10 % de las cargas totales, ya que no puede calcularse al desconocer la potencia de los ventiladores a instalar.

$$Q_9 = 0,1 \cdot ( Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 )$$

#### 4.8. Carga térmica total

La carga térmica total se mayorada con un coeficiente de seguridad en un 10% para recoger posibles variaciones que puedan ocurrir en la cámara

$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7 + Q_7 + Q_9$$

$$Q_G = Q_t ( 1 + 0 ,1)$$

#### 4.9. Potencia frigorífica necesaria

La potencia frigorífica necesaria será:

$$Q_E = Q_G / \zeta$$

Siendo:

$Q_G$  = carga térmica total mayorada, kcal/día

$\zeta$  = tiempo de funcionamiento del equipo frigorífico

$\zeta = 20$  h/día, por haber desescarche forzado

$\zeta = 16$  h/día, desescarche natural.

$\zeta = 22$  h/día, si no se produce desescarche.

#### 4.10. Elección del equipo frigorífico

##### Evaporador

Un evaporador es cualquier intercambiador con una determinada superficie de intercambio de calor, donde se evapora el líquido, al mismo tiempo que se elimina el calor dentro del espacio refrigerado.

##### Unidad condensadora

Su función consiste en extraer el refrigerante evaporado del evaporador, comprimirlo en el compresor para luego se condensado recuperando su estado original de líquido, volviendo a reiniciar el ciclo.

### 5-POTENCIA FRIGORÍFICA DE LA CÁMARA

#### 5.1. Características de la cámara

- Dimensiones: 3,88 x 2,93 x 4 m
- Superficie : 11,37 m<sup>2</sup>
- Volumen: 48 m<sup>3</sup>
- Temperatura de régimen de la cámara: 4°C
- Temperatura media exterior del recinto enfriado:
  - Pared Norte → 9,6°C
  - Pared Sur → 16,04°C
  - Pared Este → 16,04°C
  - Pared Oeste → 14,4°C
  - Techo → 16,04°C
  - Suelo → 15,5°C

En las paredes que dan directamente al exterior hemos tenido en cuenta las siguientes correcciones:

$$\text{Pared Norte} = 0,6 t_{me}$$

$$\text{Pared Oeste} = 0,9 t_{me}$$

$$\text{Suelo} = \frac{1}{2} (t_{me} + 15)$$

- Temperatura máxima de entrada del producto: 20°C
- Carga máxima de producto: 708,05 kg.
- Número de personas que acceden a la cámara: 2
- Tiempo de funcionamiento: 22h ( no se produce escarcha ).
- Número de luminarias: 2 de 36w cada una.

## 5.2. Cargas térmicas

### 5.2.1. Carga térmica debida a los cerramientos

$$Q_1 = U \cdot S \cdot \Delta t$$

Cerramiento	U (kcal/hm <sup>2</sup> °C)	S (m2)	Δt (°C)	Q ( kcal/h)
Pared Norte	0,136	11,72	5,6	8,92
Pared Sur	0,138	11,72	12,04	19,47
Pared Este	0,138	15,52	12,04	25,78
Pared Oeste	0,136	15,52	10,4	21,95
Suelo	0,62	11,37	11,5	81,07
Techo	1,64	11,37	12,04	224,51

$$Q_1 = 8,92 + 19,47 + 25,78 + 21,95 + 81,07 + 224,51 = 381,7 \text{ kcal/h} = 9160,8 \text{ kcal/día}$$

### 5.2.2. Carga térmica debida a las renovaciones de aire

$$Q_2 = V/v \cdot (i_e - i_i) \cdot 1/d$$

$$Q_2 = 4,8/0,795 \cdot (12 - 2,5) \cdot 16,6 = 9521,51 \text{ kcal/día.}$$

### 5.2.3. Carga térmica debida a la refrigeración del producto

$$Q_3 = m C_e (t_2 - t_1)$$

$$Q_3 = 708,05 \cdot 0,7 \cdot (20 - 4) = 7939,12 \text{ kcal/día.}$$

### 5.2.4. Carga térmica debida a las personas

$$Q_4 = q \cdot n \cdot i$$

Instalación frigorífica

$$Q_4 = 210 \cdot 1 \cdot 2 = 420 \text{ kcal/día.}$$

### 5.2.5. Carga térmica debida a la iluminación

$$Q_5 = P \cdot \zeta \cdot 860$$

$$Q_5 = 2 \cdot 36/1000 \cdot 1 \cdot 860 \cdot 1,3 = 80,5 \text{ kcal/día}$$

### 5.2.6. Carga térmica debida a los electroventiladores

$$Q_6 = 0,1 \cdot (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5) = 2712,19 \text{ kcal/día.}$$

### 5.2.7. Carga térmica total

$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 = 29834,12 \text{ kcal/día}$$

Esta carga térmica la mayoramos con lo cual nos quedará:

$$Q_G = Q_t (1 + 0,1) = 32817,53 \text{ kcal/día.}$$

### 5.2.8. Potencia frigorífica necesaria

$$Q_E = Q_G / \zeta = 32817,53 / 22 = 1491,70 \text{ Frigorías/hora}$$

### 5.2.9. Elección del equipo frigorífico

Se ha elegido un equipo de refrigeración semicompacto IntarPack. El modelo elegido teniendo en cuenta las necesidades frigoríficas que tenemos será MSE-NF-10160.

Son equipos diseñados para cámaras frigoríficas en general a temperatura positiva para la conservación de productos refrigerados. Son equipos indicados para refrigerar cámaras frigoríficas a temperaturas positiva y negativa.

Son equipos semicompactos de refrigeración para media temperatura, construidos en estructura y carrocería de acero galvanizado con pintura poliéster termoendurecible, constituidos por una o dos unidades evaporadoras de tipo industrial, y una unidad condensadora condensada por aire y diseñada para instalación en intemperie.

-Características:

- Alimentación 400 V-III-50 Hz
- Refrigerante R-404A

- Unidad motocondensadora
  - Compresores herméticos alternativos o scroll, aislados acústicamente, con silenciador de descarga (en modelos con compresor hermético alternativo), montados sobre amortiguadores, con clixon interno y resistencia de cárter. Separador de aceite en equipos de baja temperatura con 2 o 4 compresores scroll.
  - Batería condensadora en U de amplia superficie de intercambio, de tubos de cobre y aletas de aluminio, con dimensionamiento tropicalizado para temperatura ambiente de 45°C.
  - Motoventiladores axiales de bajas revoluciones montados en tobera, hélices equilibradas dinámicamente y rejillas de protección exterior.
  - Circuito frigorífico en uno o dos circuitos, fabricado en tubo de cobre recocido equipado con presostatos de alta y baja presión, válvulas de seguridad, recipientes de líquido, filtro y visor.
  - Cuadro eléctrico de potencia y maniobra, con protección térmica y magnetotérmica de motores y resistencias, y protección diferencial por cada circuito frigorífico (en serie 5).
  - Regulación electrónica en etapas de potencias, control de condensación modulante, y mando de control digital.
  
- Unidades evaporadoras
  - Batería de enfriamiento de aire de alta eficiencia, de tubos de cobre y aletas de aluminio, con paso de aleta de 5 mm. Bandeja de condensadores abatible en acero inoxidable.
  - Válvula de expansión termostática y solenoide de líquido integradas en el evaporador.
  - Desescarche por resistencias eléctricas imbricadas en la batería.
  - Motoventiladores axiales de largo alcance montados en tobera, hélices equilibradas dinámicamente y rejillas de protección exterior.



Anejo N° 16

# **Estudio de Seguridad y Salud**

## **ÍNDICE**

- 1- MEMORIA**
- 2- PLANOS**
- 3- PLIEGO DE CONDICIONES**
- 4- MEDICIONES**
- 5- PRESUPUESTO**

**MEMORIA**

**ESTUDIO DE  
SEGURIDAD Y  
SALUD**

## ÍNDICE

<b>1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS</b>	<b>12</b>
<b>2. MEMORIA INFORMATIVA</b>	<b>12</b>
2.1. Datos de obra	12
2.1.1. Denominación	12
2.1.2. Emplazamiento	12
2.1.3. Presupuesto estimado	12
2.1.4. Plazo de ejecución de la obra	12
2.1.5. Nombre de la propiedad	12
2.1.6. Nombre de la empresa constructora	13
2.1.7. Ingeniero técnico agrícola director	13
2.1.8. Número de trabajadores	13
2.1.9. Antecedentes referidos a su emplazamiento	13
2.1.10. Edificios e instalaciones colindantes	13
2.1.10.1. Comunicaciones	13
2.1.10.2. Núcleos de población	13
2.1.10.3. Pozos	13
2.1.10.4. Tomas de agua	13
2.1.10.5. Evacuación de aguas fecales	13
2.1.10.6. Centros públicos	13
2.1.10.7. Industrias calificadas	14
2.1.10.8. Otras industrias alumínicas	14
2.1.10.9. Otras industrias metálicas	14
2.1.10.10. Otras actividades	14
2.1.11. Accesos	14
2.1.12. Topografía del terreno	14
2.1.13. Climatología del lugar	14
2.1.14. Uso anterior del terreno	14
2.1.15. Centro asistencial más próximo	14
2.1.16. Servicios públicos	14
<b>2.2. Descripción de la obra y su entorno</b>	<b>15</b>
2.2.1. Tipo de obra	15
2.2.2. Sistema de excavación	15

2.2.3. <i>Sustentación del edificio</i>	15
2.2.4. <i>Sistema estructural</i>	15
2.2.5. <i>Sistema envolvente</i>	16
2.2.6. <i>Sistema de compartimentación</i>	16
2.2.7. <i>Sistema de acabados</i>	16
2.2.7.1. <i>Carpintería, cerrajería y vidriería</i>	16
2.2.7.2. <i>Revestimientos</i>	16
2.2.8. <i>Sistemas de acondicionamiento e instalaciones</i>	17
2.2.9. <i>Existencia de antiguas instalaciones</i>	17
2.2.10. <i>Circulación de personas ajenas a la obra</i>	17
2.2.11. <i>Acceso de personal y maquinaria</i>	17
2.2.12. <i>Plan de maniobras y disposición del tránsito</i>	17
2.2.13. <i>Suministro de energía eléctrica</i>	18
2.2.14. <i>Suministro de agua</i>	18
2.2.15. <i>Servicios sanitarios y comunes</i>	18
2.3. <i>Programación</i>	18
2.3.1. <i>Fase de limpieza del terreno y replanteo</i>	18
2.3.2. <i>Fase de excavación</i>	18
2.3.3. <i>Fase de cimentación</i>	18
2.3.4. <i>Fase de estructura y cerramiento</i>	19
2.3.5. <i>Fase de albañilería</i>	19
2.3.6. <i>Fase de cubiertas</i>	19
2.3.7. <i>Fase de acabados e instalaciones</i>	19
<b>3. MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	<b>20</b>
3.1. <i>Movimientos de tierras</i>	20
3.1.1. <i>Descripción de trabajos</i>	20
3.1.2. <i>Descripción de los riesgos más frecuentes</i>	20
3.1.3. <i>Normas básicas de seguridad</i>	21
3.1.4. <i>Equipos de protección individual</i>	21
3.1.5. <i>Protecciones colectivas</i>	22
3.2. <i>Cimentación</i>	22
3.2.1. <i>Descripción de trabajos</i>	22
3.2.2. <i>Descripción de los riesgos más frecuentes</i>	22
3.2.3. <i>Normas básicas de seguridad</i>	22

3.2.4. Equipos de protección individual	23
3.2.5. Protecciones colectivas	23
3.3. Estructura	23
3.3.1. Descripción de trabajos	23
3.3.2. Descripción de los riesgos más frecuentes	23
3.3.3. Normas básicas de seguridad	23
3.3.4. Equipos de protección individual	24
3.3.5. Protecciones colectivas	24
3.4. Cubiertas	24
3.4.1. Descripción de trabajos	24
3.4.2. Descripción de los riesgos más frecuentes	24
3.4.3. Normas básicas de seguridad	25
3.4.4. Equipos de protección individual	25
3.4.5. Protecciones colectivas	25
3.5. Cerramientos	25
3.5.1. Descripción de trabajos	25
3.5.2. Descripción de los riesgos más frecuentes	26
3.5.3. Normas básicas de seguridad	26
3.5.4. Equipos de protección individual	27
3.5.5. Protecciones colectivas	27
3.6. Albañilería	27
3.6.1. Descripción de trabajos	27
3.6.2. Descripción de los riesgos más frecuentes	27
3.6.2.1. En trabajos de tabiquería	27
3.6.2.2. En trabajos de aperturas de rozas	27
3.6.2.3. En trabajos de guarnecido y enlucido	28
3.6.2.4. En trabajos de solados y alicatados	28
3.6.3. Normas básicas de seguridad	28
3.6.4. Equipos de protección individual	28
3.6.5. Protecciones colectivas	28
3.7. Acabados e instalaciones	29
3.7.1. Descripción de trabajos	29
3.7.2. Descripción de los riesgos más frecuentes	29
3.7.2.1. En acabados	29

3.7.2.2. <i>En instalaciones</i>	30
3.7.3. <i>Normas básicas de seguridad</i>	30
3.7.3.1. <i>En acabados</i>	30
3.7.3.2. <i>En instalaciones</i>	31
3.7.4. <i>Equipos de protección individuales y colectivos</i>	31
3.7.4.1. <i>En acabados</i>	31
3.7.4.2. <i>En instalaciones</i>	33
3.8. <i>Instalaciones provisionales de obra</i>	33
3.8.1. <i>Instalación provisional eléctrica</i>	33
3.8.1.1. <i>Descripción de los trabajos</i>	33
3.8.1.2. <i>Descripción de los riesgos más frecuentes</i>	34
3.8.1.3. <i>Normas básicas de seguridad</i>	34
3.8.1.4. <i>Equipos de protección individual</i>	35
3.8.1.5. <i>Protecciones colectivas</i>	35
3.9. <i>Maquinaria</i>	35
3.9.1. <i>Camión basculante</i>	35
3.9.1.1. <i>Descripción de los riesgos más frecuentes</i>	35
3.9.1.2. <i>Normas básicas de seguridad</i>	35
3.9.1.3. <i>Equipos de protección individual</i>	36
3.9.1.4. <i>Protecciones colectivas</i>	36
3.9.2. <i>Retroexcavadora</i>	36
3.9.2.1. <i>Descripción de los riesgos más frecuentes</i>	36
3.9.2.2. <i>Normas básicas de seguridad</i>	36
3.9.2.3. <i>Equipos de protección individual</i>	36
3.9.2.4. <i>Protecciones colectivas</i>	37
3.9.3. <i>Camión-grúa</i>	37
3.9.3.1. <i>Descripción de los riesgos más frecuentes</i>	37
3.9.3.2. <i>Normas básicas de seguridad</i>	37
3.9.3.3. <i>Equipos de protección individual</i>	37
3.9.3.4. <i>Protecciones colectivas</i>	38
3.9.4. <i>Grúa-torre</i>	38
3.9.4.1. <i>Descripción de los riesgos más frecuentes</i>	38
3.9.4.2. <i>Normas básicas de seguridad</i>	38
3.9.4.3. <i>Equipos de protección individual</i>	39

3.9.4.4. Protecciones colectivas	39
3.9.5. Cortadora de material cerámico	39
3.9.5.1. Descripción de los riesgos más frecuentes	39
3.9.5.2. Normas básicas de seguridad	40
3.9.5.3. Equipos de protección individual	40
3.9.5.4. Protecciones colectivas	40
3.9.6. Vibrador	40
3.9.6.1. Descripción de los riesgos más frecuentes	40
3.9.6.2. Normas básicas de seguridad	40
3.9.6.3. Equipos de protección individual	40
3.9.6.4. Protecciones colectivas	40
3.9.7. Mesa de sierra circular	40
3.9.7.1. Descripción de los riesgos más frecuentes	40
3.9.7.2. Normas básicas de seguridad	41
3.9.7.3. Equipos de protección individual	41
3.9.7.4. Protecciones colectivas	41
3.9.8. Herramientas manuales	41
3.9.8.1. Descripción de los riesgos más frecuentes	41
3.9.8.2. Normas básicas de seguridad	41
3.9.8.3. Equipos de protección individual	42
3.9.8.4. Protecciones colectivas	42
3.10. Medios auxiliares	42
3.10.1. Andamios de servicios	42
3.10.1.1. Descripción de los riesgos más frecuentes	43
3.10.1.2. Normas básicas de seguridad	43
3.10.1.3. Equipos de protección individual	45
3.10.2. Escaleras de mano	45
3.10.2.1. Descripción de los riesgos más frecuentes	45
3.10.2.2. Normas básicas de seguridad	45
3.10.2.3. Equipos de protección individual	46
3.10.3. Puntales metálicos y de madera	46
3.10.3.1. Descripción de los riesgos más frecuentes	46
3.10.3.2. Normas básicas de seguridad	46
3.10.3.3. Equipos de protección individual	46



3.11. <i>Instalaciones sanitarias</i>	47
<b>4. CONCLUSIONES</b>	<b>47</b>

## **1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, unificó la normativa en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, adoptando la normativa europea (Directiva 92/57/CEE). De ella se deriva el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, que en su Art. 4 establece: “El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se dé una serie de supuestos”. El estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto ha de redactarse, al concurrir los siguientes supuestos:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es igual o superior a 450 000 €.
- La duración estimada es superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de trabajadores en la obra, es superior a 500.

## **2. MEMORIA INFORMATIVA**

### **2.1. Datos de obra**

#### ***2.1.1. Denominación***

Se trata de la construcción de una nave de estructura metálica (pórticos de acero) y fábrica de bloque de hormigón, que albergará una industria panificadora.

#### ***2.1.2. Emplazamiento***

Estará ubicada en el Polígono sector industrial de Rioja, perteneciente al Término Municipal de Rioja (Almería).

#### ***2.1.3. Presupuesto estimado***

El presupuesto total de adjudicación asciende a la cantidad de **297.681,49 €**, sin incluir el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

#### ***2.1.4. Plazo de ejecución de la obra***

Desde el inicio de la obra hasta su terminación completa se tiene previsto un plazo de duración máxima de 6 meses.

#### ***2.1.5. Nombre de la propiedad***

Este proyecto es un documento con fines académicos. A modo de ejemplo se supone que el proyecto lo encarga Don José Manuel Luque Molina.

#### ***2.1.6. Nombre de la empresa constructora***

A la fecha expresada a la firma de este documento todavía no se ha designado la empresa que llevará a cabo la construcción de las obras.

#### ***2.1.7. Ingeniero Técnico Agrícola especialidad en Hortofruticultura y Jardinería director***

El alumno: José Borja Luque Fernández.

#### ***2.1.8. Número de trabajadores***

Dadas las características de la obra, se prevé un número máximo en la misma de 8 operarios.

#### ***2.1.9. Antecedentes referidos a su emplazamiento***

A esta parcela le es de aplicación el Planeamiento General de Ordenación Urbanística del Ayuntamiento de Rioja, y se encuentra calificado como suelo urbano sin edificar.

#### ***2.1.10. Edificios e instalaciones colindantes***

##### ***2.1.10.1. Comunicaciones***

En cuanto a las comunicaciones, se accede a través de la carretera nacional N-340, que se encuentra al paso de nuestra futura industria dentro del municipio de Rioja y 2 km del acceso a la autovía A-92.

##### ***2.1.10.2. Núcleos de población***

La explotación se encuentra dentro del municipio de Rioja. Otros municipios cercanos son Benahadux, Gádor y Pechina.

##### ***2.1.10.3. Tomas de agua***

Las instalaciones se abastecen de agua procedente de la red de abastecimiento del municipio de Rioja.

##### ***2.1.10.4. Evacuación de aguas fecales***

Las aguas fecales y residuales irán a parar a una fosa séptica preparado para tal fin que será descarga y limpiada cada cierto tiempo.

#### 2.1.10.5. Centros públicos

En las inmediaciones de la parcela no se encuentran centros públicos, siendo una zona destinada a la actividad industrial y agrícola-ganadera.

#### **2.1.11. Accesos**

El acceso a la obra no presenta problemas para el acopio de materiales, ni para la entrada y salida de personal.

#### **2.1.12. Topografía del terreno**

La finca se encuentra situada en una zona totalmente llana.

#### **2.1.13. Climatología del lugar**

El municipio de Rioja se localiza en el sector litoral. Presenta veranos largos y calurosos y los inviernos suelen ser cortos y suaves, siendo las precipitaciones bastante escasas; veranos caracterizados por fuertes sequias y siendo el otoño la estación con máximos pluviométricos.

#### **2.1.14. Uso anterior del terreno**

Zona destinada a cultivo de secano pero en estado de abandono durante muchos años.

#### **2.1.15. Centro asistencial más próximo**

El centro asistencial de la Seguridad Social, con servicio de urgencias más próximo a nuestra industria, está situado a 5 minutos, en el municipio de Benahadux. En el mismo municipio de Rioja, donde está nuestra panificadora se ubica un consultorio médico a menos de 1,5 km del polígono, y en el municipio vecino de Gádor encontramos otro consultorio médico, a 3 km de la explotación.

#### **2.1.16. Servicios públicos**

Se destacan los servicios públicos y privados de interés para la obra y sus teléfonos para su rápida localización:

- Ayuntamiento de Rioja: 950310254

- Policía Local: 092
- Policía Nacional: 091
- Guardia Civil ( Gádor): 950646000
- Protección Civil (Almería): 950211373
- Emergencias: 112
- Bomberos (Almería): 950621048
- Cruz Roja (Almería): 950017400
- Emergencias Sanitarias: 061
- Centro de Salud (Benahadux): 950311151

## **2.2. Descripción de la obra y su entorno**

### ***2.2.1. Tipo de obra***

La edificación proyectada consiste en una nave rectangular de estructura metálica (pórticos de acero) y dimensiones 35 x 16 m.

### ***2.2.2. Sistema de excavación***

El sistema de excavación utilizado será el convencional, es decir, por medio de maquinaria, empleándose una retroexcavadora y pala, con el apoyo de camiones para retirar el material procedente de la excavación.

### ***2.2.3. Sustentación del edificio***

Las zapatas que se utilizarán serán zapatas cuadradas centradas, de características tanto geométricas como mecánicas suficientes para la estructura proyectada, siempre y cuando el estudio geotécnico así lo aconseje. No obstante, observado el terreno, el tipo de zapata parece el adecuado.

### ***2.2.4. Sistema estructural***

Se adoptará una estructura metálica de acero consistente en un pórtico a dos aguas.

Los pilares, vigas y dinteles serán del tipo IPE, mientras que las correas serán Z.

Las columnas del pórtico se apoyarán en las placas base uniéndose a la cimentación mediante pernos de anclaje.

La separación entre pórticos será equidistante.

### ***2.2.5. Sistema envolvente***

El cerramiento de la nave se resolverá mediante fábrica de bloque de hormigón, con un espesor de 20 cm.

Por su parte, la cubierta estará constituida por placas de panel sándwich. Los paneles irán anclados a las correas mediante tornillos chapistas de diámetro 11/32” autorroscantes provistos de arandela de neopreno para asegurar la estanqueidad. Los tornillos serán de acero templado, zincado y bicromatado con un perfil y profundidad de flete. Las correas y los paneles serán taladrados en fábrica al objeto de evitar virutas y agujeros irregulares.

### ***2.2.6. Sistema de compartimentación***

La compartimentación interior se realiza con un tabicón de ladrillo hueco doble recibido con mortero, de espesor total de tabique terminado de 100 mm.

### ***2.2.7. Sistema de acabados***

#### ***2.2.7.1. Carpintería, cerrajería y vidriería***

La puerta de entrada a la nave será de tipo seccional motorizada, con dos capas de chapa y una capa de poliuretano de 12 cm de espesor, mientras que la puerta de entrada a la atención al cliente será de aluminio, de tipo abatible y del mismo espesor que la anterior.

La puerta del almacén será de tipo seccional motorizada, con dos capas de chapa y una capa de poliuretano de 12 cm de espesor.

Las demás puertas serán de tipo abatible, de madera de haya y 12 cm de espesor.

Se distinguen tres tamaños diferentes para las ventanas, según estén situadas en almacén de materias primas y obrador; oficina, vestuario, almacén de productos terminados; y aseo. Todas ellas serán de aluminio y de dos hojas correderas.

Para más detalle hay que remitirse al Documento N° 2 Planos.

### 2.2.7.2. Revestimientos

#### 2.2.7.2.1. Solados

En el almacén, sala del cabezal de riego, almacén de fitosanitarios y el pasillo se proyecta una solera de hormigón, pulido en su color gris, HM-100 de 15 cm de espesor y armado con malla de acero de # 15 x 15 compuesta por redondos 10 mm.

En los aseos, atención al cliente y oficina se proyecta una solera de hormigón HM-25/P/20 de 15 cm de espesor que irá armada con un mallazo de redondos de 6 mm cada 15 cm, sobre esta se construirá el solado de baldosas antideslizante de 30 x 30 cm.

#### 2.2.7.2.2. Alicatados

El aseo irá alicatado con azulejo blanco 15 x15 cm, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga 1/6.

#### 2.2.7.2.3. Falsos techos

En las zonas de aseo, vestuario y oficina se proyecta un falso techo desmontable de escayola lisa con modulación de 40 x 40 cm, además de placas acústicas con conglomerado de lana mineral.

### **2.2.8. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones**

La instalación eléctrica se realizará en hilo de cobre bajo tubo de plástico semirrígido, instalándose un cuadro de protección general, un diferencial general e interruptores magnetotérmicos. La puesta a tierra de los elementos metálicos se realizará de acuerdo con la normativa vigente para este tipo de instalaciones. Se aplicará el reglamento electrotécnico de baja tensión vigente a la fecha de realización del futuro proyecto.

Las instalaciones se abastecerán de agua procedente de la red de abastecimiento del municipio de Rioja.

### **2.2.9. Existencia de antiguas instalaciones**

Realizadas las pertinentes consultas por parte del promotor en los organismos oficiales y en compañías de servicios públicos se han obtenido los siguientes datos:

- Presencia de una línea eléctrica de alta tensión en las inmediaciones de la finca.

#### ***2.2.10. Circulación de personas ajenas a la obra***

Para cubrir el riesgo de las personas que transiten en las inmediaciones de la obra se procederá al cierre de los dos caminos de acceso que tiene la finca.

#### ***2.2.11. Acceso de personal y maquinaria***

La entrada a la obra se realizará por un acceso creado para tal fin, se establecerán las debidas señalizaciones.

#### ***2.2.12. Plan de maniobras y disposición del tránsito***

Las zonas de entrada y salida a la parcela disponen de amplia visibilidad para la incorporación de los vehículos a la calle. En el interior de la parcela se señalizará la zona de trabajo de la maquinaria y la del paso de los camiones, pero sobre todo se prohibirá el acceso del personal a la zona de trabajo de las máquinas. Si algunos operarios tuvieran que trabajar al lado de las máquinas, procurarán mantenerse siempre visibles al maquinista y sobre todo vigilados por el encargado u otro operario designado.

#### ***2.2.13. Suministro de energía eléctrica***

Se solicitará enganche a la Compañía Endesa Sevillana, acompañando un formulario que facilita la propia compañía, con los datos previos y la previsión de potencia de la futura industria.

#### ***2.2.14. Suministro de agua***

Se obtendrá a través de la red de abastecimiento del Municipio de Rioja.

#### ***2.2.15. Servicios sanitarios y comunes***

Se adoptarán las medidas necesarias para garantizar la higiene y salud de los trabajadores, siendo obligatorio un botiquín de primeros auxilios en la obra. También, se tendrá un tablón de anuncios con los teléfonos de urgencia. Además se dispondrán de casetas de aseo y estancia.

### **2.3. Programación**



### ***2.3.1. Fase de limpieza del terreno y replanteo***

- Se vallará el terreno y se preparará la acometida eléctrica y de agua de la obra.
- Se delimitarán los accesos y las vías de tránsito tanto de los operarios como de los peatones, ajenos a la obra.
- Se colocará en la valla de forma visible carteles de prohibición del paso a personas ajenas a la obra, así como de uso obligatorio del casco de seguridad.

### ***2.3.2. Fase de excavación***

- Se señalizará el tránsito de la maquinaria de excavación, y la zona de trabajo de la misma.
- Se colocarán vallas de señalización a dos metros del borde de excavación.
- Se protegerán las mangueras eléctricas para que no queden en el paso de los camiones o de los operarios.

### ***2.3.3. Fase de cimentación***

- Se señalizarán las zonas de alto riesgo de caídas.
- Protección de las mangueras eléctricas.
- Será obligatorio el uso de los equipos de protección individual.
- Se delimitará un único acceso para los operarios, para impedir intentos de accesos por zonas con armaduras o con posibilidad de desprendimiento del terreno.
- Se señalizará la zona donde se ubique el camión-grúa y la grúa (cuando alguno de estos sea necesario).
- El barrido de la pluma dominará toda la obra.

### ***2.3.4. Fase de estructura y cerramiento***

Se establece la obligación del uso de los equipos de protección individual (casco, botas, cinturón de seguridad, guantes etc.).

### ***2.3.5. Fase de albañilería***

- Protección de huecos exteriores con barandillas desmontables.

- Protección contra caída de objetos por los huecos, con rodapiés.
- Utilizar correctamente los medios auxiliares.
- Será obligatorio utilizar los equipos de protección individual.
- Mantenimiento de los pasillos y escaleras de acceso libres de escombros, mangueras de electricidad, tuberías, etc., para evitar caídas y tropiezos, es decir, mantener en cada momento orden y limpieza en la obra.
- Colocación redes cuando se ejecute la estructura metálica.

#### ***2.3.6. Fase de cubiertas***

- Señalización de la zona de trabajo por caídas de materiales a distinto nivel.
- Protección contra caída de objetos.
- Será obligatorio usar los equipos de protección individual (cinturones de seguridad, botas antideslizantes, etc.).
- Previsión de un acceso protegido para ejecutar los trabajos.

#### ***2.3.7. Fase de colocación de refino, colocación de la geomembrana***

- Obligación del uso de equipos de protección individual, como el casco, botas de seguridad, cinturón de seguridad, guantes, etc.

#### ***2.3.8. Fase de acabados e instalaciones***

- Correcto uso y mantenimiento de los medios auxiliares (portalámparas, pequeña maquinaria de corte, conexiones a medios eléctricos, etc.).
- Señalización de las zonas de trabajo.
- Uso correcto de los equipos de protección individual.

### **3. MEMORIA DESCRIPTIVA**

En este apartado se describen los procedimientos necesarios para la ejecución segura de las operaciones que integran las distintas fases de trabajo, incluyendo los medios humanos y materiales de forma detallada y localizada.

Del mismo modo, se identifican los riesgos laborales que puedan ser evitados, enumerando aquellos que, con la aplicación de medidas técnicas concretas sobre la tarea o agente, elimina la causa del riesgo desde su origen.

También relaciona aquellos riesgos laborales, que a nivel de proyecto no han podido eliminarse y los residuales procedentes de la aplicación de las medidas técnicas, pero que a nivel de Estudio y Plan deberán ser evaluados y ser objeto de aplicación de medidas preventivas y de protecciones técnicas para ser controlados, no siendo aceptables de ningún modo los riesgos considerados como moderados, importantes o intolerables.

Finalmente, incluye la descripción de los servicios sanitarios y comunes, instalaciones, condiciones del entorno de la obra, tipología y características de los materiales y todos los aspectos relacionados con la organización y planificación de los trabajos en el proceso constructivo de la obra.

### **3.1. Movimientos de tierras**

#### ***3.1.1. Descripción de los trabajos***

Los trabajos de movimiento de tierra, comprenden varias etapas. La primera consiste en la limpieza del terreno, empleándose para tal fin una pala cargadora, una retroexcavadora y camiones de distinto tonelaje. La segunda etapa es la nivelación y compactado del terreno, utilizándose para ello la pala cargadora y los camiones. De esta manera se deja el firme en las condiciones adecuadas para distribuir el hormigón de limpieza para el posterior armado de la losa de hormigón.

La maquinaria y herramientas que se emplean en esta fase son:

- Pala cargadora.
- Retroexcavadora.
- Camiones.
  - Montaje de hormigonera.
- Silo de cemento.

#### **3.1.2. Descripción de los riesgos más frecuentes**

- Deslizamientos de tierras.
- Desprendimientos de tierras por sobrecarga de los bordes de excavación.

- Desprendimientos provocados por la variación de la humedad del terreno o por aparición del nivel freático.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Caída de personal y de objetos desde el borde de la excavación.
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra durante las horas de trabajo o descanso.

### **3.1.3. Normas básicas de seguridad**

- Se delimitará la zona de acción de cada máquina en su tajo.
- Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, es decir, no menor de 6 m.
- Los paramentos verticales de la excavación deben ser inspeccionados siempre, al iniciar o dejar los trabajos, por el encargado, que señalará los puntos que deben tocarse, en especial después de grandes lluvias, desprendimientos o aparición de grietas en el terreno.
- Se prohibirá el acopio de tierras o materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno. En caso de paso de camiones, la distancia se aumentará 4 m.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de proceder a su saneo.
- Se prohíbe la permanencia del personal junto a las máquinas en movimiento.
- Se procederá a una distribución correcta de las cargas de tierra en los camiones, procurando no cargarlos más de lo admitido.

### **3.1.4. Equipos de protección individual**

- Mono de trabajo, traje de agua y botas.
- Casco homologado.
- Botas de seguridad.
- Empleo del cinturón de seguridad por parte del conductor de la máquina, si ésta va dotada de cabina antivuelco.

### **3.1.5. Protecciones colectivas**

- Correcta conservación de las vallas de señalización situadas en los cortes de la excavación.
- No apilar materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- En caso de generación de polvo, regar el corte de la excavación sin producir encharcamiento.

## **3.2. Cimentación**

### ***3.2.1. Descripción de los trabajos***

Consisten estos trabajos en el replanteo, encofrado y llenado de hormigón de las zapatas y de las vigas de atado con sus armaduras necesarias. Se realizarán mediante camión-grúa-hormigonera-grúa. El hormigón será de central, transportados en camiones hormigoneras.

La maquinaria a utilizar será:

- Camión-grúa-hormigonera.
- Grúa.
- Vibradores de aguja.
- Mesa de sierra circular.

### ***3.2.2. Descripción de los riesgos más frecuentes***

- Caída de los operarios al vacío.
- Caída de los operarios sobre los hierros en espera.
- Cortes al utilizar la mesa de sierra circular.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Heridas causadas al manipular las armaduras.
- Caída de objetos durante el transporte con el camión-grúa-hormigonera.
- Personal poco cualificado.

### ***3.2.3. Normas básicas de seguridad***

- Realización de los trabajos por personal cualificado.

- Limpieza de los tajos, retirando restos de madera con clavos y habilitando caminos de acceso para el personal.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en la zona de operaciones de carga. Durante las operaciones de izado de tablonés, sopandas, puntales, ferralla, etc.
- Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de las armaduras próximas a accesos a zonas de paso.
- Uso obligatorio de los equipos de protección individual.
- Antes del inicio del hormigonado, se revisará el buen estado de los encofrados, en prevención de reventones o derrames.

#### ***3.2.4. Equipos de protección individual***

- Casco homologado.
- Botas de protección.
- Mono de trabajo.
- Traje y botas de agua.
- Cinturón de seguridad.

#### ***3.2.5. Protecciones colectivas***

- Perfecta delimitación de la zona de trabajo.
- Protección de los cortes de excavación mediante vallas de señalización.

### **3.3. Estructura**

#### ***3.3.1. Descripción de los trabajos***

Los trabajos de esta fase consistirán en el montaje de la estructura metálica.

#### ***3.3.2. Descripción de los riesgos más frecuentes***

- Caídas en altura de operarios, en las fases de montaje estructural, por los bordes o huecos.

- Pinchazos frecuentes en los pies.
  - Caídas de objetos a niveles inferiores.
- Vuelcos de elementos metálicos.
- Tropiezos, torceduras y heridas producidas por caídas al andar por las armaduras.

### ***3.3.3. Normas básicas de seguridad***

- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Uso correcto del camión-grúa-hormigonera.
- El ascenso y descenso del personal a la estructura se realizará con escaleras de mano reglamentarias.
- Empleo de bolsas portaherramientas de los operarios.
- Redacción de actas de recepción, conteniendo las normas básicas y colectivas de seguridad, para obligar a los operarios o subcontratistas a ejecutarlas.
- Se esmerará el orden y limpieza durante esta fase.

### ***3.3.4. Equipos de protección individual***

- Uso obligatorio del casco homologado.
- Calzado con suela reforzada anticlavos.
- Cinturón de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Guantes de cuero.

### ***3.3.5. Protecciones colectivas***

Se mantendrá un acceso limpio y libre de obstáculos a la obra, evitando accesos por sitios no protegidos.

## **3.4. Cubiertas**

### ***3.4.1. Descripción de los trabajos***

Los trabajos que, como en este caso, se desarrollan en los bordes de la estructura metálica, entrañan un gran riesgo, tanto por el peligro de caída de los operarios, como de materiales a niveles inferiores, sobre otros operarios.

Las cubiertas de la nave de estructura metálica estarán formadas por placas con aislamiento.

#### ***3.4.2. Descripción de los riesgos más frecuentes***

- Caídas de los operarios al vacío.
- Caídas de objetos al vacío.
- Quemaduras debidas al sellado e impermeabilización en caliente.

#### ***3.4.3. Normas básicas de seguridad***

- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Se redactarán actas de recepción de Normas de Seguridad e Higiene por parte de los subcontratistas.
- Tanto el personal de albañilería como el de la impermeabilizadora serán conscientes del riesgo de la ejecución de los trabajos.
- Los acopios del material bituminoso se repartirán en cubierta, evitando sobrecargas puntales, y con calzos para evitar su desplazamiento.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante esta fase, recogiendo los plásticos, cartones y escombros inmediatamente después que se hayan producido.
- Los trabajos se suspenderán en presencia de vientos fuertes o condiciones meteorológicas adversas.

#### ***3.4.4. Equipos de protección individual***

- Cinturones de seguridad.
- Casco de seguridad homologado.
- Mono de trabajo.
- Guantes.

#### ***3.4.5. Protecciones colectivas***



- Señalización de las zonas de trabajo en los niveles inferiores, para evitar cualquier caída de objetos desde la cubierta.
- Delimitación de un acceso seguro para los operarios.
- Limpieza y Orden.

### **3.5. Cerramientos**

#### ***3.5.1. Descripción de los trabajos***

Muros de bloque de hormigón de 20 cm de espesor, definidos en los planos correspondientes.

Para el acopio de material se utilizará el camión-grúa y grúa.

La maquinaria y herramientas a emplear serán:

- Camión-grúa.
- Grúa.
- Andamios.
- Borriquetas.
- Escaleras.
- Uña portapalés con deslizador sobre forjados.

#### ***3.5.2. Descripción de los riesgos más frecuentes***

- Caídas de los operarios al vacío.
- Caída de objetos sobre otros operarios.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Caídas por tropiezos con escombros o herramientas.

#### ***3.5.3. Normas básicas de seguridad***

- Las barandillas de cierre perimetral, se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir la carga, en un determinado lugar, reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de carga.

- Los operarios que reciban las cargas paletizadas, antes de desmontar la barandilla del borde del forjado, estarán firmemente sujetos a un elemento resistente.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente, para evitar las acumulaciones innecesarias.
- Se prohíbe balancear las cargas para introducirlas en la planta. Se utilizará la uña portapalés con deslizador sobre el forjado.
- Los paramentos recién levantados y en presencia o amenaza de vientos fuertes, se apuntalarán, y se señalizará la zona para evitar un posible derrumbamiento sobre el personal.
- Se entregará a cada operario sus elementos de protección individual, firmando éste un recibo de entrega, en el que además incluya el reconocimiento de la obligatoriedad de su uso y estar enterado de su correcta utilización.
- Los escombros resultantes durante la ejecución de estos trabajos, serán regados suficientemente, para evitar la provocación de polvo al ser retirados.

#### ***3.5.4. Equipos de protección individual***

- Casco homologado.
- Cinturón de seguridad.
- Mono de trabajo.

#### ***3.5.5. Protecciones colectivas***

- Instalación de barandillas metálicas desmontables.
  - Se delimitará la zona de trabajo, evitando el paso del personal por la vertical del mismo.

### **3.6. Albañilería**

#### ***3.6.1. Descripción de los trabajos***

Los trabajos de albañilería que se pueden realizar dentro de los edificios son muy variados, considerando en este apartado los más habituales, y aquellos que por su realización puedan presentar un mayor riesgo.

Las herramientas más utilizadas son:

- Andamios y borriquetas: se usan en diferentes trabajos de albañilería como enfoscados, guarnecidos, tabiquería, etc. La plataforma de trabajo constará de tres tablones perfectamente unidos entre si.
- Escaleras: se usarán para comunicar dos plantas o como medio auxiliar en los trabajos de albañilería.

### ***3.6.2. Descripción de los riesgos más frecuentes***

#### ***3.6.2.1. En trabajos de tabiquería***

- Proyecciones de partículas al cortar con la paleta.
- Salpicaduras de pastas y morteros al trabajar al nivel de los ojos.

#### ***3.6.2.2. En trabajos de aperturas de rozas***

- Golpes en las manos.
- Proyecciones de partículas.
- Generación de polvo.
- Generación de ruidos.

#### ***3.6.2.3. En trabajos de guarnecido y enlucido***

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas en altura por no proteger los huecos.
- Salpicaduras en los ojos.
- Dermatitis.

#### ***3.6.2.4. En trabajos de solados y alicatados***

- Proyecciones de partículas al cortar los materiales.
- Cortes de herramientas.
- Generación de polvo.

### ***3.6.3. Normas básicas de seguridad***

Hay dos normas básicas para todos estos trabajos, que consisten, la primera, en la elección de personal cualificado, y la segunda, el orden y la limpieza en los tajos.

La evacuación de escombros se hará en cubilete y transporte mediante camión-grúa hasta el vertedero de obra.

#### ***3.6.4. Equipos de protección individual***

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Guantes de goma fina o caucho natural.
- Manoplas de cuero.
- Gafas de seguridad.
- Mascarillas antipolvo.
- Protectores auditivos.

#### ***3.6.5. Protecciones colectivas***

- Instalación de barandillas resistentes provistas de rodapié, para proteger los huecos de forjados y aberturas en los cerramientos que no estén terminados.
- Señalización de los trabajos.
- Eliminar cualquier posible acceso de comunicación que entrañe algún riesgo en el interior de la edificación.

### **3.7. Acabados e instalaciones**

#### ***3.7.1. Descripción de los trabajos***

Dentro del apartado de acabados se contemplan los trabajos de carpintería de madera y aluminio, cristalería, pintura y barnices.

En las instalaciones encontramos los trabajos de fontanería y electricidad.

#### ***3.7.2. Descripción de los riesgos más frecuentes***

##### **3.7.2.1. En acabados**

- Carpintería de madera, aluminio y cerrajería
  - Caídas al vacío.

- Cortes por manejo de herramientas manuales.
  - Electrocuciiones.
  - Pisadas sobre objetos punzantes.
  - Quemaduras y heridas producidas por proyecciones de partículas metálicas a los ojos.
- Acristalamiento
    - Cortes en manos y pies durante las operaciones de transporte y ubicación manual del vidrio.
    - Caídas de personas al vacío.
    - Golpes contra vidrios ya colocados.
  - Pintura y barnices
    - Intoxicaciones y mareos por emanaciones.
    - Explosiones e incendios.
    - Caídas por uso inadecuado de los medios auxiliares.
    - Cuerpos extraños en los ojos.

#### 3.7.2.2. En instalaciones

- Instalación de fontanería
  - Caídas al mismo nivel.
  - Cortes en las manos por objetos y herramientas.
- Instalación de Electricidad:
  - Contactos eléctricos directos.
  - Contactos eléctricos indirectos.
  - Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.

- Mal comportamiento de las tomas de tierra.

### ***3.7.3. Normas básicas de seguridad***

#### ***3.7.3.1. En acabados***

- Carpintería de madera, aluminio y cerrajería
  - Realización de los trabajos por personal cualificado.
  - Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares, así como las protecciones personales.
  - Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación, sin utilización de las clavijas macho-hembra.
  - Se prohíbe la anulación de las tomas de tierra de las máquinas-herramientas.
- Acristalamientos
  - Los vidrios ya instalados se pintarán de inmediato, para significar su existencia.
  - Se mantendrán libres de fragmentos de vidrio los tajos, para evitar los riesgos de corte.
  - La colocación se realizará desde dentro del edificio.
- Pintura y barnices
  - Ventilación adecuada en los lugares donde se realizarán los trabajos, evitando atmósferas nocivas.
  - Se dispondrá un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
  - Las escaleras de mano a utilizar serán de tipo "tijeras", dotadas de zapatas antideslizantes.

#### ***3.7.3.2. En instalaciones***

- Instalaciones de fontanería

- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiará conforme se avance, para evitar riesgos de pisadas sobre objetos, provocando caídas y heridas.
  - La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux.
  - Las máquinas portátiles que se usen tendrán doble aislamiento.
  - Se revisarán las válvulas de mangueras y sopletes para evitar fugas de gases.
- Instalaciones de Electricidad
    - Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
    - En la fase de apertura de rozas se esmerará el orden y la limpieza, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
    - Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
    - Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra, antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
    - Se comprobará el buen estado de las mangueras y herramientas a utilizar por los electricistas.

### ***3.7.4. Equipos de protección individuales y colectivos***

#### ***3.7.4.1. En acabados***

- Carpintería de madera, aluminio y cerrajería
  - Protecciones individuales
    - Casco homologado.
    - Guantes de cuero.
    - Gafas antiproyecciones.
    - Mascarilla de seguridad con filtro.
    - Mono de trabajo.

- Cinturón de seguridad.
- Protecciones colectivas
  - Las zonas de trabajo se mantendrán ordenadas.
  - Uso de medios auxiliares adecuados.
- Acristalamientos
  - Protecciones individuales
    - Mono de trabajos.
    - Guantes de cuero.
    - Casco homologado.
    - Mandil.
  - Protecciones colectivas
    - Se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Pinturas y barnices
  - Protecciones individuales
    - Casco homologado.
    - Gafas de seguridad.
    - Mono de trabajo.
    - Gorro protector.
    - Mascarilla de filtro químico.
  - Protecciones colectivas
    - Señalización de la zona de trabajo.



- Uso adecuado de los medios auxiliares.

#### 3.7.4.2. En instalaciones

- Instalaciones de fontanería
  - Protecciones individuales
    - Casco homologado.
    - Guantes de acero.
  - Protecciones colectivas
    - Señalización de la zona de trabajo.
    - Las escaleras, andamios y plataformas estarán en perfectas condiciones de uso.
- Instalaciones de Electricidad
  - Protecciones individuales
    - Casco homologado.
    - Botas aislantes.
    - Guantes aislantes.
    - Mono de trabajo.
    - Comprobadores de tensión.
    - Alfombrilla aislante.
  - Protecciones colectivas
    - Señalización de la zona de trabajo.
    - Orden y limpieza.

### **3.8. Instalaciones provisionales de obra**

#### ***3.8.1. Instalación provisional eléctrica***

### 3.8.1.1. Descripción de los trabajos

Previa petición a la empresa suministradora, indicando el punto de entrega del suministro de energía, procederemos al montaje de la instalación de obra.

La acometida será subterránea, disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección intemperie y entrada y salida de cables por la parte inferior; la puerta dispondrá de cerradura y resbalón con llave de triángulo, con posibilidad de poner un candado; la profundidad mínima del armario será de 25 cm.

A continuación, se situarán los cuadros generales de mando y protección, dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra, sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptores magnetotérmicos y diferenciales de 30 mA. Los cuadros estarán contruidos de forma que impida el contacto con los elementos bajo tensión.

De estos cuadros saldrán circuitos secundarios de alimentación a los cuadros secundarios, dotados de interruptor omnipolar, interruptor general magnetotérmico y diferencial de 30 mA. También, saldrán de los cuadros generales un circuito de alimentación para otro cuadro secundario, donde conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos y la iluminación permanente. Este cuadro, o cuadros, según las necesidades de la obra, serán de instalación móvil y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones de intemperie, estando colocados estratégicamente, a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1000 V.

### 3.8.1.2. Descripción de los riesgos más frecuentes

- Caídas en altura.
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra.

### 3.8.1.3. Normas básicas de seguridad

- Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario, con aparatos destinados al efecto.
- El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas, será tensado con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiables con una resistencia de rotura de 800 kg, fijando a éstos el conductor con abrazaderas.

- Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados, ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso, estarán protegidos adecuadamente.
- Los aparatos portátiles que sean necesarios emplear, serán estancos al agua, y estarán convenientemente aislados.
- Los empalmes entre mangueras estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos), y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar contactos eléctricos directos.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrá de toma de tierra.
- Se comprobará el buen estado de los disyuntores diferenciales diariamente, mediante el accionamiento del botón de test.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

#### 3.8.1.4. Equipos de protección individual

- Casco homologado.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales con aislamiento.
- Botas aislantes.
- Alfombrilla aislante.

#### 3.8.1.5. Protecciones colectivas

Se efectuará un mantenimiento periódico del estado de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, etc.

### **3.9. Maquinaria**

#### **3.9.1. Camión basculante**

#### 3.9.1.1. Descripción de los riesgos más frecuentes

- Choque con elementos fijos de la obra.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras.
- Vuelcos al circular por la obra.

#### 3.9.1.2. Normas básicas de seguridad

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar la entrada y salida del terreno, lo hará con precaución.
- Respetará todas las señales del Código de la Circulación.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en alguna rampa de la obra el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Las maniobras dentro del recinto de la obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de la obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

#### 3.9.1.3. Equipos de protección individual

- Usar casco siempre que baje el camión.
- Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.
- Antes de comenzar la descarga, tendrá echado el freno de mano.

#### 3.9.1.4. Protecciones colectivas

- No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar éstas maniobras.
- Si se descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se mantendrá a una distancia de cuatro metros, garantizando ésta mediante topes.

### **3.9.2. Retroexcavadora**

#### 3.9.2.1. Descripción de los riesgos más frecuentes

- Vuelco por hundimiento del terreno.
- Golpes a personas o cosas en el movimiento de giro.

#### 3.9.2.2. Normas básicas de seguridad

- No se realizarán reparaciones ni operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.
- La intención de moverse se indicará con el claxon.
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor, y puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina, para evitar atropellos y golpes, durante los movimientos de ésta, o por giro imprevisto al bloquearse una oruga.
- Al circular lo hará con la cuchara plegada.
- Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará apoyada sobre el suelo, o plegada sobre la máquina; si la parada es prolongada, se desconectará la batería y se retirará la llave del contacto.

#### 3.9.2.3. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Botas antideslizantes.

#### 3.9.2.4. Protecciones colectivas

- No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.

- Al descender por alguna rampa, el brazo estará siempre situado en la parte trasera de la máquina.

### **3.9.3. Camión-grúa**

#### 3.9.3.1. Descripción de los riesgos más frecuentes

- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga.
- Caída en altura de personas por efecto del empuje de la carga.
- Golpes y aplastamientos por la carga.
- Ruina de la máquina por el viento, exceso de carga, arriostamiento deficiente, etc.

#### 3.9.3.2. Normas básicas de seguridad

- El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso.
- Estará dotado de pestillo de seguridad en perfecto uso.
- El cubo de hormigonado cerrará herméticamente para evitar caídas de material.
- Antes de utilizar la grúa se comprobará el perfecto funcionamiento del giro y el descenso y elevación del gancho.
- Todos los movimientos de la grúa se hará por personal competente auxiliado por señales.

#### 3.9.3.3. Equipos de protección individual

- El gruista y el personal auxiliar llevarán casco homologado.
- Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes.
- Cinturón de seguridad, en todas las labores de mantenimiento, anclado a puntos sólidos o al cable de visita de la pluma.

#### 3.9.3.4. Protecciones colectivas

- Se evitará volar la carga sobre personas trabajando.
- La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra.

- Durante las operaciones de mantenimiento de la grúa las herramientas manuales se transportarán en bolsas adecuadas, no tirando al suelo éstas una vez finalizado el trabajo.
- El cable de elevación se comprobará periódicamente.

### **3.9.4. Grúa-torre**

#### 3.9.4.1. Descripción de los riesgos más frecuentes

- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga.
- Electrocutión por defecto de puesta a tierra.
- Caída en altura de personas por efecto del empuje de la carga.
- Golpes y aplastamientos por la carga.
- Ruina de la máquina por el viento, exceso de carga, arriostamiento deficiente, etc.

#### 3.9.4.2. Normas básicas de seguridad

- Todos los trabajos están condicionados por los siguientes datos: carga máxima 2 500 kg; longitud de pluma 42 m; carga punta 750 kg; contrapeso 2500 kg.
- El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso.
- Estará dotado de pestillo de seguridad en perfecto uso.
- El cubo de hormigonado cerrará herméticamente para evitar caídas de material.
- Las plataformas para la elevación del material cerámico dispondrán de un rodapié de 20 cm, colocándose la carga bien repartida, para evitar desplazamientos.
- Antes de utilizar la grúa se comprobará el perfecto funcionamiento del giro y el descenso y elevación del gancho.
- La pluma de la grúa dispondrá de carteles suficientemente visibles con la indicación de la distancia de la pluma.
- Todos los movimientos de la grúa se hará por personal competente auxiliado por señales.

- Si es preciso hacer desplazamientos por la pluma ésta dispondrá de cable de visita.
- Se comprobará la existencia de la certificación de las pruebas de estabilidad después del montaje.

#### 3.9.4.3. Equipos de protección individual

- El gruista y el personal auxiliar llevarán casco homologado.
- Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes.
- Cinturón de seguridad, en todas las labores de mantenimiento, anclado a puntos sólidos o al cable de visita de la pluma.

#### 3.9.4.4. Protecciones colectivas

- Se evitará volar la carga sobre personas trabajando.
- La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra.
- Durante las operaciones de mantenimiento de la grúa las herramientas manuales se transportarán en bolsas adecuadas, no tirando al suelo éstas una vez finalizado el trabajo.
- El cable de elevación se comprobará periódicamente.

### **3.9.5. Cortadora de material cerámico**

#### 3.9.5.1. Descripción de los riesgos más frecuentes

- Proyección de partículas y polvo.
- Descarga eléctrica.
- Rotura del disco.
- Cortes y amputaciones.

#### 3.9.5.1. Normas básicas de seguridad

- La máquina tendrá en cada momento la protección del disco y de la transmisión.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco; si éste estuviera desgastado, se procederá a su sustitución.



- La pieza a cortar no debe presionarse sobre el disco, de forma que pueda bloquear éste.

#### 3.9.5.2. Equipos de protección individual

- Gafas protectoras contra-impactos.
- Botas aislantes.

#### 3.9.5.3. Protecciones colectivas

- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso, y además, bien ventiladas.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

### **3.9.6. Vibrador**

#### 3.9.6.1. Descripción de los riesgos más frecuentes

- Descargas eléctricas.
- Caídas en altura.
- Salpicaduras de lechada en los ojos.

#### 3.9.6.2. Normas básicas de seguridad

- La operación de vibrado se hará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro de obra, estará protegida, si discurre por zonas de paso.

#### 3.9.6.3. Equipos de protección individual

- Casco homologado.
- Botas de goma.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas de protección contra salpicaduras.

#### 3.9.6.4. Protecciones colectivas

Son las mismas que para la estructura de hormigón.

### ***3.9.7. Mesa de sierra circular***

#### ***3.9.7.1. Descripción de los riesgos más frecuentes***

- Cortes y amputaciones en extremidades superiores.
- Descargas eléctricas.
- Rotura del disco.
- Proyección de partículas.

#### ***3.9.7.2. Normas básicas de seguridad***

- El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por los órganos móviles.
- Se controlará el estado de los dientes del disco así como la estructura de éste.
- Se evitará la presencia de clavos al cortar.

#### ***3.9.7.3. Equipos de protección individual***

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección contra las partículas de madera.
- Calzado con plantilla anticlavo.

#### ***3.9.7.4. Protecciones colectivas***

- Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.

### ***3.9.8. Herramientas manuales***

En este grupo incluimos las siguientes: taladro percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, lijadora, radial, máquina de cortar terrazo y azulejo y rozadora.

#### ***3.9.8.1. Descripción de los riesgos más frecuentes***

- Descargas eléctricas.

- Proyecciones de partículas.
- Generación de polvo.
- Generación de ruido.
- Cortes en extremidades.

#### 3.9.8.2. Normas básicas de seguridad

- Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez haya finalizado su manejo.
- La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe.
- Los trabajos con estas herramientas se harán siempre en posición estable.

#### 3.9.8.3. Equipos de protección individual

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protecciones auditivas y oculares.
- Cinturón de seguridad para trabajos en altura.

#### 3.9.8.4. Protecciones colectivas

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación de las herramientas estarán en buen uso.

### **3.10. Medios auxiliares**

Los medios auxiliares más empleados son los siguientes: andamios de servicio, escaleras de mano y puntales metálicos.

#### ***3.10.1. Andamios de servicios***

Se usan como elemento auxiliar en los trabajos de cerramientos, albañilería e instalaciones, pudiendo ser:

- **Andamios móviles:** formados por plataformas metálicas suspendidas de cables, mediante pescantes metálicos, atravesando éstos el forjado de cubierta a través de una varilla provista de tuerca y contratuerca para su anclaje.
- **Andamios de borriquetas o caballetes:** constituidos por un tablero horizontal de tres tablones, colocados sobre dos pies en forma de "V" invertida, sin arriostramiento.
- **Andamios metálicos tubulares:** con sus escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, bridas y pasadores de anclaje de los tablones.

##### *3.10.1.1. Descripción de los riesgos más frecuentes*

- **Andamios colgados**
  - Caída por rotura de la plataforma (fatiga, vejez de la madera).
  - Caída de materiales.
  - Caídas al vacío.
  - Vuelco o caída por fallo de la trócola o carraca.
  - Vuelco o caída por fallo del pescante.
- **Andamios sobre borriquetas**
  - Los derivados del uso de maderas de poca sección o en mal estado.
  - Caídas al vacío.
  - Golpes o aprisionamientos.
- **Andamios metálicos tubulares**
  - Caídas al vacío.
  - Atrapamientos durante el montaje.

- Los derivados del trabajo específico a realizar sobre ellos.
- Caídas de objetos.

### 3.10.1.2. Normas básicas de seguridad

- Andamios colgados
  - Como norma general, las plataformas a colgar cumplirán con los siguientes requisitos: barandilla delantera de 70 cm de altura formada por pasamanos y rodapié. Barandilla idéntica a la anterior, de cierre de tramos de andamiada colgada. Suelo de material antideslizante. Barandilla posterior de 90 cm de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
  - Se prohíbe la unión de varias guindolas formando una andamiada de longitud superior a 8 m, por motivos de seguridad del conjunto.
  - La separación entre la cara delantera de la andamiada y el paramento vertical en el que trabaja, no será superior a 30 cm.
  - En prevención de movimientos oscilatorios, se instalarán puntales perfectamente acuñados entre los forjados, a los que amarrar los arriostramientos de las guindolas.
  - La carga de la andamiada permanecerá uniformemente repartida, en prevención de basculamientos.
  - Se señalizará la zona inferior donde está la guindola, para evitar accidentes por caídas de objetos.
- Andamios sobre borriquetas
  - Las plataformas de trabajo no sobresaldrán más de 40 cm de los laterales de la borriqueta.
  - Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones, bordes de forjados, cubiertas, etc., tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura por algunos de estos sistemas:
    - Colgar de "puntos fuertes" de seguridad de la estructura, cables en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad.
    - Colgar desde los puntos preparados para ello en el borde de los forjados, redes tensas de seguridad.
    - Montaje de pies derechos, perfectamente acuñados al suelo y al techo, en los que instalar una barandilla sólida de 90 cm de altura,

medidos desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

- La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones que forman una superficie de trabajo.
- Andamios metálicos tubulares
  - Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura.
  - Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente por un rodapié de 15 cm.
  - Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior, una barandilla sólida de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
  - Los andamios se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm del paramento vertical en el que trabaja.
  - Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura, en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.
  - Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos a los "puntos fuertes" de seguridad previstos.
  - Se prohíbe hacer "pastas" directamente sobre las plataformas de trabajo, en prevención de superficies resbaladizas.

#### 3.10.1.3. Equipos de protección individual

- Casco con seguridad, preferiblemente con barbuquejo.
- Mono de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad.

#### **3.10.2. Escaleras de mano**

Es otro medio auxiliar muy utilizado en las obras, y el menos cuidado de cuantos intervienen en una construcción, ya que se maneja con despreocupación, siendo el origen de muchos accidentes, algunos de cierta entidad.

##### 3.10.2.1. Descripción de los riesgos más frecuentes

- Caídas al vacío.
- Caídas al mismo nivel.
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Deslizamientos por incorrecto apoyo (falta de zapatas).
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar, etc.).

#### 3.10.2.2. Normas básicas de seguridad

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- No estarán suplementadas con uniones soldadas.
- Llevarán zapatas antideslizantes, prohibiéndose su uso si carecen de ellas.

#### 3.10.2.3. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Mono de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.

#### **3.10.3. Puntales metálicos y de madera**

Este elemento auxiliar es muy manejado durante la estructura, por los encofradores y peonaje.

##### 3.10.3.1. Descripción de los riesgos más frecuentes

- Caída desde altura de las personas durante el movimiento e instalación de puntales.
- Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte con la grúa.

- Golpes, atrapamientos, etc.
- Roturas del puntal por fatiga del material.
- Deslizamiento del puntal por falta de acañamiento o clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de los puntales.
- Rotura del puntal por mal estado (corrosión).

#### 3.10.3.2. Normas básicas de seguridad

- Se prohíbe tras el desencofrado el amontonamiento irregular de puntales.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.

#### 3.10.3.3. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Mono de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.

### **3.11. Instalaciones sanitarias**

- Durante la fase de limpieza del solar y replanteo se llevarán e instalarán en la zona de obras unos vestuarios y aseos móviles.
- Botiquín fijo o portátil, bien señalizado y convenientemente situado, conteniendo:
  - Agua oxigenada.
  - Alcohol de 96°.
  - Tintura de yodo.
  - Mercurocromo.



- Amoniaco.
- Gasa estéril.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos y tónicos cardiacos de urgencia.
- Torniquetes.
- Bolsas de agua para agua o hielo.
- Guantes esterilizados.
- Jeringuillas.
- Hervidor.
- Agujas para inyectables.
- Termómetro clínico.

Se revisará semanalmente y se repondrá lo usado.

#### **4. CONCLUSIONES**

Una vez descrito y justificado lo que consideramos serán las medidas necesarias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores durante la ejecución de las obras en el Término Municipal de Rioja, con relación a todos los elementos que en ella intervienen y de conformidad con las disposiciones que la regulan, se da por finalizada esta Memoria.

El alumno que la subscribe, la eleva a la consideración de los Organismos Competentes para su aprobación, quedando a la disposición de los mismos para cuantas aclaraciones se consideren necesarias.

Almería, Agosto de 2013

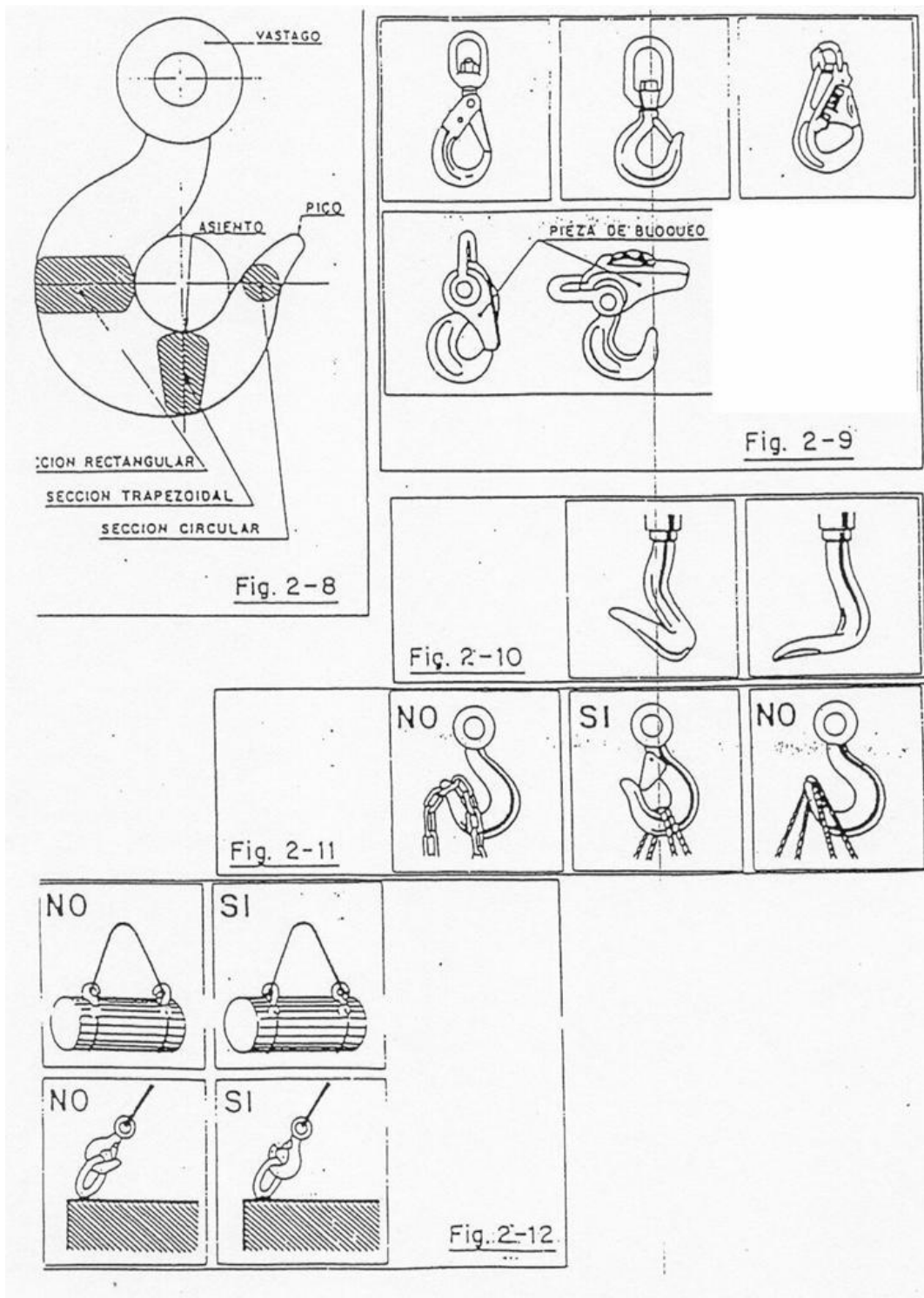
El Alumno

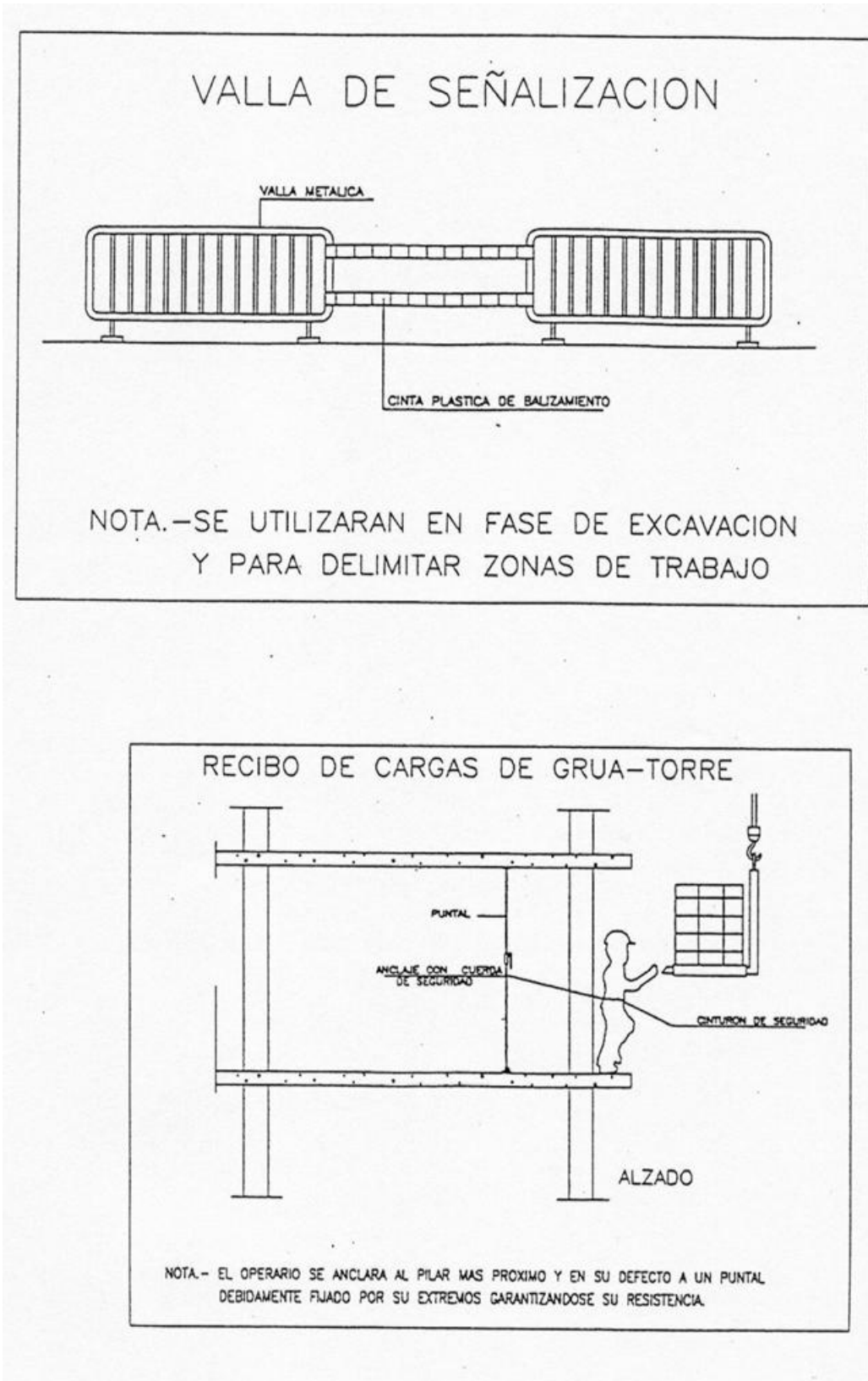
Fdo.: José Borja Luque Fernández

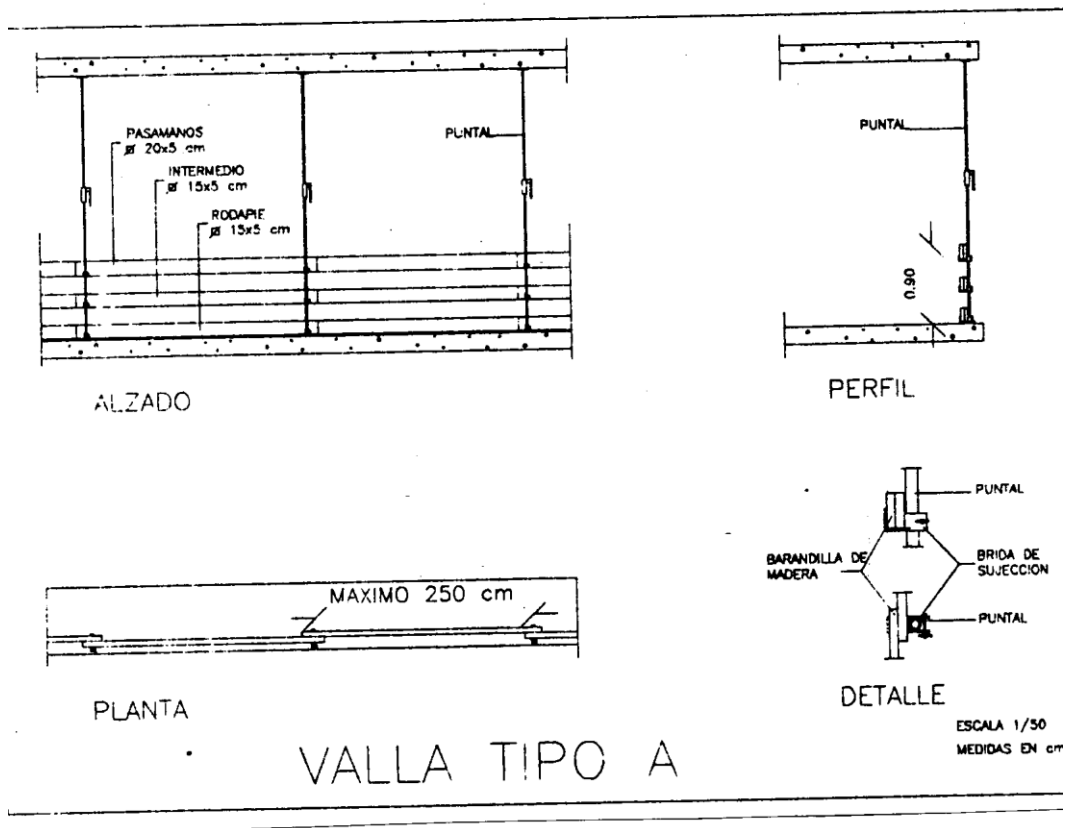
**PLANOS**

**ESTUDIO DE  
SEGURIDAD Y  
SALUD**

En este apartado se incluyen croquis-esquemas de todas aquellas operaciones que deben evitarse durante la ejecución de la obra. Además, también aparecen dibujos de los distintos elementos de protección y prevención.

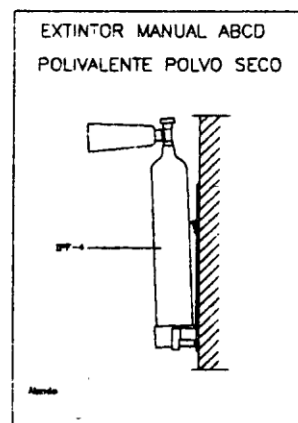


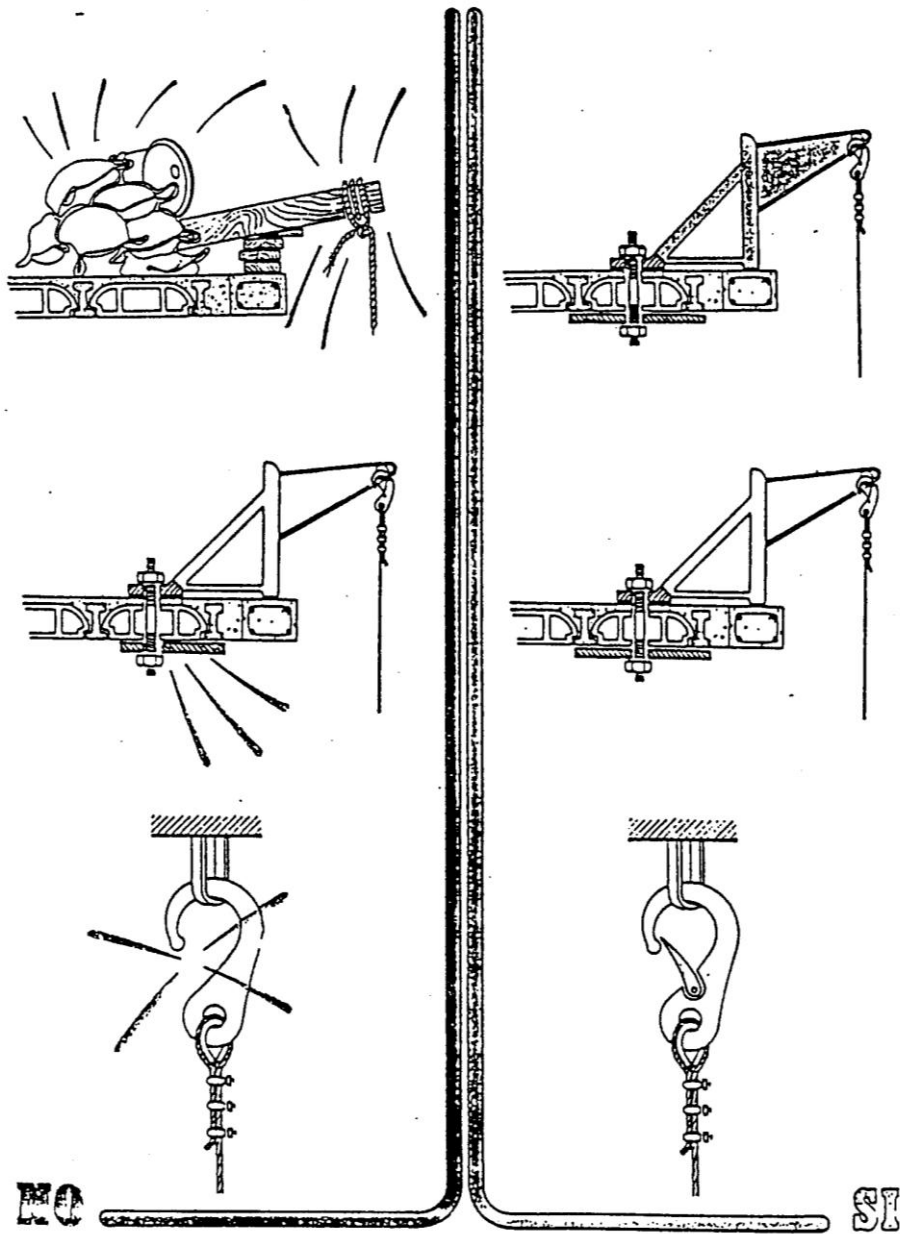


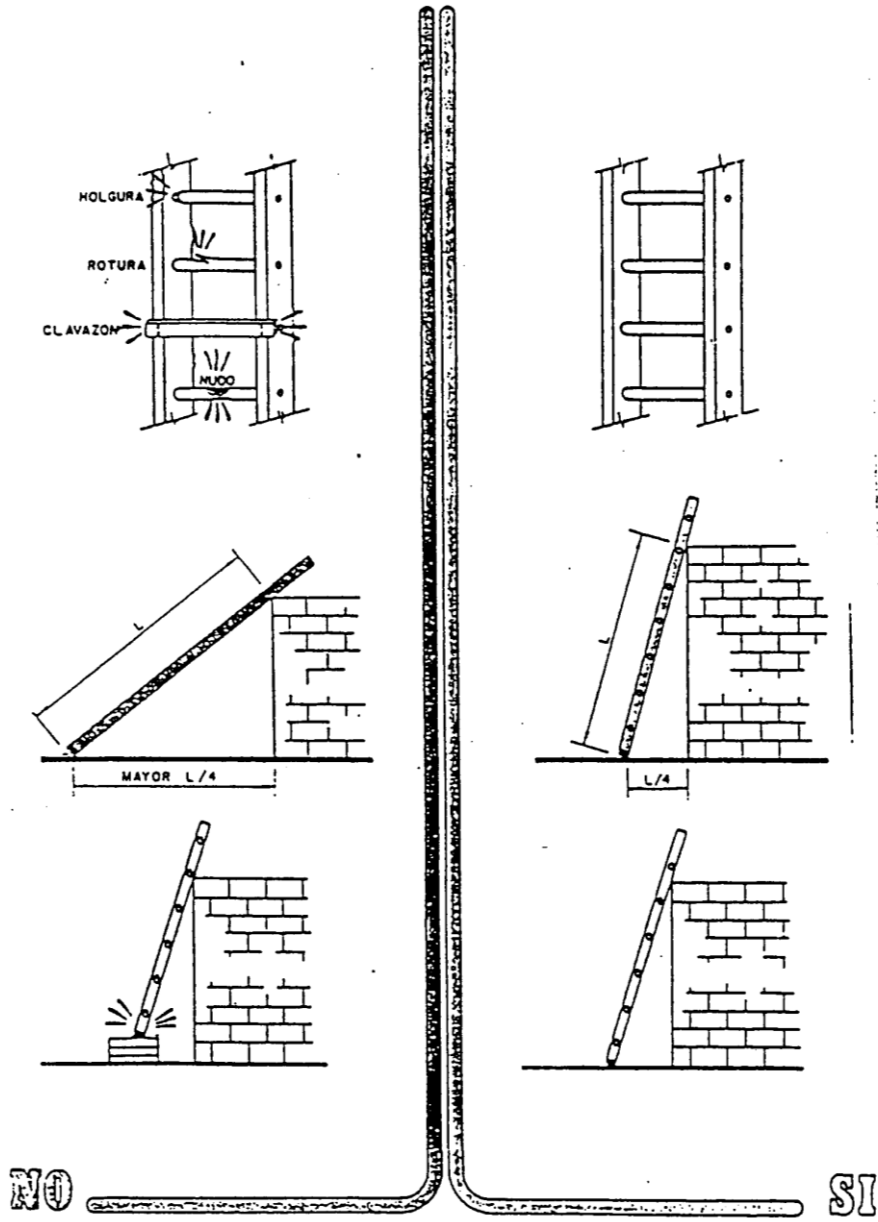


LEYENDA

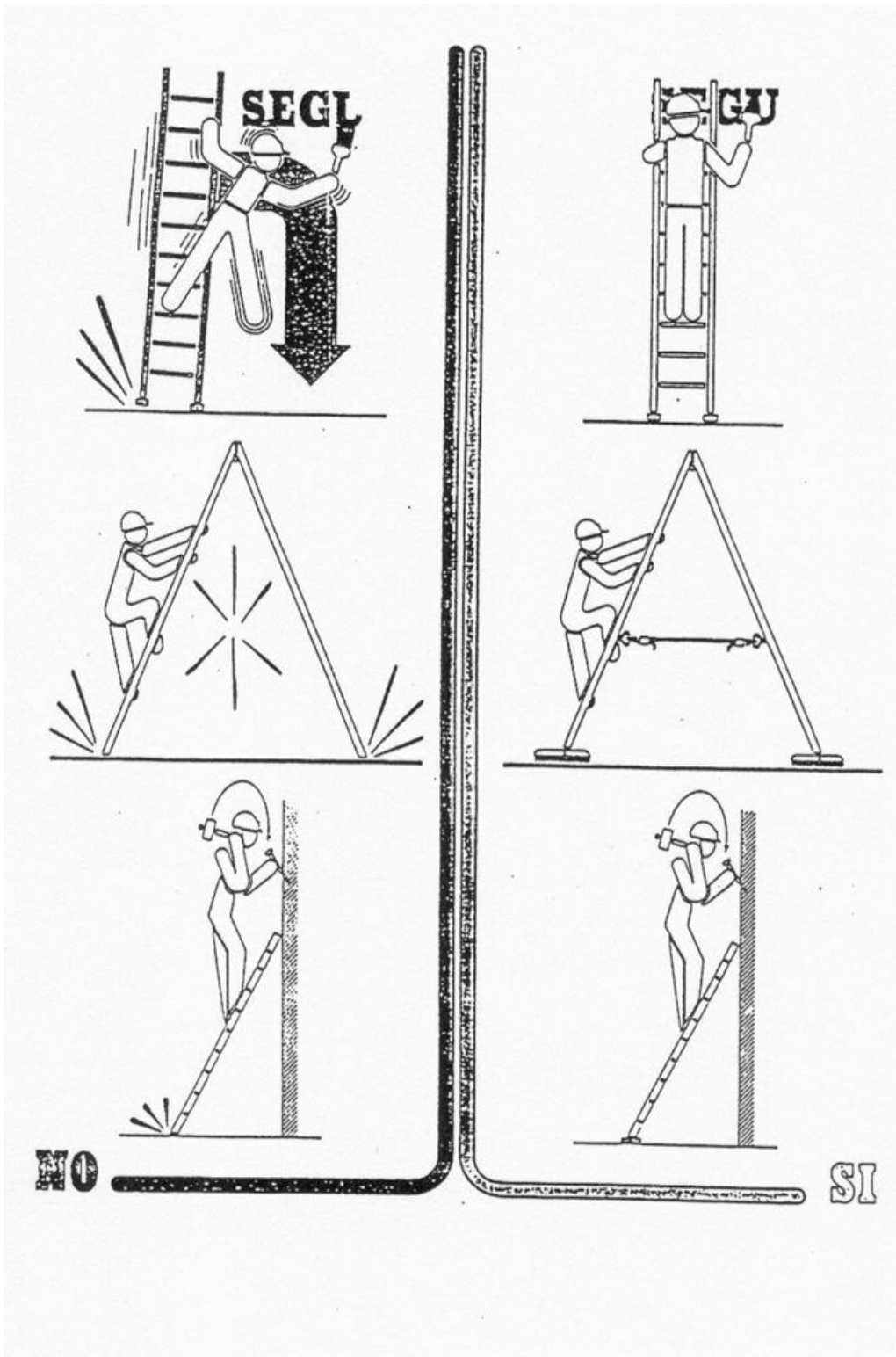
①	EXTINTOR
②	PUNTO DE LUZ
③	VALLA TIPO B
④	VALLA DE SEÑALIZACION
⑤	VALLA DE ESCALERAS
⑥	VALLA TIPO A

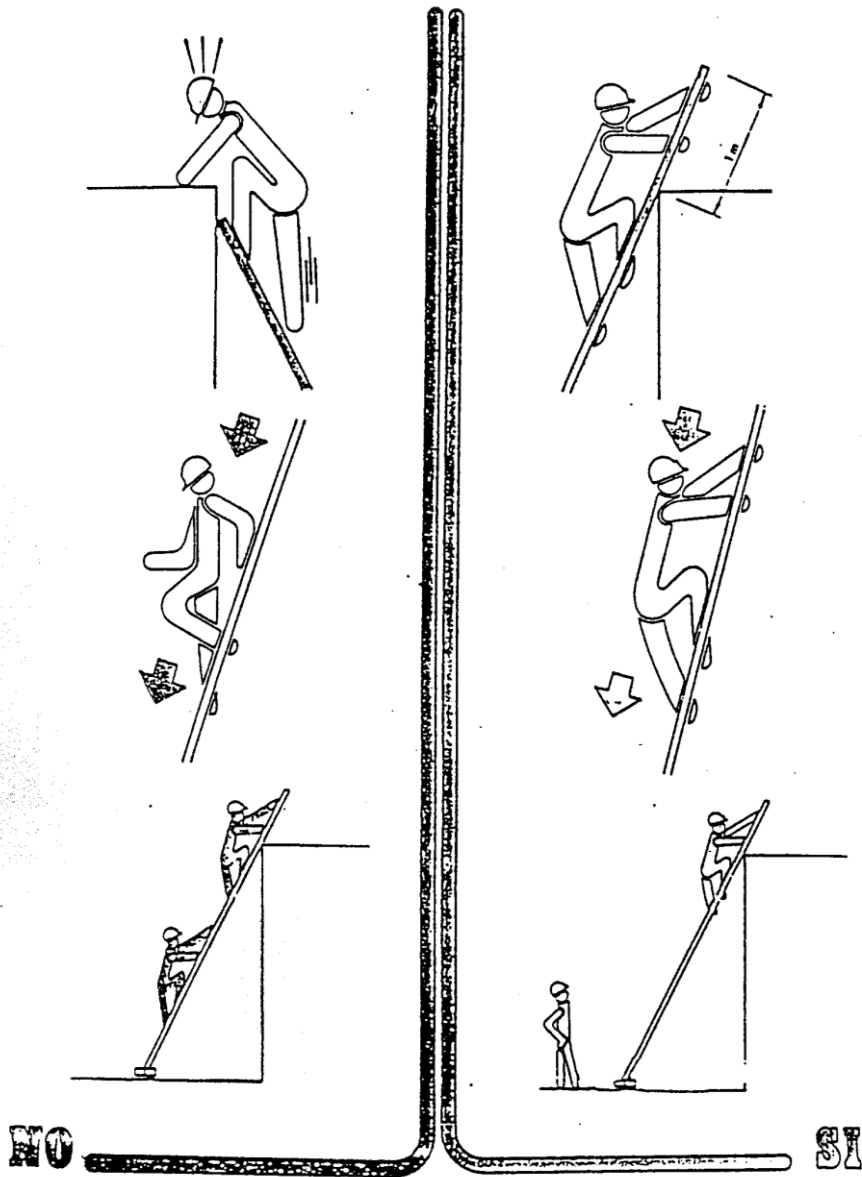


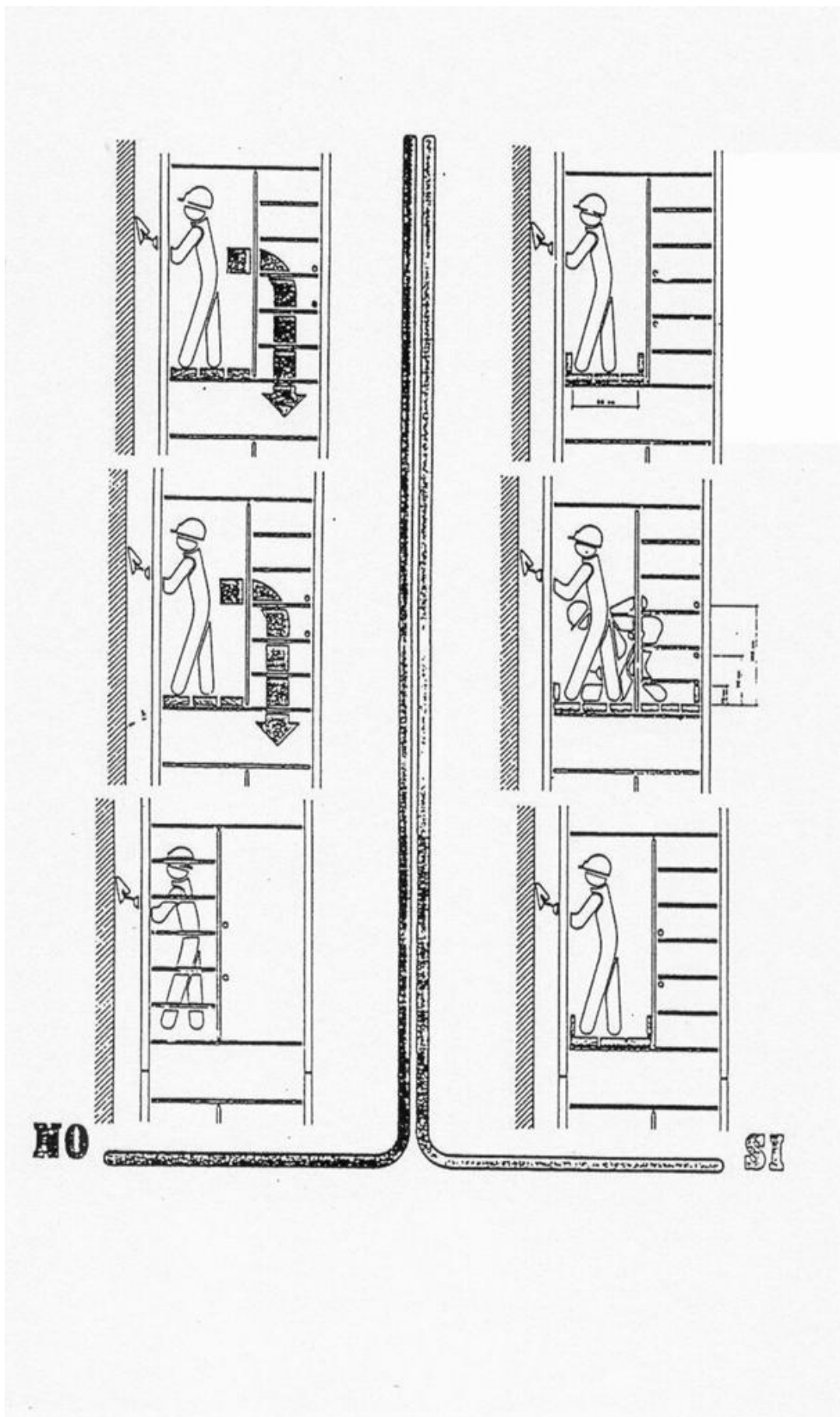


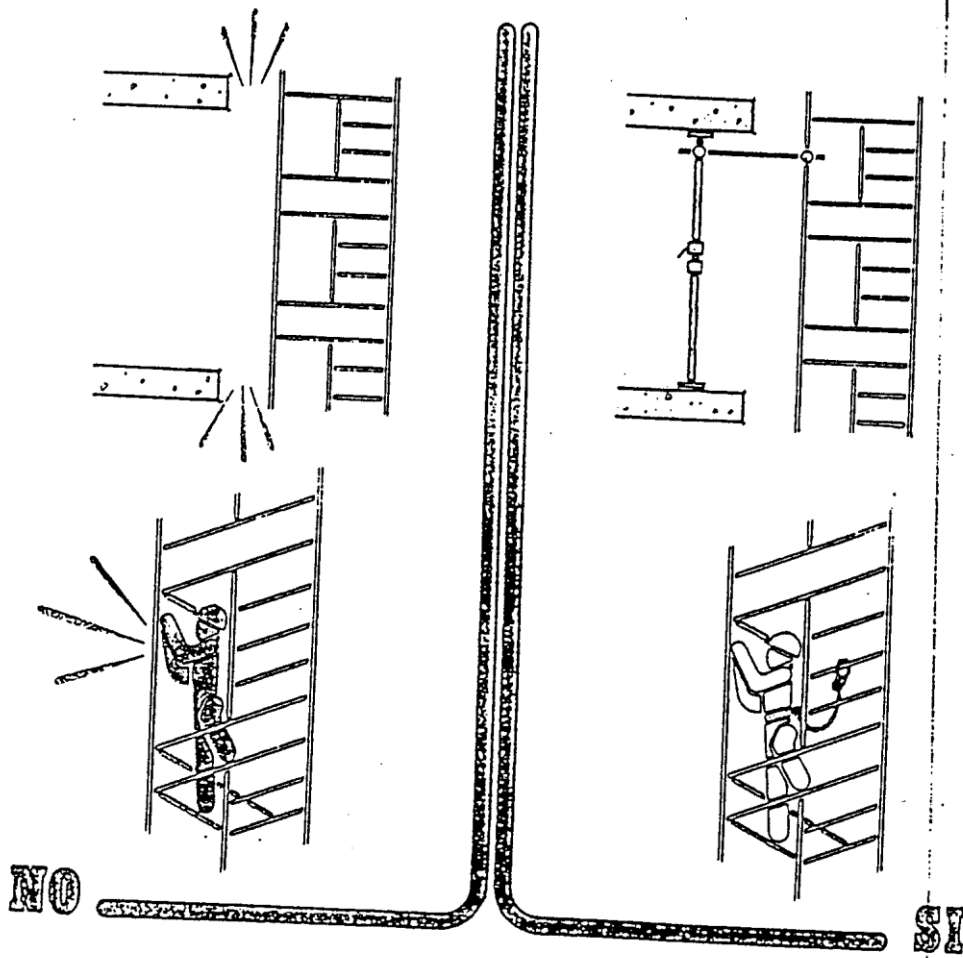


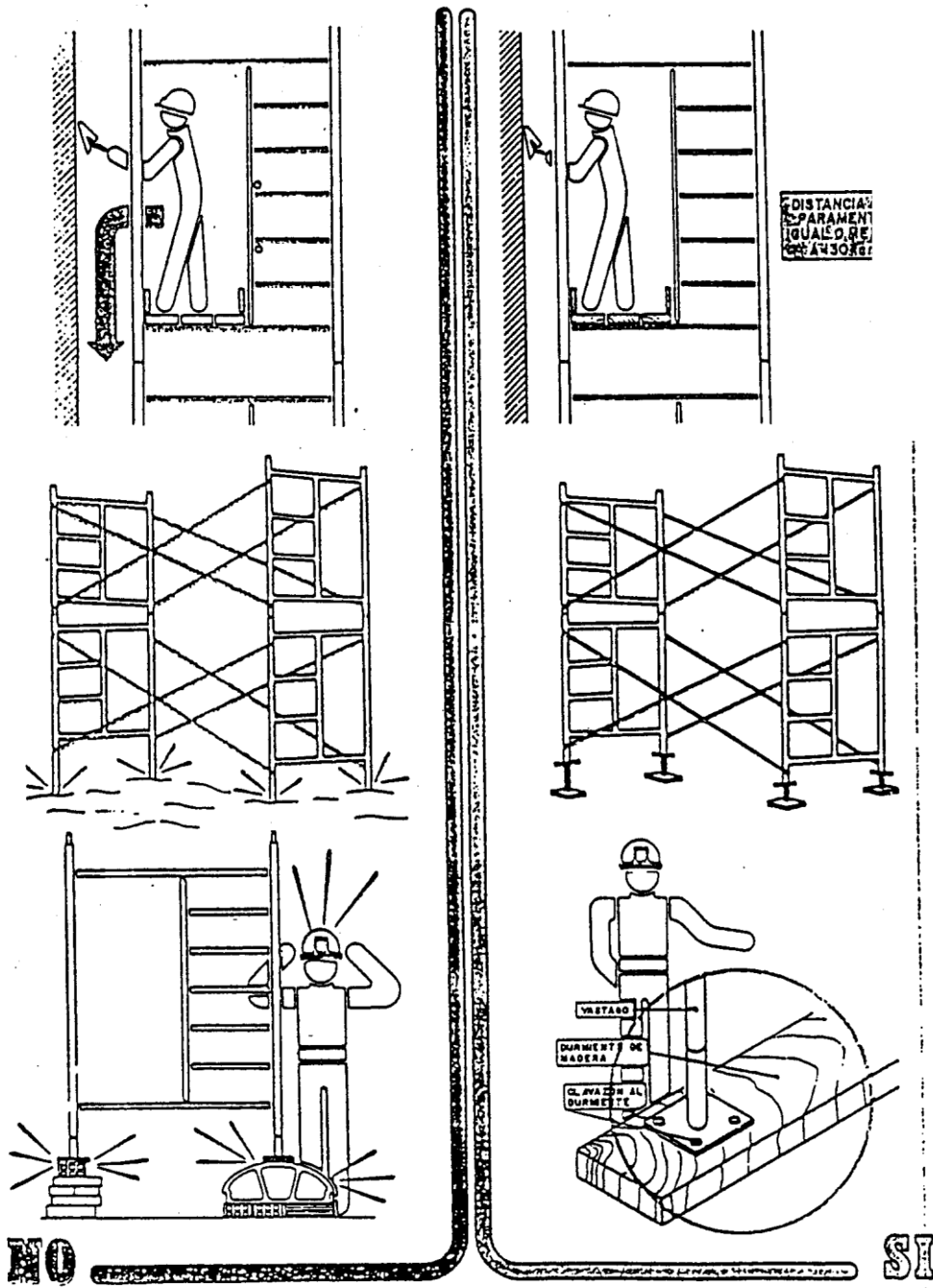


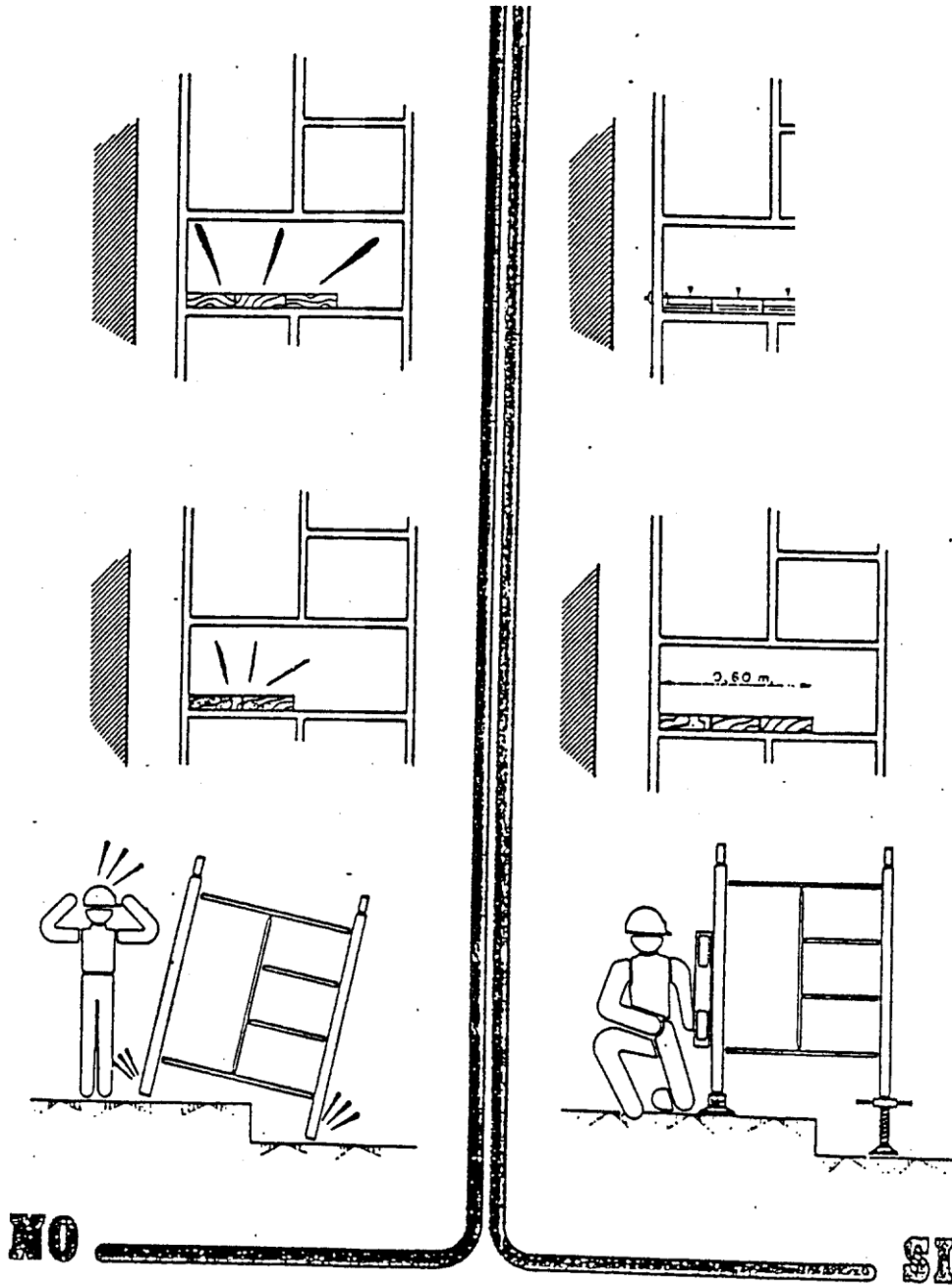


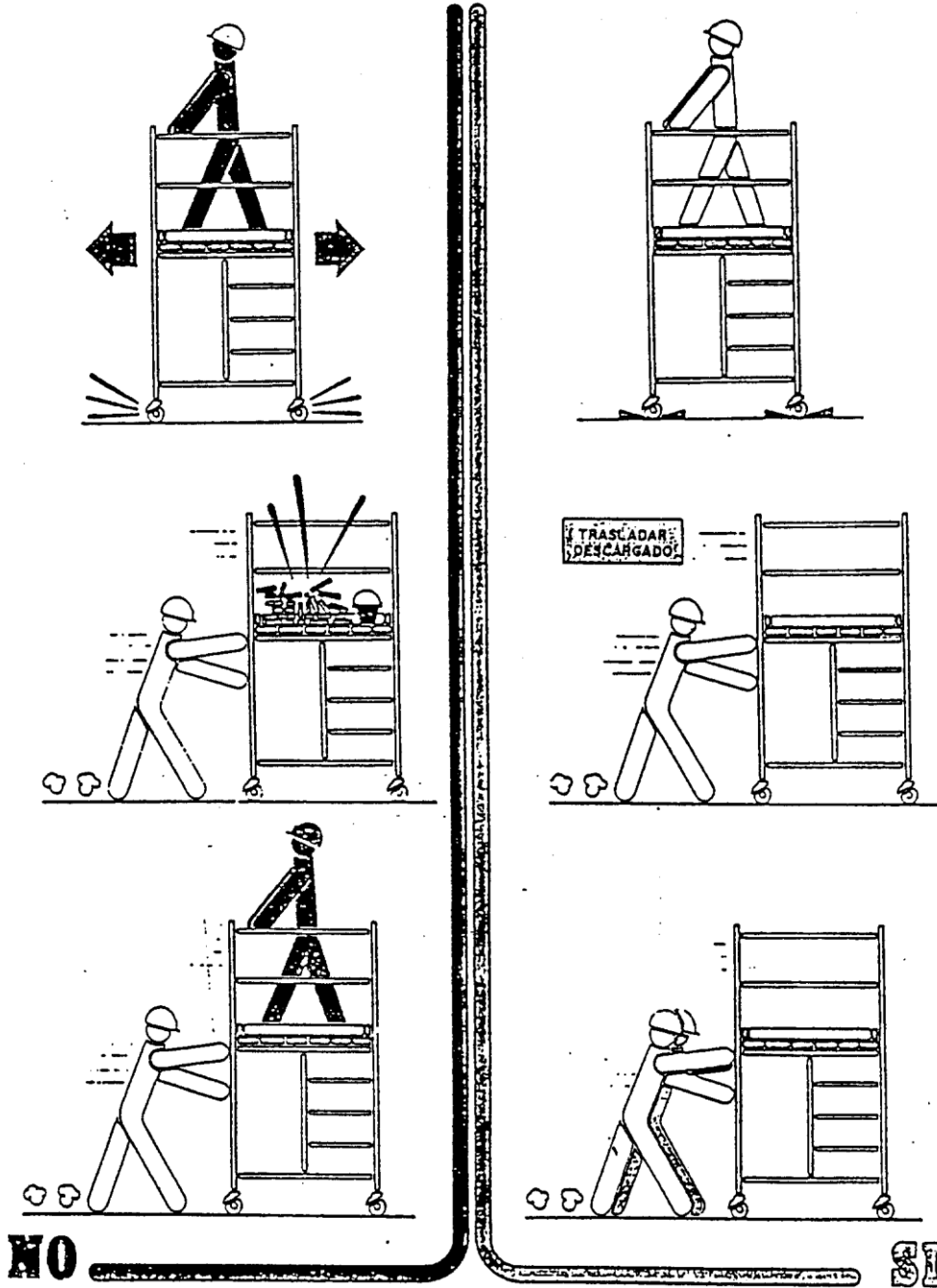


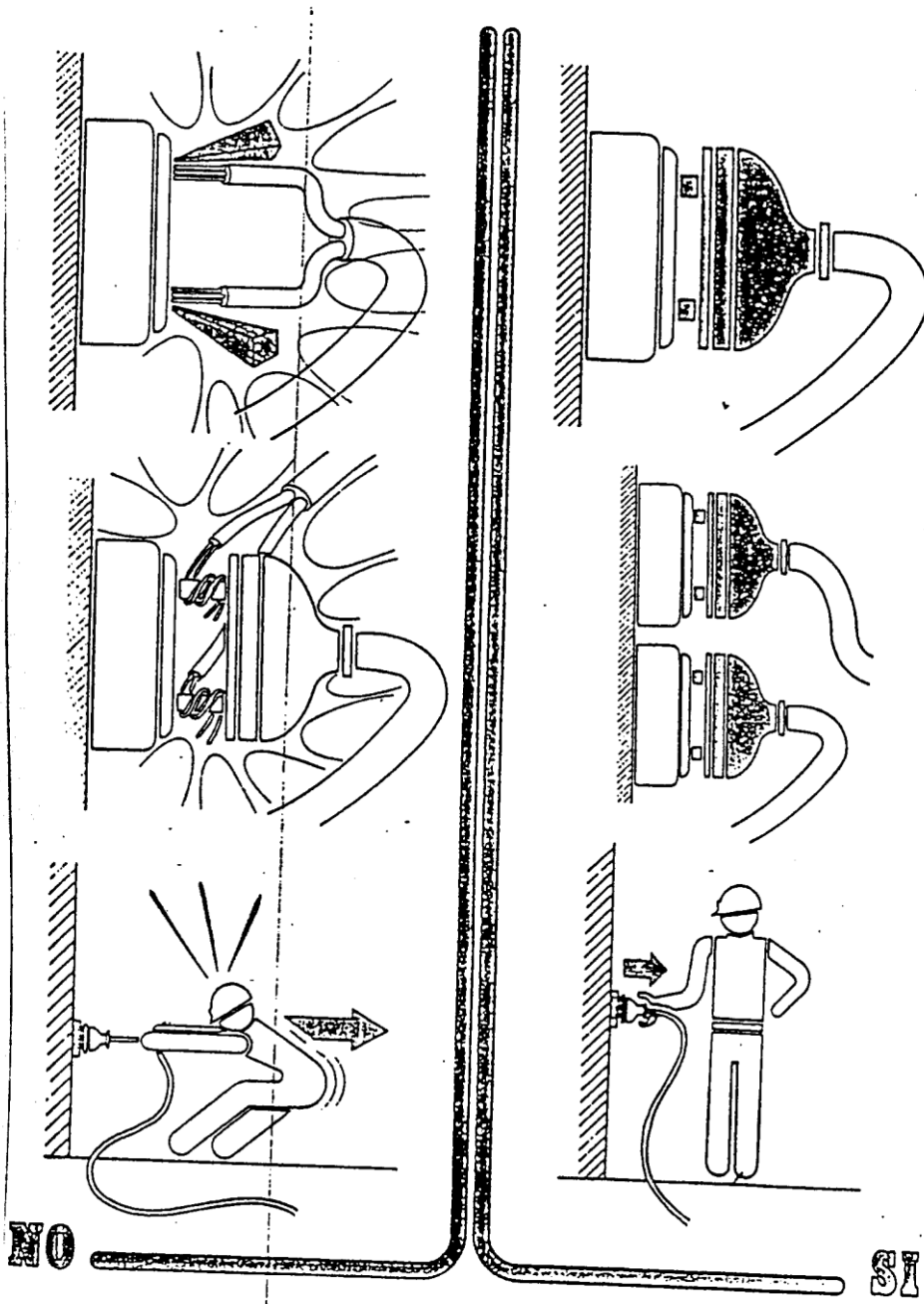




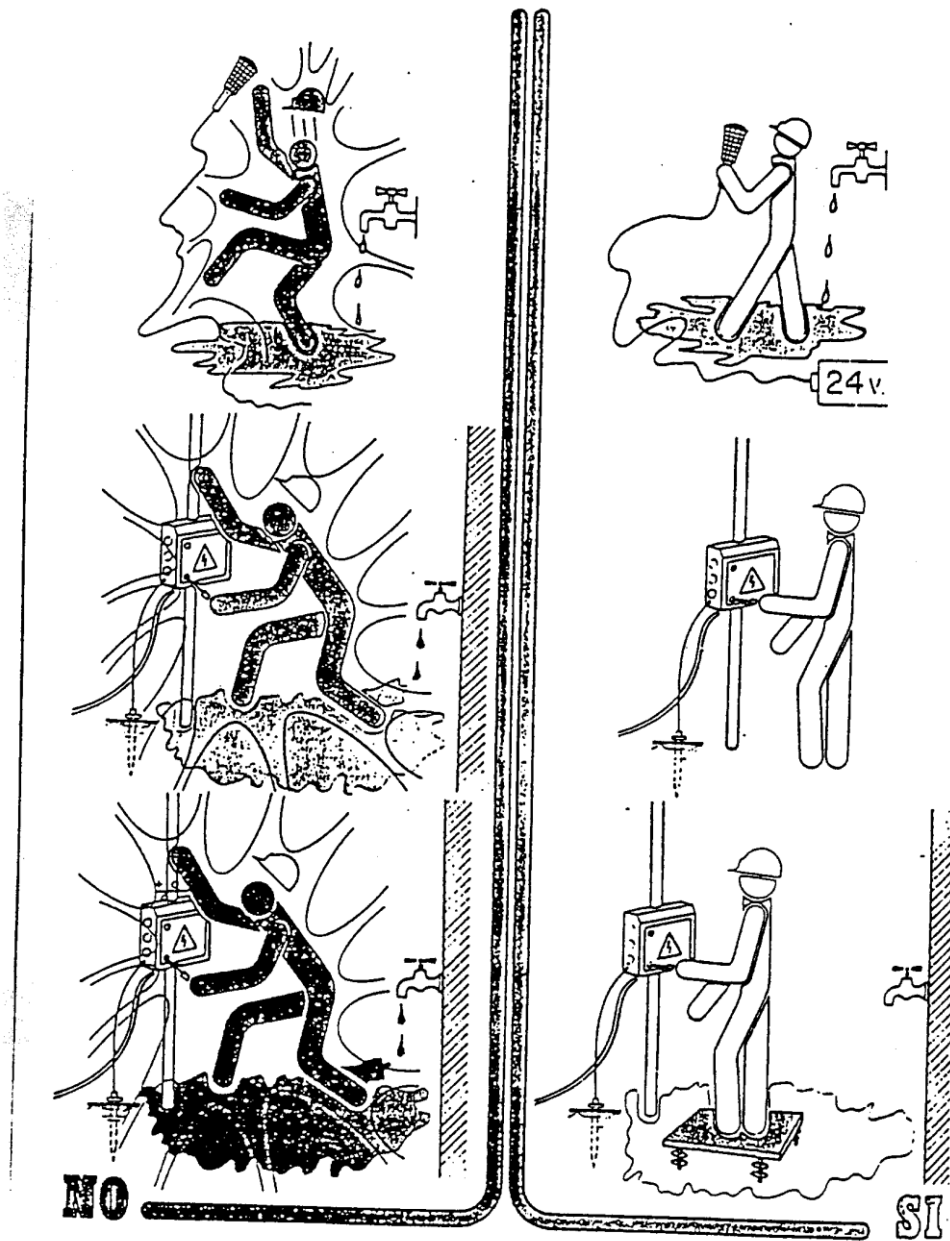


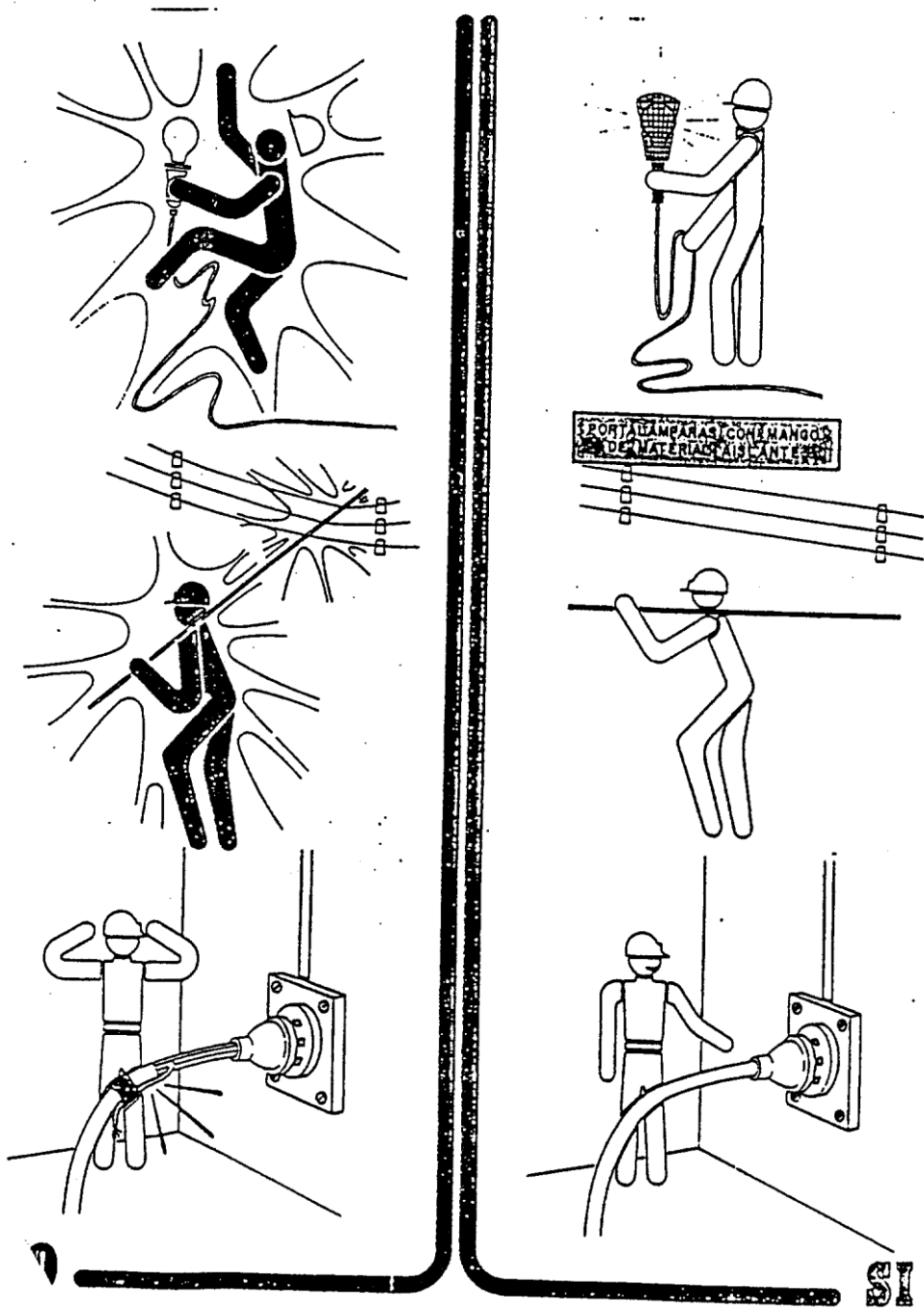




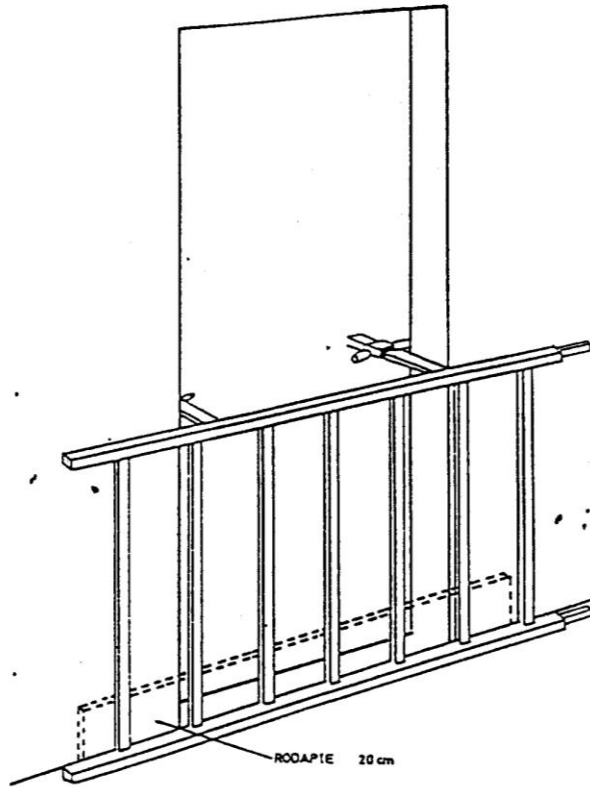




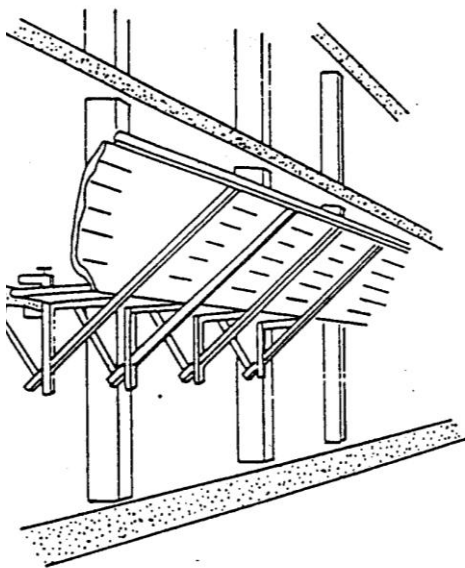




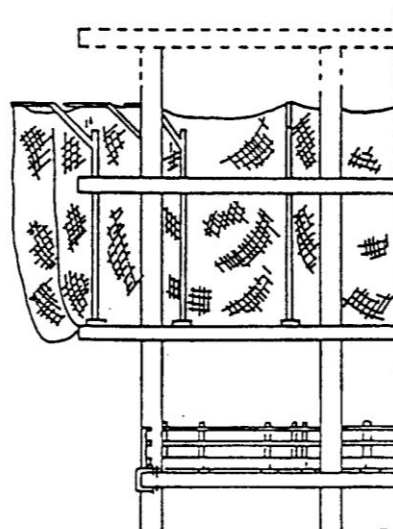
PROTECCION HUECOS VERTICALES



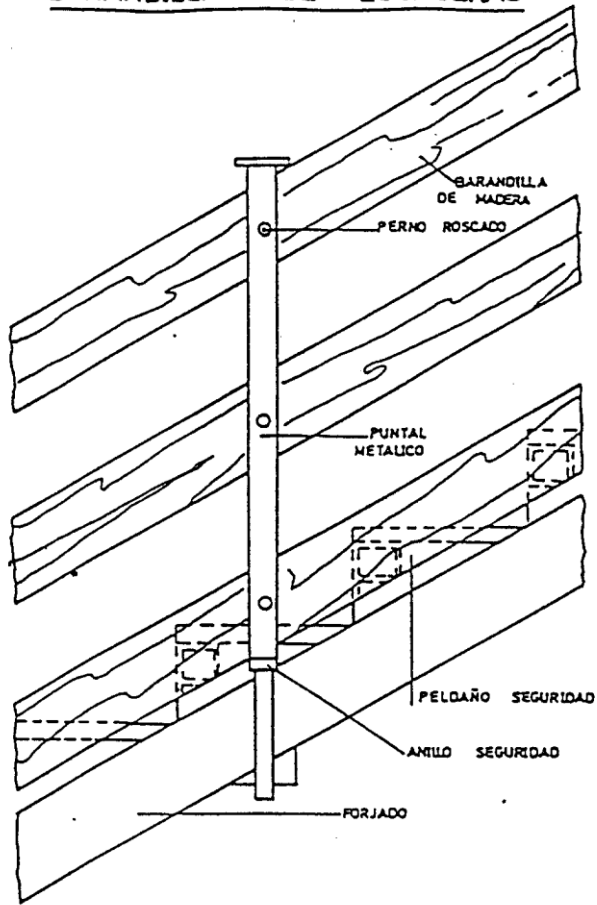
MARQUESINAS DE PROTECCION



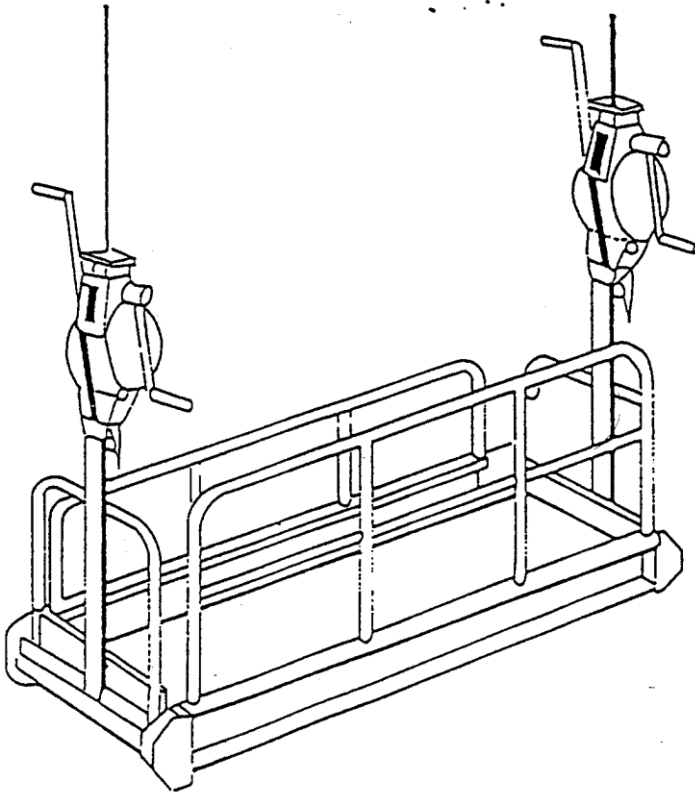
COLOCACION DE REDES



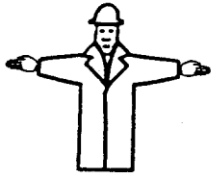


BARANDILLAS DE ESCALERAS



ANDAMIOS



**A) GESTOS GENERALES**




Significado	Descripciones	Ilustración
Comienzo Atención Toma de mando	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante	
Alto Interrupción Fin del movimiento	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante	
Fin de las operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho	

---




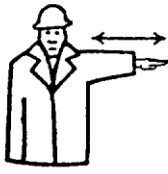
SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD


---

**B) MOVIMIENTOS VERTICALES**


Significado	Descripción	Ilustración
Izar	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante describiendo lentamente un círculo	
Bajar	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo	
Distancia vertical	Las manos indican la distancia	

**C) MOVIMIENTOS HORIZONTALES**

<b>Significado</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ilustración</b>
Avanzar	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo	
Retroceder	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente, alejándose del cuerpo	
Hacia la derecha Con respecto al encargado de las señales	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección	
Hacia la izquierda Con respecto al encargado de las señales	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección	

<b>Significado</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ilustración</b>
Distancia horizontal	Las manos indican la distancia	

**D) PELIGRO**

<b>Significado</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ilustración</b>
Peligro Alto o parada de emergencia	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante	
Rápido	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez	
Lento	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente	

SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD



Dirección que  
debe seguirse  
(señal indicativa  
adicional a las  
anteriores)



Primeros auxilios



Camilla



Ducha de seguridad



Lavado de los ojos



### SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS



Manguera para incendios



Escalera de mano



Extintor



Teléfono para la lucha contra incendios



Dirección que debe seguirse (señal indicativa adicional a las anteriores)



Dirección que debe seguirse (señal indicativa adicional a las anteriores)



Dirección que debe seguirse (señal indicativa adicional a las anteriores)

### SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO



Vía/salida de socorro



Vía/salida de socorro



Vía/salida de socorro



Vía/salida de socorro



Vía/salida de socorro



Teléfono de salvamento



SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD



Radiaciones láser



Materias comburentes



Radiaciones no ionizantes



Campo magnético interno



Riesgo de tropezar



Caída a distinto nivel



Riesgo biológico



Baja temperatura



Materias nocivas

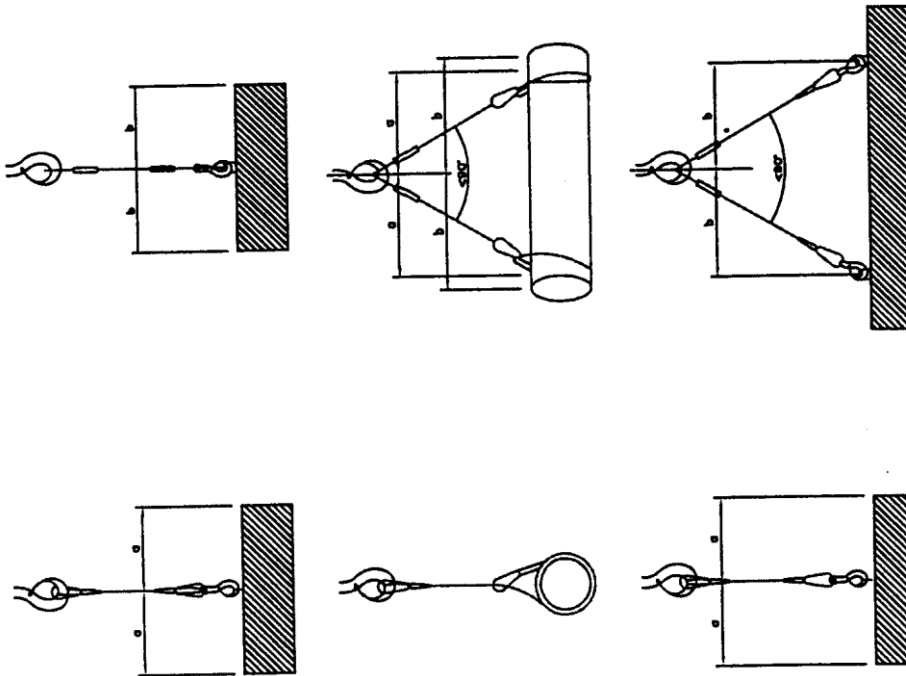
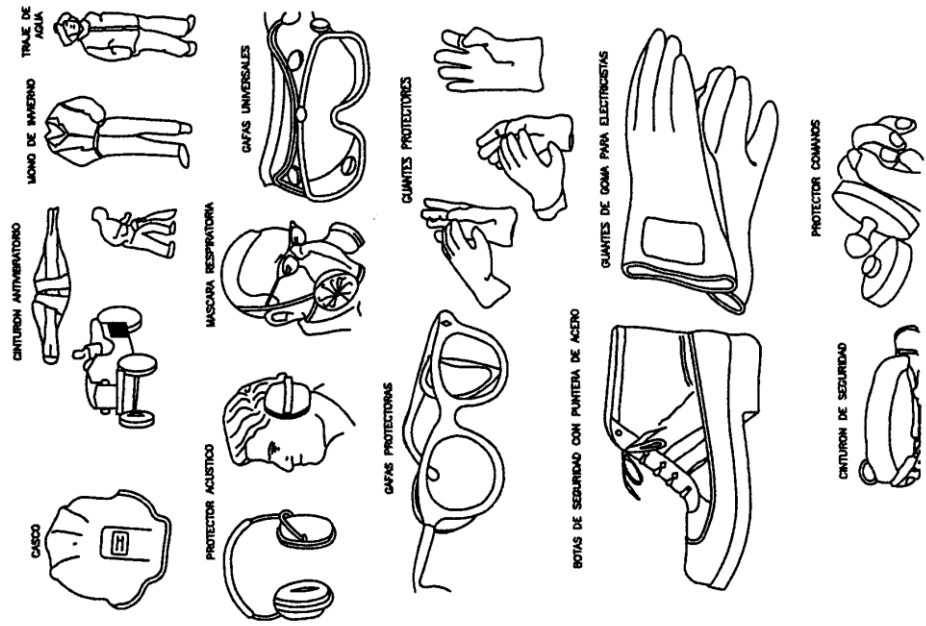


Dirección que debe seguirse  
(señal indicativa adicional a las anteriores)

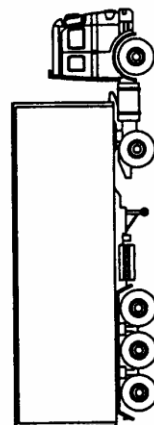
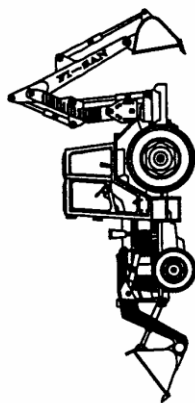
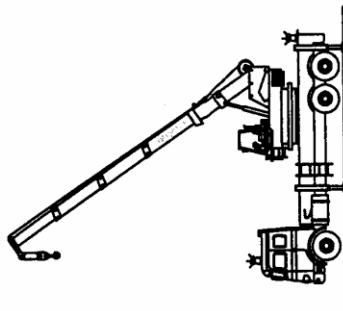
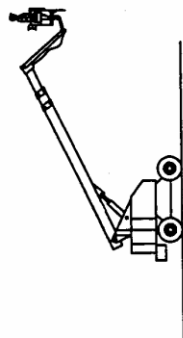
RIESGOS																			
FÍSICOS						QUÍMICOS				BIOLÓGICOS									
MECÁNICOS			TÉRMICOS		RADIACIONES		AEROSOLLES			LÍQUIDOS									
Caídas de altura	Choques, golpes, impactos, compresiones	Pinchazos, cortes, abrasiones	Vibraciones	Resbalones, caídas a nivel del suelo	Calor, Frio	ELÉCTRICOS	No ionizantes	Ionizantes	RUIDO	Polvos fibras	Humos	Nieblas	Imersiones	Salpicaduras, proyecciones	GASES, VAPORES	Bacterias patógenas	Virus patógenos	Hongos causantes de micosis	Antígenos biológicos no microbianos
P A R T E S			CRÁNEO																
C A B E Z A			OIDO																
O J O S			VÍAS RESPIRATORIAS																
C A R A			CABEZA ENTERA																
M I E M - B R O S S U P .			MANO																
B R A Z O ( P A R T E S )			PIE																
M I E M - B R O S I N F .			PIERNA (PARTES)																
V A R I A D O S			PIEL																
T R O N C O / A B D O M E N																			
V Í A P A R E N T E R A L																			
C U E R P O E N T E R O																			

# EPI's

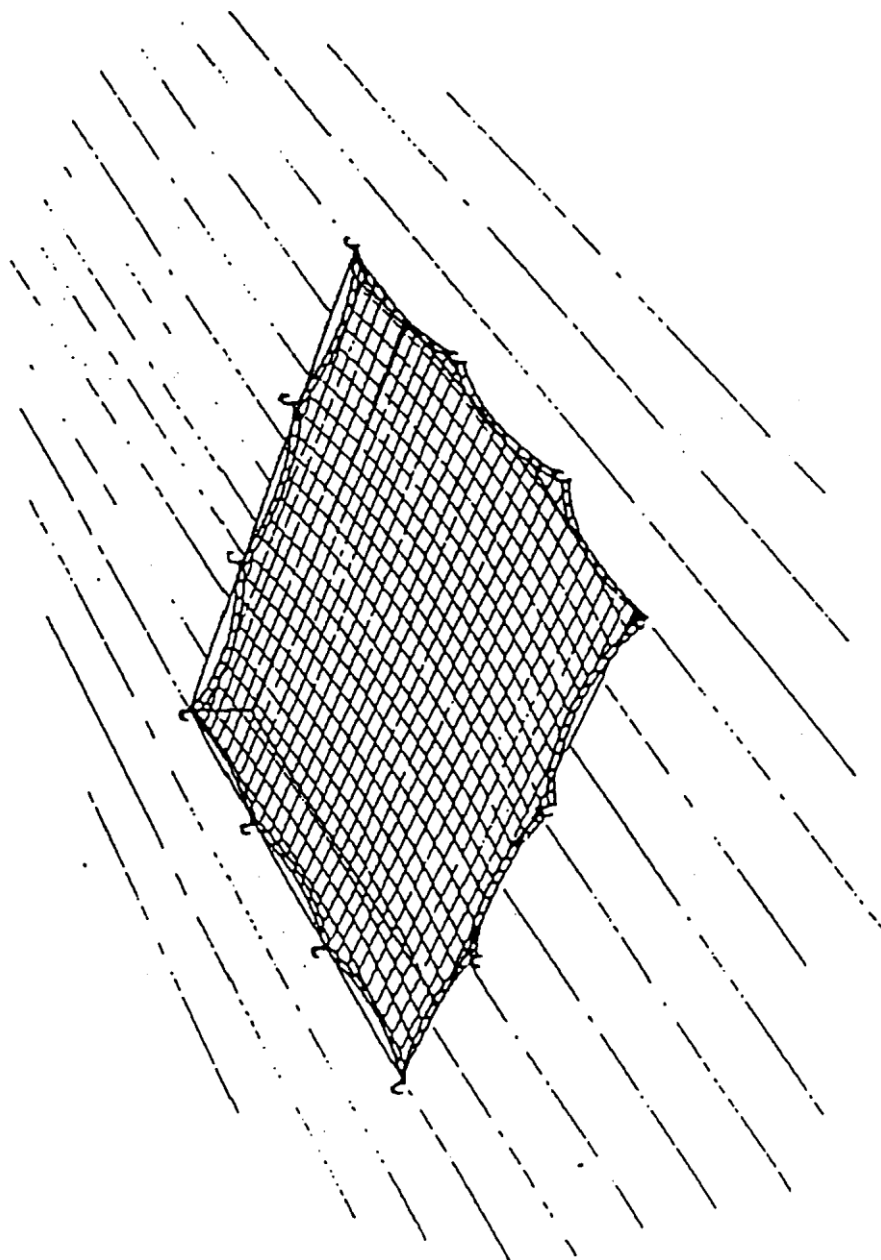
## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

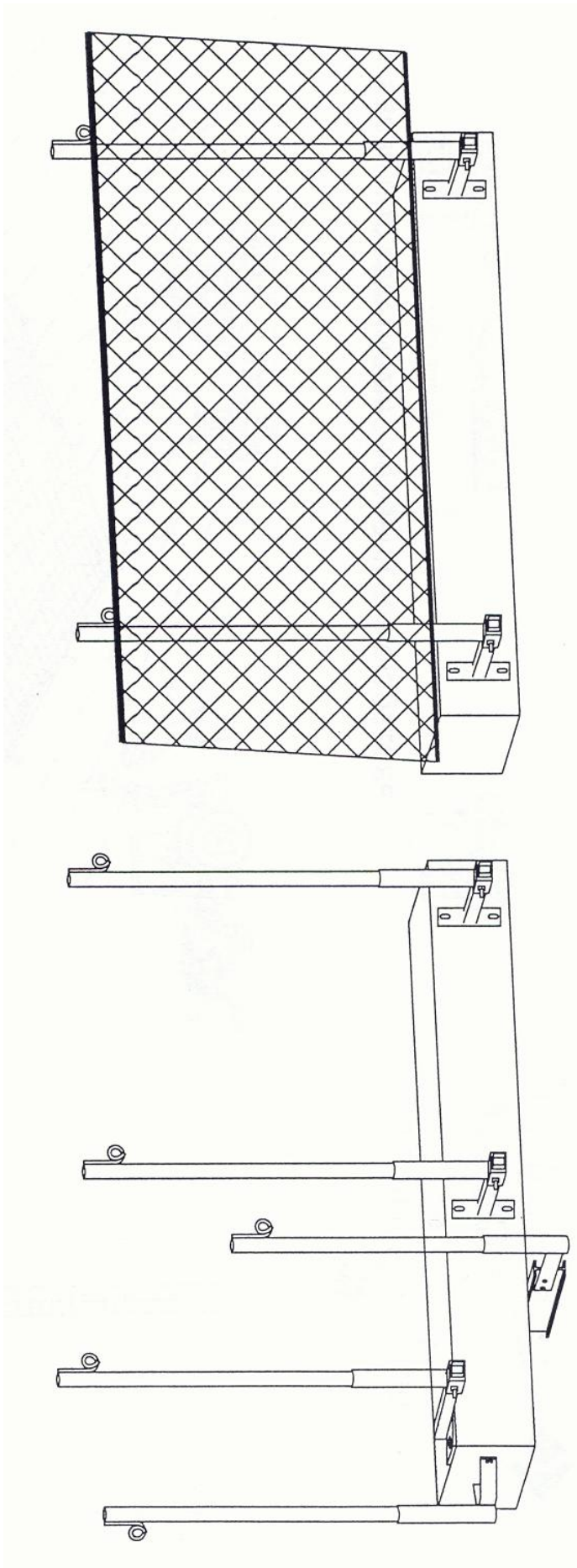


MAQUINARIA AUXILIAR

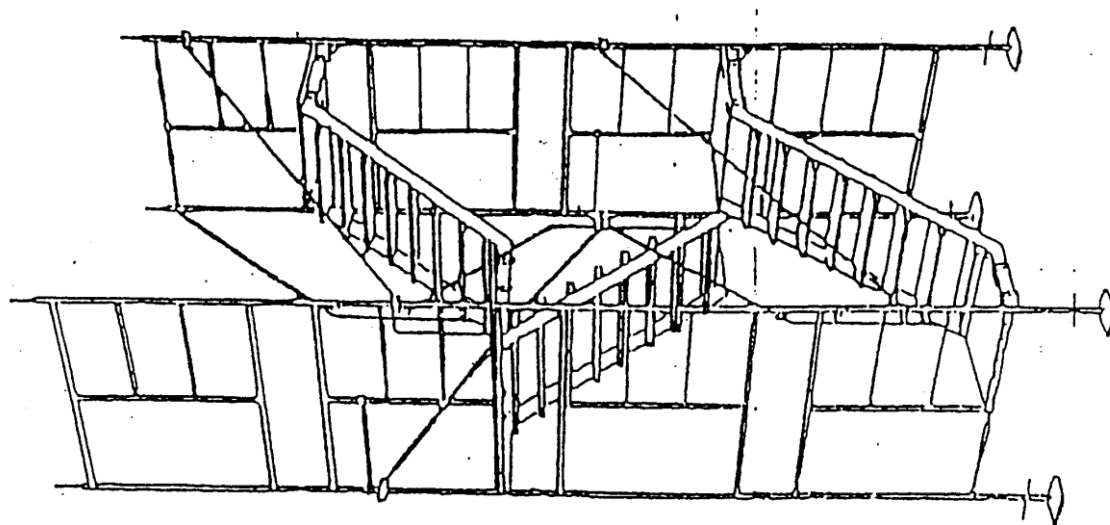


**PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES CON REDES**

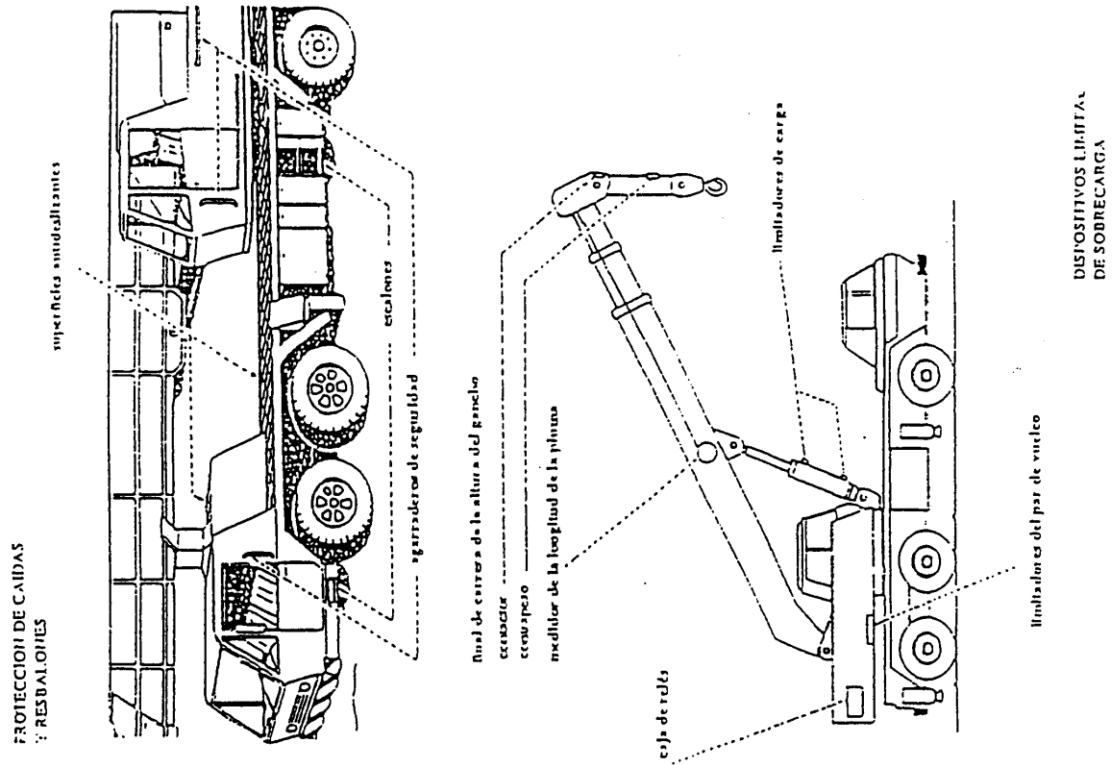




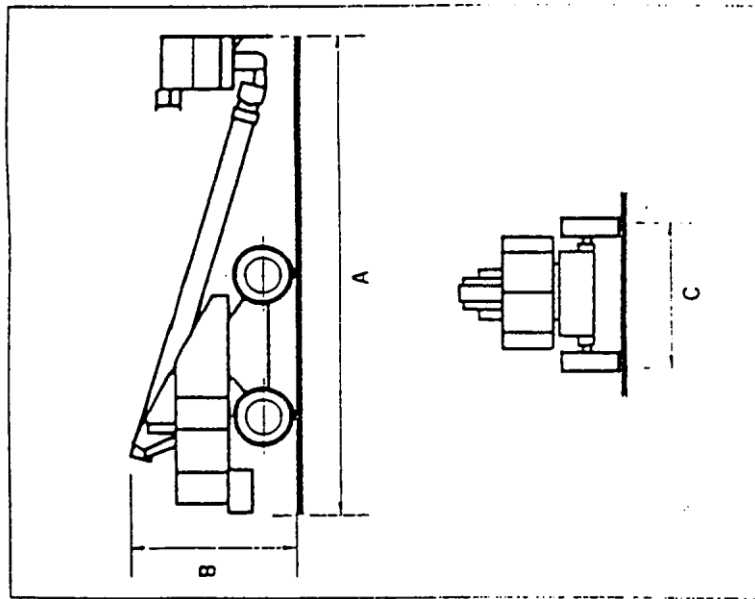
REDES DE PROTECCIÓN PERIMETRAL  
DE CUBIERTA



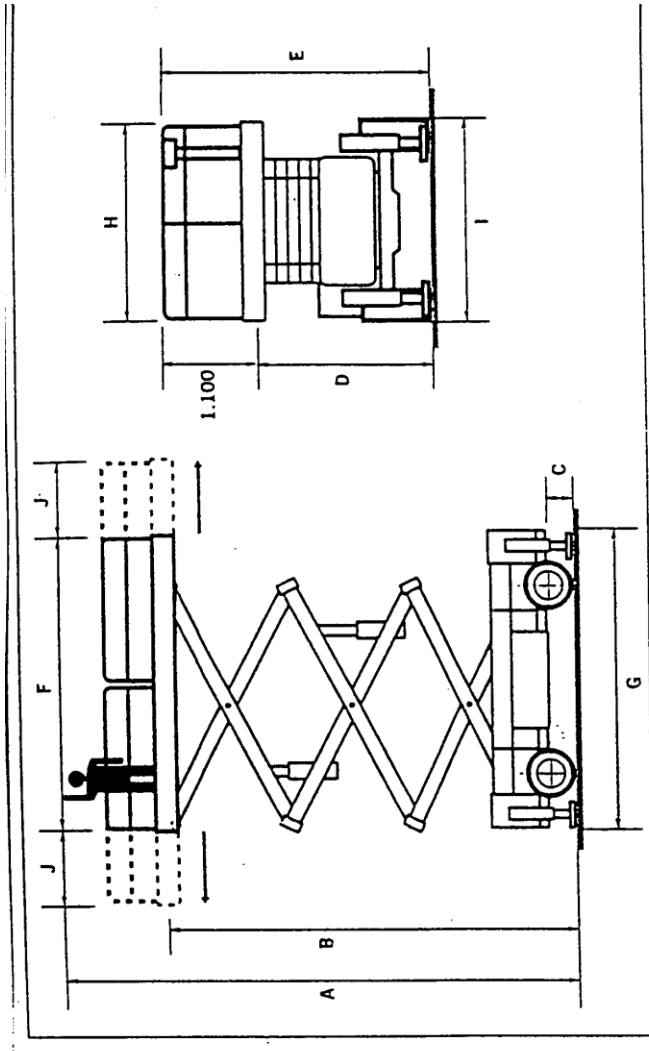
**ANDAMIO TUBULAR METÁLICO DE ACCESO A CUBIERTA**



**GRÚAS MÓVILES  
DISPOSITIVOS DE PREVENCIÓN**





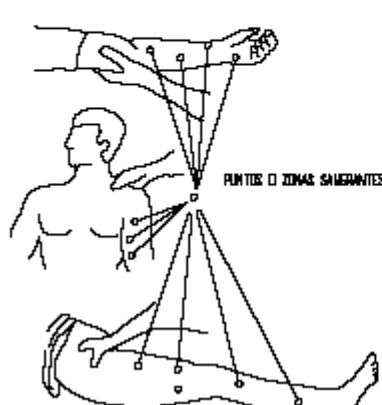
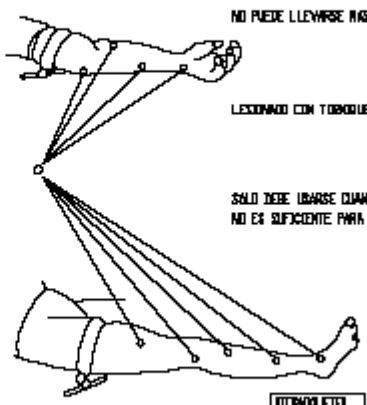




PLATAFORMA ELEVADORA TIPO TIJERA

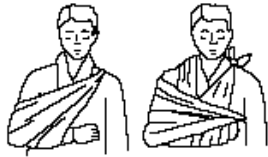
PLATAFORMA ELEVADORA TELESCÓPICA

TRASLADOS		ACCIONES GENERALES EN TRASLADOS
 <p>FORMA CORRECTA DE COGER UN LESIONADO GRAVE</p>		<p>AFLOJAR ROPAS NO FORZAR MIEMBROS NO HACER MANIPULACIONES NO IR NADA AL LESIONADO TRASLADAR SIN DOBLAR NO EN COCHE QUE NO QUEPA ESTIRADO A SER POSIBLE UTILIZAR CAMILLA TRASLADO RAPIDO PERO SEGURO</p>
<p>FORMA CORRECTA DE COLOCAR UN LESIONADO GRAVE EN UNA CAMILLA</p> 	<p>SI HAY ASFIXIA</p> <p>RESPIRACION ARTIFICIAL</p> <p>AFLOJAR ROPAS ESTIRADO CON CABEZA COLGANDO LIMPIAR BOCA PROCEDER CONTINUAMENTE AL "BOCA A BOCA"</p>	

HERIDAS SANGRANTES HEMORRAGIAS COMPRESION ARTERIAL	HEMORRAGIAS (continuación) Método compresivo TORNIQUETE			
<p>LAS MANOS PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRAGIA EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS</p>  <p>PUNTOS O ZONAS SANGRANTES</p>	<p>NO PUEDE LLEVARSE MAS DE UNA HORA SIN AFLOJARLO</p> <p>LESIONADO CON TORNIQUETE ES URGENTE</p> <p>SOLO DEBE USARSE CUANDO LA COMPRESION DIRECTA NO ES SUFICIENTE PARA PARAR LA HEMORRAGIA</p>  <p>COLOCAR AL LESIONADO UN LETRERO ASE</p> <table border="1" data-bbox="1085 1388 1197 1467"> <tr> <td>TIORNIQUETE</td> </tr> <tr> <td>HORA _____</td> </tr> <tr> <td>DIA _____</td> </tr> </table>	TIORNIQUETE	HORA _____	DIA _____
TIORNIQUETE				
HORA _____				
DIA _____				

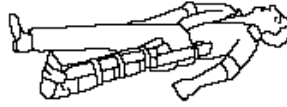
## TRASLADOS

### INMOVILIZACIÓN DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO



MIEMBRO SUPERIOR

MIEMBRO INFERIOR



### RECOMENDACIONES BÁSICAS A TOMA ACCIÓN SOCORREDORA

FACILITAR RESPIRACIÓN Y VENTILACIÓN  
FRENAR HEMORRAGIAS Y LESIONES  
FRENAR TUMBLADOS Y RESACA

ORGANIZAR RESCATE CON CALMA  
CONSERVAR CALIENTEMENTE AL LESIONADO  
ORGANIZAR TRASLADO CON EFICACIA

CONSEGUIR A SERVIDO MEDICO  
CONSERVAR MEMORIAS POSIBLES ACCIDENTES  
CLASIFICAR AL ACCIDENTADO POR ANATOMIA

EN CASO DE ACCIDENTE ELÉCTRICO  
I CORTAR FUENTE  
TENER LOS EXTREMOS A PARTIR



### HERIDAS



LEVAR CON AGUA  
TAMAR CON DMS

NO PEGADAS  
NO LIMBIADOS  
NO MANEJILLAR

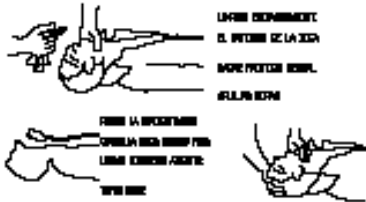
TRASLADO SIN PRESA

### LESIONES POR ACCIDOS O CABSTICIOS

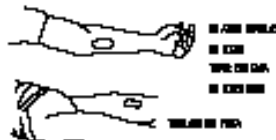


AGUA ABUNDANTE O CHOCOS  
TAPAR SIN COMPRESOR  
TRASLADO SIN PRESA

### EXPOSICIÓN DIRECTA - ROSA A JEDA



### DEMBLINGS PELELES BURNIDAS






### GRAN BURNIDO



PRIMEROS AUXILIOS (NO TRAUMÁTICOS)

PROCESO	SÍNTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	HACER	REMITIR EN TODOS LOS CASOS A LA SEGURIDAD S.
INDIGESTIONES	NAUSEAS, VOMITOS COLICOS, DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (Hacer vomitar)	
MAREOS	ANGUSTIA PERDIDA DE CONOCIMIENTO VERTIGO	POCA O PUEDE SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR	
INTOXICACIONES	VERTIGOS, ABATIMIENTO NAUSEAS, VOMITOS ESCALDFRIOS, DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	¡NO ALCOHOL! NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO	
INSOLACIÓN	JAQUECAS VERTIGO NAUSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR, DESABROCHAR	
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA, GRITA LLORA, PATALEA SE TIRA AL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TRATAR EN GRUPO	AISLAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR	
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUERDE LA LENGUA URINA	APARATOSO NO SUELE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTEGER CABEZA MIRAR NO SE MUERDA	
EMBRIAGUEZ	EXCITACION ACTUACION ALOCADA OLODOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPANAR A SERVICIO MÉDICO	

	LESIONES OCULARES
	LAVAR CON AGUA ABUNDANTE
	NO TOCAR
	NO INTENTAR SACAR NADA
	NO POMADAS
	NUNCA MANIPULARII
	TAPAR SUAVEMENTE
	TRASLADO (A SER POSIBLE A CENTRO HOSPITALARIO)
LESIONES NARIZ Y OIDO	
TAPONAR SUAVEMENTE. TRASLADO	
EPISTAXIS (NARIZ SANGRANTE) TAPONAR	

**PLIEGO DE**  
**CONDICIONES**

**ESTUDIO DE**  
**SEGURIDAD Y**  
**SALUD**

## ÍNDICE

<b>1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES</b>	<b>3</b>
1.1. Normativa legal de aplicación	3
1.2. Obligaciones de las partes implicadas	5
1.2.1. <i>Generalidades</i>	5
1.2.2. <i>Comité de seguridad e higiene. Vigilante de seguridad</i>	6
1.2.3. <i>Índices de control</i>	7
1.2.3.1. <i>Índices de incidencias</i>	7
1.2.3.2. <i>Índices de frecuencia</i>	7
1.2.3.3. <i>Índices de gravedad</i>	7
1.2.3.4. <i>Duración media de incapacidad</i>	7
1.2.4. <i>Parte de accidente y deficiencias</i>	8
1.2.4.1. <i>Parte de accidente</i>	8
1.2.4.2. <i>Parte de deficiencias</i>	8
1.2.5. <i>Estadísticas</i>	9
1.2.6. <i>Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje</i>	9
1.2.7. <i>Normas para la certificación de elementos de seguridad</i>	9
<b>2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES</b>	<b>10</b>
2.1. Instalaciones de obra	10
2.2. Medios de protección individual	10
2.3. Medios de protección colectiva	11

## **1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES**

### **1.1. Normativa legal de aplicación**

Las construcciones, objeto del estudio de seguridad y salud, estarán reguladas a lo largo de su ejecución por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas:

- Estatuto de los Trabajadores (BOE de 29 de marzo de 1995).
- Pliego de condiciones técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias de ITC-LAT 01 a 09 de 15 de febrero de 2008 (BOE de 19 de marzo de 2008).
- Reglamento de aparatos elevadores para obras (BOE de 30 de junio de 1986).
- Reglamento de régimen interno de la empresa constructora.
- Reglamento de las normas básicas de seguridad mineras, y las instrucciones técnicas complementarias de 29 de mayo de 2007.
- Plan nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo de 9 de marzo de 1971 (BOE de 11 de marzo de 1971).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la Industria de la Construcción de 20 de mayo de 1952 (BOE de 15 de junio de 1952).
- Ordenanza de Trabajo para las industrias de la construcción, vidrio y cerámica de 28 de agosto de 1.970 (BOE de 5, 7, 8 y 9 de Septiembre de 1.970).
  - Principalmente estos artículos:
    - Art. 165 a 176. Disposiciones generales.
    - Art. 183 a 291. Construcción en general.
    - Art. 334 a 341. Higiene en el trabajo.
  - Normas técnicas reglamentarias sobre homologación de medios de protección personal de los trabajadores de 17 de mayo de 1.974 (BOE de 29 de mayo de 1.974).
    - MT-1. Cascos de seguridad no metálicos. BOE 30/12/74.



- MT-2. Protecciones auditivas. BOE 1/09/75.
  - MT-4. Guantes aislantes de electricidad. BOE 3/09/75.
  - MT-5. Calzados de seguridad sobre riesgos mecánicos. BOE 12/02/80.
  - MT-7. Adaptadores faciales. BOE 6/09/75.
  - MT-13. Cinturones de sujeción. BOE 2/09/77.
  - MT-16. Gafas de montura universal para protección contra impactos. BOE 17/08/78.
  - MT-17. Oculares de protección contra impactos. BOE 7/02/79.
  - MT-21. Cinturones de suspensión. BOE 16/03/81.
  - MT-22. Cinturones de caída. BOE 17/03/81.
  - MT-25. Plantillas de protección frente a riesgos de perforación. BOE 13/10/81.
  - MT-26. Aislamiento de seguridad de las herramientas manuales, en trabajos eléctricos de baja tensión. BOE 10/10/81.
  - MT-27. Bota impermeable al agua y a la humedad. BOE 22/12/81.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión de 2 de agosto de 2.002 (BOE de 18 de septiembre de 2.002).
  - Convenio Colectivo del grupo de Construcción y Obras públicas de la provincia.
  - Ley 31/95. Seguridad e Higiene en el trabajo. Prevención de riesgos laborales (BOE de 9,10 de noviembre de 1995).
  - R.D. 604/2006. Reglamento de los servicios de prevención (BOE de 19 de mayo de 2006).
  - R.D. 1627/97. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE de 25 de octubre de 1997).
  - R.D. 277/1997, de 9 de diciembre, por el que se crea el Consejo Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales (BOJA 27 de diciembre de 1997).
  - Orden de 27 de junio de 1997 por la que se desarrolla el R.D. 39/1997, de 17 enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de Prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoria del

sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.

- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por las que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- R.D. 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por lo que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Toda aquella no reflejada en esta apartado y de reciente aparición.

## **1.1. Obligaciones de las partes implicadas**

### **1.2.1. Generalidades**

La propiedad viene obligada a incluir el presente estudio de seguridad como documento adjunto del proyecto de obra, procediendo a su visado en el Colegio Profesional y organismo competente. Así mismo, abonará a la empresa constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el documento "Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud". Si se implantasen elementos de seguridad, no incluidos en el presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la empresa constructora, previa autorización de la Dirección Facultativa.

La propiedad vendrá obligada a abonar a la Dirección Facultativa los honorarios devengados en concepto de implantación, control y valoración del estatuto de Seguridad.

La empresa constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el estudio de seguridad y salud, a través del plan de seguridad e higiene, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El plan de seguridad e higiene contará con la aprobación de la Dirección Facultativa, y será previo

al comienzo de la obra. Los medios de protección personal estarán homologados por organismos competentes; caso de no existir éstos en el mercado, se emplearán los más adecuados bajo el criterio del Comité de Seguridad e Higiene con el visto bueno de la Dirección Facultativa.

Por último, la empresa constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del estudio y el plan de seguridad e higiene, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de posibles subcontratistas y empleados.

La Dirección Facultativa, considerará el Estudio de Seguridad y Salud, como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del plan de seguridad y salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el libro de incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del presupuesto de seguridad, poniendo en conocimiento de la propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento por parte de la empresa constructora, de las medidas de seguridad contenidas en el estudio de seguridad.

### ***1.2.2. Comité de seguridad e higiene. Vigilante de seguridad***

Debe construirse en la obra un comité de seguridad e higiene, formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y que represente a la dirección de la empresa, y dos trabajadores pertenecientes a las categorías profesionales o de oficio que más intervengan a lo largo del desarrollo de la obra, y un vigilante de seguridad, elegido por sus conocimientos y competencia profesional en materia de seguridad e higiene (Art. 167 de la Ordenanza del trabajo en la industria de la construcción).

Las funciones de este comité serán las reglamentariamente estipuladas en el art. 8º. de la Ordenanza general de seguridad en el trabajo y con arreglo a esta obra se hace específica incidencia en la siguiente:

- Reunión obligatoria al menos una vez al mes.
- Se encargará del control y vigilancia de las normas de seguridad e higiene estipuladas con arreglo al presente estudio.
- Como consecuencia inmediata de lo anteriormente expuesto, comunicará sin dilatación al jefe de obra, las anomalías observadas en este sentido.
- Caso de producirse un accidente en la obra, estudiará sus causas, notificándolo a la empresa.

Debe construirse en la obra un comité de seguridad e higiene, formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y que represente a la dirección de la empresa, y dos trabajadores pertenecientes a las categorías profesionales o de oficio que más intervengan a lo largo del desarrollo de la obra, y un vigilante de seguridad, elegido

por sus conocimientos y competencia profesional en materia de seguridad e higiene (Art. 167 de la Ordenanza del trabajo en la industria de la construcción).

Las funciones de este comité serán las reglamentariamente estipuladas en el art. 8º. de la Ordenanza general de seguridad en el trabajo y con arreglo a esta obra se hace específica incidencia en la siguiente:

- Reunión obligatoria al menos una vez al mes.
- Se encargará del control y vigilancia de las normas de seguridad e higiene estipuladas con arreglo al presente estudio.
- Como consecuencia inmediata de lo anteriormente expuesto, comunicará sin dilatación al jefe de obra, las anomalías observadas en este sentido.
- Caso de producirse un accidente en la obra, estudiará sus causas, notificándolo a la empresa.

### ***1.2.3. Índices de control***

En esta obra se llevarán obligatoriamente los índices siguientes:

#### ***1.2.3.1. Índices de incidencias***

Número de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

$$I.I. = \frac{\text{Número de accidentes con baja}}{\text{Número de trabajadores}} \cdot 100$$

#### ***1.2.3.2. Índices de frecuencias***

Número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

$$I.F. = \frac{\text{Número de accidentes con baja}}{\text{Número de horas trabajadas}} \cdot 100$$

#### ***1.2.3.3. Índices de frecuencias***

Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

$$I.G. = \frac{\text{Número de jornadas perdidas}}{\text{Número de horas trabajadas}} \cdot 100$$

#### ***1.2.3.3. Duración media de incapacidad***

Número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

$$D.M.I. = \frac{\text{Número de jornadas perdidas}}{\text{Número de accidentes con baja}} \cdot 100$$

#### ***1.2.4. Parte de accidente y deficiencias***

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista, los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada.

##### **1.2.4.1. Parte de accidente**

- Identificación de la obra.
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Hora en que se produjo el accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar en el que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura.
- Lugar de traslado para la hospitalización.
- Testigos del accidente (verificación y versiones).

Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga:

- ¿Cómo se hubiera podido evitar?.
- Órdenes inmediatas para ejecutar.

##### **1.2.4.2. Parte de deficiencias**

- Identificación de la obra.
- Fecha en que se ha producido la observación.
- Lugar en el que se ha hecho la observación.

- Informe sobre la deficiencia observada.

#### ***1.2.5. Estadísticas***

- Los partes de deficiencias se dispondrán debidamente ordenados por fechas, desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán por las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.
- Los partes de accidente, si lo hubiere, dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.
- Los índices de control se llevarán a un estadillo mensual con gráficas de diente de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos, con una somera inspección visual; en abscisas se colocarán los meses del año, y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

#### ***1.2.6. Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje***

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; así mismo, el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños nacidos de culpa o negligencia, imputable al mismo o a las personas de las que se debe responder; se entiende que esta responsabilidad debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción, durante el plazo de ejecución de la obra, con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contando a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

#### ***1.2.7. Normas para la certificación de elementos de seguridad***

Una vez al mes, la constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme a este estudio y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad. Esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa, y sin este requisito no podrá ser abonada por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto de este Estudio, sólo las partidas que intervienen como medida de seguridad e higiene, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podrá realizar.

En el caso de ejecutar en obras unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, habiéndose obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

## **2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES**

### **2.1. Instalaciones de obra**

Las instalaciones de “estar” serán móviles, convenientemente instaladas, contando con un sistema de calefacción en invierno. Los servicios higiénicos constarán de ducha y retretes.

Se dispondrá de un botiquín fijo o portátil, bien señalizado y convenientemente situado que estará a cargo de socorrista diplomado, o en su defecto, de la persona más capacitada, conteniendo como mínimo: agua oxigenada, alcohol de 96 °, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, gasas estériles, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos, tónico cardíacos de urgencia, jeringuillas, aguja para inyectables y termómetro clínico.

Se dispondrá de extintores portátiles en una determinada serie de sitios que estarán convenientemente señalizados.

### **2.2. Medios de protección individual**

- Los cascos usados en la obra, cumplirán todos ellos con la norma técnica correspondiente (MT-1), estando compuesto por el casco propiamente dicho y de arnés o atalaje, de adaptación a la cabeza, estando fabricados con material resistente al impacto mecánico, no rebasando en ningún caso los 0,45 kg, siendo siempre de uso individual.
- Los protectores auditivos cumplirán en su totalidad con la norma técnica (MT-2), usándose cuando el nivel de ruidos en un punto o área de trabajo sobrepasa el margen de seguridad o es superior a 80 dBA, siendo siempre de uso individual.
- El calzado de seguridad cumplirá con la norma técnica (MT-5). La protección frente al agua y la humedad se efectuará con botas altas de agua; para los trabajos con riesgo de accidentes mecánicos, en los pies se usarán botas o zapatos de seguridad con refuerzo metálico en la puntera, siendo la suela antideslizante, con plantillas de acero flexibles cuando exista el peligro de perforación. Esa protección se cumplimentará con uso de cubrepiés y polainas de cuero curtido, amianto, caucho o tejido ignífugo.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos, cumpliendo con la norma técnica (MT-11).
- Cinturón de seguridad que cumplirá con la norma técnica MT-13). Se usará en todo trabajo en altura, con peligro de caída, siendo la cincha tejida en lino,

algodón o lana de primera calidad, o fibra sintética; tendrán una anchura comprendida entre 10 ó 20 cm revisándose siempre antes de su uso. Las cuerdas salvavidas, serán de cáñamo de manila, estando prohibido el cable metálico.

- Gafas de montura tipo universal para protección contra impactos; cumplirá con la norma técnica (MT-15).
- Oculares filtrantes para pantalla de soldadores, cumpliendo con la norma técnica (MT-18).

### **2.3. Medios de protección colectiva**

- Barandillas o plintos: serán de materiales rígidos. La altura de las barandillas será de 0,90 m como mínimo, a partir del nivel del piso, con rodapié de 0,15 m como mínimo.
- Cables: el factor de seguridad de los mismos no será inferior a 6. Los ajustes para los ojales y los plazos para los ganchos, anillos y argollas estarán provistos de guardacabos resistentes; se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos, desechándose los que presenten más del 10 % de los mismos.
- Escaleras de mano: cuando sean de madera serán de una sola pieza, y los peldaños estarán bien ensamblados y no solamente clavados. No se deberán pintar y se prohibirá el empalme de dos escaleras de no contar con dispositivos idóneos. No deberán usarse nunca para longitudes mayores de 5 m. Se apoyarán en superficies planas y sólidas, y en su defecto, sobre placas horizontales. Estará provista de zapatas, puntas de hierro, grapas y otros mecanismos antideslizantes. El ascenso y descenso se hará siempre de frente a la misma. Para el ascenso a lugares elevados sobrepasarán en 1 m los puntos superiores de apoyo.
- Plataforma de trabajo: las fijas o móviles, estarán construidas por materiales sólidos, y su estructura y resistencia serán proporcionales a las cargas, fijas o móviles, que vayan a soportar. Los pisos o pasillos serán antideslizantes, provistos de sistemas de drenaje; si las plataformas son móviles se emplearán dispositivos de seguridad para evitar su desplazamiento.
- Andamios:
  - Colgados: las vigas de sustentación en voladizo deberán tener resistencia y sección suficientes, estarán colocadas de manera perpendicular a la fachada y se dispondrán cuidadosamente espaciados (máximos 3 m). La plataforma de los andamios colgados no deberá tener más de 8 m de longitud, ni 0,60 m de anchura.
  - Metálicos: serán de tubos de acero galvanizado. Tendrán la resistencia suficiente para soportar las cargas previstas. Todos los elementos verticales y horizontales deberán estar sólidamente unidos entre sí.



- Pasarelas y rampas o pasos: deberán estar construidas de manera especial, para que no puedan inclinarse o derrumbarse bajo las caídas que han de soportar, debiendo estar niveladas en sentido transversal.

Las restantes medidas de seguridad, salud e higiene en el trabajo necesarias para completar las obras atenderán a los documentos del proyecto.

Almería, Agosto de 2013  
El Alumno

Fdo: José Borja Luque Fernández

**MEDICIONES**

**ESTUDIO DE  
SEGURIDAD Y  
SALUD**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 01: PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>							
01.01	<b>UD CASCO DE SEGURIDAD, HOMOLOGADO</b> De casco de seguridad según R.D. 1407/1992. Medida la unidad en obra.	15				15,00	15,00
01.02	<b>UD MONO DE TRABAJO</b> Mono de trabajo. Medida la unidad en obra.	15				15,00	15,00
01.03	<b>UD IMPERMEABLE</b> Impermeable para uso en caso de lluvia. Medida la unidad en obra.	15				15,00	15,00
01.04	<b>UD MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADUR</b> De mandil para trabajos de soldadura, fabricado en cuero con sujeción a cuello y cintura a través de correa homologado. Medido la unidad en obra.	3				3,00	3,00
01.05	<b>UD PANTALLA SOLDADURA ELECTRICA DE</b> De pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible adaptable al casco, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, según R.D. 1407/1992. Medida la unidad en obra.	3				3,00	3,00
01.06	<b>UD PAR DE MANGUITOS PARA SOLDADURA</b> De par de manguitos para trabajos de soldadura, fabricados en piel homologado. Medida la unidad en obra.	3				3,00	3,00
01.07	<b>UD PAR DE GANTES DE SERAJE MANGA 1 PARA SOLDADOR</b> De par de guantes de protección en trabajos de soldadura, fabricado en serraje con manga 12 cm. Medida la unida en obra.	3				3,00	3,00

Mediciones. Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.08	<b>UD GAFAS ANTI-IMPACTO CON PROTECTOR</b> De gafa de cazoletas de armadura rígida, ventilación lateral, graduable y ajustables, visores neutros, recambiables templados y tratados, para trabajos con riesgo de impactos en ojos. Según R.D.1407/1992. Medida la unidad en obra.	3				3,00	3,00
01.09	<b>UD FILTRO ANTIPOLVO</b> De mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material in alergico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo. Medida la unidad en obra.	15				15,00	15,00
01.10	<b>UD MASCARILLA RESPIRATORIA 1 VALVUL</b> De mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material in alergico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo. Según R.D. 1407/1992. Medida la unidad en obra.	15				15,00	15,00
01.11	<b>UD PAR DE POLAINAS DE CUERO</b> De par de polainas para trabajos de soldadura, fabricada en cuero sistema de sujección debajo del calzado homologado. Medida la unidad en obra.	3				3,00	3,00
01.12	<b>UD PAR DE GUANTES AISLANTES BT. HAS</b> De par de guantes de protección eléctrica de baja tensión, hasta 5000 V., Fabricado con material dieléctrico, homologado según N.T.R. Medida la unidad en obra.	3				3,00	3,00

Mediciones. Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.13	<b>UD PAR DE BOTAS AGUA PVC. FORRADA</b> De par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgos de deslizamiento, fabricadas en PVC con forro interior, puntera y talonera con doble capa reforzada. Medida la unidad en obra.	15				15,00	15,00
01.14	<b>UD PAR DE BOTAS IMPACTOS DE LONA Y</b> De par de botas de seguridad para protección de impactos en dedos, fabricada en lona y serraje, piso de goma en forma de sierra, autodeslizante, tobilleras acolchadas y puntera metálica interior, homologado. Medida la unidad en obra.	15				15,00	15,00
01.15	<b>UD PAR DE GUANTES PIEL DE VACUNO</b> De par de guantes de piel de vacuno para protección de manos. Medida la unidad en obra.	15				15,00	15,00
01.16	<b>UD PAR DE BOTAS AISLANTES</b> Par de botas aislantes eléctricas.	3				3,00	3,00
01.17	<b>UD PAR DE TAPONES ANTIRRUIDO</b> De par de tapones antirruido fabricado en cloruro de polivinilo, según R.D. 1407/1992. Medida la unidad en obra.	15				15,00	15,00

Mediciones. Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.18	<b>UD EQUIPO PARA TRABAJO VERT. Y HORIZ.</b> Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36-EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5				5,00	5,00
01.19	<b>UD CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS</b> Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15				15,00	15,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 02: PROTECCIONES COLECTIVAS</b>							
<b>02.01</b>	<b>m² PROTECCIÓN DE PERIMETRO</b>						
	De protección de perímetro de forjado con red de seguridad de poliamida, tipo horca, colocada en primera puesta, incluso p.p. de pescante metálico, anclajes de red, pescantes y cuerda de sujección, desmontaje según O.L.C.V.C. (O.M. SET-1970). Valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la longitud de red colocada en el perímetro de forjado en la base del pescante por la altura desde el primer hasta el penúltimo forjado.						
		2	70,54			141,08	
		2	34,50			69,00	
							210,08
<b>02.02</b>	<b>m² PROTECCIÓN HUECOS</b>						
	De protección de huecos horizontales de luz máxima 2 m con tabloncillos de madera, incluso topes antideslizantes, elementos complementarios y desmontaje.						
		4	1,50	1,70		10,20	
		13	2,50	2,50		81,25	
		10	1,40	1,70		23,80	
		26	2,70	2,90		203,58	
							318,83
<b>02.03</b>	<b>UD SOPORTES METÁLICOS</b>						
	De soporte metálico formado por tubos de 70.70.2 y 60.60.2 mm de altura mínima para anclaje del cinturón de seguridad. Valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la unidad instalada.						
		8				8,00	
							8,00

Mediciones. Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.04	<b>m VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES</b> De valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	1	426,67			426,67	426,67
02.05	<b>UD SEÑAL DE PELIGRO</b> De señal de peligro reflectante (precaución) de 0.70 m, con trípode de acero galvanizado; incluso colocación de acuerdo con la O.M de 31-8-1987. Valorado en función del numero óptimo de utilizaciones. Medida la ud instalada.	2				2,00	2,00
02.06	<b>UD SEÑAL DE PROHIBIDO EL PASO</b> De señal de seguridad metálica tipo prohibido el paso de 42 cm, con soporte, incluso colocación de acuerdo a las directivas de la C.E.E. 77/576-79/640 y el R.D. 1403/1986 y p.p. de desmontaje. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la unidad instalada.	2				2,00	2,00
02.07	<b>UD SEÑAL DE PROHIBIDO APARCAR</b> De seguridad metálica tipo prohibida aparcAR de 42 cm, sin soporte, incluso colocación de acuerdo a las directivas de la C.E.E. 77/576-79/640 y el R.D. 1403/1986 y p.p. de desmontaje. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la unidad instalada.	2				2,00	2,00



Mediciones. Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.08	<b>UD SEÑAL CASCO OBLIGATORIO</b> De señal de seguridad metálica tipo casco obligatorio de 42 cm, sin soporte, incluso colocación de acuerdo a las directivas de la C.E.E. Medida la unidad instalada.	2				2,00	
							2,00
02.09	<b>UD SEÑAL METALICA DE STOP</b> De señal de seguridad metálica tipo STOP de 42 cm, con soporte, incluso colocación de acuerdo a las directivas de la C.E.E. 77/576-79/640 y el R.D. 1403/1986 y p.p. de desmontaje. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la ud instalada.	2				2,00	
							2,00
02.10	<b>UD SEÑAL METALICA SALIDA DE CAMIONES</b> De señal metálica tipo SALIDA DE CAMIONES de 42 cm, sin soporte, incluso colocación de acuerdo a las directivas de la C.E.E. 77/576-79/640 y el R.D. 1403/1986 y p.p. de desmontaje. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la ud instalada.	2				2,00	
							2,00
02.11	<b>UD SEÑALIZACIÓN EXTINTORES</b> De señal de seguridad de PVC 2 mm tipo EXTINTOR de 52x25 cm, incluso colocación de acuerdo a las directivas de la C.E.E. 77/576-79/640 y el R.D. 1403/1986 y p.p. de desmontaje. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la ud instalada.	8				8,00	
							8,00

Mediciones. Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.12	<b>UD LÁMPARA SEÑALIZACIÓN DE OBRA</b> De lámpara de señalización de obra, intermitente con célula fotoeléctrica sin pilas, incluso colocación de acuerdo con las especificaciones del MOPU. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la unidad instalada.						
		20				20,00	
							20,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

### CAPÍTULO 03: EXTINCIÓN DE INCENDIOS

03.01	<p><b>UD EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC.</b>                      Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.</p>	8				8,00	8,00
-------	--	---	--	--	--	------	------

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

**CAPÍTULO 04: PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELECTRICA**

<b>04.01</b>	<b>UD PUESTA A TIERRA, CON PLACA DE CO</b> De puesta a tierra, formada por placa de cobre desnudo de 3 mm de espesor, colocada en base de carbón triturado de 50 cm, a dos metros de profundidad, incluso tubo de acero galvanizado de 2", excavación, relleno, transporte de tierra sobrantes a vertedero y conexiones; construido según R.E.B.T. Medida la unidad instalada.	1				1,00	1,00
<b>04.02</b>	<b>UD INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 25</b> De interruptor diferencial II de 25 A de intensidad nominal y 0,03 A de sensibilidad, instalado según R.E.B.T. Medida la unidad instalada.	2				2,00	2,00
<b>04.03</b>	<b>UD INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 63</b> De interruptor diferencial II de 63 A de intensidad nominal y 0,30 A de sensibilidad, instalado según R.E.B.T. Medida la unidad instalada.	2				2,00	2,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 05: MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>							
05.01	<b>UD BOTIQUIN REGLAMENTARIO DE OBRA,</b> De primeros auxilios en obra. Medida la unidad por obra.	1				1,00	1,00
05.02	<b>UD ELEMENTOS DE REPOSICION PARA BOT</b> De elementos de reposición para botiquín para primeros auxilios en obra. Medida la unidad por obra.	1				1,00	1,00
05.03	<b>UD RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I</b> Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	15				15,00	15,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

## CAPÍTULO 06: FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

06.01	<b>UD FORMACION ESPECÍFICA DE S.H.</b> De formación específica de trabajadores en materia de seguridad y salud, en obra según Ley 31/95. Medida la unidad por obra.	1				1,00	1,00
-------	--	---	--	--	--	------	------

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

**CAPÍTULO 07: INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR**

07.01	<b>UD RECIPIENTE PARA RECOGIDA DE BASURAS</b> De recipiente para recogida de basuras y retirada del mismo por la empresa suministradora, puesto en obra y medida la unidad instalada.	2				2,00	2,00
07.02	<b>MS ALQUILER CASETA ASEO 10 m<sup>2</sup></b> Mes de alquiler (min. 10 meses) de caseta prefabricada para aseos/vestuarios en obra de 4,00 x 2,50 x 2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84 x 0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, tres placas de ducha, pileta de cuatro grifos y un urinario, todo de fibra de vidrio con terminación de gelcoat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	15				15,00	15,00

**PRESUPUESTO**

**CUADRO DE PRECIOS**

**Nº1**

**ESTUDIO DE  
SEGURIDAD Y  
SALUD**



## Cuadro de Precio N° 1. Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO C01 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>			
HC01500	UD	<b>CASCO DE SEGURIDAD, HOMOLOGADO</b> De casco de seguridad según R.D. 1407/1992. Medida la unidad en obra. UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	1,50
HC01130	UD	<b>MONO DE TRABAJO</b> Mono de trabajo. Medida la unidad en obra. DIECISEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	16,10
HC01137	UD	<b>IMPERMEABLE</b> Impermeable para uso en caso de lluvia. Medida la unidad en obra. NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	9,47
HC05100	UD	<b>MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADUR</b> De mandil para trabajos de soldadura, fabricado en cuero con sujección a cuello y cintura a través de correa homologado. Medido la unidad en obra. OCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	8,56
HC05700	UD	<b>PANTALLA SOLDADURA ELECTRICA DE</b> De pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible adaptable al casco, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, según R.D. 1407/1992. Medida la unidad en obra. ONCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	11,42
HC06000 5,71	UD	<b>PAR DE MANGUITOS PARA SOLDADURA</b> De par de manguitos para trabajos de soldadura, fabricados en piel homologado. Medida la unidad en obra. CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	1,95
HC04700	UD	<b>PAR DE GUANTES DE SERRAJE MANGA 1 PARA SOLDADOR</b> De par de guantes de protección en trabajos de soldadura, fabricado en serraje con manga 12 cm. Medida la unidad en obra. UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	12,32
HC03400	UD	<b>GAFAS ANTI-IMPACTO CON PROTECTOR</b> De gafa de cazoletas de armadura rígida, ventilación lateral, graduable y ajustables, visores neutros, recambiables templados y tratados, para trabajos con riesgo de impactos en ojos. Según R.D.1407/1992. Medida la unidad en obra. DOCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	1,26
HC03001	UD	<b>FILTRO ANTIPOLVO</b> De macarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalergico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo. Medida la unidad en obra. UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	5,56
HC05300	UD	<b>MASCARILLA RESPIRATORIA 1 VALVUL</b> De macarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalergico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo. Según R.D. 1407/1992. Medida la unidad en obra. CINCO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	9,92
HC06100	UD	<b>PAR DE POLAINAS DE CUERO</b> De par de polainas para trabajos de soldadura, fabricada en cuero sistema de sujección debajo del calzado homologado. Medida la unidad en obra. NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	

Almería, Agosto de 2013  
El Alumno

Fdo: José Borja Luque Fernández

## Cuadro de Precio N° 1. Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
HC04200	UD	<b>PAR DE GUANTES AISLANTES BT. HAS</b> De par de guantes de protección eléctrica de baja tensión, hasta 5000 V., fabricado con material dieléctrico, homologado según N.T.R. Medida la unidad en obra. VEINTICINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	25,24
HC00900	UD	<b>PAR DE BOTAS AGUA PVC. FORRADA</b> De par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgos de deslizamiento, fabricadas en PVC con forro interior, puntera y talonera con doble capa reforzada. Medida la unidad en obra. TRECE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	13,22
HC01300	UD	<b>PAR DE BOTAS IMPACTOS DE LONA Y</b> De par de botas de seguridad para protección de impactos en dedos, fabricada en lona y serraje, piso de goma en forma de sierra, autodeslizante, tobilleras acolchadas y puntera metálica interior, homologado. Medida la unidad en obra. DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	18,63
HC01145	UD	<b>PAR DE GUANTES PIEL DE VACUNO</b> De par de guantes de piel de vacuno para protección de manos. Medida la unidad en obra. CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	5,05
HC01132	UD	<b>PAR DE BOTAS AISLANTES</b> Par de botas aislantes eléctricas. VEINTISEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	26,19
HC00400	UD	<b>PAR DE TAPONES ANTIRRUÍDO</b> De par de tapones antirruído fabricado en cloruro de polivinilo, según R.D. 1407/1992. Medida la unidad en obra. CERO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	0,30
E28RSI030	UD	<b>EQUIPO PARA TRABAJO VERT. Y HORIZ.</b> Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	37,23
E28RA120	UD	<b>CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS</b> Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. TRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	3,69

Almería, Agosto de 2013  
El Alumno

Fdo: José Borja Luque Fernández

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO C02 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>			
021	m²	<b>PROTECCIÓN DE PERIMETRO</b> De protección de perímetro de forjado con red de seguridad de poliamida, tipo horca, colocada en primera puesta, incluso p.p. de pescante metálico, ancajes de red, pescantes y cuerda de sujeción, desmontaje según O.L.C.V.C. (O.M. SET-1970). Valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la longitud de red colocada en el perímetro de forjado en la base del pescante por la altura desde el primer hasta el penúltimo forjado. TRES EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	3,68
022	m²	<b>PROTECCIÓN HUECOS</b> De protección de huecos horizontales de luz máxima 2 m con tabloncillos de madera, incluso topes antideslizantes, elementos complementarios y desmontaje. CUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	4,68
025	UD	<b>SOPORTES METÁLICOS</b> De soporte metálico formado por tubos de 70.70.2 y 60.60.2 mm de altura mínima para anclaje del cinturón de seguridad. Valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la unidad instalada. TRECE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	13,80
E28PB180	m	<b>VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES</b> De valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	9,72
027	UD	<b>SEÑAL DE PELIGRO</b> De señal de peligro reflectante (precaución) de 0.70 m, con trípode de acero galvanizado; incluso colocación de acuerdo con la O.M de 31-8-1987. Valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la ud instalada. NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	9,50
028	UD	<b>SEÑAL DE PROHIBIDO EL PASO</b> De señal de seguridad metálica tipo prohibido el paso de 42 cm, con soporte, incluso colocación de acuerdo a las directivas de la C.E.E. 77/576-79/640 y el R.D. 1403/1986 y p.p. de desmontaje. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la ud instalada. SEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	6,63
029	UD	<b>SEÑAL DE PROHIBIDO APARCAR</b> De seguridad metálica tipo prohibida aparcamiento de 42 cm, sin soporte, incluso colocación de acuerdo a las directivas de la C.E.E. 77/576-79/640 y el R.D. 1403/1986 y p.p. de desmontaje. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la ud instalada. NUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	9,30
0210	UD	<b>SEÑAL CASCO OBLIGATORIO</b> De señal de seguridad metálica tipo casco obligatorio de 42 cm, sin soporte, incluso colocación de acuerdo a las directivas de la C.E.E. Medida la unidad instalada. SEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	6,21
0211	UD	<b>SEÑAL METALICA DE STOP</b> De señal de seguridad metálica tipo STOP de 42 cm, con soporte, incluso colocación de acuerdo a las directivas de la C.E.E. 77/576-79/640 y el R.D. 1403/1986 y p.p. de desmontaje. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la ud instalada. OCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	8,51
0212	UD	<b>SEÑAL METALICA SALIDA DE CAMIONES</b> De señal metálica tipo SALIDA DE CAMIONES de 42 cm, sin soporte, incluso colocación de acuerdo a las directivas de la C.E.E. 77/576-79/640 y el R.D. 1403/1986 y p.p. de desmontaje. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la ud instalada. CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	5,87

Almería, Agosto 2013  
El Alumno

Fdo: José Borja Luque Fernández

Cuadro de Precio N° 1. Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
0213	UD	<b>SEÑALIZACIÓN EXTINTORES</b> De señal de seguridad de PVC 2 mm tipo EXTINTOR de 52x25 cm, incluso colocación de acuerdo a las directivas de la C.E.E. 77/576-79/640 y el R.D. 1403/1986 y p.p. de desmontaje. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la ud instalada. CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	4,90
0214	UD	<b>LÁMPARA SEÑALIZACIÓN DE OBRA</b> De lámpara de señalización de obra, intermitente con célula fotoeléctrica sin pilas, incluso colocación de acuerdo con las especificaciones del MOPU. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la ud instalada. SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	7,55

Almería, Agosto de 2013  
El Alumno

Fdo: José Borja Luque Fernández

Cuadro de Precio N° 1. Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO C03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>			
E28PF020	ud	<b>EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC.</b> Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97. CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	43,89

Almería, Agosto de 2013  
El Alumno

Fdo: José Borja Luque Fernández

Cuadro de Precio Nº 1. Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO C04 PROTECCIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>			
08EPP00006	UD	<b>PUESTA A TIERRA, CON PLACA DE CO</b> De puesta a tierra, formada por placa de cobre desnudo de 3 mm de espesor, colocada en base de carbón triturado de 50 cm, a dos metros de profundidad, incluso tubo de acero galvanizado de 2", excavación, relleno, transporte de tierra sobrantes a vertedero y conexiones; construido según R.E.B.T. Medida la unidad instalada.	71,96
		SETENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
IE08500	UD	<b>INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 25</b> De interruptor diferencial II de 25 A de intensidad nominal y 0,03 A de sensibilidad, instalado según R.E.B.T. Medida la unidad instalada.	63,53
		SESENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
IE08900	UD	<b>INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 63</b> De interruptor diferencial II de 63 A de intensidad nominal y 0,30 A de sensibilidad, instalado según R.E.B.T. Medida la unidad instalada.	217,03
		DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS	

Almería, Agosto de 2013  
El Alumno

Fdo: José Borja Luque Fernández

Cuadro de Precio Nº 1. Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO C05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>			
HW00100	UD	<b>BOTIQUIN REGLAMENTARIO DE OBRA,</b> De primeros auxilios en obra. Medida la unidad por obra. CIENTO VEINTE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	120,20
HW00300	UD	<b>ELEMENTOS DE REPOSICION PARA BOT</b> De elementos de reposición para botiquin para primeros auxilios en obra. Medida la unidad por obra. DIECINUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	19,23
E28W060	UD	<b>RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I</b> Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros. SETENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	77,90

Almería, Agosto de 2013  
El Alumno

Fdo: José Borja Luque Fernández

Cuadro de Precio Nº 1. Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO C06 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO</b>			
19WFF00010	UD	FORMACION ESPECIFICA DE S.H. De formación específica de trabajadores en materia de seguridad y salud, en obra según Ley 31/95. Medida la unidad por obra. SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	65,78

Almería, Agosto de 2013  
El Alumno

Fdo: José Borja Luque Fernández



Cuadro de Precio Nº 1. Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO C07 INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>			
0000000000002	UD	<b>Ud RECIPIENTE PARA RECOGIDA DE BASURAS</b> De recipiente para recogida de basuras y retirada del mismo por la empresa suministradora, puesto en obra y medida la unidad instalada.	100,00
E28BC070	ms	<b>ALQUILER CASETA ASEO 10 m2</b> Mes de alquiler (min. 10 meses) de caseta prefabricada para aseos/vestuarios en obra de 4,00x2,50x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, tres placas de ducha, pileta de cuatro grifos y un urinario, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	168,14

Almería, Agosto de 2013  
El Alumno

Fdo: José Borja Luque Fernández

**PRESUPUESTO**

**CUADRO DE PRECIOS**

**Nº2**

**ESTUDIO DE  
SEGURIDAD Y  
SALUD**

Cuadro de Precio Nº 2. Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
HC01500	UD	<b>CASCO DE SEGURIDAD, HOMOLOGADO</b> De casco de seguridad según R.D. 1407/1992. Medida la unidad en obra.	Sin descomposición		
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					1,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
HC01130	UD	<b>MONO DE TRABAJO</b> Mono de trabajo. Medida la unidad en obra.	Sin descomposición		
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					16,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS					
HC01137	UD	<b>IMPERMEABLE</b> Impermeable para uso en caso de lluvia. Medida la unidad en obra.	Sin descomposición		
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					9,47
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
HC05100	UD	<b>MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADUR</b> De mandil para trabajos de soldadura, fabricado en cuero con sujección a cuello y cintura a través de correa ho-	Sin descomposición		
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					8,56
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
HC05700	UD	<b>PANTALLA SOLDADURA ELECTRICA DE</b> De pantalla de soldadura electrica de cabeza, mirilla abatible adaptable al casco, resistente a la perforación y pene-	Sin descomposición		
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					11,42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					
HC06000	UD	<b>PAR DE MANGUITOS PARA SOLDADURA</b> De par de manguitos para trabajos de soldadura, fabricados en piel homologado. Medida la unidad en obra.	Sin descomposición		
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					5,71
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS					
HC04700	UD	<b>PAR DE GUANTES DE SERAJE MANGA 1 PARA SOLDADOR</b> De par de guantes de protección en trabajos de soldadura, fabricado en serraje con manga 12 cm. Medida la unida	Sin descomposición		
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					1,95
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
HC03400	UD	<b>GAFAS ANTI-IMPACTO CON PROTECTOR</b> De gafa de cazoletas de armadura rígida, ventilación lateral, graduable y ajustables, visores neutros, recambiables	Sin descomposición		
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					12,32
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS					
HC03001	UD	<b>FILTRO ANTIPOLVO</b> De macarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalergico y atóxico, con filtros intercambiables	Sin descomposición		
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					1,26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS					

Almería, Agosto de 2013  
El Alumno

Fdo: José Borja Luque Fernández

## Cuadro de Precio Nº 2. Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
HC05300	UD	<b>MASCARILLA RESPIRATORIA 1 VALVUL</b> De macarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalergico y atóxico, con filtros intercambiables			
		para polvo. Según R.D. 1407/1992. Medida la unidad en obra.			
			Sin descomposición		
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>5,56</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
HC06100	UD	<b>PAR DE POLAINAS DE CUERO</b> De par de polainas para trabajos de soldadura, fabricada en cuero sistema de sujección debajo del calzado homo-			
			Sin descomposición		
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>9,92</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS					
HC04200	UD	<b>PAR DE GUANTES AISLANTES BT. HAS</b> De par de guantes de protección eléctrica de baja tensión, hasta 5000 V.,Fabricado con material dieléctrico, homo-			
			Sin descomposición		
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>25,24</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS					
HC00900	UD	<b>PAR DE BOTAS AGUA PVC. FORRADA</b> De par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgos de deslizamiento, fabri-			
		casas en PVC con forro interior, puntera y talonera con doble capa reforzada. Medida la unidad en obra.			
			Sin descomposición		
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>13,22</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS					
HC01300	UD	<b>PAR DE BOTAS IMPACTOS DE LONA Y</b> De par de botas de seguridad para protección de impactos en dedos, fabricada en lona y serraje, piso de goma en			
		unidad en			
		forma de sierra, autodeslizante, tobilleras acolchadas y puntera metálica interior,homologado. Medida la obra.			
			Sin descomposición		
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>18,63</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					
HC01145	UD	<b>PAR DE GUANTES PIEL DE VACUNO</b> De par de guantes de piel de vacuno para protección de manos. Medida la unidad en obra.			
			Sin descomposición		
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>5,05</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS					
HC01132	UD	<b>PAR DE BOTAS AISLANTES</b> Par de botas aislantes electricas.			
			Sin descomposición		
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>26,19</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS					
HC00400	UD	<b>PAR DE TAPONES ANTIRRUIDO</b> De par de tapones antirruido fabricado en cloruro de polivinilo, según R.D. 1407/1992. Medida la unidad en obra.			
			Sin descomposición		
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>0,30</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS					

Almería, Agosto de 2013  
El Alumno

Fdo: José Borja Luque Fernández

Cuadro de Precio Nº 2. Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E28RSI030	UD	<b>EQUIPO PARA TRABAJO VERT. Y HORIZ.</b> Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequi-po. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D.1407/92.			
P31IS720	0,200 ud	Equipo trabajo vert. y horiz.	186,15	37,23	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>37,23</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS					
E28RA120	UD	<b>CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS</b> Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D.1407/92.			
P31IA200	0,333 ud	Cascos protectores auditivos	11,09	3,69	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,69</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

Almería, Agosto de 2013  
El Alumno

Fdo: José Borja Luque Fernández

## Cuadro de Precio Nº 2. Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C02 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>						
021	m <sup>2</sup>		<b>PROTECCIÓN DE PERIMETRO</b> De protección de perímetro de forjado con red de seguridad de poliamida, tipo horca, colocada en primera puesta, incluso p.p. de pescante metálico, ancajes de red, pescantes y cuerda de sujeción, desmontaje según O.L.C.V.C. (O.M. SET-1970). Valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la longitud de red co- Sin descomposición			
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>3,68</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
022	m <sup>2</sup>		<b>PROTECCIÓN HUECOS</b> De protección de huecos horizontales de luz máxima 2 m con tabloncillos de madera, incluso topes antideslizantes, Sin descomposición			
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>4,68</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
025	UD		<b>SOPORTES METÁLICOS</b> De soporte metálico formado por tubos de 70.70.2 y 60.60.2 mm de altura mínima para anclaje del cinturón de se- Sin descomposición			
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>13,80</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS						
E28PB180	m		<b>VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES</b> De valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo,			
O01OA070	0,100 h.		Peón ordinario	6,20	0,62	
P31CB050	0,150 ud		Valla contenc. peatones 2,5x1 m.	60,68	9,10	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>9,72</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS						
027	UD		<b>SEÑAL DE PELIGRO</b> De señal de peligro reflectante (precaución) de 0.70 m, con trípode de acero galvanizado; incluso colocación de Sin descomposición			
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>9,50</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS						
028	UD		<b>SEÑAL DE PROHIBIDO EL PASO</b> De señal de seguridad metálica tipo prohibido el paso de 42 cm, con soporte, incluso colocació de acuerdo a las directivas de la C.E.E. 77/576-79/640 y el R.D. 1403/1986 y p.p. de desmontaje. Valorada en función del número Sin descomposición			
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>6,63</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS						
029	UD		<b>SEÑAL DE PROHIBIDO APARCAR</b> De seguridad metálica tipo prohibida aparcar de 42 cm, sin soporte, incluso colocación de acuerdo a las directivas de la C.E.E. 77/576-79/640 y el R.D. 1403/1986 y p.p. de desmontaje. Valorada en función del número óptimo de Sin descomposición			
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>9,30</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS						
0210	UD		<b>SEÑAL CASCO OBLIGATORIO</b> De señal de seguridad metálica tipo casco obligatorio de 42 cm, sin soporte, incluso colocación de acuerdo a las di- Sin descomposición			
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>6,21</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS						

Almería, Agosto de 2013  
El Alumno

Fdo: José Borja Luque Fernández

Cuadro de Precio N° 2. Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0211	UD	<b>SEÑAL METALICA DE STOP</b> De señal de seguridad metálica tipo STOP de 42 cm, con soporte, incluso colocación de acuerdo a las directivas de la C.E.E. 77/576-79/640 y el R.D. 1403/1986 y p.p. de desmontaje. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la ud instalada.			
				Sin descomposición	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>8,51</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					
0212	UD	<b>SEÑAL METALICA SALIDA DE CAMIONES</b> De señal metálica tipo SALIDA DE CAMIONES de 42 cm, sin soporte, incluso colocación de acuerdo a las directivas de la C.E.E. 77/576-79/640 y el R.D. 1403/1986 y p.p. de desmontaje. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la ud instalada.			
				Sin descomposición	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>5,87</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
0213	UD	<b>SEÑALIZACIÓN EXTINTORES</b> De señal de seguridad de PVC 2 mm tipo EXTINTOR de 52x25 cm, incluso colocación de acuerdo a las directivas de la C.E.E. 77/576-79/640 y el R.D. 1403/1986 y p.p. de desmontaje. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la ud instalada.			
				Sin descomposición	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>4,90</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS					
0214	UD	<b>LÁMPARA SEÑALIZACIÓN DE OBRA</b> De lámpara de señalización de obra, intermitente con célula fotoeléctrica sin pilas, incluso colocación de acuerdo con las especificaciones del MOPU. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la ud instalada.			
				Sin descomposición	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>7,55</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

Almería, Agosto de 2013  
El Alumno

Fdo: José Borja Luque Fernández

Cuadro de Precio Nº 2. Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>					
E28PF020	ud	<b>EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC.</b> Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B, de 9 kg. de agente extintor, con sopor- instalada.			
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	6,20	0,62	
P31CI020	1,000 ud	Extintor polvo ABC 9 kg. 34A/144B	43,27	43,27	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>43,89</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

Almería, Agosto de 2013  
El Alumno

Fdo: José Borja Luque Fernández



Cuadro de Precio Nº 2. Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C04 PROTECCIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>					
08EPP00006	UD	<b>PUESTA A TIERRA, CON PLACA DE CO</b>			
		De puesta a tierra, formada por placa de cobre desnudo de 3 mm de espesor, colocada en base de carbón triturado			
		de 50 cm, a dos metros de profundidad, incluso tubo de acero galvanizado de 2", excavación, relleno, transporte			
IE11400	2,000 u	PLACA DE COBRE PARA TOMA TIERRA	27,05	54,10	
IF27500	2,000 m	TUBO ACERO GALVANIZADO DIAM. 2"	6,91	13,82	
WW00300	2,000 UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS.E	0,81	1,62	
WW00400	2,000 UD	PEQUEÑO MATERIAL	1,21	2,42	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>71,96</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
IE08500	UD	<b>INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 25</b>			
		De interruptor diferencial II de 25 A de intensidad nominal y 0,03 A de sensibilidad, instalado según R.E.B.T. Medi-			
				Sin descomposición	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>63,53</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					
IE08900	UD	<b>INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 63</b>			
		De interruptor diferencial II de 63 A de intensidad nominal y 0,30 A de sensibilidad, instalado según R.E.B.T. Medi-			
				Sin descomposición	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>217,03</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS					

Almería, Agosto de 2013  
El Alumno

Fdo: José Borja Luque Fernández

Cuadro de Precio Nº 2. Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>					
HW00100	UD	<b>BOTIQUIN REGLAMENTARIO DE OBRA,</b> De primeros auxilios en obra. Medida la unidad por obra.			
			Sin descomposición		
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>120,20</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					
HW00300	UD	<b>ELEMENTOS DE REPOSICION PARA BOT</b> De elementos de reposición para botiquín para primeros auxilios en obra. Medida la unidad por obra.			
			Sin descomposición		
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>19,23</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS					
E28W060	UD	<b>RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I</b> Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica			
de sangre					
P31W060	1,000 ud	Reconocimiento médico básico I	77,90	77,90	
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>77,90</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS					

Almería, Agosto de 2013  
El Alumno

Fdo: José Borja Luque Fernández

Cuadro de Precio Nº 2. Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C06 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO</b>					
19WFF00010	UD	FORMACION ESPECIFICA DE S.H. De formación específica de trabajadores en materia de seguridad y salud, en obra según Ley 31/95.			
Medida la uni-					
TO02100	4,000 h	OFICIAL 1ª	6,83	27,32	
TP00200	6,000 h	PEON ORDINARIO	6,41	38,46	

**TOTAL PARTIDA .....**

**65,78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Almería, Agosto de 2013  
El Alumno

Fdo: José Borja Luque Fernández

Cuadro de Precio Nº 2. Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C07 INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>					
0000000000002	UD	<b>UD RECIPIENTE PARA RECOGIDA DE BASURAS</b>			
obra y me-		De recipiente para recogida de basuras y retirada del mismo por la empresa suministradora, puesto en dida la unidad instalada.			
				Sin descomposición	
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>100,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO EUROS					
<b>E28BC070</b>	<b>ms</b>	<b>ALQUILER CASETA ASEO 10 m2</b>			
		Mes de alquiler (min. 10 meses) de caseta prefabricada para aseos/vestuarios en obra de 4,00x2,50x2,63m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, tres placas de ducha, pileta de cuatro grifos y un urinario, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste,puerta madera rosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta).Entrega y			
O010A070	0,085 h.	Peón ordinario	6,20	0,53	
P31BC070	1,000 ud	Alq. caseta pref. aseo 4,00x2,50	130,00	130,00	
P31BC220	0,085 ud	Transp.150km.ent.y rec.1 módulo	442,50	37,61	
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>168,14</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS					

Almería, Agosto de 2013  
El Alumno

Fdo: José Borja Luque Fernández

**PRESUPUESTO**  
**PARCIAL**

**ESTUDIO DE**  
**SEGURIDAD Y**  
**SALUD**

Presupuesto Parcial. Estudio de Seguridad y Salud.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIOI	IMPORTE
	<b>CAPÍTULO C01 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>								
HC01500	<b>UD CASCO DE SEGURIDAD, HOMOLOGADO</b> De casco de seguridad según R.D. 1407/1992. Medida la unidad en obra.	8				8,00			
							8,00	1,50	12,00
HC01130	<b>UD MONO DE TRABAJO</b> Mono de trabajo. Medida la unidad en obra.	8				8,00			
							8,00	16,10	128,80
HC01137	<b>UD IMPERMEABLE</b> Impermeable para uso en caso de lluvia. Medida la unidad en obra.	8				8,00			
							8,00	9,47	75,76
HC05100	<b>UD MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADUR</b> De mandil para trabajos de soldadura, fabricado en cuero con sujección a cuello y cintura a través de correa homologado. Medido la unidad en obra.	2				2,00			
							2,00	8,56	17,12
HC05700	<b>UD PANTALLA SOLDADURA ELECTRICA DE</b> De pantalla de soldadura electrica de cabeza, mirilla abatible adaptable al casco, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, según R.D. 1407/1992. Medida la unidad en obra.	2				2,00			
							2,00	11,42	22,84
HC06000	<b>UD PAR DE MANGUITOS PARA SOLDADURA</b> De par de manguitos para trabajos de soldadura, fabricados en piel homologado. Medida la unidad en obra.	2				2,00			
							2,00	5,71	11,42
HC04700	<b>UD PAR DE GUANTES DE SERAJE MANGA 1 PARA SOLDADOR</b> De par de guantes de protección en trabajos de soldadura, fabricado en serraje con manga 12 cm. Medida la unida en obra.	2				2,00			
							2,00	1,95	3,90
HC03400	<b>UD GAFAS ANTI-IMPACTO CON PROTECTOR</b> De gafa de cazoletas de armadura rígida, ventilación lateral, graduable y ajustables, visores neutros, recambiables templados y tratados, para trabajos con riesgo de impactos en ojos. Según R.D.1407/1992. Medida la unidad en obra.	2				2,00			
							2,00	12,32	24,64

Presupuesto Parcial. Estudio de Seguridad y Salud.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIOI	IMPORTE
HC03001	<b>UD FILTRO ANTIPOLVO</b> De macarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material in alergico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo. Medida la unidad en obra.	8				8,00			
							8,00	1,26	10,08
HC05300	<b>UD MASCARILLA RESPIRATORIA 1 VALVUL</b> De macarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material in alergico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo. Según R.D. 1407/1992. Medida la unidad en obra.	8				8,00			
							8,00	5,56	44,48
HC06100	<b>UD PAR DE POLAINAS DE CUERO</b> De par de polainas para trabajos de soldadura, fabricada en cuero sistema de sujección debajo del calzado homologado. Medida la unidad en obra.	2				2,00			
							2,00	9,92	19,84
HC04200	<b>UD PAR DE GUANTES AISLANTES BT. HAS</b> De par de guantes de protección eléctrica de baja tensión, hasta 5000 V., Fabricado con material dieléctrico, homologado según N.T.R. Medida la unidad en obra.	8				8,00			
							8,00	25,24	201,92
HC00900	<b>UD PAR DE BOTAS AGUA PVC. FORRADA</b> De par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgos de deslizamiento, fabricadas en PVC con forro interior, puntera y talonera con doble capa reforzada. Medida la unidad en obra.	8				8,00			
							8,00	13,22	105,76
HC01300	<b>UD PAR DE BOTAS IMPACTOS DE LONA Y</b> De par de botas de seguridad para protección de impactos en dedos, fabricada en lona y serraje, piso de goma en forma de sierra, autodeslizante, tobilleras acolchadas y puntera metálica interior, homologado. Medida la unidad en obra.	8				8,00			
							8,00	18,63	149,04
HC01145	<b>UD PAR DE GUANTES PIEL DE VACUNO</b> De par de guantes de piel de vacuno para protección de manos. Medida la unidad en obra.	8				8,00			
							8,00	5,05	40,40
HC01132	<b>UD PAR DE BOTAS AISLANTES</b> Par de botas aislantes electricas.	2				2,00			
							2,00	26,19	52,38
HC00400	<b>UD PAR DE TAPONES ANTIRRUIDO</b> De par de tapones antirruido fabricado en cloruro de polivinilo, según R.D. 1407/1992. Medida la unidad en obra.	8				8,00			
							8,00	0,30	2,40
E28RSI030	<b>UD EQUIPO PARA TRABAJO VERT. Y HORIZ.</b> Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36-EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				2,00			

Presupuesto Parcial. Estudio de Seguridad y Salud.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIOI	IMPORTE
E28RA120	<b>UD CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS</b> Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						2,00	37,23	74,46
		8					8,00		
							8,00	3,69	29,52
<b>TOTAL CAPÍTULO C01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....</b>									<b>1.026,76</b>



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIOI	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C02 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>									
021	<b>m² PROTECCIÓN DE PERIMETRO</b> De protección de perímetro de forjado con red de seguridad de poliamida, tipo horca, colocada en primera puesta, incluso p.p. de pescante metálico, ancajes de red, pescantes y cuerda de sujección, desmontaje según O.L.C.V.C. (O.M. SET-1970). Valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la longitud de red colocada en el perímetro de forjado en la base del pescante por la altura desde el primer hasta el penúltimo forjado.	1	70,54			70,54			
		1	34,50			34,50			
							105,04	3,68	386,55
022	<b>m² PROTECCIÓN HUECOS</b> De protección de huecos horizontales de luz máxima 2 m con tabloncillos de madera, incluso topes antideslizantes, elementos complementarios y desmontaje.	2	1,50	1,70		5,10			
		10	2,50	2,50		62,50			
		5	1,40	1,70		11,90			
							79,50	4,68	372,06
025	<b>UD SOPORTES METÁLICOS</b> De soporte metálico formado por tubos de 70.70.2 y 60.60.2 mm de altura mínima para anclaje del cinturón de seguridad. Valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la unidad instalada.	4				4,00			
							4,00	13,80	55,20
E28PB180	<b>m VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES</b> De valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	1	426,67			426,67			
							426,67	9,72	4.147,23
027	<b>UD SEÑAL DE PELIGRO</b> De señal de peligro reflectante (precaución) de 0.70 m, con trípode de acero galvanizado; incluso colocación de acuerdo con la O.M de 31-8-1987. Valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la ud instalada.	1				1,00			
							1,00	9,50	9,50
028	<b>UD SEÑAL DE PROHIBIDO EL PASO</b> De señal de seguridad metálica tipo prohibido el paso de 42 cm, con soporte, incluso colocación de acuerdo a las directivas de la C.E.E. 77/576-79/640 y el R.D. 1403/1986 y p.p. de desmontaje. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la ud instalada.	1				1,00			
							1,00	6,63	6,63
029	<b>UD SEÑAL DE PROHIBIDO APARCAR</b> De seguridad metálica tipo prohibida aparcar de 42 cm, sin soporte, incluso colocación de acuerdo a las directivas de la C.E.E. 77/576-79/640 y el R.D. 1403/1986 y p.p. de desmontaje. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la ud instalada.	1				1,00			
							1,00	9,30	9,30
0210	<b>UD SEÑAL CASCO OBLIGATORIO</b> De señal de seguridad metálica tipo casco obligatorio de 42 cm, sin soporte, incluso colocación de acuerdo a las directivas de la C.E.E. Medida la unidad instalada.	1				1,00			
							1,00	6,21	6,21

Presupuesto Parcial. Estudio de Seguridad y Salud.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIOI	IMPORTE
0211	<b>UD SEÑAL METALICA DE STOP</b> De señal de seguridad metálica tipo STOP de 42 cm, con soporte, incluso colocación de acuerdo a las directivas de la C.E.E. 77/576-79/640 y el R.D. 1403/1986 y p.p. de desmontaje. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la ud instalada.	1					1,00		
							1,00	8,51	8,51
0212	<b>UD SEÑAL METALICA SALIDA DE CAMIONES</b> De señal metálica tipo SALIDA DE CAMIONES de 42 cm, sin soporte, incluso colocación de acuerdo a las directivas de la C.E.E. 77/576-79/640 y el R.D. 1403/1986 y p.p. de desmontaje. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la ud instalada.	1					1,00		
							1,00	5,87	5,87
0213	<b>UD SEÑALIZACIÓN EXTINTORES</b> De señal de seguridad de PVC 2 mm tipo EXTINTOR de 52x25 cm, incluso colocación de acuerdo a las directivas de la C.E.E. 77/576-79/640 y el R.D. 1403/1986 y p.p. de desmontaje. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la ud instalada.	4					4,00		
							4,00	4,90	19,60
0214	<b>UD LÁMPARA SEÑALIZACIÓN DE OBRA</b> De lámpara de señalización de obra, intermitente con célula fotoeléctrica sin pilas, incluso colocación de acuerdo con las especificaciones del MOPU. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la ud instalada.	10					10,00		
							10,00	7,55	75,50
<b>TOTAL CAPÍTULO C02 PROTECCIONES COLECTIVAS .....</b>									<b>5.102,16</b>

Presupuesto Parcial. Estudio de Seguridad y Salud.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIOI	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C03</b>	<b>EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>								
E28PF020	ud EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	4					4,00		
								43,89	175,56
<b>TOTAL CAPÍTULO C03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS .....</b>									<b>175,56</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIOI	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C04 PROTECCIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>									
08EPP00006	<b>UD PUESTA A TIERRA, CON PLACA DE CO</b> De puesta a tierra, formada por placa de cobre desnudo de 3 mm de espesor, colocada en base de carbón triturado de 50 cm, a dos metros de profundidad, incluso tubo de acero galvanizado de 2", excavación, relleno, transporte de tierra sobrantes a vertedero y conexiones; construido según R.E.B.T. Medida la unidad instalada.	1					1,00		
							1,00	71,96	71,96
IE08500	<b>UD INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 25</b> De interruptor diferencial II de 25 A de intensidad nominal y 0,03 A de sensibilidad, instalado según R.E.B.T. Medida la unidad instalada.	1					1,00		
							1,00	63,53	63,53
IE08900	<b>UD INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 63</b> De interruptor diferencial II de 63 A de intensidad nominal y 0,30 A de sensibilidad, instalado según R.E.B.T. Medida la unidad instalada.	1					1,00		
							1,00	217,03	217,03
<b>TOTAL CAPÍTULO C04 PROTECCIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....</b>									<b>352,52</b>

Presupuesto Parcial. Estudio de Seguridad y Salud.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIOI	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>									
HW00100	UD BOTIQUIN REGLAMENTARIO DE OBRA, De primeros auxilios en obra. Medida la unidad por obra.	1					1,00		
								120,20	120,20
HW00300	UD ELEMENTOS DE REPOSICION PARA BOT De elementos de reposición para botiquín para primeros auxilios en obra. Medida la unidad por obra.	1					1,00		
								19,23	19,23
E28W060	UD RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	8					8,00		
								77,90	623,20
	<b>TOTAL CAPÍTULO C05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS .....</b>								<b>762,63</b>

Presupuesto Parcial. Estudio de Seguridad y Salud.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIOI	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C06</b>	<b>FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO</b>								
19WFF00010	UD FORMACION ESPECIFICA DE S.H.								
	De formación específica de trabajadores en materia de seguridad y salud, en obra según Ley 31/95. Medida la unidad por obra.	1					1,00		
								65,78	65,78
	<b>TOTAL CAPÍTULO C06 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....</b>								<b>65,78</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIOI	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C07 INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>									
00000000000002	UD Ud RECIPIENTE PARA RECOGIDA DE BASURAS De recipiente para recogida de basuras y retirada del mismo por la empresa suministradora, puesto en obra y medida la unidad instalada.	2					2,00		
E28BC070	ms ALQUILER CASETA ASEO 10 m2 Mes de alquiler (min. 10 meses) de caseta prefabricada para aseos/vestuarios en obra de 4,00x2,50x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliéstereno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, tres placas de ducha, pileta de cuatro grifos y un urinario, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	8					8,00	168,14	1.345,12
<b>TOTAL CAPÍTULO C07 INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR .....</b>									<b>1.545,12</b>
<b>TOTAL.....</b>									<b>9.030,53</b>

**PRESUPUESTO**  
**GENERAL**

**ESTUDIO DE**  
**SEGURIDAD Y**  
**SALUD**



**Designación de la obra**

**Total (€)**

**CAPÍTULO 01: PROTECCIONES INDIVIDUALES**

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de MIL VIENTE SEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS (1026,76 €)

**1026,76**

Almería, Agosto 2013

El Alumno

Fdo. José Borja Luque Fernández

**Designación de la obra**

**Total (€)**

**CAPÍTULO 02: PROTECCIONES COLECTIVAS**

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de CINCO MIL CIENTO DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS (5102,16 €)

**5102,16**

Almería, Agosto de 2013

El Alumno

Fdo. José Borja Luque Fernández

**Designación de la obra**

**Total (€)**

**CAPÍTULO 03: EXTINCIÓN DE INCENDIOS**

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS (175,56 €)

**175.56**

Almería, Agosto de 2013

El Alumno

Fdo. José Borja Luque Fernández

**Designación de la obra**

**Total (€)**

**CAPÍTULO 04: PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de TRESCIENTES CINCUENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS (352,52 €)

**352,52**

Almería, Agosto de 2013

El Alumno

Fdo. José Borja Luque Fernández

**Designación de la obra**

**Total (€)**

**CAPÍTULO 05: MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de MIL SETECIENTES SESENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS ( 762,63 €)

**762,63**

Almería, Agosto de 2013

El Alumno

Fdo. José Borja Luque Fernández

**Designación de la obra**

**Total (€)**

**CAPÍTULO 06: FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS (65,78 €)

**65,78**

Almería, Agosto de 2013

El Alumno

Fdo. José Borja Luque Fernández

**Designación de la obra**

**Total (€)**

**CAPÍTULO 07: INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR**

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS (1545,12 €)

**1545,12**

Almería, Agosto de 2013

El Alumno

Fdo. José Borja Luque Fernández

**RESUMEN**  
**PRESUPUESTO**

**ESTUDIO DE**  
**SEGURIDAD Y**  
**SALUD**



<b>Capítulo</b>	<b>Resumen</b>	<b>Euros</b>
1	Protecciones individuales	1 026,76
2	Protecciones colectivas	5 102,16
3	Extinción de incendios	175,56
4	Protección de la instalación eléctrica	352,52
5	Instalación de higiene y bienestar	762,63
6	Medicina preventiva y primeros auxilios	65,78
7	Formación y reuniones de obligado cumplimiento	1.545,12
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>9.030,53</b>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de NUEVE MIL TREINTA EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Almería, Agosto de 2013  
El Alumno

Fdo. José Borja Luque Fernández

Anejo N° 17

# **Análisis ambiental**

## ÍNDICE

<b>1. NORMATIVA VIGENTE</b>	<b>4</b>
1.1. Normativa ambiental vigente	4
1.2. Otras normativas	4
<b>2. INSTRUMENTO DE PREVENCIÓN Y CONTROL AMBIENTAL</b>	<b>4</b>
2.1. Disposiciones generales	4
2.2. Prevención y control ambiental	5
2.2.1. <i>Calificación ambiental</i>	5
2.2.1.1. <i>Finalidad</i>	5
2.2.1.2. <i>Competencias</i>	5
2.2.1.3. <i>Procedimiento</i>	6
2.2.1.4. <i>Comprobación y puesta en marcha</i>	6
<b>3. ANALISIS AMBIENTAL</b>	<b>6</b>
3.1. Descripción del proyecto y sus acciones	7
3.1.1. <i>Características generales</i>	7
3.1.2. <i>Localización</i>	7
3.1.3. <i>Entorno de la explotación</i>	7
3.1.4. <i>Uso que se pretende en la finca</i>	8
3.2. Examen de alternativas	8
3.3. Inventario ambiental y caracterización ambiental del entorno	8
3.3.1. <i>Condiciones climáticas</i>	8
3.3.2. <i>Geomorfología, geología y suelo</i>	9
3.3.3. <i>Paisaje</i>	10
3.3.4. <i>Vegetación y fauna</i>	10
3.3.5. <i>Aguas</i>	10
3.3.6. <i>Áreas de protección ambiental y sensibles</i>	10
3.3.7. <i>Recursos naturales a eliminar</i>	11
3.3.8. <i>Zonas de interés arqueológico, histórico o artístico</i>	11
3.4. Identificación y valoración de impactos	11
3.4.1. <i>Análisis de los residuos, vertidos y emisiones en fase de ejecución de las obras</i>	11

3.4.2. Análisis de los residuos, vertidos y emisiones en fase de explotación	12
3.5. Identificación de la incidencia ambiental	12
3.5.1. Incidencia sobre el entorno territorial	12
3.5.1.1. Erosión	12
3.5.1.2. Degradación del suelo	12
3.5.1.3. Efectos impacto visual	13
3.5.1.4. Residuos	13
3.5.1.5. Aprovechamiento	13
3.5.2. Incidencia sobre el medio atmosférico	13
3.5.3. Incidencia sobre el medio hídrico	13
3.6. Medidas preventivas y correctoras de la actividad	14
3.6.1. Medidas en fase de construcción	14
3.6.2. Medidas en fase de explotación	15
3.7. Programa de vigilancia ambiental	15
3.8. Otros requisitos	15
3.8.1. Documento de síntesis	15
3.8.2. Responsable de la elaboración del proyecto	16
<b>4. REPORTAJE FOTOGRÁFICO</b>	<b>16</b>
<b>5. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA</b>	<b>18</b>
5.1. Bibliografía	18

## **1. NORMATIVA VIGENTE**

### **1.1. Normativa ambiental vigente**

El presente proyecto se pretende desarrollar en la Comunidad Autónoma de Andalucía, siéndole por tanto de aplicación la legislación ambiental vigente de dicha comunidad.

- ✓ Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (BOJA nº 143 de 20-07-2007).
- ✓ Ley 7/94, de 18 de mayo, de Protección Ambiental (BOJA nº 79 de 31-05-1994).
- ✓ Decreto 283/95, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental (BOJA nº 3 de 11-01-96).
- ✓ Decreto 153/1996, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Informe Ambiental (BOJA nº 69 de 18-06-96).

### **1.2. Otras normativas**

El proyecto se inscribirá en la Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación cumpliendo todos los requisitos mínimos del grupo, categoría y modalidad a la que pertenece.

Además se tendrán en cuenta otros aspectos ambientales contemplados en las normativas sectoriales y de planeamiento territorial, expuestas en el Anejo N° 1, “Normativa general de obligado cumplimiento”.

## **2. INSTRUMENTOS DE PREVENCIÓN Y CONTROL AMBIENTAL**

### **2.1. Disposiciones generales**

Según la Ley 7/2007 se establecen diferentes categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, dichas categorías se exponen en el Anexo I de la citada Ley.

Los instrumentos de prevención y control ambiental tienen por finalidad prevenir o corregir los efectos negativos sobre el medio ambiente de determinadas actuaciones.

Son instrumentos de prevención y control ambiental:

- La autorización ambiental integrada (AAI).
- La autorización ambiental unificada (AAU).
- La evaluación ambiental de planes y programas (EA).
- La calificación ambiental (CA).

## **2.2. Prevención y control ambiental**

### ***2.2.1. Autorización Ambiental Integrada***

Según lo dispuesto en el Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión integrada de la calidad ambiental, la actuación proyectada en el presente proyecto está sometida a Autorización Ambiental Integrada.

La Autorización Ambiental Integrada se define mediante el informe resultante de la evaluación de los efectos ambientales de las actuaciones sometidas a este instrumento de prevención y control ambiental. La Autorización Ambiental Integrada favorable constituye requisito indispensable para el otorgamiento de la licencia municipal correspondiente.

#### **2.2.1.1. Finalidad**

La autorización ambiental integrada tiene por objeto:

- a) Evitar o, cuando ello no sea posible, reducir y controlar la contaminación de la atmósfera, del agua y del suelo, mediante el establecimiento de un sistema de prevención y control integrados de la contaminación, con el fin de alcanzar una elevada protección del medio ambiente en su conjunto.
- b) La utilización de manera eficiente de la energía, el agua, las materias primas, el paisaje, el territorio y otros recursos.
- c) Integrar en una resolución única los pronunciamientos, decisiones y autorizaciones previstos en el artículo 11.1.b) de la Ley 16/2002, de 1 de julio, y aquellos otros pronunciamientos y autorizaciones que correspondan a la Consejería competente en materia de medio ambiente, y que sean necesarios con carácter previo a la implantación y puesta en marcha de las actividades.

#### **2.2.1.2. Competencias**

Corresponde a la Consejería competente en materia de medio ambiente:

- a) La tramitación y resolución del procedimiento de autorización ambiental integrada.
- b) La vigilancia y control del cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización ambiental integrada, así como el ejercicio de la potestad sancionadora en el ámbito de sus competencias.
- c) La recopilación de los datos sobre las emisiones que los titulares deben notificar periódicamente y su traslado a la Administración General del Estado a efectos de la elaboración de los correspondientes inventarios.

#### 2.2.1.3. Procedimiento

El procedimiento de Autorización Ambiental Integrada se desarrollará con arreglo a lo que reglamentariamente se establezca, integrándose en el de la correspondiente licencia municipal.

Junto con la solicitud de la correspondiente licencia, los titulares o promotores de las actuaciones sometidas a calificación ambiental deberán presentar un análisis ambiental como documentación complementaria al proyecto técnico.

#### 2.2.1.4. Comprobación y puesta en marcha

- 1) La comprobación prevista en el artículo 25.2 podrá ser realizada directamente por la Consejería competente en materia de medio ambiente o por entidades colaboradoras en materia de protección ambiental.
- 2) En todo caso, la puesta en marcha de las actividades con autorización ambiental integrada se realizará una vez que se traslade a la Consejería competente en materia de medio ambiente la certificación acreditativa del técnico director de la actuación de que ésta se ha llevado a cabo conforme al proyecto presentado y al condicionado de la autorización.

### **3. ANÁLISIS AMBIENTAL**

Se redacta el presente análisis ambiental para la futura instalación de una industria panificadora en el Termino Municipal de Rioja a petición de D. José Manuel Luque Molina con DNI 08 903 890-S, domiciliado en Calle Santos Zárate N° 10,2° D, Almería (Almería).

El objetivo del presente documento es cumplir, por un lado, con los requerimientos establecidos por el Municipio de Vélez Blanco y demás

administraciones para la obtención de la licencia municipal de obras y actividades, y por otro, acreditar las directrices del proyecto en cuanto al respeto medioambiental.

### **3.1. Descripción del proyecto y sus acciones**

#### ***3.1.1. Características generales***

El presente proyecto tiene por objeto el diseño y construcción de de las instalaciones necesarias para la ejecución y puesta en marcha de una industria para la elaboración de pan con una producción de 1500 kg/día en el Término Municipal de Rioja (Almería).

La actuación prevista comprende:

- a) Construcción de una nave de servicios.
- b) Construcción de un depósito de gasóleo de 15 m<sup>2</sup> de superficie próximo a la nave.

#### ***3.1.2. Localización***

La finca está situada en el paraje en el Polígono sector industrial de Rioja, del término municipal de Rioja, parcela catastral 1, del polígono 9.

En el Documento N° 2 Planos de este proyecto quedan definidos la situación y el emplazamiento de los terrenos afectados.

#### ***3.1.3. Entorno de la explotación***

La finca se encuentra situada en una zona llana sin ninguna pendiente, estando rodeada de zonas destinadas a cultivo de labor secano o en situación de abandono, y a poca distancia de otra nave industrial, indicando que se pretende realizar la construcción de una nave de servicio.

La finca se encuentra alejada de los núcleos de población más próximos en un radio superior de 500 m, y en su parte de levante, por lo que no altera el entorno paisajista de los mismos.



Los recursos naturales que existen en la zona no van a resultar alterados, debido a que los cursos de aguas pluviales se mantendrían y encauzarían con la consiguiente mejora medioambiental.

El tipo de suelo donde se ubica la finca es urbano sin edificar y se encuentra incluido en las Normas Subsidiarias provinciales, que afectan al suelo urbanizable, dentro de las Normas Urbanísticas de Rioja.

En los alrededores de la finca no existen edificaciones cercanas a las que le ocasionase incidencia ambiental las transformaciones realizadas. Existe un cortijo propiedad del peticionario y una nave industrial, similar a la de nuestro proyecto.

En lo que a comunicaciones se refiere, existen caminos de tierra privados y públicos, siendo estos de servidumbre de las fincas de alrededor o de la propia finca. Por lo que las infraestructuras a generar son caminos de servidumbre interiores en finca. Además la finca se encuentra al paso de la carretera N-340 a su paso por Rioja.

#### ***3.1.4. Uso que se pretende en la finca***

El uso que se pretende obtener en la finca es la instalación de una industria panificadora.

### **3.2. Examen de alternativas**

En este apartado se examinan las alternativas técnicamente viables y presentación razonada de la solución adoptada, abordando el análisis de los potenciales impactos de cada una de ellas.

Como alternativa a la industria panificadora, contemplamos: La realización de una almazara y la plantación de olivos en regadío.

Los impactos potenciales que se derivarían de esta actuación son:

- Sobreexplotación de acuífero, este tipo de plantaciones demandan una gran cantidad de agua diaria, el olivo para tener producciones altas es casi obligado su cultivo en regadío.
  
- Degradación del suelo, a causa de la formación del laboreo y de la aplicación de fertilizantes.

-Mayor impacto visual, no se integra en el paisaje de la zona, ya que se necesita una nave y unas instalaciones mucho mayores y además el cultivo típico de la zona es el cítrico.

### **3.3. Inventario ambiental y caracterización ambiental del entorno**

#### **3.3.1. Condiciones climáticas**

Las condiciones climáticas son las típicas del clima mediterráneo seco, teniendo en cuenta que estamos situados a una altitud de 122 m. Las lluvias son escasas y se suelen dar en las estaciones de otoño e invierno. No se producen nevadas en la zona.

Utilizando el índice climático de Papadakis, el clima es Mediterráneo continental. Los vientos más frecuentes en la zona son:

- Viento de Poniente: predominante junto al de Levante. Su intensidad suele ser moderada, pero en ocasiones puede ser fuerte o muy fuerte, llegando a superar los 100 km/h (menos de 5 días al año).

- Viento de Levante: su intensidad suele ser moderada generalmente no supera los 20 km/h. Es un viento húmedo y el que acompaña a las escasas precipitaciones de la zona.

Viento de componente norte: es un viento frío y asociado al invierno. Su intensidad es baja o moderada

A la zona se le pueden atribuir los siguientes datos climáticos:

- Media de las precipitaciones anuales: 200 - 250 mm.
- Duración media del periodo de heladas: 15 dic. - 15 feb.
- Periodo seco o árido: 6 meses.
- Evapotranspiración potencial media: 800 – 850 mm.
- Media Termométrica Mínima. Enero: 6 – 8 °C.
- Media Termométrica Máxima. Julio: 27 - 29 °C.

#### **3.3.2. Geomorfología, geología y suelo**

Los terrenos donde se ubica la explotación están formados por materiales del Neógeno moderno que rellena la comarca del Bajo Andarax. La edad de estos materiales varía desde el Mioceno al Cuaternario.

Para determinar con exactitud los materiales sobre los que se localiza la explotación, se ha realizado una inspección a la zona. La litografía no presenta arcillas, limos, y sí gravas y conglomerados, y al encontrarse entre depresiones, las vaguadas son ocupadas por sedimentos. Muestra un espesor variable según la topografía del mismo, mostrándose en todo momento los materiales anteriormente descritos.

El terreno posee una clasificación de su estructura desde el punto de vista agronómico como franco.

Como barreras naturales: Sierra Alhamilla y Sierra Nevada.

El nivel freático de la zona se encuentra a una profundidad de más de 10 m, según la profundidad de los pozos que se encuentran en los alrededores de la zona de ubicación.

### **3.3.3. Paisaje**

En el paisaje y su entorno de realización de la nave, puede ocasionar, en su fase de ejecución inicial un deterioro visual leve y el terreno puede ser erosionable, en el caso de la existencia de copiosas y numerosas lluvias torrenciales, las cuales no son frecuentes en la zona la cual se localiza la finca.

Una vez concluida la fase de ejecución de desmonte y terraplén, formación de capas y construcción del depósito y la nave, vallado del perímetro y plantación en los exteriores con vegetación autóctona, el mismo se incluirá dentro de un entorno similar al existente en las fincas periféricas donde se da el cultivo, por lo que el impacto visual será mínimo.

### **3.3.4. Vegetación y fauna**

La vegetación de la zona, al tratarse de terrenos dedicados al cultivo labor de secano, que presenta una rentabilidad baja en cuanto a la producción. La vegetación de alrededor es un erial o pasto a base de matorral de bajo porte, semileñoso, adaptado al clima reinante en la zona, predominando albaidas, esparto, romero, jara, aulaga, etc., es una vegetación típica mediterránea.

La fauna de la zona es escasa, predominando la silvestre, por lo que podemos citar entre otros:

- Mamíferos, como el jabalí, la liebre, el conejo la liebre, el zorro y pequeños roedores.
- Aves, como la perdiz, la tórtola, el cuervo, el cernícalo, el mochuelo, la

- lechuza, el jilguero, gorrión, verderón, graja, etc.
- Reptiles, como la culebra bastarda o la lagartija colilarga.

El impacto de la actividad no afecta a especies protegidas o en peligro de extinción, ni tampoco se afectan áreas de interés ecológico o hábitats excepcionales.

### ***3.3.5. Aguas***

En la zona no tenemos cursos superficiales constantes de agua, si existen barranquillos, ramblas y el río Andarax que presentan un cauce de agua en días de fuertes lluvias.

### ***3.3.6. Áreas de protección ambiental y sensible***

Se desconoce que en las proximidades de la finca exista ningún área ambiental declarada como sensible o de especial protección. La finca se encuentra fuera del plan de protección de la Vega del Bajo Andarax, en cuanto al medio físico.

### ***3.3.7. Recursos naturales a eliminar***

Dentro de la parcela no hay ningún cultivo cultivan. Por tanto, eliminar esta vegetación existente no representa un valor ecológico ni agroeconómico importante.

### ***3.3.8. Zonas de interés arqueológico, histórico o artístico***

Se desconoce la existencia de zonas de interés arqueológico, histórico o artístico en la zona donde se ubica la finca.

## **3.4. Identificación y valoración de impactos**

### ***3.4.1. Análisis de los residuos, vertidos y emisiones en fase de ejecución de obras***

La construcción no afectará a ningún recurso natural de la zona, ya que toda la materia prima necesaria para la misma, será suministrada por proveedores dedicados a la venta oficial de materiales para la construcción.

En las distintas fases de realización del acondicionamiento del terreno, se observan diferentes emisiones que alteran el medio.

Los residuos sólidos son los ocasionados por el desbroce del terreno los cuales deberán ser eliminados según la legislación actual vigente, siendo estos residuos vegetales.

Cuando se realiza movimiento de tierra, se están emitiendo partículas de tierra en suspensión a la atmósfera, causando con esto efectos secundarios con problemas respiratorios en personas. La maquinaria pesada emite gases debido a la combustión del gas-oíl, llegándose a emitir olores, además de ruidos y vibraciones. Entiéndase que la emisión de los mismos, es exclusivamente en la fase de realización de las obras, indicando que las mismas se han de realizar en el menor tiempo posible y que la maquinaria esté reglamentada para que la contaminación sea mínima.

Las obras de construcción producirán una pequeña cantidad de escombros. También se producirán residuos como sacos de papel, cartón, plásticos y maderas, procedentes del embalaje de los materiales utilizados. Todos estos residuos sólidos producidos serán retirados y llevados al vertedero municipal dispuesto para la recogida de los mismos. En ningún momento se permitirá que se expandan o tiren por los alrededores, ni que se proceda a la quema de los mismos. En la obra se dispondrá de un contenedor para la recogida de todos los residuos. Estos no están clasificados como tóxicos ni peligrosos.

No se consideran los posibles residuos líquidos ya que los cambios de aceite o llenado de gas-oíl de la maquinaria no se emitirán al suelo.

### ***3.4.2. Análisis de los residuos, vertidos y emisiones en fase de explotación***

## **3.5. Identificación de la incidencia ambiental**

### ***3.5.1. Incidencia sobre el entorno territorial***

#### **3.5.1.1. Erosión**

Se verá disminuida por el aumento de la masa vegetal, debemos recordar que la parcela se encuentra en situación de abandono, y se realizarán medidas correctoras en la fase de ejecución y finalización de los mismos, mediante la plantación de barreras con especies autóctonas de la zona alrededor de nuestra industria.

#### **3.5.1.2. Degradación del suelo**

Se disminuirá la degradación del suelo por el aumento de la masa vegetal, y el cuidado que requiere el mismo durante el funcionamiento de la explotación.

#### 3.5.1.3. Efectos impacto visual

Habrà impacto visual en la fase de acondicionamiento del terreno, y fase de desmonte y terraplén y formación del vaso del depósito, en cambio una vez finalizadas, la industria quedará enclavada perfectamente en el entorno natural de la zona.

#### 3.5.1.4 Residuos

Se diferencian en residuos sólidos orgánicos e inorgánicos. Los residuos sólidos orgánicos se caracterizan por los subproductos producidos por la industria panificadora y los inorgánicos de botes, papel, plásticos, etc, de los distintos procesos de elaboración y envasado de los productos.

Los residuos sólidos inorgánicos se recogerán en contenedores y se retirarán por empresas especializadas. Los orgánicos serán recogidos por una empresa especializada que no reportará ningún beneficio económico a la industria.

#### 3.5.1.5 Aprovechamiento

Existe un aprovechamiento económico ya que se ha proyectado construir una industria sobre un terreno agrícola en estado de abandono, y se generarán beneficios económicos.

### **3.5.2. Incidencia sobre el medio atmosférico**

La incidencia sobre el medio atmosférico se debe a las partículas en suspensión emitidas durante la fase de construcción, ocasionadas por el movimiento de tierras y gases producidos por la maquinaria. En fase de explotación se relacionan con emisiones de gases de la maquinaria que resultan ser insignificantes, emisiones mínimas.

La incomodidad producida es menor, debido a que se realiza alejada de núcleos de población cercanos como pueden ser Rioja o Gádor, y las partículas en suspensión producidas durante la fase de construcción que puedan alterar la visibilidad y la comodidad de conductores que transcurren por la N-340 no serán un problema debido a que ya se han tomado medidas correctoras.

### ***3.5.3. Incidencia sobre el medio hídrico***

Los vertidos líquidos producidos serán en la fase de explotación y no en la fase de acondicionamiento del terreno. Los vertidos serán mínimos, no se han tomado medidas debido a que son insignificantes.

### **3.6. Medidas preventivas y correctoras de la actividad**

Se trata de una serie de medidas previstas para evitar, reducir y, si fuera necesario, compensar los efectos negativos significativos del proyecto en el medio ambiente.

#### ***3.6.1. Medidas en fase de construcción***

- ✓ Durante la ejecución de las obras se deberán realizar sucesivos riegos de imprimación del suelo para que se emitan la menor cantidad de partículas en suspensión al medio atmosférico.
- ✓ El terreno se tendrá que dejar con pendientes mínimas, aunque el estado de la finca ayuda a este fin, debido a que no existen pendientes superiores al 20 % en la misma, para que se limiten al máximo los problemas de erosión del terreno mediante avenidas pluviales por lluvias torrenciales.
- ✓ Acondicionamiento de la zona donde se ubica el depósito, con siembra de plantas autóctonas poco enraizantes, en los taludes exteriores y perímetros del depósito para evitar el impacto visual de una superficie sin masa vegetal y para controlar la erosión de la misma.
- ✓ En el caso de la existencia de zonas de recogida de agua pluvial, procedente de la lluvia, si se viese que puede llegar a producir efectos de erosión, se deberán construir cunetas y/o caballones de tierra para la contención de las mismas y no exista riesgo de erosión que altere los taludes del depósito.
- ✓ Control y seguimiento de la retirada de materiales y resto de elementos derivados de la fase de construcción.
- ✓ Niveles de ruidos y contaminación. Se utilizarán los instrumentos y aparatos adecuados para medir los niveles sonoros.
- ✓ Control, seguimiento y clausura de los posibles vertederos incontrolados que puedan surgir como consecuencia de la actividad.
- ✓ Se establecerán contenedores especiales para el reciclado de los residuos procedentes del proceso.

### ***3.6.2. Medidas en fase de explotación***

- ✓ En el proceso de explotación las medidas correctoras se tienen que llevar en cuenta en el mantenimiento de las instalaciones y plantación.
- ✓ Los residuos se retirarán por empresas especializadas.

### **3.7. Programa de vigilancia ambiental**

Para realizar un adecuado seguimiento y control de las medidas correctoras se debe tener en cuenta cuales son los objetivos a cumplir y analizar los datos necesarios para saber si esos objetivos planteados se están realizando.

En función de las características del medio, litológicas, climáticas, geomorfológicas, etc. Los impactos residuales a largo plazo estarían centrados en:

- ✓ Calidad de vida y ambiental.
- ✓ Acondicionamiento estético del conjunto de la zona sometida al proyecto.
- ✓ Retirada de materiales y restos procedentes de la fase de construcción.
- ✓ Niveles de ruidos en la fase de construcción.
- ✓ Niveles de contaminación por partículas de polvo en la fase de preparación del terreno.
- ✓ Control de la generación de vertederos incontrolados en los alrededores del sector.

### **3.8. Otros requisitos**

#### ***3.8.1. Documento de síntesis***

El presente proyecto corresponde al diseño y construcción de las instalaciones necesarias para la explotación de una industria panificadora.

Este tipo de explotación favorece el desarrollo y modernización de la industria y comercio de la zona; a esta ventaja se suma la creación de empleo fijo y temporal, si la producción así lo requiere, con lo que aumenta la renta per cápita de los habitantes de la zona y una mejora del poder adquisitivo de los mismos.

Al estar ubicada en una zona destinada a ser un futuro polígono industrial, no supone un impacto importante en la flora, fauna o cualquier otro recurso natural. También se ha propuesto que se lleve a cabo una plantación de especies autóctonas mediterráneas, de manera que la estructura del suelo no sea alterada. Además, la zona y alrededores donde está localizada la finca ha estado siempre destinada a cultivos de secano pero ahora se encuentra en estado de abandono, y no presenta ninguna característica ecológica especialmente relevante.



Respecto al impacto que se pueda producir destacar, en la fase de construcción, la emisión de humos, polvos, ruidos, tránsito de camiones, etc.

Mientras que de la fase de explotación (o funcionamiento), las acciones a considerar están encabezadas por emisión de residuos sólidos, provenientes de envases de las materias primas, que serán almacenados y retirados periódicamente por empresas especializadas en la gestión de residuos sólidos.

Como consecuencia se establecen las condiciones correctoras y protectoras enunciadas anteriormente, así como el programa de seguimiento y control.

### ***3.8.2. Responsable de la elaboración del proyecto***

✓ Alumno: José Borja Luque Fernández

Almería, Agosto de 2013  
El Alumno

Fdo. José Borja Luque Fernández

## **4. REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

Se adjuntan al informe dos fotografías de la finca donde se proyecta la construcción de la industria panificadora en el Término Municipal de Rioja.



## **5. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA**

### **5.1. Bibliografía**

- **Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.** *Evaluación de recursos agrarios.*

Anejo N° 18

**Sistema de análisis de  
peligros y puntos críticos  
de control**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
<b>2. PRINCIPIOS DEL SISTEMA APPCC</b>	<b>5</b>
<b>3. IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA APPCC</b>	<b>6</b>
3.1. Puntos de Control Críticos Generales	7
3.1.1. Plan de Limpieza y Desinfección	7
3.1.2. Plan de Desinsectación-Desratización	12
3.1.3. Plan de Residuos	15
3.1.4. Plan de Higiene Personal	16
3.1.5. Plan de Mantenimiento Higiénico de las Instalaciones	17
3.1.6. Plan de Agua Potable	19
3.1.7. Plan de Transportes	19
3.2. Puntos de Control Críticos Específicos	20
3.2.1. Definición del ámbito de estudio	21
3.2.2. Equipo APPCC	22
3.2.3. Recopilación de datos relativos al producto final y a las materias primas	23
3.2.4. Uso esperado del producto	23
3.2.5. Diagrama de flujo	24
3.2.6. Confirmación de diagrama de flujo	24
3.2.7. Identificación de los riesgos	24
3.2.8. Determinación de los puntos críticos de control	25
3.2.9. Establecimiento de los límites de control crítico para cada PCC	27
3.2.10. Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC	27
3.2.11. Determinación de las medidas correctoras	28
3.2.12. Establecimiento de un sistema de verificación	28

3.2.13. Establecimiento de un sistema de documentación	29
<b>4. CONTROL DE MATERIAS PRIMAS</b>	<b>29</b>
4.1. Harina	29
4.2. Levadura	31
4.3. Mejorantes	32
4.4. Sales	32
4.5. Aguas	32
<b>5. CONTROL DEL PROCESO</b>	<b>34</b>
5.1. Ficha técnica de los productos elaborados	34
5.2. Descripción de los procedimientos para la elaboración del pan	42
5.3. Diagrama de fabricación o flujo	51
5.4. Protocolo para el establecimiento del análisis de peligros y puntos de control críticos_52	
<b>6. PLAN DE CONTROL DE TRAZABILIDAD</b>	<b>55</b>
<b>7. PLAN DE CONTROL DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS</b>	<b>57</b>
<b>8. PLAN DE CONTROL DE PROVEEDORES</b>	<b>59</b>
<b>9. PLAN DE CONTROL DE MUESTREO ANALÍTICO</b>	<b>59</b>
<b>10. PLAN DE FORMACIÓN</b>	<b>59</b>
<b>11. DOCUMENTACIÓN</b>	<b>60</b>
11.1. Bibliografía	60
11.2. Páginas webs	60

## 1. INTRODUCCIÓN

El sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC) es un sistema relativamente moderno que se comenzó a aplicar por la NASA en los años 60, en los primeros tiempos del programa espacial tripulado de los EEUU, como un sistema para garantizar la salubridad de los alimentos para los astronautas. El sistema fue originalmente diseñado por la Compañía Pillsbury conjuntamente con la NASA y los laboratorios del ejército de los EEUU en Natick. Esta metodología fue presentada por primera vez, y de forma concisa, en la National Conference on Food Protection en 1971.

El sistema APPCC ofrece un enfoque sistemático, racional y con base científica para identificar, valorar y evitar los peligros que pueden afectar a la inocuidad de los alimentos, a fin de poder aplicar las medidas apropiadas para poder disminuir o eliminar éstos hasta niveles sanitariamente aceptables.

Al dirigir directamente la atención al control de los factores clave que intervienen en la sanidad y calidad en toda la cadena alimentaria, el productor, fabricante y consumidores podrán tener la certeza de que se alcanzan y mantienen los niveles deseados de sanidad y calidad. Con este sistema se desecha el concepto tradicional de inspección del producto final como medio de verificar si nuestro producto es sanitariamente conforme o no. Este sistema, por el contrario, estudia los peligros que pueden presentarse en una determinada industria de forma específica y acorde a las características de la misma, aplicando medidas preventivas que se ajustan al peligro generado, con la ventaja añadida de poder corregir los posibles defectos en proceso, así como modificar y ajustar los controles, evitando así alcanzar etapas posteriores de producción e incluso su consumo.

Podemos por tanto definir el sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos como un método preventivo que controla de forma lógica, objetiva y sistemática la producción de una industria agroalimentaria, en nuestro caso una panificadora, con el objetivo de producir los distintos tipos pan, ya expuestos en el anejo Ingeniería del proceso productivo, de manera sana e inocua para el consumidor.

Actualmente esta metodología es de aplicación obligatoria en todas las empresas con o sin fines lucrativos, ya sean públicas o privadas, que lleven a cabo cualquiera de las actividades siguientes: preparación, fabricación, transformación, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, manipulación y venta o suministro de productos alimenticios. Según el R.D. 2207/95 que transpone la Directiva 93/43/CE. Sin embargo, conociendo su efectividad contrastada y habiéndose demostrado como el método más eficaz de maximizar la seguridad de los productos, además de otras ventajas como la reducción de costes de no calidad y la optimización de procesos entre otras, sería conveniente su aplicación en todos los eslabones de la cadena alimentaria partiendo del sector productor.

Se podría pensar que esta sistemática solo es aplicable o eficaz en grandes industrias, sin embargo, nada más lejos de la realidad. Las características del sistema y la experiencia desarrollada a nivel mundial reflejan que es perfectamente aplicable en PYMES, obteniendo beneficios no solo sanitarios sino económicos, optimizando procesos acorde a la máxima calidad higiénico-sanitaria.

## 2. PRINCIPIOS DEL SISTEMA APPCC

La identificación de los riesgos es la base para establecer los puntos de control crítico en el proceso. Los puntos de control crítico son los puntos del proceso que se deben controlar para garantizar la seguridad de los alimentos. El siguiente paso es establecer los límites críticos del proceso que registran parámetros apropiados que se debe alcanzar en cada punto de control crítico. El sistema incluye los procesos de supervisión y verificación, para garantizar que los riesgos potenciales están controlados.

El análisis de riesgos, los puntos de control críticos, los límites críticos y los procesos de supervisión y verificación están documentados en un plan APPCC. Para que sirvan de guía para el desarrollo de APPCC, se han considerado una serie de fases, estas son las siguientes:

**-Definición del ámbito de estudio:** En esta fase se van a estudiar los productos y procesos, viendo los posibles peligros que atañen al pan y definir la parte de la cadena alimentaria en la que se ubica la empresa. Las industrias panificadoras se ubican dentro de la cadena alimentaria en la fabricación del pan mediante medios mecánicos partiendo de la materia prima, la harina y otros insumos como agua, sal, levadura y otros adicionales.

**-Selección del equipo de APPCC.** El estudio teórico del APPCC requiere de un equipo multidisciplinar, por lo que se ha aportado a las empresas un equipo técnico (químico y tecnológico de alimentos), complementados con los técnicos oficiales de la Administración y con la experiencia del propio personal de la empresa.

**-Uso de los productos y estudio de los consumidores.** El pan se va a distribuir por los pueblos que forman la comarca del bajo Andarax, es decir Huércal de Almería, Benahadux, Pechina, Rioja, Santa Fe de Mondújar, Gádor y Viator. Se va a vender a tiendas de comestibles, autoservicios, ultramarinos e incluso a fincas particulares de estos pueblos. Ante la falta de conocimiento exacto de quién puede ser el destinatario del pan, en muchos casos se distribuye a distintos negocios dependiendo de las necesidades y ventas de éstos, aplicando programas lo más eficaces posibles.

**-Diagnóstico inicial del APPCC en la empresa.** Estudio inicial sobre instalaciones, formación de los trabajadores, manejo de documentación, etc., que servirá para conocer donde pueden existir más dificultades y sobre qué incidir en mayor medida para la correcta implementación del sistema.

**-Establecimiento de PCC generales.** Los Puntos de Control Críticos general (PCCg) son aquellos que se presentan en la mayor parte de las etapas de producción. Existen en la mayoría de las industrias independientemente del sector en el que desarrollen su actividad y son estudiados de forma independiente a las etapas de producción propiamente dichas. Se establecen 7 puntos de control crítico generales siendo



normalmente comunes a todas las empresas, y aplicándose de forma específica a cada establecimiento. Estos puntos son:

- Limpieza, desinfección, desinsectación y desratización.
- Tratamiento de residuos.
- Higiene del personal.
- Mantenimiento higiénico de las instalaciones.
- Agua potable.
- Transportes.

**-Diagrama de flujo.** Se estudiará todas y cada una de las fases de producción de la empresa, información a partir de la cual desarrollaremos posteriormente los puntos de control crítico específicos, imbricándolos con los puntos de control crítico generales. Un diagrama de flujo debe contener tantos aspectos de interés como se puedan facilitar y que ayudarán posteriormente a la elaboración de las tablas de gestión.

**-Tablas de gestión.** En estas tablas se estudiarán los peligros, medidas preventivas, límites, puntos de control crítico, su vigilancia y monitorización.

**-Documentación.** Se reflejará las características funcionales y estructurales de la misma como la forma en que lleva a cabo su programa de autocontrol sanitario, no olvidando la verificación tanto por parte de la propia industria como por parte de la Autoridad Sanitaria.

**-Revisión y mantenimiento.** Debe de mantenerse y optimizarse de forma continua y específica, por lo que deberá ser la empresa quién realice esta fase. El sistema se mantendrá en permanente actualización, incorporando las modificaciones, procesos o productos nuevos así como las correcciones sobre el propio sistema a fin de optimizarlo.

**-Seguimiento por los Servicios Oficiales de Inspección de Salud Pública.** Los inspectores de Salud Pública verificarán la correcta implantación y mantenimiento del sistema APPCC, evaluando los riesgos alimentarios que para la seguridad y la salubridad de los alimentos producidos pudieran existir. Para ello atenderán especialmente a los puntos de control crítico detectados por las empresas del sector, a fin de comprobar si las operaciones de control, vigilancia y medidas correctoras aplicadas se realizan adecuadamente. De estas verificaciones se establecerán las actualizaciones y modificaciones necesarias para adecuar los sistemas implantados a las necesidades detectadas por la Autoridad Sanitaria.

### 3. IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA APPCC

La base del sistema APPCC es identificar los puntos de control críticos existentes en la panificadora y vigilarlos para que no se desvíen de los rangos establecidos, aplicando las oportunas correcciones en caso de que apareciera algún problema. Se define punto de control crítico como toda fase, etapa o proceso en el que es posible aplicar una medida de control y de esta forma eliminar o reducir un peligro hasta un nivel aceptable.

### 3.1. Puntos de Control Críticos General.

Los puntos de control críticos general suelen afectar a todas las fases de producción y si estuviesen fuera de control podrían acarrear serios problemas sanitarios (algunos de estos son los denominados en otros manuales "prerrequisitos"). Estos puntos de control críticos (PCCg) los desarrollaremos en planes según:

- Plan de limpieza y desinfección.
- Plan de desinsectación-desratización.
- Plan de residuos.
- Plan de higiene personal.
- Plan de mantenimiento higiénico de las instalaciones.
- Plan de agua potable.
- Plan de transportes.

De forma previa a la realización de estos planes las instalaciones deben ser las adecuadas para la elaboración de alimentos, contando con todos los requisitos higiénicos necesarios. De igual forma el personal manipulador de las industrias deberá conocer y aplicar unas normas básicas de higiene y de buenas prácticas de fabricación.

#### 3.1.1. Plan de Limpieza y Desinfección.

Para asegurarse de que se realiza un proceso de limpieza y desinfección adecuado desarrollamos planes de limpieza y desinfección, que llevados a cabo de forma sistemática, y verificando la idoneidad del mismo, nos darán un grado de confianza aceptable en los resultados de nuestra metodología. Antes de realizar el plan de limpieza y desinfección hay que considerar los siguientes factores:

- **Tiempo y frecuencia con que se realizarán las actividades.** Si la limpieza y la desinfección se hacen dejando mucho tiempo entre limpieza y limpieza puede formarse incrustaciones y residuos adheridos a superficies que originen crecimiento de mohos, compuestos tóxicos, etc. siendo posteriormente su limpieza más complicada.
- **Tipo de superficies.** Todas las superficies deben ser fáciles de limpiar, evitándose los materiales porosos en beneficio de aquellos impermeables e inalterables.
- **Tipo de suciedad.** Se habrá de seleccionar los productos dependiendo de la materia sobre la que queramos utilizarla. Un producto puede ser muy eficaz frente a un sustrato y tener un efecto nulo frente a otro diferente.
- **Evitar la recontaminación.** Durante la limpieza y desinfección se debe hacer de tal manera que no se ensucie o contamine lo que previamente se ha limpiado y desinfectado.

En primer lugar vamos a realizar un estudio de las distintas superficies y tipos de suciedad que nos vamos a encontrar en la almazara. Las principales superficies que se van a utilizar son:

**-Chapa de hierro en equipos exteriores:** esta superficie va a encontrar en tolvas como en la maquinaria del grupo de laboreo, en algunos componentes de las amasadoras, esta chapa está revestida de pintura en el caso de equipos exteriores.

**-Goma:** fundamentalmente en las cintas de transporte de la masa o el pan.

**-Acero inoxidable:** se localiza en la mayor parte de equipos de la industria como en el equipo refrigerador, las amasadoras, el grupo de laboreo, las cámaras, los hornos, la embolsadora, y diversos accesorios como las artesas, las mesas de trabajo, las pesadoras, las carretilla, palas, rodillos, cortantes para masa.

**-Materiales sintéticos:** pueden ser de diversos tipos como fibra de vidrio, polietileno, cloruro de polivinilo (PVC), resinas epoxídicas, etc. Suelen encontrarse en conducciones flexibles (mangas) y entre unos depósitos y otros.

**-Materiales cerámicos y vitrificados:** en suelos y paredes.

Antes de proceder a la limpieza se considerará el estado de los equipos y superficies a limpiar:

- Los equipos de hierro, con superficies oxidadas son de difícil limpieza, debido a que soluciones de agentes limpiadoras concentradas pueden desprender el óxido, promoviendo oxidaciones aún mayores. De igual manera el óxido forma escamas en las cuales se protege la suciedad, dificultando la limpieza. Es recomendable no limpiar estos depósitos hasta el momento de su utilización, dejando así una capa de aceite que los protege del contacto con el aire, evitando oxidaciones. Los restos de agua pueden actuar como promotores de la oxidación, lo que obliga a secar las superficies escrupulosamente tras su limpieza.
- Los polímeros usados en mangas, revestimientos, etc., se deben considerar individualmente, siguiendo las indicaciones de limpieza dadas por el suministrador, pues en algunos casos podrán ser atacados por los componentes que entren en la formulación de los productos de limpieza no recomendados. Una buena medida al respecto es no usar agentes limpiadores con disolventes orgánicos que pueden atacar algunos polímeros, y en caso de contaminar el aceite son de imposible eliminación, salvo por refinado.

En nuestra industria panificadora hemos optado por un plan de limpieza manual, que tiene las siguientes etapas:

1. Desempalme y desmontado de cada elemento de la línea de fabricación.
2. Primer lavado en agua, fría o caliente (40-50 °C), a baja presión, para retirar la mayor parte de las suciedades. También es conveniente barrer y lavar el suelo en torno y debajo de los aparatos para llevar los residuos a los sumideros.

Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control

3. Lavado con una solución detergente apropiada, caliente y eventualmente con fuerte presión y ayuda de cepillos. Cuando la carga orgánica no es muy fuerte, se puede añadir un agente desinfectante a la solución detergente; por lo general, sin embargo, se prefiere primero limpiar y después desinfectar.

4. La operación se termina con un riego con agua potable a baja presión, primero caliente y después fría, para eliminar los detergentes y suciedades en suspensión.

Un enjuague final con agua caliente facilita el secado espontáneo de los aparatos y disminuye de esta forma el peligro de corrosión.

La periodicidad de la limpieza viene dictada por la experiencia y el ritmo de trabajo, pero en los equipos que entran en contacto con el pan es necesario realizarla como mínimo cada cambio de tipo de pan, evitando así la mezcla de de diversos tipos de pan que falsearían la homogeneidad y características organolépticas de éstos.

Dentro de nuestra industria tenemos planes específicos para la limpieza de algunas dependencias como el obrador, el almacén o el medio de transporte; antes de centrarnos específicamente en ellos hay unas normas generales para este ámbito:

1. Todos los recipientes, utensilios etc. tras su uso se meterán en el lavavajillas o bien se limpiarán manualmente (garantizar la aplicación de agua a una T<sup>a</sup> mínima de 80 °C). Previamente se habrán eliminado los residuos grasos; una vez limpios se secarán con paños de celulosa de un solo uso, o en su defecto, con paños de tela, y se guardarán en cajones o estanterías dispuestos para ellos, protegidos del polvo.

2. Las paredes del establecimiento se limpiarán y desinfectarán varias veces al año, para lo que se utilizarán detergentes y desinfectantes.

3. No olvidar limpiar según las necesidades las mosquiteras e insectocutores.

4. Las latas del horno se rasparán y se engrasarán con aceite apto para el uso alimentario; hay que evitar la acumulación de grasa y producto pegado requemado y ennegrecido, puesto que aparte de oscurecer y ennegrecer el fondo de los bollos cocidos, demuestra negligencia y falta de limpieza si son vistos por los clientes.

5. El suelo se limpiará y desinfectará como mínimo una vez al día al final de la jornada. Para ello se utilizarán fregonas, cubos etc. Se debe evitar siempre limpiar mientras se están manipulando los alimentos y sobre todo si la limpieza es en seco, puesto que los gérmenes contenidos en el polvo y en el propio suelo se remueven por el efecto del barrido, depositándose sobre los alimentos, superficies de trabajo, mesas etc.

6. De cualquier forma, se realizarán limpiezas generales del obrador (armarios, repisas etc.), cuando se haga necesario.

7. Todos los útiles (cubos, bayetas, estropajos etc.) utilizados para la limpieza se lavarán y desinfectarán a diario. Los paños se sustituirán con la frecuencia necesaria, pues los gérmenes que pudieran acumularse en los tejidos, pueden contaminar los utensilios que se sequen.

Para la limpieza en el obrador de la panificadora tenemos unas directrices a seguir muy específicas:

1. Puesto que la maquinaria utilizada en los obradores de panadería (amasadora, refinadora etc.) no es desmontable en gran parte, se limpiarán y desinfectarán de forma manual cada vez que se termine de elaborar un producto, utilizando los productos adecuados, y se dejarán secar o bien se secarán con papel, no pudiendo ser utilizados hasta que estén completamente secos.
2. La mesa de amasar (madera), se limpiará después de cada elaboración y al final de la jornada se deberá aplicar un desinfectante y se procederá a su aclarado. Se podrá aplicar una capa de aceite apto para uso alimentario.
3. La boleadora-formadora-armario de reposo, se limpiarán y desinfectarán al final de la jornada con los productos adecuados. Tras su limpieza se procederá a su engrasado utilizando aceite apto para uso alimentario.
4. Se prestará especial atención a la limpieza de los nidos de las cámaras de reposo (lugar idóneo para la cría de polillas), así como a las de los armarios de fermentación, que se lavarán según necesidades en lavadora o similar. Después de cada uso deberán siempre colocarse a secar.
5. Enfriador de agua: se deberá limpiar varias veces al año, para impedir el cúmulo de moho. Se vaciará y se limpiarán las paredes y fondo, aplicando finalmente un desinfectante y aclarando adecuadamente.

Otro aspecto importante es la higiene de los lugares de almacenamiento. La falta de higiene en estos locales, como en el resto de los lugares del local de manipulación de alimentos, puede ser un foco de contaminación importante para los productos. La buena organización, así como la higiene de los espacios de almacenamiento, va a contribuir al alargamiento de la vida útil del producto y, por tanto, en la mejora de la conservación.

La inspección de las zonas de almacenamiento de materias primas se efectuará frecuentemente (una vez a la semana) con el fin de determinar que no han sido infestadas por insectos o roedores, ni contaminadas con barro o polvo procedentes del exterior o como consecuencia de operaciones realizadas en el interior de la fábrica.

La limpieza del suelo se realizará con métodos que no levanten polvo, como puede ser el uso de mopas de arrastre.

Un trato especial recibirán, en el caso que se utilicen, los silos para almacenamiento de harina u otras materias primas, que deberán someterse a una limpieza adecuada así como a desinfección y desinsectación.

El medio de transporte se deberá mantener en condiciones higiénicas óptimas para lo que será necesario realizar una limpieza y desinfección del mismo como mínimo una vez a la semana, para lo que se utilizarán los detergentes y desinfectantes adecuados.

Las bandejas de los carros se limpiarán todos los días, y no hay que olvidar que periódicamente habrá que limpiar y desinfectar también las cestas del pan.

En nuestro caso no tenemos un punto de venta o expedición directo pero es otro punto muy importante a la hora del plan de limpieza, hay que tener muy claro las normas más básicas para estas dependencias.

La limpieza y desinfección de los puntos de expedición será diaria tanto de los expositores como de las cámaras, mostradores, utensilios etc.

Nunca se utilizarán métodos de limpieza en seco y se utilizarán detergentes y desinfectantes adecuados y aptos para su uso alimentario.

Las pinzas utilizadas para coger los alimentos deberán estar siempre limpias, depositándose después de su uso sobre superficies igualmente limpias.

La eficacia de la higiene del obrador se comprueba por inspección visual o mediante técnicas microbiológicas.

La inspección visual es un método simple, pero incierto, que no establece el grado de limpieza microbiológica alcanzado. Esta inspección debe llevarse a cabo durante o inmediatamente después de la limpieza, o incluso poco antes de iniciar la jornada.

Cualquier anomalía encontrada se anotará en el registro correspondiente. Es importante comparar los resultados de las diferentes inspecciones con el fin de detectar deficiencias en el Plan Diario de Limpieza y Desinfección y corregirlas adecuadamente.

La otra opción para evaluar la eficacia de la limpieza es mediante técnicas microbiológicas con la aplicación de placas a las superficies que se someten a incubación en unas condiciones determinadas según el microorganismo a detectar. El resultado obtenido es la estimación del número total de bacterias viables en el área de una superficie dada.

Podemos aplicar placas (tipo Rodak) si queremos evaluar el grado de limpieza de cualquier superficie, o bien placas (tipo Petri) para evaluar el grado de higiene del ambiente.

Todo sistema de limpieza utilizado por cada industria es válido mientras cumpla con los siguientes requisitos:

- Efectivo, no dejando suciedad.
- Ausencia de residuos de los productos usados.
- Productos autorizados para su uso en la industria alimentaria.
- Periodicidad suficiente.

En cualquier caso, los procedimientos de limpieza deben figurar por escrito y estar en conocimiento de las personas encargadas de su aplicación, garantizándose así la correcta estandarización de los mismos y minimizándose los errores de aplicación, al tiempo que faciliten su control y mejora.

### **3.1.2. Plan de Desinsectación- Desratización.**

Alrededor nuestro ha vivido siempre una gran diversidad de seres vivos: hormigas, arañas, moscas, escarabajos, ratones y muchos otros pequeños animales.

Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control

Se considera como plaga a una especie cuando se encuentra en proporción o cantidad suficiente para ocasionar daño o amenaza al hombre o su bienestar.

Para disminuir los factores que favorecen la aparición de plagas hay que:

- Mantener lo más limpio posible el local
- Evitar humedades, goteras, condensaciones, agua encharcada y el almacenamiento de agua sin protección.
- Vigilar los techos falsos y otros rincones sin luz, sobre todo donde haya calor.
- Mantener tapadas las basuras y retirarlas diariamente.

## DESRATIZACIÓN

La desratización tiene por objeto la eliminación de ratas y ratones de un determinado ambiente. Puede ser concebida desde dos aspectos diferentes:

### 1. DESRATIZACIÓN PASIVA

Definida como las técnicas defensivas que impiden que los roedores penetren, vivan y proliferen en los locales o instalaciones. Se orientan a la modificación de las condiciones ambientales con objeto de prevenir y limitar la expansión de dichas especies.

Las técnicas y métodos de desratización pasiva se dirigen al control del medio ambiente. Comprenden diferentes procedimientos para impedir que las ratas penetren, vivan y se reproduzcan en un determinado espacio.

Tienen un significado eminentemente preventivo y, si es necesario, son complemento de los tratamientos químicos o de otra naturaleza.

Para conseguir este objetivo hay que modificar las condiciones ambientales que los roedores necesitan para desarrollar las actividades básicas que propician su expansión. En este sentido, se trata de impedir el acceso a todos aquellos elementos básicos que necesitan para sobrevivir.

### 2. DESRATIZACIÓN ACTIVA

Integrada por métodos ofensivos, físicos, químicos y biológicos cuyo objetivo es el control de las poblaciones de ratas y ratones.

Las técnicas y métodos de desratización activa se caracterizan por integrar procedimientos ofensivos directos contra ratas y ratones para destruirles allí donde se encuentren.

Cada uno de los grandes grupos engloba una serie de procedimientos, métodos y técnicas diferentes y, muchas veces, para conseguir éxito en el control de roedores es recomendable combinar diferentes sistemas según las características del problema y si se trata de acciones de choque o mantenimiento.

## DESINSECTACIÓN

La desinsectación tiene como objetivo principal el control y, en su caso, la eliminación de los insectos (y artrópodos), nocivos en hábitat determinado.

Aunque el término se refiere al control de insectos (en conjunto representan el 80% de las especies conocidas), éste engloba a otras especies, fundamentalmente arácnidos y crustáceos.

El sistema de control de plagas empleado asegurará que la mayoría de plagas susceptibles de existir en una empresa dedicada a la producción y/o almacenamiento de alimentos se hallan eficazmente controladas, sino físicamente eliminadas. Es habitual que este tipo de servicios se subcontrate. En cualquier caso, el personal que ejecute esta labor deberá estar entrenado para efectuar las inspecciones, los tratamientos y los controles de calidad.

El uso de gatos o perros para el control de roedores no se permitirá. A este respecto recordar que la presencia de animales vivos está prohibida en todas aquellas instalaciones en que se manipulen, elaboren, fabriquen o almacenen alimentos.

## MÉTODOS DE CONTROL DE PLAGAS

Hasta este momento, los productos químicos han sido uno de los métodos más utilizados para combatir las plagas. Pero, debido precisamente a que tienen la finalidad de eliminar organismos vivos, pueden ser peligrosos para las personas. Por esto, para controlar una plaga hay que procurar utilizar otros métodos y aplicarlos sólo cuando sea imprescindible.

## OPERACIONES DE DESRATIZACIÓN

Un remedio efectivo para el control de ratones y ratas es una buena higiene en la planta de producción, así como un adecuado diseño de los edificios. Si las madrigueras ya están creadas el paso más importante es eliminarlas, junto con todos los huecos y galerías.

### A) MÉTODOS FÍSICOS

Para acabar con los roedores, se pueden utilizar dos métodos físicos:

- Colocación de trampas.
- Empleo de ultrasonidos de 15 Mhz.

### B) MÉTODOS QUÍMICOS

Un remedio efectivo para ratas son los cebos, de los que la rata debe alimentarse aproximadamente durante 3 días para que se consiga la dosis letal. Los cebos deben ser marcados en un mapa del área tratada y controlados sistemáticamente. Deben situarse en las entradas y alrededor de los perímetros de los edificios.

Generalmente, deben ser colocados a intervalos no menores de 9 m.



Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control

Los obstáculos en las rutas de las ratas se utilizarán para forzar su paso por los cebos. Las rutas se pueden conocer y seguir observando las manchas en las paredes y suelos y sus excrementos.

Los ratones pueden ser eliminados también mediante cebos o bien trampas con cebo que les atraiga. Éstas deben ser colocadas en las áreas donde han sido encontrados rastros de su presencia. Todas las trampas deben ser numeradas e inspeccionadas diariamente.

Para evitar la infestación de ratones se debe hacer una inspección semanal para observar si hay indicios de su presencia. A toda la materia que entra en la industria se le debe prestar una atención especial: la presencia de puntos (excrementos) en ésta puede ser sospechosa.

#### OPERACIONES DE DESINSECTACIÓN:

##### A) MÉTODOS FÍSICOS

- Mosquiteras: colocación de mallas en las ventanas que se abran al exterior.
- Insectocutores: se trata de lámparas de luz ultravioleta que atrae los insectos, muriendo por descarga eléctrica justo antes de llegar a la luz. No se ubicarán sobre zonas donde se manipulen los alimentos. Se inspeccionarán periódicamente para la limpieza de las bandejas y el mantenimiento de los tubos fluorescentes, que se renovarán según las instrucciones del fabricante.
- También, como en el caso de los ratones, se puede utilizar ultrasonidos.

##### B) MÉTODOS QUÍMICOS

- Fumigaciones: los insecticidas deben evitarse en la industria alimentaria y únicamente ser utilizados en casos extremos y bajo control exhaustivo. En este caso se realizarán únicamente cuando no haya alimentos presentes y respetando un tiempo prudencial desde su aplicación al procesado de alimentos. El tratamiento se realizará por personal entrenado para tal fin. Todos los insecticidas son adulterantes si entran a formar parte del producto.

#### OPERACIONES PARA EL CONTROL DE PÁJAROS:

Su entrada puede prevenirse mediante el uso de una luz amarilla rotatoria para pájaros, que los asusta cuando intentan volver a su nido. Estos equipos deben ser utilizados en una zona interior semioscura.

Si esta luz no puede ser utilizada y se encuentran pájaros en zonas sobre los equipos de procesado u otras zonas de riesgo se pueden cubrir las vigas con líquido repelente de pájaros.

Es importante recordar que los plaguicidas son tóxicos para el hombre, por tanto, cuando sea imprescindible su uso, se recomienda contratar a empresas especializadas.

### **3.1.3. Plan de Residuos.**

La disposición y almacenamiento de basuras no es, en general, objeto de gran interés a la hora de diseñar una planta de manipulación de alimentos, sin embargo, gran número de intoxicaciones y enfermedades alimentarias pueden tener su origen en ellas.

En el capítulo VI del Real Decreto 2207/1995 de 28 de Diciembre, por el que se aprueban las normas de higiene relativas a los productos alimenticios se dictan las siguientes normas:

Los desperdicios de alimentos y de otro tipo no podrán acumularse en locales por los que circulen alimentos, excepto cuando sea imprescindible para el correcto funcionamiento de la empresa.

Los desperdicios de alimentos y de otro tipo deberán depositarse en contenedores provistos de cierre, a menos que la autoridad competente permita el uso de otros contenedores. Dichos contenedores serán metálicos o de plásticos impermeabilizados y con tapaderas bien ajustados, mientras están dentro del obrador o en los establecimientos expendedores de alimentos.

Deberán tomarse adecuadas medidas para la evacuación de los desperdicios de alimentos y otros desechos. Los depósitos de desperdicios deberán diseñarse y tratarse de forma que puedan mantenerse limpios e impedir el acceso de insectos y otros animales indeseables y la contaminación de los alimentos, del agua potable, del equipo o de los locales.

En cuanto a los recipientes para la basura que se encuentran dentro de la propia industria, deberán poseer tapa, de accionamiento no manual.

De estas normas, se deduce, por tanto, la necesidad de almacenar los residuos y basuras en áreas apartadas de la zona de manipulación y de disponer de contenedores u otros equipos que permitan su retirada y almacenado sin que supongan riesgo sanitario mientras tengan que permanecer en zonas de manipulación.

Asimismo es obligatorio lavarse las manos después de manipular basuras.

Los recipientes de basura o desperdicios se limpiarán cuidadosamente por dentro y por fuera después de ser vaciados y el agua empleada para este fin se considerará agua residual.

### **3.1.4. Plan de Higiene Personal.**

Las buenas prácticas de manipulación son un factor clave para asegurar la inocuidad de los productos. Todo establecimiento de panadería debe tener descrito un procedimiento donde figuren los requisitos que deben cumplir los trabajadores en relación a la manipulación de los productos y la higiene personal.

Asimismo, todos los manipuladores deben conocer estos procedimientos para que puedan desarrollar su trabajo de una forma higiénica.

## INDUMENTARIA DE TRABAJO

En relación a la indumentaria de trabajo que deben utilizar los manipuladores, se exponen los siguientes requisitos:

- Se mantendrá limpia y se cambiará de forma frecuente (diariamente).
- Será específica para la fabricación.
- Se compondrá de al menos pantalón y camisa o camiseta.
- El personal se vestirá con el uniforme en el interior del establecimiento.
- El personal no saldrá con el uniforme a la calle durante la fabricación.
- Cuando se usan guantes para manipular los alimentos, estos serán de usar y tirar y aptos para la industria alimentaria. Procuraremos además que sean de color azul para que en caso de rotura del mismo se pueda identificar fácilmente.

Igualmente es obligatorio el uso de cubrecabezas para evitar la caída del pelo en los productos, fundamentalmente en las fases de dosificación, mezclado y laboreo.

## CONDICIONES DE HIGIENE PERSONAL

La ausencia de higiene puede ser la causa de una contaminación de los productos, así como, de la transmisión de enfermedades a los consumidores. En este sentido, todos los manipuladores deberán atenerse a los siguientes requerimientos:

- Las uñas se mantendrán limpias, cortas y sin pintar.
- Si un manipulador se deja barba, ésta se encontrará aseada y recortada. Si fuese una barba pronunciada acudiríamos a un cubre barbas.
- El personal no utilizará exceso de maquillaje, perfume, desodorante, aftershave, etc.

En caso de sufrir pequeños cortes o raspaduras, inmediatamente se lavará y desinfectará la herida para posteriormente cubrirla con vendajes o apósitos impermeables apropiados. Podría además cubrirse la mano herida con un guante de uso alimentario, para proteger a los productos de los microorganismos que puedan estar presentes en la herida o supuraciones de ésta. Asimismo, el contacto de vendajes de tela, gasas o escayola con los alimentos estará absolutamente prohibido, por lo que en determinados casos, y en función de la localización del mismo, el manipulador podría ser excluido temporalmente de las tareas que impliquen la manipulación de productos alimenticios.

Cuando un manipulador padezca una enfermedad de transmisión alimentaria o esté afectado, entre otras patologías, de afecciones cutáneas o diarrea, que puedan causar la contaminación directa o indirecta de los alimentos con microorganismos patógenos, informará sobre la enfermedad o sus síntomas, con la finalidad de valorar la necesidad de someterse a examen médico, y en caso necesario, su exclusión temporal de la manipulación de productos alimenticios.

La manipulación con las manos es clave para la elaboración de los productos. Es por esto que mantenerlas en correcto estado higiénico es un requisito clave para asegurar la inocuidad de los productos.

Los manipuladores deben lavarse las manos con una frecuencia elevada y siempre que:

- Usen los aseos.
- Realicen tareas de limpieza y desinfección.
- Se incorporen al trabajo después de una interrupción.
- Se toquen los oídos, la nariz, la boca...
- Coman o se suenen la nariz.
- Manipulen materias primas, si a continuación van a manipular productos terminados.
- Manipulen desperdicios o basura.

## HABITOS DURANTE LA MANIPULACION

Independientemente de la labor que un trabajador desempeñe en el establecimiento de panadería, hay una serie de hábitos que deberá tener en cuenta durante la manipulación:

- No se manipularán alimentos con anillos, pulseras o relojes.
- Estará prohibido fumar en cualquiera de los locales del establecimiento.
- No se salivará en presencia de los alimentos.
- No podrá tocarse el pelo durante la manipulación de los alimentos. Igualmente, el personal no se peinará mientras se encuentre con la indumentaria de trabajo.
- No se tocará la nariz, oídos, ni boca durante la manipulación. Del mismo modo no se rascará la piel, y si esto es inevitable, deberán lavarse las manos inmediatamente.
- No se estornudará ni se toserá cuando se manipulen alimentos. Si tuviera que hacerse, nunca en dirección a los alimentos, tapándose la boca con un pañuelo, y lavándose las manos posteriormente.

### 3.1.5. Plan de Mantenimiento Higiénico de las Instalaciones.

#### • Ubicación de la de la panificadora.

Considerando aspectos estructurales es muy aconsejable que tanto los accesos como las inmediaciones de la industria estén libres de basura o restos de equipos y maquinaria vieja, que serán retirados por una empresa competente con la mayor brevedad posible.

La panificadora se ubicará en el polígono Sector Industrial de Rioja, en el término municipal de Rioja provincia de Almería. La ubicación se encuentra suficientemente alejada de fuentes de polución como pueden ser vertederos de basura, granjas, industrias productoras de malos olores o de elevada contaminación atmosférica.

Se cuidará que se disponga de un fácil acceso y se delimitará el recinto a fin de aislarlo del entorno.

La industria está diseñada de tal forma que el flujo de la cadena de procesado sea desde la zona de recepción de materias primas, posteriormente a la zona de almacenamiento de las mismas, después hacia el obrador y desde ahí a la zona de almacenamiento de productos terminados. El flujo de producción irá desde la recepción de las materias primas hasta la zona de envasado. Las distintas áreas de producción y trabajo están delimitadas y separadas convenientemente. La edificación de la industria está diseñada en plata baja, ya que así, facilita el movimiento del producto logrando además una mayor ventilación, iluminación, así como una más eficaz evacuación de gases.

#### • Construcciones.

Las instalaciones se consideraran no sólo por la idoneidad para el uso a que van destinadas sino también por el grado en que faciliten las diferentes operaciones de limpieza y desinfección, trabajo y seguridad. Pequeños detalles que a veces condicionan esta facilidad de uso y limpieza, como la separación entre tuberías y entre éstas y la pared para evitar acumulaciones de suciedad. La iluminación, natural o artificial, deberá ser de intensidad suficiente para desarrollar adecuadamente el trabajo y poder detectar tanto problemas de suciedad como cualquier otro que se pudiese generar durante la producción.

- *Paredes:* Las paredes van a ser de color claro para permitir su limpieza, blanqueado y pintado. En la zona de envasado las paredes se alicataran hasta el techo.
- *Suelos:* Los pavimentos serán lisos, impermeables, resistentes, lavables, ignífugos y con los sistemas de desagüe precisos que permitan la limpieza y saneamiento del suelo con facilidad y eficacia.
- *Techos:* Estarán contruidos con materiales impermeables que no retengan suciedad, polvo, ni puedan albergar insectos, ser lisos y lavables. Los techos serán lavados al menos una vez al año. Los falsos techos, pueden ser un cobijo de insectos y roedores, por lo que se debe aplicar en ellos correctas medidas de limpieza, desinsectación y desratización.
- *Instalaciones eléctricas:* Estarán protegidas, serán fáciles de limpiar sin que permitan la formación de rincones en los que se acumule polvo.
- *Ventilación:* La ventilación será la suficiente, de manera que se eviten condensaciones, así como el crecimiento de mohos, malos olores y formación de humedades en muros y cubiertas. Por esto todas las salas y despachos tendrán al menos de una ventana al exterior.
- *Desagües:* Todos los desagües dispondrán de rejillas perfectamente insertadas en el suelo y se diseñaran para que no desprenderán olores.
- *Sistemas de iluminación:* Todas las iluminarias estarán protegidos para que encaso de rotura los cristales no pudiesen caer sobre el pan o algún operario.

### **3.1.6. Plan de Agua Potable.**

El agua además de ser un importante gasto económico para la empresa, por la gran cantidad de agua que se emplea en las panificadoras, puede ser a su vez el origen de problemas sanitarios y tecnológicos. El agua usada en ésta industria debe ser potable, tanto microbiológica como químicamente.

Los usos del agua en la industria panadera son muy variados empleándose en: la elaboración de los productos, limpieza de equipos e instalaciones y para higiene del personal.

El agua que vamos a utilizar en la panificadora será suministrada por la red pública de agua potable del municipio de Rioja. El municipio debe garantizar la potabilidad de la misma, aunque esto no siempre será así.

Entre los tratamientos que se dan al agua destaca:

• **Ablandamiento mediante el uso de descalcificadores de resinas de intercambio iónico.** El objeto perseguido es aumentar la calidad del agua, generalmente de elevada dureza en muchas zonas de la región. Es conveniente realizar estos tratamientos especialmente en el agua que se suministra a la caldera, pues un agua de demasiada dureza conlleva una pérdida de capacidad calórica al ser necesario purgarlas de forma periódica. Igualmente se producen incrustaciones por precipitación de estas sales y un ataque a las tuberías, al ser el agua más agresiva.

### 3.1.7. Plan de Transportes.

Se debe entender el transporte como una prolongación del propio establecimiento, de tal forma que las condiciones higiénicas de los productos deben mantenerse durante el mismo.

Este plan alcanza tanto al transporte que se realiza hasta los clientes, puntos de venta u otros establecimientos, como a los posibles transportes que se efectúen desde los establecimientos de los proveedores a través de vehículos propios.

Durante el transporte pueden ocurrir contaminaciones que son más difíciles de controlar que en el propio establecimiento. Es por esto que hay que llevar a cabo una serie de protocolos que aseguren la inocuidad de los productos durante el transporte.

Además, en caso de que la contaminación suceda durante el transporte de los productos a los clientes esta llegará con toda seguridad al consumidor final.

-Descripción del plan de transporte: El transporte se realizará con los vehículos propiedad de la industria, y se deben cumplir los requisitos que se contemplan en este plan.

- Requisitos a cumplir por los repartidores: Se entiende que una manipulación incorrecta de los productos en esta fase, puede afectar de forma determinante a la salubridad de los mismos. Toda contaminación que aparezca durante la entrega del producto a los clientes, alcanzará directamente al consumidor, es por esto que para el reparto deberá tenerse elevado cuidado en las fases de carga, transporte y entrega de los productos.  
Seguidamente se muestran las prácticas que deben llevarse a cabo durante el reparto:
  - El personal encargado del transporte, carga y descarga de los alimentos deberá tener la formación adecuada que garantice la realización de estos cometidos de forma higiénica, y que no incremente los riesgos.
  - Las cajas que contengan los productos no se arrastrarán y se procurará no apoyarlas directamente en el suelo. Si hubiera que apilarlas en el vehículo, estas no se apoyarán en el suelo en ningún caso.
  - Los recipientes donde se ubican los productos se mantendrán en perfecto estado higiénico.
  - Cuando los productos no están envasados, se procurará no mezclarlos para evitar contaminaciones cruzadas. Si se reparten productos de bollería o pastelería junto con los de panadería, deberán ir envasados.

- Cuando se transportan productos a temperatura controlada, estos se deben cargar en el vehículo cuando este esté a la temperatura adecuada.
- En la entrega, se procurará no dejar los productos fuera del establecimiento de los clientes.
- Los repartidores deberán lavarse las manos frecuentemente y siempre que:
  - Manipulen productos contaminados.
  - Reposten el vehículo.
  - Manipulen componentes del vehículo tales como, retrovisores, alfombrillas, parabrisas.
- Requisitos a cumplir por los vehículos de reparto:  
Los vehículos que se utilicen para repartir los productos deberán cumplir los siguientes requisitos:
  - Únicamente se utilizarán para el transporte de los productos alimenticios. Si se utilizaran para otro fin, se limpiarán y desinfectarán posteriormente.
  - Los vehículos se limpiarán y desinfectarán al menos semanalmente, tanto interior como exteriormente y siempre que sea necesario.
  - Los vehículos poseerán una separación física entre la cabina del conductor y el habitáculo para la carga de productos.

### 3.2. Puntos de Control Críticos Específico

El APPCC es un sistema preventivo de control sanitario de los alimentos que pretende garantizar la seguridad o inocuidad alimentaria de los mismos, desde el punto de vista físico, químico y microbiológico.

Este sistema:

- Establece un método por el cual se intenta determinar el riesgo asociado a cada paso de una cadena productiva.
- Propone un criterio de control y unas medidas correctivas para las situaciones en que no se cumplan las condiciones marcadas por el control.
- Establece un sistema de valoración o evaluación del funcionamiento del mismo sistema.

El sistema APPCC está formado por 7 principios fundamentales, homologados por la OMS (Organización Mundial de Salud), y aprobados por el Codex Alimentarius:

- 1-Definir riesgos y peligros: Identificar el o los riesgos o peligros potenciales asociados a la producción de alimentos, en todas sus fases. Evaluar la probabilidad de presentación de los riesgos o peligros e identificar las medidas preventivas necesarias para su control.
- 2-Determinar los PCC's: Determinar los puntos/procedimientos/etapas operacionales que pueden ser controlados para eliminar los riesgos o minimizar la probabilidad de su presentación.
- 3-Establecer límites de control: Fijar los límites críticos que deben cumplirse para asegurar que cada PCC está bajo control.
- 4-Establecer un sistema de vigilancia o monitorización: Establecer un sistema de vigilancia o monitorización que permita asegurar el control de los PCCs mediante pruebas u observaciones programadas.

Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control

5-Medidas correctoras: Establecer las acciones correctoras a poner en funcionamiento cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado.

6-Procedimientos de verificación: Establecer procedimientos para la verificación, incluyendo pruebas complementarias, a fin de confirmar que el sistema APPCC está funcionando de manera efectiva.

7-Sistema de documentación y registro: Establecer un sistema de registro en el que se anoten todos los procedimientos y datos relativos a los principios anteriores y a su aplicación.

### **3.2.1. Definición del ámbito de estudio**

- a) Descripción de los productos que se elaboran.

Los productos que se fabrican en la empresa y por tanto que estarán sujetos a control son:

Se van a elaborar pan común español de 250 gr y 100 gr de peso; pan común sin sal de 250 gr, pan rústico de 500 gr, que quedan enmarcados dentro de la definición de pan común, también se elaboran pan integral de 300 gr y chapata de 350 gr de peso, que están definidos dentro de los panes especiales.

- b) Acotación de la parte de la cadena alimentaria sujeta a control.

Las etapas que vamos acotar son:

1-Recepción de las materias primas.

2-Proceso de elaboración.

3-Distribución del producto final.

- c) Definición de los riesgos generales a considerar.

#### **RIESGOS MICROBIOLÓGICOS**

Los microorganismos a considerar, serán normalmente los indicados en la RTS (Reglamentación Técnico Sanitaria) de los productos, que en el caso de panadería y pastelería:

RD 1137/1984 Modificaciones: RD 2677/1985, RD 285/1999, Mohos y levaduras.

#### **RIESGOS QUÍMICOS**

Son aquellas sustancias químicas que por su naturaleza o cantidad constituyan un riesgo:

-Productos de limpieza

Pueden contaminar el alimento, bien por un mal aclarado o por un incorrecto almacenamiento o por salpicaduras desde las zonas adyacentes a la hora de la limpieza.

-Alérgenos

Algunos componentes de los alimentos pueden producir alergias o reacciones de intolerancia en individuos sensibles (caso del gluten para los celíacos).



Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control

-Aditivos químicos y coadyuvantes tecnológicos

Otro grupo importante lo forman los aditivos químicos que se añaden a los productos alimentarios. Sus dosis máximas permitidas y sus condiciones de uso, están legisladas por el RD 142/2002. También se utilizan colorantes, edulcorantes y aromas, principalmente en pastelería.

-Productos para el mantenimiento de maquinaria y equipos

Es el caso de grasas o aceites para la lubricación de los equipos.

-Productos para el plan DD - desinsectación, desratización- (control de plagas).

Rodenticidas, insecticidas...

## RIESGOS FÍSICOS

Son materias u objetos físicos no encontrados normalmente en los alimentos y que pueden ser causa de enfermedad o lesión.

Pueden llegar al alimento en cualquier fase de la producción. Es el caso de piezas mecánicas de máquinas, pelos-horquillas-anillos... (También riesgo microbiológico), astillas de maderas, vidrio...

### 3.2.2. *Equipo APPCC*

Lo ideal es formar un equipo de personas que represente a todos los departamentos de la empresa: técnico en calidad, responsable de producción...

El problema es que en las empresas de pequeña envergadura (la gran mayoría en el sector de panadería y pastelería), pocas personas aglutinan todas las funciones, de tal forma que el propietario de un obrador, puede ser trabajador, responsable producción, administrativo, personal de limpieza...

Por tanto y de forma general el equipo no tiene por qué ser siempre multidisciplinar, lo cual no tiene por qué ser negativo, siempre que se reciba una correcta formación.

Esta formación, regulada en gran medida por el R.D. 202/2000 y sus posteriores Decretos en cada comunidad autónoma, no sólo debe incluir contenidos sobre la manipulación de alimentos (son las denominada GPCH- Guías de Prácticas Correctas de Higiene), sino que además incluirá conceptos sobre el sistema APPCC, de tal forma que luego se pueda extrapolar al sistema en concreto que se ha implantado en la empresa.

Recursos necesarios para la creación y mantenimiento del equipo:

-Inversión en formación de los operarios

-Tiempo para las reuniones del equipo

-Controles analíticos, que servirán para evaluar el grado de eficacia del sistema implantado.

-Inversión en adaptación de elementos estructurales de índole constructivo, maquinaria, equipos...

### ***3.2.3. Recopilación de datos relativos al producto final y a las materias primas***

Para un conocimiento pleno de los productos sobre los que se ejercerá unas medidas de control, se hace necesario recopilar el máximo de datos que afecten a los mismos, y por tanto derivado de esto, existe una implicación directa de las materias primas que forman parte de dichos productos:

#### **CONTROLES SOBRE LAS MATERIAS PRIMAS**

- A) SOLICITUD DE FICHAS TÉCNICAS a los proveedores de las diferentes materias primas.
- B) Se deberá realizar un CONTROL DE PROVEEDORES, mediante cuestionarios de evaluación.
- C) CONTROLES ANALÍTICOS PROPIOS de las materias primas (y solicitud de documentos de análisis a los proveedores.)

#### **CONTROLES SOBRE EL PRODUCTO FINAL**

- A) El CONTROL DE PRODUCTO FINAL se realizará mediante la elaboración de las fichas técnicas del mismo.
- B) CONTROLES ANALÍTICOS PROPIOS

### ***3.2.4. Uso esperado del producto***

Es imprescindible indicar qué grupo de personas van a consumir los productos elaborados, debido a la distinta incidencia que pueden tener los diferentes riesgos sobre los mismos. Por ejemplo en el que caso de que se distribuya a residencias de ancianos u hospitales, o en el caso de que se elaboren productos para celíacos, diabéticos, ó cualquier otro grupo poblacional que sufra algún tipo de patología específica.

### ***3.2.5. Diagrama de flujo***

Esta fase del sistema APPCC resulta de especial importancia, ya que los fallos en la misma repercutirán en el análisis de peligros que se realizará posteriormente. Se trata de descomponer el proceso de fabricación en etapas unitarias con el objetivo de construir un diagrama de fabricación.

Es necesario examinar minuciosamente el proceso a fin de diseñar un diagrama de flujo real, desde la recepción de materia prima hasta la distribución, pasando por el procesado y las distintas operaciones de envasado.

El diagrama de flujo recogerá la información técnica de cada etapa del proceso de fabricación.

El diagrama de flujo es exclusivo de cada industria, para cada uno de los procesos o productos que elabore, incluyendo todo tipo de información que resulte pertinente y relevante.

### ***3.2.6. Confirmación de diagrama de flujos.***

Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control

El equipo APPCC, utilizando el diagrama de flujo, comprobará “in situ” en la industria, si dicho diagrama se ajusta a la realidad, ejerciendo las correcciones necesarias.

### **3.2.7. Identificación de los riesgos.**

El grupo de trabajo, utilizando el diagrama de flujo como guía procederá a enumerar todos los peligros (microbiológicos, químicos y físicos) de manera sistemática, etapa a etapa del proceso.

Para su inclusión, los peligros deben ser de tal naturaleza que su eliminación o reducción a niveles aceptables sea necesario para la producción de alimentos inocuos.

Para la enumeración de estos peligros, se apunta como metodología acertada empleada por el equipo de trabajo la denominada "tormenta de ideas"

En cuanto a los peligros que en general se han detectado en pastelerías y panaderías cabe señalar que las primeras se tratan de peligros fundamentalmente de naturaleza microbiológica y en las segundas físicos.

### **VALORACIÓN DE LOS RIESGOS**

Una vez detallados los peligros se valorarán cuantitativamente con el fin de desechar aquellos de menor importancia. Esta valoración se realizará en función de tres parámetros:

1. La probabilidad de que ocurran.
2. La relación dosis-respuesta.
3. La gravedad.

### **DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS**

Una vez detectados los riesgos, se describen las medidas preventivas a adoptar para evitar la aparición de los mismos. Estas medidas deben ser:

- Fáciles de ejecutar.
- Baratas.
- Eficaces: evitar el peligro o al menos disminuir su probabilidad de aparición.

El objeto de valorar los riesgos y de describir las medidas preventivas, nos permitirá en la siguiente etapa, eliminar los que no son reales, es decir, aquellos que son difícilmente susceptibles de aparecer y, de esta forma, poder definir claramente cuáles son los que necesitarían un control, o lo que es lo mismo, permitirá identificar los PCC's, y no realizar una innumerable lista de riesgos que serían imposibles de controlar.

### **3.2.8. Determinación de los puntos críticos de control**

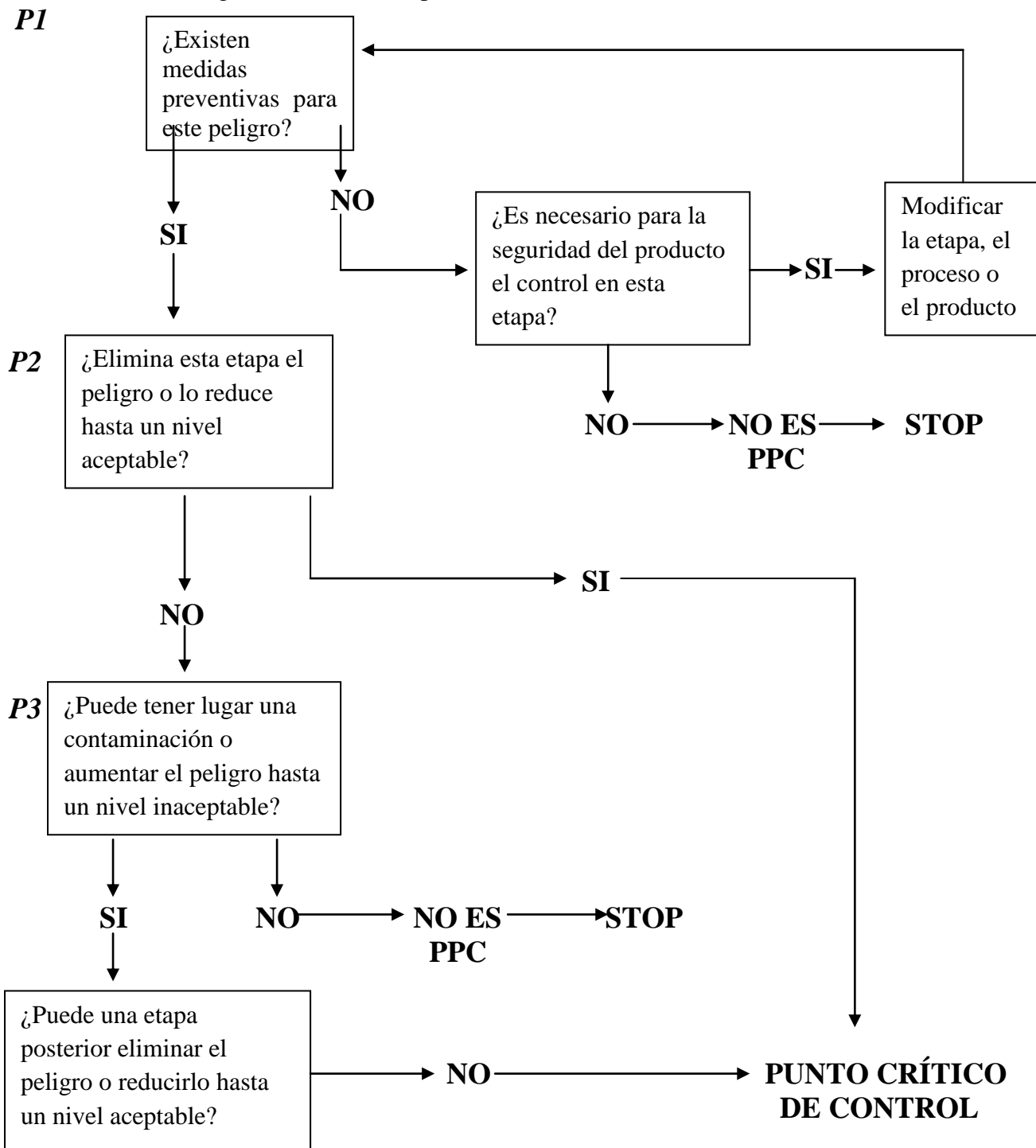
La finalidad de este principio del sistema APPCC es determinar el punto, la etapa o procedimiento en el procesado o fabricación en el que puede ejercerse control y prevenirse un riesgo o peligro relacionado con la seguridad o inocuidad del alimento, eliminar o reducirse a niveles aceptables.

Se consideran dos tipos de puntos críticos de control:

-PCC1: las etapas, operaciones o procesos en los que una acción permite eliminar totalmente un peligro.

-PCC2: las etapas, operaciones o procesos que tan sólo permiten reducir el peligro o riesgo.

Para poder identificar los Puntos Críticos de Control (PCCs) dentro del APPCC se precisa un modo de proceder lógico y sistematizado, que puede ser más fácil de conseguir mediante el empleo de un árbol de decisiones:



**P4** SI → NO ES PPC → STOP

### ***3.2.9. Establecimiento de los límites de control crítico para cada PCC***

Consiste en identificar para cada PCC los parámetros que se van a controlar, es decir definir los límites críticos necesarios para asegurar el control de cada PCC.

Los parámetros que se deben controlar deben ser significativos con respecto al PCC considerado.

Los límites críticos deben ser parámetros fácilmente observables y medibles que nos demuestren que se adoptan las medidas preventivas correctas para controlar el PCC.

### ***3.2.10. Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC.***

La vigilancia es la medición u observación programada para comprobar si un PCC está bajo control.

Lo ideal es que la vigilancia proporcione información continuamente, de manera que las acciones correctivas puedan ponerse en marcha antes que se hayan rechazado el producto.

La definición del sistema de vigilancia incluirá siempre:

1. Quién lleva a cabo la vigilancia
2. Cómo se realiza la vigilancia
3. Cuándo se lleva a cabo

La vigilancia se basa documentalente en los denominados registros. Los registros de control constituyen una parte muy importante en el sistema APPCC, especialmente en cuanto a la vigilancia del sistema.

Los registros serán rellenos con la periodicidad que figura en cada uno de ellos y deberán ir sellados y firmados por la persona encargada de rellenarlos. Los registros se deben almacenar durante un periodo mínimo de 2 años para cualquier consulta interna de la empresa o en caso de que los requiera la Inspección de la Administración Pública.

En un obrador de panadería y pastelería se pueden distinguir los siguientes registros:

- Registro de control de recepción de materias primas
- Registro de control de las condiciones de almacenamiento
- Registro de control diaria de T<sup>a</sup> (temperatura) en cámara
- Registro de control de operaciones térmicas (horneado, ...)
- Registro de control de transporte de producto final
- Registro de control de mantenimiento de maquinaria y equipos

Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control

- Registro de control del plan de limpieza y desinfección
- Registro de control del plan DD
- Registros de trazabilidad

### ***3.2.11. Determinación de las medidas correctoras***

En caso de que, mediante las mediciones y observaciones, determinemos que algunos de los parámetros tienden a rebasar o ha rebasado los límites críticos establecidos, es necesario tomar las acciones correctoras oportunas para mantener bajo control la situación.

La definición de estas medidas correctoras deberá contemplar:

- Identificación de los responsables de su aplicación.
- Descripción de qué se debe hacer para rectificar y corregir las desviaciones que se observen.
- Medidas que deben tomarse con aquellos productos fabricados durante el periodo en que se ha perdido el control.
- Medidas para evitar la repetición de los mismos problemas en el futuro.
- Registro escrito de las medidas tomadas.

A continuación se refleja un ejemplo de un cuadro de gestión, con una operación de fabricación a controlar, en base a las operaciones detalladas anteriormente.

### ***3.2.12. Establecimiento de un sistema de verificación***

El equipo de trabajo debe establecer métodos o procedimientos para comprobar si el sistema funciona eficazmente. Se agrupan en dos clases:

- Documentales: son las denominadas auditorias.
- Medibles: realización de controles analíticos (según se detalla al final de este capítulo) u otro tipo de mediciones o valoraciones.

Dentro de las documentales, podemos distinguir:

#### **a) INTERNAS:**

Son las llevadas a cabo por la propia empresa y/o ayudado por el técnico externo. Se deben realizar con una frecuencia mínima anual.

#### **b) EXTERNAS:**

Son las llevadas a cabo por:

- Inspección sanitaria de la Administración
- Clientes

Casos extraordinarios:

- En caso de intoxicaciones alimentarias

Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control

- Cuando lo exija la Administración sanitaria
- Por incorporación de nuevos productos en el proceso de fabricación...

En general se revisará:

- Especificaciones de materias primas
- Especificaciones de producto
- Plano de distribución
- Diagramas de flujo
- Cuadros de gestión de sistema APPCC
- Planes de Autocontrol (ver al final del capítulo)
- Registros (sin olvidar el parte de incidencias)
- Resultados controles analíticos

### ***3.2.13. Establecimiento de un sistema de documentación.***

Éste es uno de los puntos más importantes del sistema APPCC, ya que todo debe estar perfectamente archivado, por dos motivos fundamentales:

- Para uso interno, para una gestión totalmente eficaz del sistema, se realizará por la empresa o técnicos externos.
- Para uso externo, para cualquier tipo de inspección que realicen las Autoridades Sanitarias o clientes.

La documentación deberá estar archivada como mínimo durante 2 años, según la diversa bibliografía existente.

Los documentos generados por el sistema deben ser gestionados de acuerdo con las siguientes pautas:

1. Ordenados de acuerdo a un índice.
2. Disponibles en todo momento.
3. Aptos para su modificación y puesta al día.
4. Disponibles en un formato que facilite su inspección.
5. Firmados y fechados por las personas que correspondan.

## **4. CONTROL DE LAS MATERIAS PRIMAS**

**4.1. Harina:** Es la principal materia prima, además es el producto que más se consume en comparación al resto y sus características son las que definen, fundamentalmente, la calidad del producto final.

La harina se suministra en camiones cisternas en las grandes industrias, donde el llenado y el vaciado se realizan por transporte neumático. La otra forma más habitual,

Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control

que es la que se da en este caso, en la pequeña y mediana panadería, es la recepción en sacos de harina de 50 kg.

La frecuencia del muestreo se realizará cada vez que llegue el camión, dependiendo de las necesidades de la panificadora será cada 7-15 días. La cantidad a tomar es de 3 kg. El análisis a realizar debe incluir los criterios técnicos de:

- Humedad: No puede superar el 16% para poder ser ensilada con seguridad y presentar un color aceptable.
- Alveograma:
- ✓ Fuerza panadera (W): Es la característica que queda reflejada en un óptimo amasado, una correcta manipulación en su formado y en la capacidad para fermentar y cocer obteniendo un buen desarrollo.

> 250	Fuertes o mejorantes
De 200 a 250	Gran fuerza
De 150 a 200	Media fuerza
De 90 a 200	Flojas
< 90	Muy flojas

- ✓ Tenacidad (T): Es la oposición inicial de la masa para ser deformada.

> 60	Muy tenaz
De 50 a 60	Tenaz
De 35 a 50	Normal
De 25 a 35	Limitada tenacidad
< 25	Baja tenacidad

- ✓ Extensibilidad (L): Esta es la capacidad de la masa para ser estirada tanto físicamente como cuando se trata de retener los gases sin producirse roturas ni resquebrajamientos.

> 115	Muy extensible
De 90 a 115	Buena extensibilidad
De 70 a 90	Débil extensibilidad
< 50	Baja extensibilidad

- ✓ Degradación (W): A partir del 25%; la degradación es preocupante y se deben tomar medidas correctoras con estas harinas y evitar así problemas de panificación. Cuando la degradación es del 50% la harina no es apta para la alimentación humana.



Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control

$$W = \frac{W_1 - W_2}{W_1}$$

$W_1$ : Valor a los 28 minutos

$W_2$ : Valor a las 3 horas

- ✓ Índice de dilatación (G): Llamado grado de hinchamiento, indica la aptitud de la harina para dar un pan bien desarrollado. Se clasifica según el índice de dilatación.

> 26	Excesiva
De 23 a 26	Elevada
De 20 a 23	Normal
De 18 a 20	Limitada
De 16 a 18	Baja
< 16	Muy baja

- Proteínas:
  - ✓ % de Proteínas: Debe de estar en valores de 10-12%.
- Número de caída: Determinación de la actividad enzimática en la harina. No debe de ser inferior a 300 segundos ni superior a 350.

**4.2. Levadura:** Existen varias formas de presentación para la levadura: prensada, líquida y seca. En el caso de esta panificadora se recibirá la levadura prensada.

La levadura prensada y líquida deben llegar a fábrica refrigerada a una temperatura cercana a los 3° C. La levadura seca debe llegar en envases al vacío. Los análisis a realizar son:

- De los atributos sensoriales: Se realizará un control teniendo en cuenta el color, olor y sabor cada vez que llegue una partida a la fábrica. Debe presentar un color blanco crema. Su olor debe ser agradable y ligeramente alcohólico.
- Humedad y color: Se pueden determinar por el método de desecación en estufa el primero, y por el colorímetro hunter el segundo. Estos análisis se pueden realizar bimestralmente para ver si reúnen las condiciones establecidas por la fábrica.

- Actividad fermentativa: Utilizando el método del zimotografiado.
- Cantidad de gas producido:
  - ✓ Cantidad de gas retenido.
  - ✓ Velocidad de fermentación.

Con los valores obtenidos se irá a los gráficos de control, los cuales estarán previamente elaborados, determinado si cumplen o no con los requisitos de calidad.

- Temperatura de recepción: Este valor es muy importante, ya que de él dependen muchos factores y nos da una idea si el transporte se ha realizado convenientemente.

Estos dos últimos análisis deben ser realizados en todas las partidas, ya que las características del producto final dependen directamente de estos valores.

**4.3. Mejorantes:** El mejorante es una mezcla de aditivos alimentarios permitidos por la legislación (ácido ascórbico, emulsionantes y enzimas, etc.). La forma de recepción en fábrica es en sacos de 15 kg. Los análisis a realizar son:

- Análisis químico. Se enfocará con función de los siguientes puntos:
  - ✓ Identificación de los aditivos y sus proporciones.
  - ✓ Identificación de aditivos no permitidos.
- Acidez y pH

La frecuencia de realización de estos análisis es cada vez que se reciba una partida.

**4.4. Sales:** La sal que se emplee en la panadería cuando se disuelva en el agua debe ser limpia y sin sustancias insolubles que se depositarían en el fondo.

En esta panificadora se va a emplear sal gorda, debido a su reducido coste en comparación con la sal fina. La sal gorda presenta como inconveniente su dificultad a la hora de disolverse, algo que puede provocar manchas oscuras sobre la corteza del pan.

**4.5. Aguas:** Por término general casi todas las industrias panificadoras, también en esta industria, para su producción tienen como fuente de abastecimiento de agua la red pública y su sistema de desinfección es la cloración de dicha agua por parte de las entidades suministradoras.

El control de dicho abastecimiento es el que se describe a continuación:

- **Control de cloro residual:** El sistema de control es colorimétrico con un rango comprendido entre 0,1 a 3 mg/l. Todos los puntos de distribución de agua están numerados. Diariamente se toma el nivel de cloro residual de una boca de la fábrica (alternando los grifos de tal manera que mensualmente se haya controlado toda la distribución de agua potable de la panadería); el cual se anota en el registro de “Control de cloro residual”, en dicho documento se contemplan los siguientes datos:
  - ❖ Fecha del control
  - ❖ Número del grifo sobre el que se ha realizado el control
  - ❖ Nivel de cloro
  - ❖ Firma del responsable del control
- **Control microbiológico:** Dicho control se realizará mensualmente, siendo responsabilidad del personal técnico de un laboratorio externo; utilizando la metodología oficial con inhibición del cloro residual con tiosulfato sódico, contemplándose los parámetros que se detallan en la siguiente tabla.

#### **Parámetros de control microbiológico del agua**

Parámetros	Guía de control
Recuento de Aerobios totales a 37°C	< 100 ufc/ml
Recuento de Aerobios totales a 22°C	< 100 ufc/ml
Recuento de Coniformes totales	< 1 ufc/100 ml
Recuento de Coniformes fecales	< 1 ufc/100 ml
Recuento de Streptococos fecales	< 1 ufc/100 ml
Recuento de Clostridium sulfo-reductores	< 1 ufc/ml

- **Control físico-químico:** Dicho control se realizará anualmente, siendo responsabilidad del personal técnico de un laboratorio externo; utilizando la metodología oficial que contempla la tabla siguiente.

#### **Parámetros de control físico-químico del agua**

Parámetros	Guía de control
pH	6,5-8,5
Conductividad	0,0005-0,05
Cloro	0,2-0,8

Será necesaria la realización de controles periódicos del agua para verificar el cumplimiento de la normativa (Real Decreto 1138/90) y verificar que el agua proveniente de la red está garantizada.

Estos controles se pueden realizar de dos maneras, la primera por algún trabajador de la empresa, y lo que registrará es el Cl<sub>2</sub> que lleva el agua, la segunda lo llevará a cabo un laboratorio externo y a este se le exige un control del desecho residual, pero también microbiológico y físico-químico. Esta segunda opción sería recomendable hacerla al menos una vez al año.

En el análisis realizado por el propio personal de la panificadora se mide el cloro residual, y se puede hacer de una forma sencilla y barata usando el Quimicamp piscinas.

Se hará de la siguiente manera: todas las tomas de agua estarán numeradas. El rango estará comprendido entre 0,1 y 3 mg/l. Se irán alternando los grifos de manera que se vayan controlando todas las tomas. El resultado de estas pruebas se registrará en un documento como el siguiente:

#### **Análisis del Cl<sub>2</sub> residual del agua**

Fecha	Nº de grifo	Nivel de Cloro	Responsable

## **5. CONTROL DEL PROCESO**

El manual contiene:

- La ficha técnica de cada uno de los productos que se elaboren.
- La descripción del proceso de elaboración, así como los rangos de temperatura, humedad, tiempo, etc., que sean los más adecuados al proceso de elaboración.
- Diagrama de fabricación o flujo.

### **5.1. Ficha técnica de los productos elaborados**

<b>Pan común español (250 gr)</b>	
<b>Descripción del</b>	Barra de pan con tres cortes, miga esponjosa y corteza

<b>producto</b>	crujiente.	
<b>Composición</b>	Harina de trigo ( W=160; P/L=0,5) Nº de caída:300/350 Proteína:10-12%	52 kg
	Agua	28,6 l
	Sal	1,04 kg
	Masa madre	10,4 kg
	Levadura	1,56 kg
	Mejorantes	0,208 kg
<b>Presentación</b>	Longitud	50 cm
	Peso	250 gr
	Cajas de 50 barras	
<b>Consumo preferente</b>	24 horas, en adecuadas condiciones de conservación, consumo habitual en el día elaborado.	
<b>Criterios microbiológicos</b>	Humedad	30%
	Mohos	cfu/g< 10
	Levaduras	cfu/g< 10
	Anaerobiosis	cfu/g< 100
	Coliformes totales	Ausencia
	Coliformes fecales	Ausencia
	Salmonella	Ausencia
	<i>S. aureum</i>	Ausencia
	<i>Clostridium</i>	Ausencia

<b>Pan común español (100 gr)</b>		
<b>Descripción del producto</b>	Barra de pan con un corte, miga esponjosa y corteza crujiente.	
<b>Composición</b>	Harina de trigo (W=160; P/L=0,5) Nº de caída:300/350 Proteína:10-12%	41,5 kg
	Agua	22,8 l
	Sal	0,83 kg
	Masa madre	8,3 kg
	Levadura	1,25 kg
	Mejorantes	0,166 kg
	<b>Presentación</b>	Longitud
	Peso	
	Cajas de	
<b>Consumo preferente</b>	24 horas, en adecuadas condiciones de conservación. Consumo habitual en el día elaborado	
<b>Criterios microbiológicos</b>	Humedad	30%
	Mohos	cfu/g < 10
	Levaduras	cfu/g < 10
	Anaerobiosis	cfu/g < 100
	Coliformes totales	Ausencia
	Coliformes fecales	Ausencia
	<i>Salmonella</i>	Ausencia
	<i>S. aureum</i>	Ausencia

	Clostridium	Ausencia
--	-------------	----------

<b>Pan común sin sal (250 gr)</b>		
<b>Descripción del producto</b>	Barra de pan con tres cortes, miga esponjosa y corteza crujiente.	
<b>Composición</b>	Harina de trigo (W=160; P/L=0,5) Nº de caída: 300/350 Proteína: 10-12%	67,6 kg
	Agua	37,18 l
	Masa madre	13,5 kg
	Levadura	2 kg
	Mejorantes	0,27 kg
<b>Presentación</b>	Longitud	50 cm
	Peso	250 gr
	Cajas de 50 barras	
<b>Consumo preferente</b>	24 horas, en adecuadas condiciones de conservación. Consumo habitual en el día elaborado.	
<b>Criterios biológicos</b>	Humedad	30%
	Mohos	cfu/g < 10
	Levaduras	cfu/g < 10
	Anaerobios	cfu/g < 100
	Coliformes totales	Ausencia
	Coliformes fecales	Ausencia
	<i>Salmonella</i>	Ausencia
	<i>S. aureum</i>	Ausencia

	Clostridium	Ausencia
--	-------------	----------

<b>Pan integral (300 gr)</b>		
<b>Descripción del producto</b>	Barra de pan integral con 3 cortes, miga esponjosa y corteza crujiente.	
<b>Composición</b>	Harina integral (W=160;P/L=0,5) Nº de caída:300/350 Proteína:10-12%	69,9 kg
	Harina de trigo (gran fuerza) (W=210;P/L=0,62) Nº de caída:300/350 Proteína:10-12%	46,6 kg
	Agua	54 l
	Sal	2,33 kg
	Masa madre	11,65 kg
	Levadura	2,33 kg
	Mejorantes	0,3495 kg
<b>Presentación</b>	Longitud	50 cm
	Peso	300 gr
	Cajas de 50 barras	



<b>Consumo preferente</b>	24 horas, en adecuadas condiciones de conservación. Consumo habitual en el día elaborado.	
<b>Criterios biológicos</b>	Humedad	30%
	Mohos	cfu/g < 10
	Levaduras	cfu/g < 10
	Anaerobios	cfu/g < 100
	Coliformes totales	Ausencia
	Coliformes fecales	Ausencia
	<i>Salmonella</i>	Ausencia
	<i>S. aureum</i>	Ausencia
	<i>Clostridium</i>	Ausencia

<b>Pan rústico (500 gr)</b>		
<b>Descripción del producto</b>	Barra de pan rústico con 3 cortes, miga esponjosa y corteza muy crujiente.	
<b>Composición</b>	Harina de trigo (gran fuerza) (W=210;P/L=0,62) Nº de caída:300/350 Proteína:10-12%	48,5 kg
	Agua	36,37 l
	Sal	1,05 kg
	Masa madre	10,5 kg
	Levadura	1,06 kg
	Mejorantes	0,1455 kg
	<b>Presentación</b>	Longitud

Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control

	Peso	500 gr
	Cajas de 35 barras	
<b>Consumo preferente</b>	24-48 horas, en adecuadas condiciones de conservación. Consumo habitual en el día elaborado.	
<b>Criterios biológicos</b>	Humedad	30%
	Mohos	Cfu/g < 10
	Levaduras	Cfu/g < 10
	Anaerobiosis	Cfu/g < 100
	Coliformes totales	Ausencia
	Coliformes fecales	Ausencia
	<i>Salmonella</i>	Ausencia
	<i>S. aureum</i>	Ausencia
	<i>Clostridium</i>	Ausencia

<b>Chapata (350 gr)</b>		
<b>Descripción del producto</b>	Barra de pan ancha, aplanada y rectangular, con poca miga y corteza muy crujiente.	
<b>Composición</b>	Harina de trigo (W=160;P/L=0,5) Nº de caída:300/350 Proteínas:10-12%	35 kg
	Harina de trigo (gran fuerza) (W=210;P/L=0,62) Nº de caída:300/350	35 kg

Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control

	Proteínas:10-12%	
	Harina de centeno	7 kg
	Harina de malta	0,65 kg
	Agua	56 l
	Sal	1,4 kg
	Masa madre	14 kg
	Levadura	1,4 kg
	Mejorantes	0,272 kg
<b>Presentación</b>	Longitud	30 cm
	Peso	350 gr
	Cajas de 35 barras	
<b>Consumo preferente</b>	24 horas, en adecuadas condiciones de conservación. Consumo habitual en el día elaborado.	
<b>Criterios biológicos</b>	Humedad	30%
	Mohos	Cfu/g< 10
	Levaduras	Cfu/g< 10
	Anaerobios	Cfu/g<100
	Coliformes totales	Ausencia
	Coliformes fecales	Ausencia
	<i>Salmonella</i>	Ausencia

Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control

	<i>S. aureum</i>	Ausencia
	<i>Clostridium</i>	Ausencia

<b>Masa madre</b>		
<b>Descripción del producto</b>	No es un producto como tal, pero se elabora para ser utilizado en la fabricación del resto de productos. Sirve para ayudar en la fermentación del pan, además de mejorar su sabor.	
<b>Composición</b>	Pie de masa (masa madre elaborada del día anterior)	5,38 kg
	Harina de trigo (gran fuerza)  (W=210;P/L=0,62)  Nº de caída:300/350  Proteína:10-12%	26,9 kg
	Agua	1,5 l
	Sal	0,5 kg

## 5.2.Descripción de los procedimientos para la elaboración del pan

La descripción de los procedimientos de elaboración de las diferentes variedades de pan es la descrita a continuación.

- Recepción de las materias primas: En esta fase tiene lugar la recepción de materias primas. Debe asegurarse que el transporte de la materia prima se realiza en adecuadas condiciones de higiene y estiba.

En el momento de la recepción de cada partida, se verificará mediante inspección visual:

- ✓ Estado del producto
- ✓ Estado del envase

## Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control

- ✓ Identificación
  
- ✓ Fecha de caducidad

Todos los aspectos verificados durante la recepción quedarán registrados en la hoja diseñada para tal fin en soporte informático. En función de esta inspección la materia prima será aceptada o rechazada, quedando también registrada esta decisión en el “Parte de Incidencias”.

El responsable de recepción comprobará que la mercancía es suministrada por proveedores que figuren en la Lista de Proveedores que cumplen con las especificaciones de compra previamente establecidas.

Una vez realizadas las verificaciones anteriormente citadas la materia prima será trasladada al almacén, hasta el momento de su procesado. Se tendrá un especial cuidado con aquellos productos recepcionados que requieren temperaturas de refrigeración para su adecuada conservación, como es el caso de la levadura.

Debe evitarse que los productos almacenados contacten directamente con el suelo y realizar una rotación periódica de los productos almacenados de manera que éstos no se almacenen de forma indefinida.

<b>Ficha para el control de recepción de materias primas</b>	
Periodicidad	A la llegada de cada pedido
Producto	
Fecha	
Proveedor	
Artículo	
Registro de T <sup>a</sup> vehículo	
Higiene vehículo	
Estado producto	
T <sup>a</sup> producto	
Documentación etiquetado	

Observaciones	
Realizador por:	

<b>Ficha para el control de almacenamiento de materias primas</b>	
Periodicidad	Cada 2 días
Producto	
Fecha	
Cámara y/o almacén	
Temperatura/ Humedad	
Higiene	
Estiba y Rotación	
Envases	
Observaciones	
Realizado por:	

- Dosificación de ingredientes: Se realizará un control del pesaje de todos los ingredientes, la dosificación podrá realizarse de forma automática o manual, y se ajustarán las fórmulas. En el caso del pesado manual hay que ser rigurosos en el pesaje y medición de los ingredientes sobre todo cuando se elaboran masas muy pequeñas, ya que el error puede ser aún mayor.

El contenido de agua tiene mucho que ver con la consistencia, por lo que es vital controlar su adición. Como no todas las harinas absorben la misma cantidad de agua es posible que se tenga que rectificar la cantidad de agua de la receta según la consistencia obtenida. Es muy importante la calidad del agua y normalmente se suele añadir refrigerada (a 4° C), para paliarlo en lo posible con el aumento de la temperatura que tiene lugar durante el amasado. Para el control de la temperatura es importante ajustar la temperatura del agua en función a la que se desea obtener la masa, de tal forma, que si una masa sale un grado por encima de lo que se desea hay que rectificar con tres grados

el agua, es decir, modificando tres grados la temperatura del agua sólo modificara un grado la temperatura de la masa.

<b>Ficha para el control del Cl y pH en el agua</b>	
Periodicidad	Una vez a la semana
Fecha	
Responsable	
Nº de grifo	
Nivel de Cl	
Nivel de pH	
Observaciones	
Realizado por:	

- **Amasado:** Durante el amasado se homogeneizan los ingredientes consiguiendo una masa fina y elástica. Se producirá un aumento de la temperatura. La temperatura de la masa al final del amasado oscilará entre 23 y 25° C. El tiempo de amasado será cuando se alcancen estas características, pudiéndose variar el tiempo en función del tipo de harina, tipo de amasadora, etc.

La deficiencia en el amasado provocara una serie de puntos críticos que hay conocer para evitar problemas en la calidad, estos problemas pueden venir condicionados por la falta de amasado y/o exceso en el tiempo de amasado.

La falta de amasado provoca una deficiencia en la homogeneidad de la masa, falta extensibilidad provocando problemas en el formado. Y ya en los panes cocidos se apreciará irregularidad en el alveolado, la corteza será gruesa y el volumen de barras pequeño.

Un exceso de amasado produce una gran oxidación y blanqueamiento en la masa, y como resultado final, barras de gran volumen. La corteza se vuelve fina y frágil de tal forma que en cuanto el pan se enfría tiende a cuartearse, la miga será aldonosa, sin consistencia y de sabor insípido.

La temperatura final de la masa influye en la fuerza de la misma. A partir de 25° C va aumentando proporcionalmente la fuerza y la tenacidad, y aumentando la velocidad de

la fermentación. Por el contrario con temperaturas inferiores a los 25° C, aumenta la extensibilidad, se frena la fermentación y disminuye la fuerza, de tal forma que si la temperatura es extremadamente baja (por debajo de 23° C) se producirá en la masa una gran debilidad lo que provocará ampollas (burbujas en la corteza de los panes).

<b>Ficha para el control de la masa</b>	
Composición de la masa	
Harina de trigo (g)	
Agua (l)	
Sal (g)	
Masa madre (g)	
Levadura (g)	
Otros ingredientes (g)	

- División y pesado: La división tiene por objeto fraccionar la masa en pequeñas porciones, cada una de ellas de peso correspondiente al de una pieza.

La división de la masa se realizará en la divisora volumétrica. Se comprobará el peso de las piezas en cada masa, el cual debe ser de 330 g, en el pan común.

Este tipo de divisora es la que con más frecuencia se emplea en el pan común, la cual se basa en la partición de la masa después de haber medido el volumen por una ligera aspiración y una fuerte compresión. La masa se aspira desde la tolva hacia la cámara de compresión donde un pistón obliga a su entrada. La masa cortada se libera del pistón y sobre un transportador se lleva hacia la boleadora.

El punto crítico más frecuente en la división es la irregularidad en el peso, sobre todo cuando las masas son demasiado consistentes, o cuando la gasificación aumenta como consecuencia de masas demasiado grandes o con exceso de levadura. Esta gasificación de la masa en la tolva no solamente va afectar a la variación del peso sino también al incremento de su fuerza y de la tenacidad, por lo que es conveniente no hacer masas demasiado grandes, para que puedan ser divididas sin variación de peso y sin grandes cambios en la fuerza entre el principio y final la masa.

- Boleado o Heñido: Una vez dividida la masa debe ser boleada, para que una vez redonda todas las piezas sean simétricas en el formado. Es, por lo tanto, la etapa



intermedia entre la división y el formado, y que tiene por objetivo dar forma esférica a un trozo de masa de aspecto rugoso y al tacto pegajosa, de forma que una vez boleada la masa tendrá una estructura más lisa, de forma redonda, que facilitará el laminado y estirado más regular, logrando una superficie de aspecto y al tacto más seca.

La etapa del boleado sobre todo es necesaria cuando se desea dar fuerza a la masa. Esa fuerza puede ser más intensa si el recorrido de la bola se hace completo, por toda la espiral, o con menor fuerza, que se obtiene reduciendo el recorrido de la bola. La velocidad del cilindro en el caso de las boleadoras cónicas también va a influir en la fuerza de la masa, cuanto más revolucionada esté, con más fuerza y apretada quedará la bola.

- Reposo: Después del boleado la masa ha de tener un tiempo de reposo o maduración antes del formado con el objetivo de formar la barra en unas condiciones adecuadas de fuerza y de equilibrio. Este tiempo es variable, de tal forma, que el tiempo de reposo será mayor cuando la masa esté fría, blanda o contenga muy poca levadura y se disminuirá el reposo cuando por el contrario la masa quede caliente, dura o contengan mucha levadura.

Habitualmente este reposo se efectúa en la cámara de reposo o cámara de bolsas, y el tiempo de dicho reposo estará condicionado por el número de canastillas y la velocidad de la divisora. Pero en general el óptimo reposo es aquel que permite que la bola de masa llegue a la formadora con un grado de maduración suficiente para que durante el formado se pueda efectuar con normalidad sin desgarros y sin síntomas de falta de fuerza.

- Formado: La formadora es una máquina clave en el proceso de elaboración de la barra de pan común, es la encargada de producir barras simétricas y cilíndricas mediante un laminado, enrollado, alargamiento y posterior entablado en bandejas o tablas, según el tipo de horno.

El formado es una etapa clave en la elaboración de las barras, no solamente se consigue formar la barra cilíndrica, sino que también es posible modificar las condiciones de fuerza de la masa cerrando o abriendo los rodillos de laminado o bajando o subiendo las planchas de presión. Si el formado se hace muy apretado la masa se comportará más fuerte y tenaz durante la fermentación y la estructura de la miga será cerrada, de alvéolos pequeños. Si por el contrario el formado se realiza con los rodillos abiertos y las planchas levantadas, la masa fermentará más débil o más relajada y la miga será de alveolado más abierto.

En la gradación de la formadora hay que tener muy en cuenta los siguientes parámetros:

- ✓ Cuando la masa esté dura y muy poco gasificada y cuando se desee dar fuerza a la masa, se efectuará un formado apretado.
- ✓ Sin embargo, cuando la masa es blanda y esté muy gasificada o cuando se desee un formado suave, se aflojará el rodillo de laminado y se suavizarán las condiciones del formado.
- ✓ Las piezas pequeñas necesitan que los rodillos de laminado estén bien cerrados.
- ✓ En las piezas grandes se suavizarán las condiciones del formado.
- Fermentación: La fermentación es la etapa que va desde que se entabla la barra hasta que se introduce en el horno, y el tiempo de esta etapa estará condicionado a la temperatura de la masa, la de la cámara y a la cantidad de levadura utilizada en la receta. Pero el volumen ideal es una vez que alcance dos veces y media el inicial.

La fermentación se realiza en una cámara de fermentación entre 28 y 32° C, con una humedad de entre el 68% y el 75%.

La fermentación se inicia en el momento en que se añade la levadura en el amasado, en ese preciso momento comienza a producirse gas.

Cuando la temperatura de fermentación supera los 30° C, se produce una desproporción en la fermentación de la masa, fermentando más en la parte externa que en la interna, lo que provocará que la corteza se cuartee y desprenda. El aroma y el sabor también se verán afectados por una temperatura superior a los 32° C, ya que a partir de esa temperatura se desarrollan progresivamente las fermentaciones secundarias (ácida, láctica y butírica), que, si bien son positivas, cuando se desarrollan en exceso provocan un sabor negativo.

Es recomendable antes de aumentar exageradamente la temperatura de fermentación añadir más cantidad de levadura.

Por otro lado, cuando la temperatura de fermentación es inferior a 25° C, la masa además de fermentar más lentamente, va perdiendo fuerza y tenacidad. Por todo ello, hay que tener en cuenta que cuando se utilizan las técnicas de la fermentación controlada o se somete a la masa al frío para ralentizar la fermentación, hay que dotar a la masa de mayor fuerza para compensar el equilibrio y la pérdida de fuerza.

La humedad relativa de la cámara o del lugar donde se desarrolle la fermentación ha de estar bien climatizada, ya que, si el ambiente es muy seco la masa se acortezca y, por el contrario, si es muy húmedo la masa se volverá pegajosa.

La humedad ideal será de entre 68/75%.

<b>Ficha para el control de la fermentación</b>	
Periodicidad	Diario
Producto	
Fecha	
Nº de carro	
Hora de entrada en cámara	
Hora de salida en cámara	
Temperatura en cámara	
Humedad	
Observaciones	
Realizado por:	

- Corte o tallado. Es el corte que se realiza mediante cuchillas sobre el pan, antes de su cocción, para favorecer el desarrollo, expansión, la cocción del pan en su interior y el greñado del pan. Estas incisiones en la masa provocan que la zona que queda al descubierto tarde más en endurecerse, permitiendo el empuje del anhídrido carbónico, en definitiva esta expansión queda regulada por las incisiones, originándose la greña.

El número de cortes en cada barra son tres.

Factores que hay que tener en cuenta en el tallado o corte del pan:

- ✓ En la barra de pan común los cortes han de ser suaves y superficiales, teniendo en cuenta que si el pan está menos fermentado tolera cortes más profundos que cuando el pan tiene mayor volumen.

- ✓ Los cortes han de ser verticales o ligeramente inclinados para que de esta forma la expansión separe lentamente la pestaña o greña, y el interior del corte se mantenga más tiempo húmedo y elástico.
- Cocción: Durante la cocción se producen una serie de transformaciones de tipo físico, químico y biológico, se caramelizan los azúcares y se colorea la corteza, se gelifica el almidón proporcionando la estructura final del pan.

Se deberán controlar la cantidad de vapor y los tiempos y temperaturas de cocción, que variarán según el tamaño y tipo de pan.

Por término medio el tiempo de cocción es de 30 a 45 minutos y esta variación atiende al grado de humedad ambiental; en los días húmedos mas se dará más tiempo de cocción y en los días secos menor tiempo de cocción.

Durante el proceso de cocción se aumenta paulatinamente la temperatura del interior de la pieza mediante el calor que se difunde principalmente por conducción a través de la corteza. Por tanto, el tamaño de las piezas a cocer será un factor muy importante a la hora de elegir la temperatura y el tiempo de cocción. Una temperatura muy elevada puede quemar la corteza, así como un tiempo de cocción corto, propio de piezas pequeñas, pueda conducir a piezas grandes con el interior sin terminar de cocer.

Los hornos que se van a utilizar para la fabricación de pan de corteza crujiente (como es la barra de pan común), han de estar provistos de vapor y por medio de una electroválvula se regulará el tiempo y la presión del mismo. La cantidad de vapor dependerá del horno, por lo que es frecuente que cada uno tenga que programarse un tiempo de vaporización particular.

Al introducir las piezas en el horno, el vapor se deposita sobre la superficie de la masa condensándose; este fenómeno asegura el retraso en la formación de la corteza, más expansión del pan en el horno y una corteza más cristalina y crujiente.

<b>Ficha para el control de la cocción</b>	
Periodicidad	Diario
Producto	
Fecha	

Nº de carro	
Tipo de horno de inicio	
Temperatura de cocción	
Tiempo de cocción	
Tiempo de vapor	
Tiro abierto al minuto	
Observaciones	
Realizado por:	

- Salida de hornos: Los productos ya horneados y fríos se ponen en cestas de plástico o cajas de cartón pasando a la zona de contaduría y de aquí al envasado (cuando proceda) y a su distribución.

Hay que tener muy en cuenta el tipo de caja o recipiente, ya que si es muy cerrada el pan se volverá chicloso y correoso. Tener también presente que si se envasa el pan aún caliente este fenómeno del revenido, y sobre todo los días de mucha humedad, va afectar negativamente a la calidad del pan.

<b>Ficha para el control del registro de expedición</b>	
Periodicidad	Diario
Fecha	
Producto	
Nº de lote	
Fecha de expedición	
Cliente	
Realizado por:	

- ❖ En la elaboración del pan rústico y chapata hay diferencias respecto del pan común español (P.C.E.): el reposo en masa será en el pan rústico de 90 min y en el tipo chapata será de 100min, en cuanto al pesado, división y heñido, tanto en el pan rústico como en la chapata se realizarán manualmente. Esto es debido al uso de harina de fuerza ya que obtenemos una masa con mayor cohesión. Esto dificulta la división por medios mecánicos.

### **5.3.Diagrama de fabricación o flujo**

El diagrama de flujo o de fabricación se encuentra en el anejo N° 4 Ingeniería del proceso productivo; en él se pueden observar todas las actividades que se llevan a cabo en la elaboración de cada uno de los productos elaborados en la industria panificadora

#### 5.4. Protocolo para el establecimiento del análisis de peligros y puntos de control críticos (APPCC).

FASE OPERACIONAL	RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS	EFIC. PCC	LIMITE CRITICO TOLERANCIA	PROCEDIMIENTO VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTORAS	REGISTROS DE
<b>I MATERIAS PRIMAS Y ENVOLTURAS</b>	- Recepción de materias primas (M.P.) contaminadas microbiológica y/o infestadas	- Establecer especificaciones  - Homologación proveedores	X	- Cumplir con especificaciones microbiológicas y de higiene	- Análisis M.P. según programa. y/o M.P. bajo sospecha  - Auditar proveedores	- Rechazo de M.P. y devoluc. al proveedor - Perdida homologación	- Análisis - Incidencias - Auditorías
	- Contaminación durante el almacenamiento (incluye infestación)	- Normas de almacén y manipulación de M.P. - Plan lucha plaga	X	- Cumplir con normas de almacén y manipulación - Normas plagas	- Auditar almacén según normas - Auditoría saneamiento plagas	- Inmovilización M.P. sospechosas - Modificar norma - Rechazar M.P.	- Incidencias - Aplicaciones - Auditorías
	- Crecimiento y multiplicación de microorganismos	- Normas de almacén y manipulación de M.P.	X	- Cumplir con normas de almacén y manipulación	- Auditar el almacén según normas	- Inmovilización M.P. sospechosas - Modificar norma - Rechazar M.P.	- Gráfico temperaturas - Incidencias
	- Suministro a producción de M.P. equivocada	- Normas almacén y manipulación de M.P.  - Formación personal	X	- Cumplir con normas de almacén y manipulación	- Auditoría normas y procedimientos	- Rechazo de M.P. - Modificar norma almacén - Formación personal	- Incidencias
<b>II MEZCLADO DE INGREDIENTES (amasado)</b>	- Contaminación microbiológica durante la manipulación	- Normas de manipulación y proceso  - Formación personal	X	- Cumplir con normas de manipulación y proceso	- Auditar el proceso según las normas	- Inmovilización productos sospechosos - Modificar norma - Rechazar producto	- Incidencias
	- Infestación, contaminación ambiental	- Programa de saneamiento, plagas	X	- Cumplir normas saneamiento y plagas	- Auditoría saneamiento, plagas	- Modificar plan - Inmovilización M.P. sospechosa	- Auditar saneam. y plagas - Aplicaciones
	- Empleo de una materia prima equivocada por confusión	- Normas de manipulación y proceso	X	- Cumplir con normas de manipulación y proceso	- Auditar el proceso según las normas	- Inmovilización productos sospechosos - Modificar norma - Rechazar productos	- Incidencias
	- Empleo de material toxico por confusión	- Normas de manipulación y proceso	X	- Cumplir con normas de manipulación y proceso	- Auditar el proceso según las normas	- Inmovilización productos sospechosos - Modificar norma - Rechazar productos	- Incidencias

Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control

FASE OPERACIONAL	RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS	EFIC - PCC	LIMITE CRITICO TOLERANCIA	PROCEDIMIENTO VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTORAS	REGISTROS DE
<b>III</b> <b>TREN DE LABOREO</b> <b>(división...)</b>	- Contaminación y/o proliferación microbiológica al manipular	- Normas de manipulación y proceso - Formación personal	X	- Cumplir con normas de manipulación y proceso	- Auditar el proceso según las normas	- Rechazar productos - Inmovilización productos sospechosos - Modificar norma - Formación personal	- Auditorías - Incidencias
	- Infestación, contaminación ambiental	- Programa de saneamiento, plagas	X	- Cumplir normas saneamiento y plagas	- Auditoria saneamiento, plagas	- Modificar plan - Inmovilización M.P. sospechosa	- Auditar Saneam. Plagas - Aplicac.
<b>IV</b> <b>CAMARA DE FERMENTACION</b> <b>(vapor)</b>	- Contaminación microbiológica en el proceso	- Normas de manipulación y proceso - Formación personal	X	- Cumplir con normas de proceso - Cumplir sanea.	- Auditar el proceso según las normas - Auditar saneamiento	- Rechazar productos - Inmovilización productos sospechosos - Modificar norma - Mod. saneamiento	- Incidencias - Humedad y de T. - Auditar saneamiento
	- Infestación, contaminación ambiental	- Programa de saneamiento, plagas	X	- Cumplir normas saneamiento y plagas	- Auditoria saneamiento, plagas	- Modificar sane. - Inmovilización M.P. sospechosa	- Auditar saneamientos y plagas - Aplicaciones
<b>V</b> <b>PROCESO DE HORNEADO</b> <b>(cocción)</b>	- Horneo insuficiente	- Normas proceso T y tiempo 80 grados 2' - 3' - Formación personal	X	- Cumplir con normas de proceso	- Auditar el proceso según las normas - Auditar producto	- Inmovilización productos sospechosos - Modificar norma - Rechazar productos - Formación personal	- Temperatura y tiempo - Incidencias



Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control

FASE OPERACIONAL	RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS	EFI C. PCC	LIMITE CRITICO TOLERANCIA	PROCEDIMIENTO VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTORAS	REGISTROS DE
<b>VI PROCESO DE ENFRIAMIENTO</b>	- Contaminación durante el enfriamiento	- Normas proceso - Programa de saneamiento de contaminación - Formación personal	X	- Cumplir normas - Cumplir con programa saneamiento - Normas de manipuladores	- Auditar norma programa de saneamiento máquinas y de instalaciones - Formación de personal	- Inmovilización productos sospechosos - Modificar programa - Rechazar productos	- Auditar saneamiento - Manipulación - Incidencias
	- Infestación o contaminación ambiental	- Programa de saneamiento, plagas	X	- Cumplir normas saneamiento y plagas	- Auditoria saneamiento, plagas	- Modificar sane. - Inmovilización M.P. sospechosas	- Auditar saneamiento - Control ambiente - Aplicaciones
	- Enfriado insuficiente antes de envasado	- Normas proceso temperatura ambiente y tiempo enfriado	X	- Cumplir con normas de proceso	- Auditar proceso - Controlar T. ambiente	- Modificar proceso - Inmovilizar producto	- T. ambiente - Tiempo enfriado
<b>VII PROCESO DE ENVASADO</b>	- Contaminación durante el envasado	- Normas proceso  - establecer condiciones de contaminación T. y a <sub>w</sub> , pH  - Programa de saneamiento - Formación personal	X	- Cumplir con normas de proceso  - Cumplir con normas de saneamiento	- Contr. T, pH, a <sub>w</sub> - Auditar proceso según programa - Auditar saneamiento - Formación manipuladores	- Inmovilización productos sospechosos - Modificar programa saneamiento  - Formación personal	- Temperatura - a <sub>w</sub> - pH - Análisis microbiológico - Incidencias - Auditoría saneamiento
<b>VIII PROCESO DE DISTRIBUCION  (productos que necesiten FRIO)</b>	- Rotura de cadena frío (permite multiplicación microorganismos)	- Establecer condiciones cadena de frío - Informar consumidor y distribuidor - Etiquetado producto	X	- Cumplir con normas producto - Establecer condiciones etiqueta	- Control cadena de frío - Control analítico de producto	- Inmovilización productos sospechosos - Fijar nueva T. de almacenado - Modificar etiquetado	- Temperatura - Incidencias - Ensayos producto

## **6. PLAN DE CONTROL DE LA TRAZABILIDAD**

El objeto de este plan es poder realizar un seguimiento del proceso de producción el pan. La seguridad sanitaria de los alimentos se debe controlar en todas las etapas productivas, desde el origen de las materia primas hasta el suministro del producto elaborado al consumidor. Es lo que se denomina trazabilidad, y las empresas panaderas, igual que todas las alimentarias, están obligadas por ley a observarla.

La trazabilidad es “la posibilidad de seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución, de un alimento, un pienso, un animal destinado a la producción de alimentos o una sustancia destinados a ser incorporados en alimentos o piensos o con probabilidad de serlo”.

Para lograr la trazabilidad de un producto es necesario disponer de un sistema de identificación de las partidas que se elaboran en la industria, es decir, un lote, que debe incluir información de la cantidad de elementos que lo forman. Un lote es un “conjunto de unidades de venta de un producto alimenticio producido, fabricado o envasado en circunstancias prácticamente idénticas” Por medio del lote y de la trazabilidad la empresa debe, en caso de sospechar que un producto pueda ser un riesgo para los consumidores, poder localizar y retirar del mercado estos productos o avisar a sus clientes y a la Administración competente para que actúen sobre los alimentos implicados, realizando un análisis hacia atrás para detectar el origen o la causa que originó el peligro en cualquiera de las etapas del proceso.

Dado que la trazabilidad afecta a todas las etapas de producción y distribución, para lograr su consecución es preciso que la industria desarrolle un adecuado control de procesos, y no solamente una puesta en marcha de requisitos previos. Se debe implantar en la totalidad del proceso productivo y en la distribución, de lo contrario no se dispondrá de información detallada de los factores y procesos a los que ha sido sometido una determinada partida o lote.

Al ser el lote una cantidad de producto producido, fabricado o envasado de forma prácticamente idéntica, en la panadería nos encontramos con el problema de tener que cumplimentar un elevado número de registros para mantener una exhaustiva trazabilidad. El motivo es la práctica común, y en muchos casos necesarios, de mezclar varios lotes de materias primas para elaborar un producto, o con un solo producto intermedio (una masa, por ejemplo) elaborar varios productos finales. Una forma sencilla de elegir el lote es en función del envasado, creando un lote para los productos envasados en condiciones similares (en el mismo día por ejemplo).

Esta forma de trabajo de muchas industrias alimentarias, en las que se procede a mezclar partidas de materias primas que luego son procesadas de forma conjunta hacen que la trazabilidad de un producto no pueda llegar hasta una materia prima concreta de un único proveedor, sino que hay que conformarse con acotaciones de ésta hacia un número determinado de proveedores.

Para mantener la trazabilidad es necesario que se establezca un sistema de identificación de los productos que se reciben a través de las etiquetas de los mismos. En dicho registro se anotará el proveedor, producto y la fecha de entrada en la panadería, lo que permitirá determinar los datos más relevantes de la fabricación del producto, las posibles incidencias en la fabricación, estancia en la empresa de un lote determinado de producto, etc.

Durante el procesado de los mismos se indicará las materias primas que se han utilizado para la elaboración de las gamas de productos cumplimentando dichos datos en los registros a lo largo de la fabricación.

Los documentos de referencia y control al plan de control de la trazabilidad que debemos tener son:

- ✓ Registros de identificación de lotes (se define lote como el conjunto de los productos procesados el mismo día siempre y cuando se hayan utilizados las mismas materias primas sin cambio del lote de las mismas). El código de lote puede ser la fecha del día o una clave que identifique perfectamente el día y la hora de fabricación.
- ✓ Registros de los productos/ingredientes que permitan ante la pérdida de seguridad del producto la retirada del mercado.
- ✓ Se conservarán los registros de recepción y de pedidos, así como todos aquellos generados durante el proceso de elaboración, conservación, distribución y que garanticen la trazabilidad.

<b>Ficha para el control de trazabilidad de materias primas</b>	
<b>Periodicidad</b>	Diario
<b>Referencias</b>	
<b>Fecha</b>	

<b>Ingrediente</b>	Harina de trigo Sal Levadura Otros ingredientes
<b>Lote/Silo al empezar fabricación en uso</b>	
<b>Lote/Silo al empezar fabricación nuevo</b>	
<b>Hora del cambio</b>	
<b>Referencia del fabricación</b>	
<p>➤ Al inicio de cada turno, hay que anotar los lotes de fabricación de la materia prima y la referencia que se está fabricando. Cada vez que se coja un ingrediente nuevo mirar el lote, si es diferente del que hay apuntado, anotar el nuevo lote y la hora de cambio. Si dentro del turno se produce un cambio de silo, anotar el número de silo nuevo y la hora de cambio. Cuando cambie el lote de una materia prima se debe limpiar el depósito de dosificación, eliminando los restos del lote antiguo antes de introducir el nuevo.</p>	
<b>Realizado por:</b>	

## 7. PLAN DE CONTROL DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

Es inevitable que con el paso del tiempo, cierta maquinaria requiera de un mantenimiento, tanto para conseguir que siga operativa como para garantizar un grado de higiene óptimo en los alimentos con los que estará en contacto.

El objeto del plan de mantenimiento es disponer de un procedimiento donde se detallen cada una de las actividades de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo, que se consideren necesarias para disponer de equipos y locales en un grado aceptable de funcionalidad, evitando:

- Posibles riesgos de contaminación por agentes físicos y químicos extraños al alimento, fugas de líquidos refrigerantes, grasas minerales, partículas metálicas, etc.
- Riesgos microbiológicos derivados de un deficiente mantenimiento.
- Roturas en la cadena de producción que provocarán la existencia de cantidades de alimentos en procesado de difícil control.

- Programa del mantenimiento a efectuar, en el caso de que se realice de forma periódica, características del mismo y frecuencia.
- Responsable del plan de mantenimiento de maquinaria y equipos.
- Registro de las operaciones de mantenimiento, tanto de las periódicas como de las ocasionales.
- Productos utilizados en el mantenimiento. Fichas técnicas y documentos que justifiquen la autorización de uso en la industria alimentaria.

<b>Ficha para el plan de mantenimiento preventivo de la maquinaria</b>					
<b>Máquina</b>	<b>Operación</b>	<b>Tipo(1)</b>	<b>Responsable</b>	<b>Frecuencia(2)</b>	<b>Periodo</b>
<b>Amasadora</b>	-Inspección visual estado			-Mensual(P/R)	
	-Engrase			-Semestral(P/R)	
<b>Divisora</b>	-Inspección visual fugas, aceite y estado			-Mensual(P/R)	
	-Engrase			-Semestral(P/R)	
<b>Cámara de fermentación</b>	-Inspección visual estado			-Mensual(P/R)	
<b>Extractores</b>	-Inspección visual			-Semestral(P/R)	
	-Comprobar estado visual			-Semestral(P/R)	
<b>Hornos</b>	-Engrase ventiladores			-Semestral(P/R)	
	-Engrase plataforma			-Semestral(P/R)	
	-Limpieza quemador			-Semestral(P/R)	
<b>Cámara de frío</b>	-Inspección visual fugas de gas			-Semestral(P/R)	
<b>Mosquiteras</b>	-Inspección visual y arreglo o sustitución			-Anual(P/R)	
<b>Paredes</b>	-Pintado			-Anual(P/R)	

## **8. PLAN DE CONTROL DE PROVEEDORES**

Se hace necesario para completar el control eficaz de las materias primas, realizar una homologación y un seguimiento continuo de todos los proveedores, es decir establecer lo comúnmente denominado Calidad Concertada con Proveedores.

Tras la selección y evaluación previa de materias primas y proveedores, se preestablecen con el proveedor las características físico - químicas y microbiológicas que la materia prima debe cumplir, de acuerdo a las necesidades productivas de cada empresa, de tal forma que éstas se deban cumplir cada vez que se recibe una nueva partida.

En el caso de las pequeñas empresas, estos requisitos son difíciles de alcanzar, puesto que las cantidades que se reciben son mínimas, la variedad de materias primas es muy extensa y se cambia frecuentemente de marca de producto y de proveedor.

Cada vez que se da de alta un proveedor (como a los ya existentes), este será sometido a un proceso de valoración, en el que se incluirá:

- Cuestionario de evaluación de proveedores: deberá ser rellenado por todos los proveedores de forma continua.
- Registro de recepción de las materias primas.
- Controles analíticos de las materias primas.

## **9. PLAN DE CONTROL DE MUESTREO ANALÍTICO**

El control microbiológico de los productos alimentarios es de vital importancia en la verificación del APPCC ya que mediante ellos podemos tener conocimientos del cumplimiento de lo descrito en la GPCH, así como de todos los planes que se están llevando a cabo en la empresa. Esto, hace que el producto salga al consumidor con las suficientes garantías como para garantizar al cliente un producto en buenas condiciones higiénicas y toxicológicas.

Este control será realizado por un laboratorio externo, el cual poseerá una homologación oficial o similar.

## **10. PLAN DE FORMACIÓN**

Teniendo en cuenta las directrices del sistema APPCC, se va a desarrollar un Plan General dedicado a la programación de la Formación Higiénico Sanitaria del personal manipulador de la empresa.

Todas las medidas para conseguir una adecuada concienciación y aptitud de los manipuladores de alimentos pasan por una previa Formación Higiénico

Sanitaria.

Pero esta formación, no se debe referir única y exclusivamente a las prácticas higiénicas personales, sino que además se deberán contemplar hábitos de comportamiento en el desarrollo de las diversas etapas de la fabricación de un producto, indicaciones sobre la utilización de equipos, características de los locales de fabricación, ..., sin olvidar su interconexión con el sistema APPCC.

Todos los operarios de la empresa que manipulen alimentos recibirán de forma obligatoria esta formación higiénico sanitaria, que de manera didáctica y sencilla, abordará temas sanitarios haciendo hincapié sobre aquellos hábitos de trabajo de los operarios que conlleven riesgos para la salud y que los responsables de la implantación del sistema APPCC estimen necesario enmendar para el buen desarrollo de la empresa.

## **11. DOCUMENTACIÓN**

### **11.1. Bibliografía**

- FRANCISCO TEJERO. Panadería y bollería. Mecanización y calidad. Montagud editores
- FRANCISCO TEJERO. El libro de los maestros panaderos. Montagud editores.
- JUAN PABLO HUMANES. Pastelería y panadería, ciclo formativo grado medio hostelería y turismo. McGraw-Hill, Interamericana de España.

### **11.2. Páginas webs**

- [www.candéal.eu](http://www.candéal.eu)
- [www.itacyl.es](http://www.itacyl.es)
- [www.boe.es](http://www.boe.es)
- [www.maquinaria-panadería.es](http://www.maquinaria-panadería.es), TECNOFRIAS, S.L.
- [www.franciscotejero.com](http://www.franciscotejero.com)
- [www.uclm.es](http://www.uclm.es)
- [www.ual.es](http://www.ual.es)
- [www.panadería.com](http://www.panadería.com)
- [www.polvillo.es](http://www.polvillo.es), FAPANYS, S.A.
- [www.tecnoalbura.net](http://www.tecnoalbura.net)





Anejo N° 19

# **Evaluación financiera**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>2. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO</b>	<b>3</b>
<b>3. FINANCIACIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>4</b>
<b>4. COBROS</b>	<b>4</b>
<b>5. PAGOS</b>	<b>5</b>
5.1. Pagos de inversión	5
5.2. Pagos extraordinarios o reposición	5
5.3. Pagos ordinarios	5
<b>6. FLUJOS DE CAJA</b>	<b>8</b>
<b>7. RENTABILIDAD DE LA INVERSIÓN</b>	<b>8</b>
7.1. Valor Actual Neto (VAN)	9
7.2. Relación Beneficio/Inversión	9
7.3. Plazo de recuperación	10
7.4. Tasa Interna de Rendimiento	10
<b>8. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA</b>	<b>11</b>
8.1. Bibliografía	11

## 1-INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se estudiará la rentabilidad económica-financiera del presente proyecto. Los criterios que se emplean en el análisis de inversiones pueden diferenciarse según consideren o no la cronología de los flujos de caja, utilizando las tasas de actualización o descuento para homogeneizar los flujos de caja percibidos en los diferentes momentos del tiempo.

Los criterios más adecuados son los que tienen en cuenta la cronología de los flujos de caja, y entre ellos, cabe destacar:

- Valor actual neto (VAN)
- Tasa interna de rendimiento (TIR)
- Relación beneficio/inversión
- Plazo de recuperación

Una vez fijada la vida útil del proyecto y calculado el flujo de caja de cobros y pagos se evaluará el proyecto. Cabe destacar que para este estudio no se ha tenido en cuenta las posibles subvenciones de la Unión Europea, del Gobierno de España o la Junta de Andalucía.

## 2-VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

La vida útil es el periodo de tiempo, medido normalmente en años, que transcurre desde que se inicia una inversión hasta que deja de producir flujos de caja previstos. Los pagos de inversión deben representar un porcentaje significativo (50-60%).

La vida útil del proyecto viene dada por la instalación de mayor duración y peso en la inversión total realizada. En la explotación objeto del presente estudio, dicha instalación corresponde a la construcción de la industria, ya que si sumamos en una de las partidas de movimiento de tierras, cimentación, urbanización y estructuras, supera ampliamente a la partida de maquinaria. En la siguiente tabla se representa la vida útil de las distintas instalaciones que componen la panificadora:

	<b>Vida útil (años)</b>	<b>Valor residual</b>
Construcción de la industria	50	50
Instalación eléctrica	50	50
Instalación de saneamiento	50	50
Instalación de fontanería	50	50
Maquinaria	50	50
Otros	50	50

### 3-FINANCIACIÓN DEL PROYECTO

La financiación será del 100% ajena al promotor, y se realizará a través de una entidad financiera. Las anualidades por amortización del préstamo a pagar cada año se calculan mediante la expresión:

$$a = \frac{C \times i \times (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

Donde:

- ✓ C= capital total a pagar, siendo este de 483.780,49 €
- ✓ i= tipo de interés del préstamo dado por la entidad financiera es del 6%
- ✓ n= número de años de duración del préstamo, serán de 10 años.

### 4-COBROS

La venta de pan; se van a vender distintos tipos de pan, la mayor cantidad se repartirá a despachos de pan y pequeños comercios, aunque también a restaurantes y bares y excepcionalmente a algunos particulares; los ingresos van a depender de la cantidad de cada producto que se venda. A continuación se detallan los tipos y cantidades previstas que se van a vender anualmente:

- Pan común español (250 gr) : 852500 Ud./año
- Pan común español (100 gr) : 155000 Ud./año
- Pan común español sin sal (250 gr) : 201500 Ud./año
- Pan integral (300 gr): 155000 Ud./año
- Chapata (350 gr): 177010 Ud./año
- Pan rústico (500 gr): 155000 Ud./año

En la siguiente tabla se expone un resumen de los cobros generados por las ventas anuales de la producción.

Concepto	Cantidad (Ud./año)	Precio (Ud./€)	Total (€/año)
Pan común español (250 gr)	852500	0.45	383625
Pan común español (100gr)	155000	0.30	46500
Pan sin sal (250 gr)	201500	0.50	100750
Pan integral (300 gr)	155000	0.53	82150
Chapata (350 gr)	177010	0.7	123907
Pan rústico (500 gr)	155000	0.85	131750

Total: **868.682 €/año**

## **5-PAGOS**

### **5.1. Pagos de inversión**

Se considera que la ejecución de todas las obras tendrá lugar dentro del mismo año. El plazo de inversión a realizar será único y se efectuará el año cero.

El presupuesto de ejecución material total de la obra asciende a la cantidad de ( precio sin IVA) a este primer presupuesto hay que sumarle los siguientes factores:

- Gastos generales: 13% sobre la ejecución material: 44.788,11 €
- Beneficio industrial: 6% sobre la ejecución material: 20.671,44 €
- La suma de estos dos índices asciende a la cantidad de: 65.459,55 €
- 18% del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA): 73.797,02 €

Finalmente el presupuesto de ejecución por contrata total asciende a : 483.780,49 €

### **5.2. Pagos extraordinarios o de reposición**

Se considerarán como pagos extraordinarios, los correspondientes a la sustitución de los equipos cuya vida útil sea menor que la del proyecto. Por lo tanto, en el año 15 se ha de renovar la maquinaria que compone la panificadora industrial, lo que supone un pago extraordinario de 130.891,04 €

### **5.3. Pagos Ordinarios**

Se refieren a los pagos anuales de la explotación. A continuación se exponen los pagos de la panificadora que nos ocupa, estos están formados por:

- ✓ Materias primas
- ✓ Energía eléctrica
- ✓ Abastecimiento de agua
- ✓ Combustible
- ✓ Mano de obra
- ✓ Envasado

#### **5.3.1. Materias primas**

En la siguiente tabla se exponen los pagos ordinarios anuales debido al concepto de materias primas necesarias en la industria panificadora:

Concepto (kg/año)	Cantidad (€)
Harina floja	143141.5
Harina de gran fuerza	110384.8
Harina integral	13391.5
Harina de centeno	2602.3
Harina de malta	725.4
Sal	1216.3
Levadura	53790.8
Mejorantes panarios	4222.25

Anualmente los pagos ordinarios debido a materias primas ascienden a: **329474.85 €**

### 5.3.2. Energía eléctrica

Se estima un consumo de 705,05 € al mes, lo que al año supone una suma de **8460,6 €**.

### 5.3.3. Abastecimiento de agua

Se prevé un consumo de agua anualmente por valor de **223,8 €**

### 5.3.4. Combustible

El precio del gasoil tipo C destinado a uso industrial está alrededor de 1.05 €/l; por lo que anualmente; con un gasto de 44000 litros; los pagos por este concepto ascienden a **46200 €**

### 5.3.5. Mano de obra

En la industria trabajarán 10 personas. Las cantidades totales incluirán el salario mensual, cargas sociales, pagas extraordinarias, vacaciones, etc.

- Maestro panadero.....14123,78 €/año
- 4 auxiliares panadería.....4 x 8654,57 €/año= 34618,28 €/año
- 3 repartidores.....3 x 11779,84 €/año = 35339,52 €/año
- Operario de limpieza.....6731,35 €/año

- Auxiliar administrativo.....6310,63 €/año

Total = **97123,56 €/año**

**5.3.6. Envasado**

Los gastos previstos por el envasado de los distintos productos se calculan que anualmente suponen **7212.15 €**.

**5.3.7. Anualidad del préstamo**

A partir de los visto en el apartado 3 del presente anejo, durante los 10 primeros años se hará un pago, debido a este crédito hipotecario, que asciende a

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad (€)</b>
Materias primas	329.474,85
Energía eléctrica	8.460,6
Abastecimiento de agua	223,8
Combustible	46.200
Mano de obra	97.123,56
Envasado	7.212,15
Anualidad	65.730,91
<b>TOTAL</b>	<b>554.425,87</b>

## 6-FLUJOS DE CAJA

AÑO	COBROS ORDINARIOS	COBROS EXTRA	PAGOS ORDINARIOS	PAGOS EXTRAORDINARIOS	FLUJOS DE CAJA	PAGO DE INVERSIÓN
0						483780,49
1	868682		554425,87		314256,13	
2	868682		554425,87		314256,13	
3	868682		554425,87		314256,13	
4	868682		554425,87		314256,13	
5	868682		554425,87		314256,13	
6	868682		554425,87		314256,13	
7	868682		554425,87		314256,13	
8	868682		554425,87		314256,13	
9	868682		554425,87		314256,13	
10	868682		554425,87		314256,13	
11	868682		488694,96		379987,04	
12	868682		488694,96		379987,04	
13	868682		488694,96		379987,04	
14	868682		488694,96		379987,04	
15	868682		488694,96	130891,04	249096	
16	868682		488694,96		379987,04	
17	868682		488694,96		379987,04	
18	868682		488694,96		379987,04	
19	868682		488694,96		379987,04	
20	868682		488694,96		379987,04	
21	868682		488694,96		379987,04	
22	868682		488694,96		379987,04	
23	868682		488694,96		379987,04	
24	868682		488694,96		379987,04	
25	868682		488694,96		379987,04	

## 7-RENTABILIDAD DE LA INVERSIÓN

Una vez obtenidos los flujos netos estamos en condiciones de calcular los índices de evaluación que nos permitirán pronunciarnos sobre la bondad del proyecto.

Supondremos una economía sin inflación. Los índices que vamos a utilizar son:

- VAN o valor actual neto: indica la ganancia neta generada por el proyecto
- TIR o tasa interna de rendimiento: es el tipo de interés que obtiene el inversor por su préstamo, es decir el tipo de interés que rinde el proyecto al



inversor, suponiendo que el pago de inversión es un préstamo que éste hace al proyecto.

- Relación beneficio/inversión: este concepto indica la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida.
- Plazo de recuperación o Pay-Back: es el número de años que transcurren desde el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados se hace exactamente igual a la suma de los pagos actualizados.

### 7.1. Valor Actual Neto (VAN)

El VAN expresa el valor actualizado de todos los rendimientos financieros generados por la inversión, es decir la ganancia total o rentabilidad absoluta a precios actuales. Desde el punto de vista económico serán viables todas aquellas inversiones cuyo VAN sea mayor que 0.

El valor actual neto se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{VAN} = \sum [\Phi_t / (1+i)^n] - K$$

Donde:

- $\Phi_t$  = flujo de caja
- $i$  = tipo de interés anual considerado
- $n$  = años de vida del proyecto
- $k$  = inversión inicial

El valor actual del proyecto es de: **VAN= 1.545.981,23 €**

### 7.2. Relación Beneficio/Inversión

Este criterio mide la ganancia generada por cada unidad monetaria de capital invertido. La relación beneficio/inversión se calcula mediante la fórmula:

$$Q = \text{VAN} / K$$

-VAN: es el valor actual neto

-K: es la inversión realizada

La relación beneficio inversión del presente proyecto es de: **B/I= 3,19**

### 7.3. Plazo de recuperación

El plazo de recuperación se define como el periodo de tiempo, expresado en años, que se espera que transcurra desde el momento en que se inicia la inversión hasta que se verifique que la suma de los flujos de caja actualizados coincide con el pago de la inversión. Si la inversión finalizara en ese momento, el VAN sería nulo. Es por tanto, el tiempo que tarda en recuperarse el pago de la inversión.

El plazo de recuperación se calcula sumando año por año los flujos de caja actualizados hasta que se igualen con el pago de la inversión. El año en que esto tenga lugar será el plazo de recuperación. Se tomará como plazo de recuperación el primer año en que la resta de los flujos de caja y la inversión se igualen.

La inversión se recuperará al segundo año después de realizar la inversión.

### 7.4. Tasa Interna de Rendimiento

La tasa interna de rendimiento se define como la tasa de actualización para la que el VAN toma el valor cero. La TIR determina el tipo de interés satisfactorio, a partir del cual el proyecto no sería rentable.

$$TIR = \Sigma [\Phi_t / (1 + \lambda)^n]^j$$

Donde:

- $\lambda$  = tasa interna de rendimiento
- $j$  = año

Según el TIR obtenido podremos clasificar el proyecto en:

- $i > \lambda$ : proyecto inviable, ya que la tasa bancaria es mayor que la tasa interna del rendimiento interno del proyecto. No es rentable realizar la inversión.
- $i < \lambda$ : proyecto viable, ya que la tasa bancaria es inferior a la eficiencia marginal del proyecto. Esto supone que es más rentable realizar la inversión que dejar el dinero en el banco.

La tasa interna de rendimiento (T.I.R.) supera en 7 puntos el tipo de interés, por lo tanto el inversor puede conseguir recursos financieros, siendo el proyecto rentable.

## **8. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA**

### **8.1. Bibliografía**

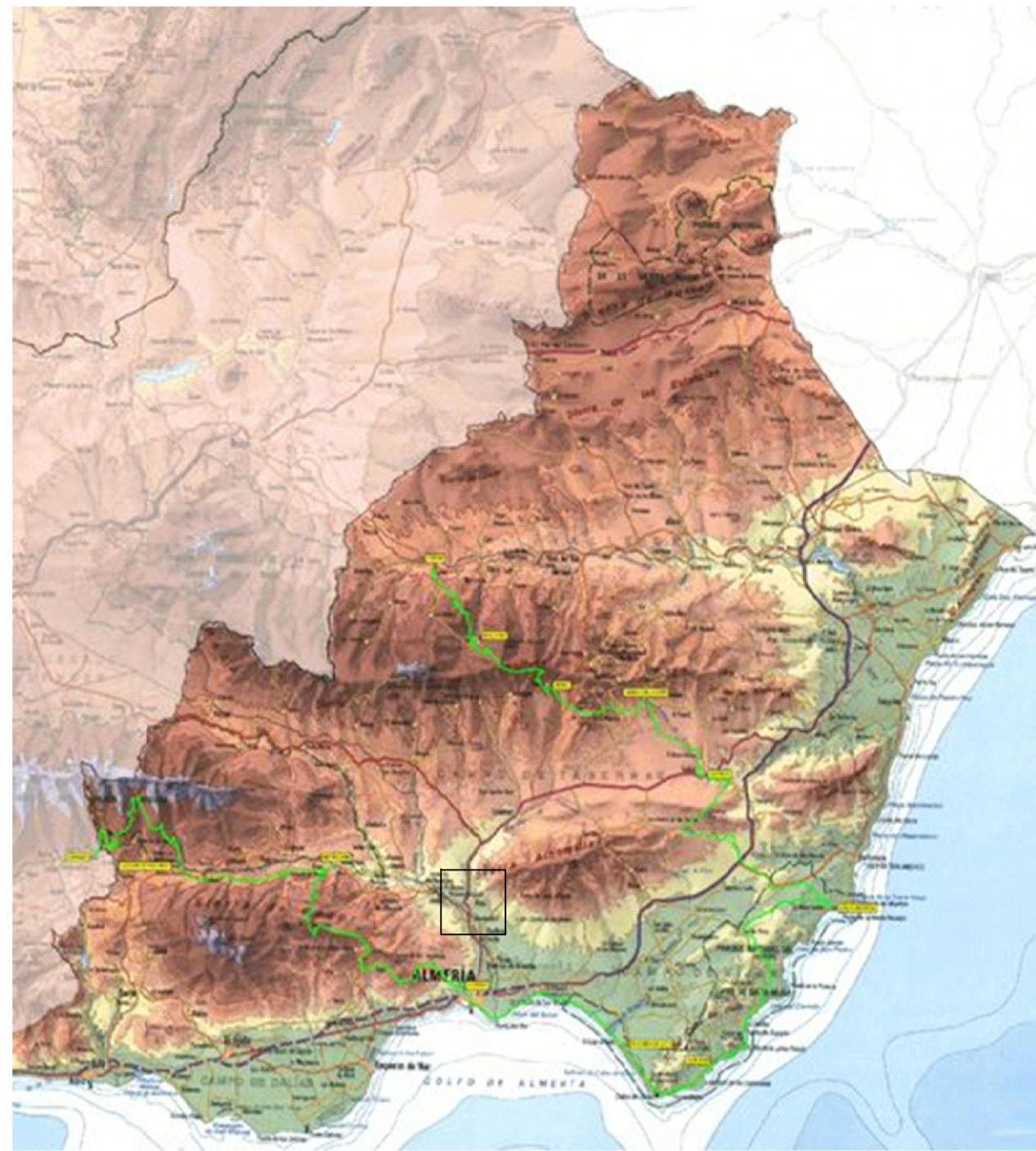
- BARRANCO, D., R. FERNÁNDEZ ESCOBAR, L. RALLO, (2008). El cultivo del olivo. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- GUERRERO, A. (1994). Nueva olivicultura. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- ROMERO, CARLOS. (2002). Normas prácticas para la evaluación financiera de proyectos de inversión en el sector agrario. Banco de crédito agrícola. Madrid.

Documento II

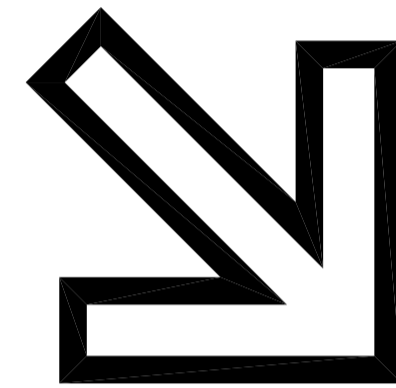
# **Planos**

## ÍNDICE

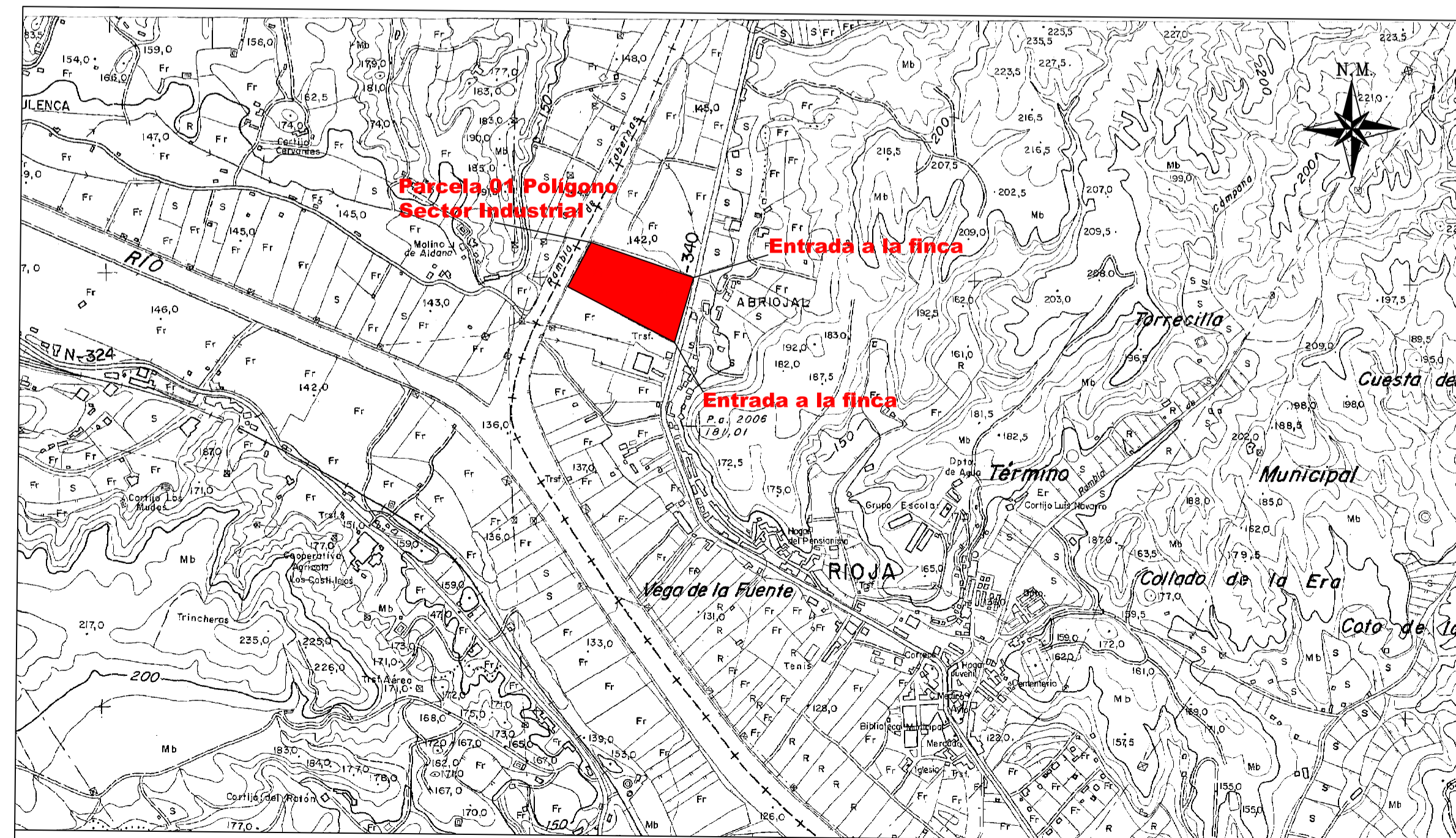
- 1- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**
- 2- DISTRIBUCIÓN DE LAS INSTALACIONES**
- 3- PLANTA GENERAL, COTAS, SUPERFICIES, ALZADOS Y MEMORIA DE CARPINTERÍA**
- 4- CIMENTACIÓN Y DETALLES DE CIMENTACIÓN**
- 5- ESTRUCTURA, PLACAS DE ANCLAJE Y CUBIERTA**
- 6- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA E INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS**
- 7- INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ESQUEMA UNIFILAR**
- 8- INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y DETALLES DE LA INSTALACIÓN**
- 9- ORGANIZACIÓN DE LA OBRA Y SEGURIDAD**
- 10- INSTALACIÓN DE GASÓLEO Y DETALLES DE LA INSTALACIÓN**



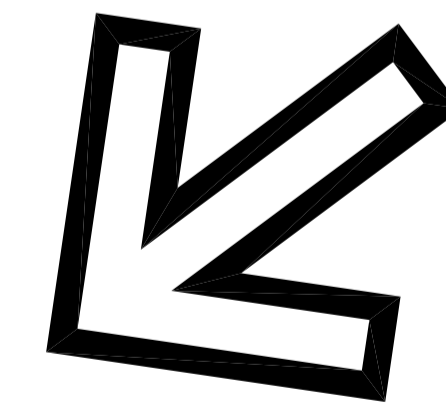
PROVINCIA DE ALMERÍA  
Sin escala



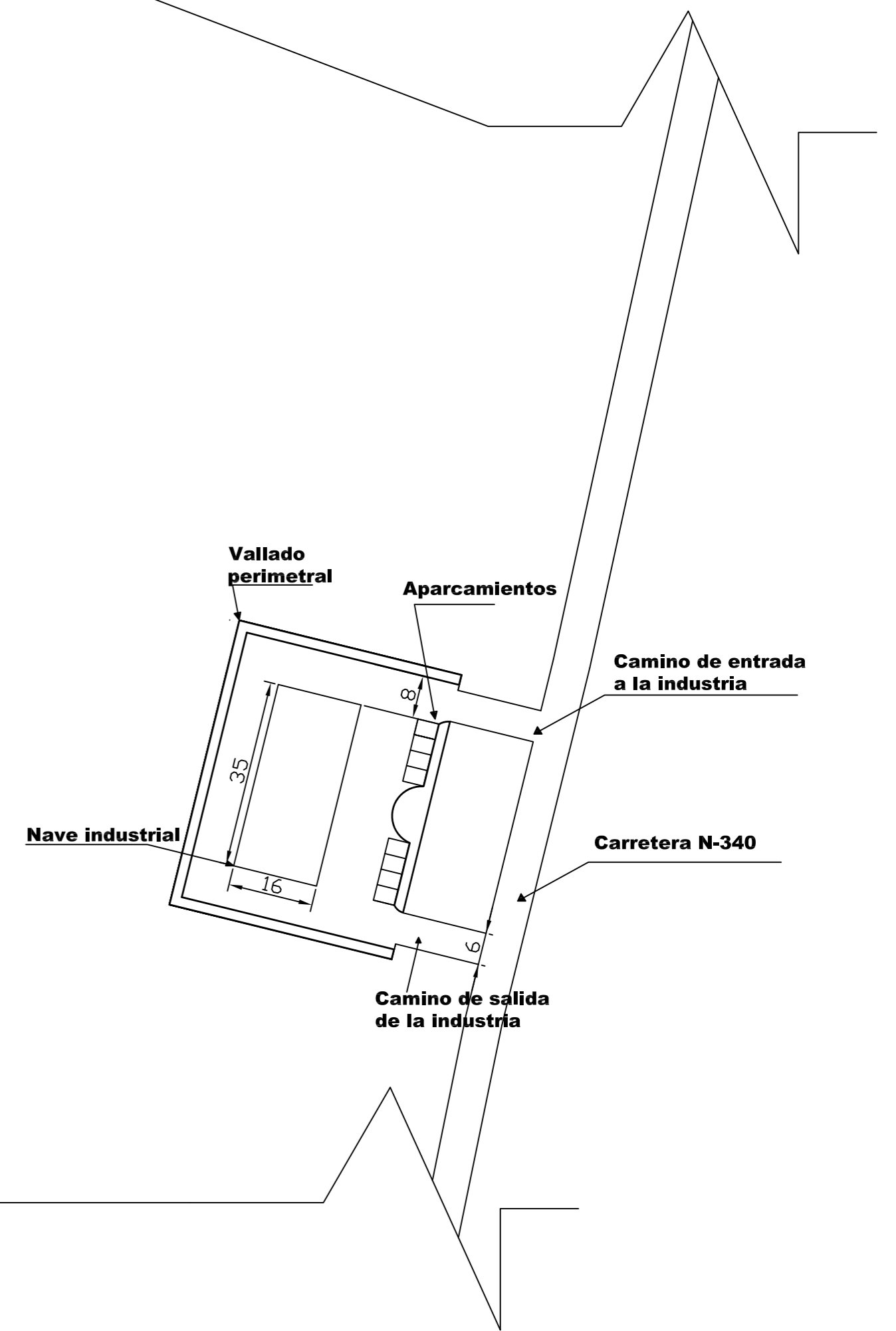
E: 1/500.000



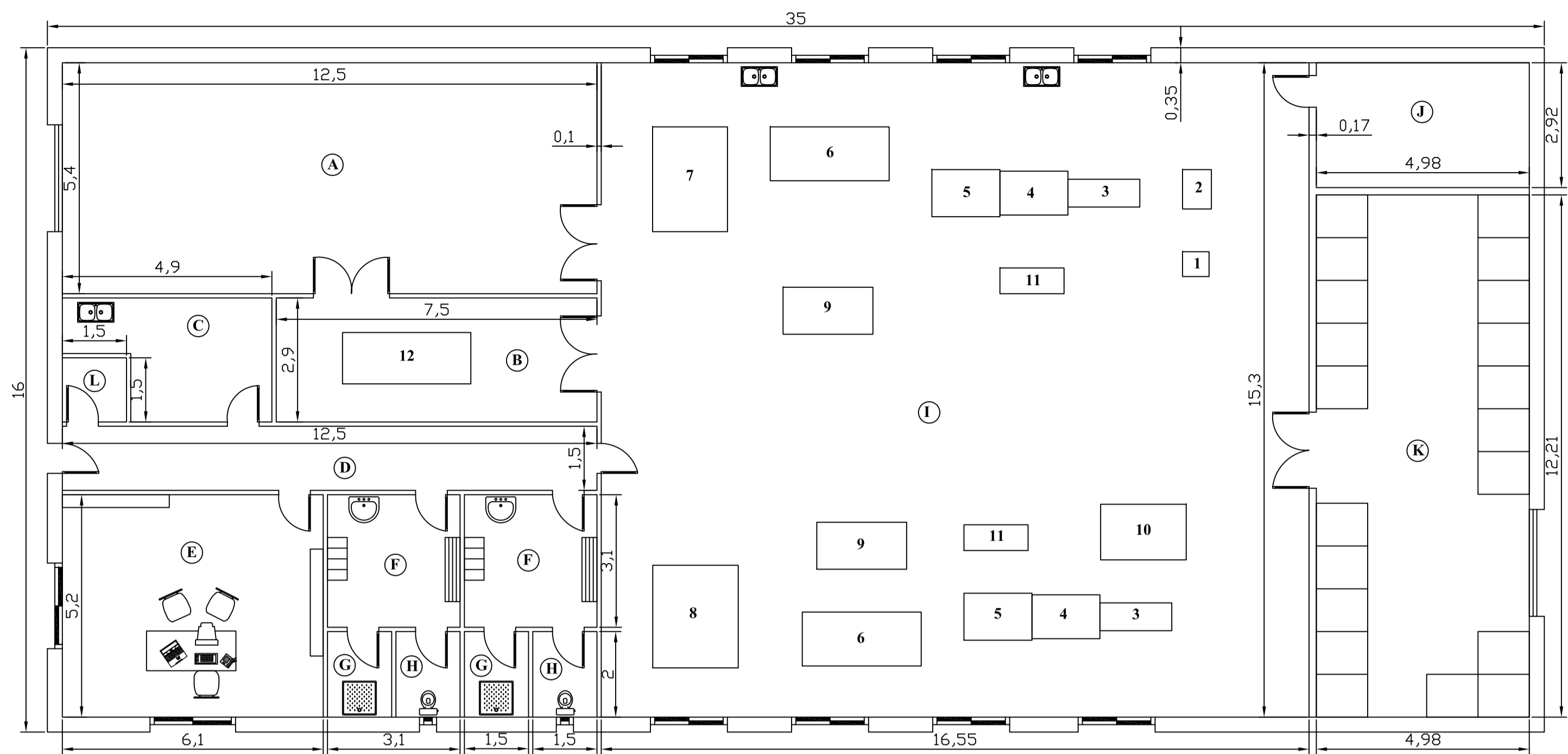
E: 1/10.000



 UNIVERSIDAD DE ALMERÍA	<b>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR UNIVERSIDAD DE ALMERÍA</b>		
	<b>SITUACIÓN: POLÍGONO SECTOR INDUSTRIAL</b>		<b>PROYECTO DE UNA PANIFICADORA EN EL T.M. DE RIOJA (ALMERÍA)</b>
<b>PLANO DE: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO</b>	<b>ALMERÍA, AGOSTO 2013</b>	<b>EL ALUMNO: JOSÉ BORJA LUQUE FERNÁNDEZ</b>	<b>PLANO Nº 1 ESCALA: VARIAS</b>



 UNIVERSIDAD DE ALMERIA	<b>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR UNIVERSIDAD DE ALMERÍA</b>		
<b>SITUACIÓN: POLÍGONO SECTOR INDUSTRIAL</b>	<b>PROYECTO DE UNA PANIFICADORA EN EL T.M. DE RIOJA (ALMERÍA)</b>		
<b>PLANO DE: DISTRIBUCIÓN DE LAS INSTALACIONES</b>	<b>ALMERÍA, AGOSTO 2013</b>	<b>EL ALUMNO: JOSÉ BORJA LUQUE FERNÁNDEZ</b>	<b>PLANO Nº 2</b> <b>ESCALA: 1/1.000</b>



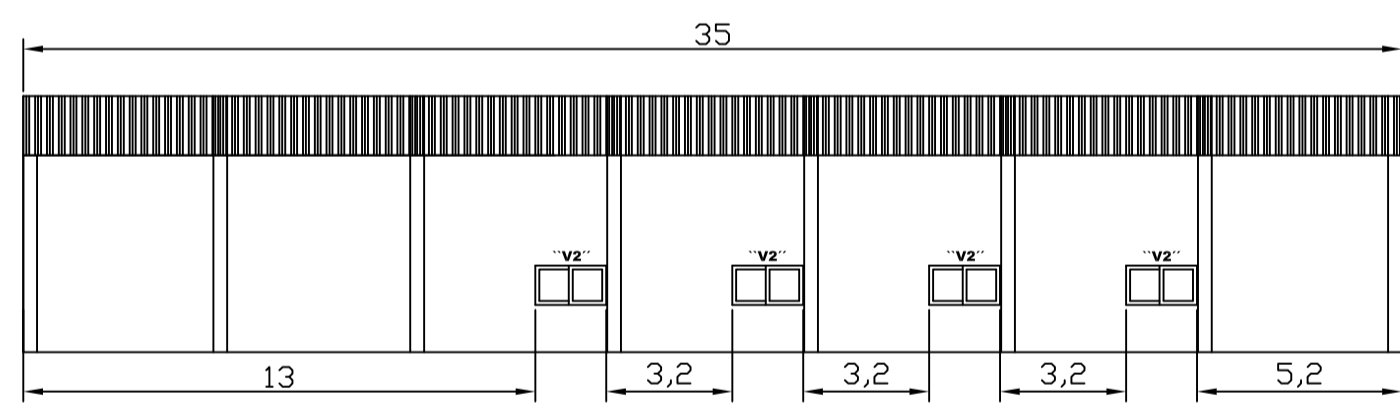
E: 1/100

CUADRO DE SUPERFICIES	
Dependencia	Sup.útil (m <sup>2</sup> )
Almacén de productos terminados	67,5
Sala de envasado	21,75
Sala de productos de limpieza	11,65
Pasillo	18,75
Oficina	31,72
Vestuarios	9,61
Ducha	3
W.C.	3
Obrador	253,21
Cámara frigorífica	14,54
Almacén de materias primas	60,8
Sala del cuadro general	2,25

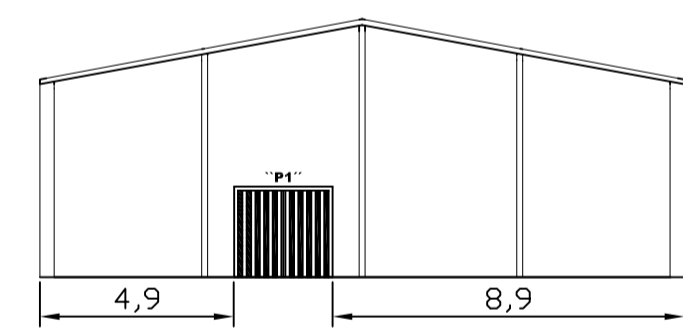
RESUMEN DE SUPERFICIES	
	Sup. (m <sup>2</sup> )
Total superficie útil	503,78
Total superficie construida	560

MAQUINARIA	
1-Refrigerador de agua	7-Horno para carros rotativo
2-Amasadora	8-Hornos para carros giratorios
3-Pesadora,divisora,heñidora	9-Mesa de laboreo
4-Cámara de prefermentación	10-Cámara de reposo
5-Formadora de barras	11-Artesa
6-Cámara de fermentación	12-Envasadora

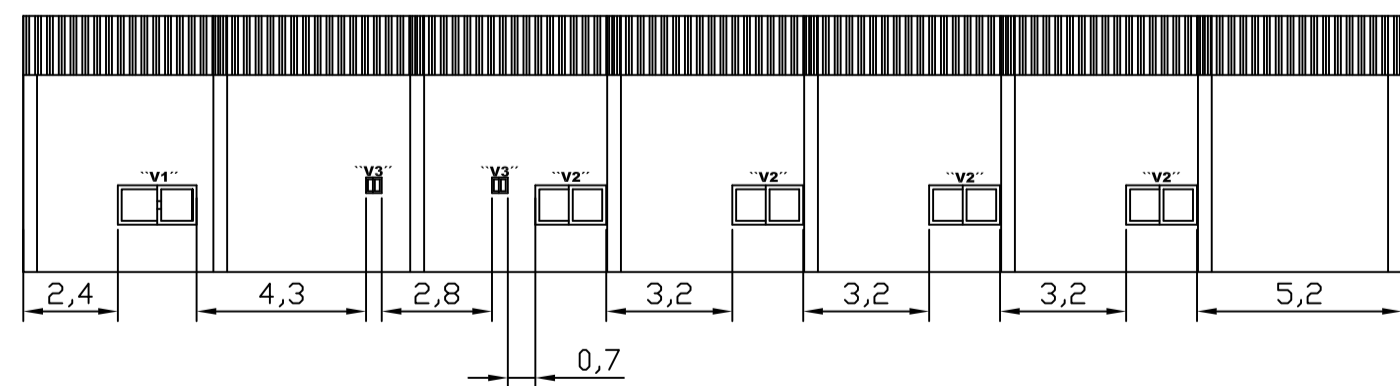
DEPENDENCIAS	
A-Almacén de productos terminados	G-Ducha
B-Sala de envasado	H-W.C.
C-Sala de productos de limpieza	I-Obrador
D-Pasillo	J-Cámara frigorífica
E-Oficina	K-Almacén de materias primas
F-Vestuarios	L-Sala del cuadro general



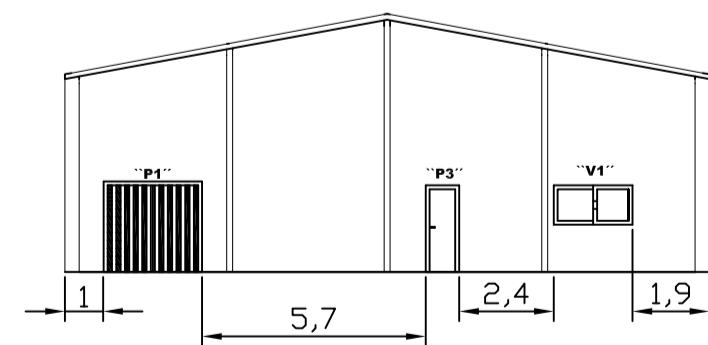
ALZADO FACHADA OESTE



ALZADO FACHADA NORTE



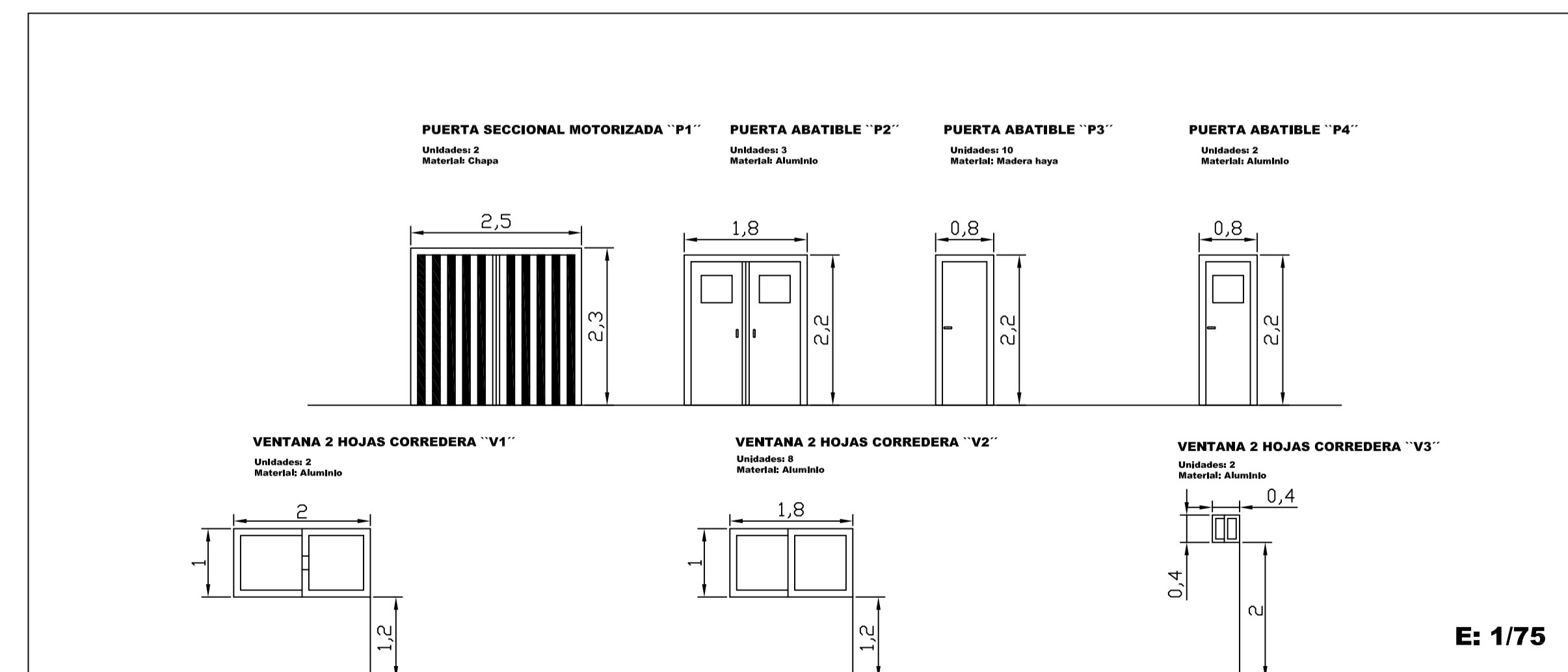
ALZADO FACHADA ESTE



ALZADO FACHADA SUR

E: 1/200

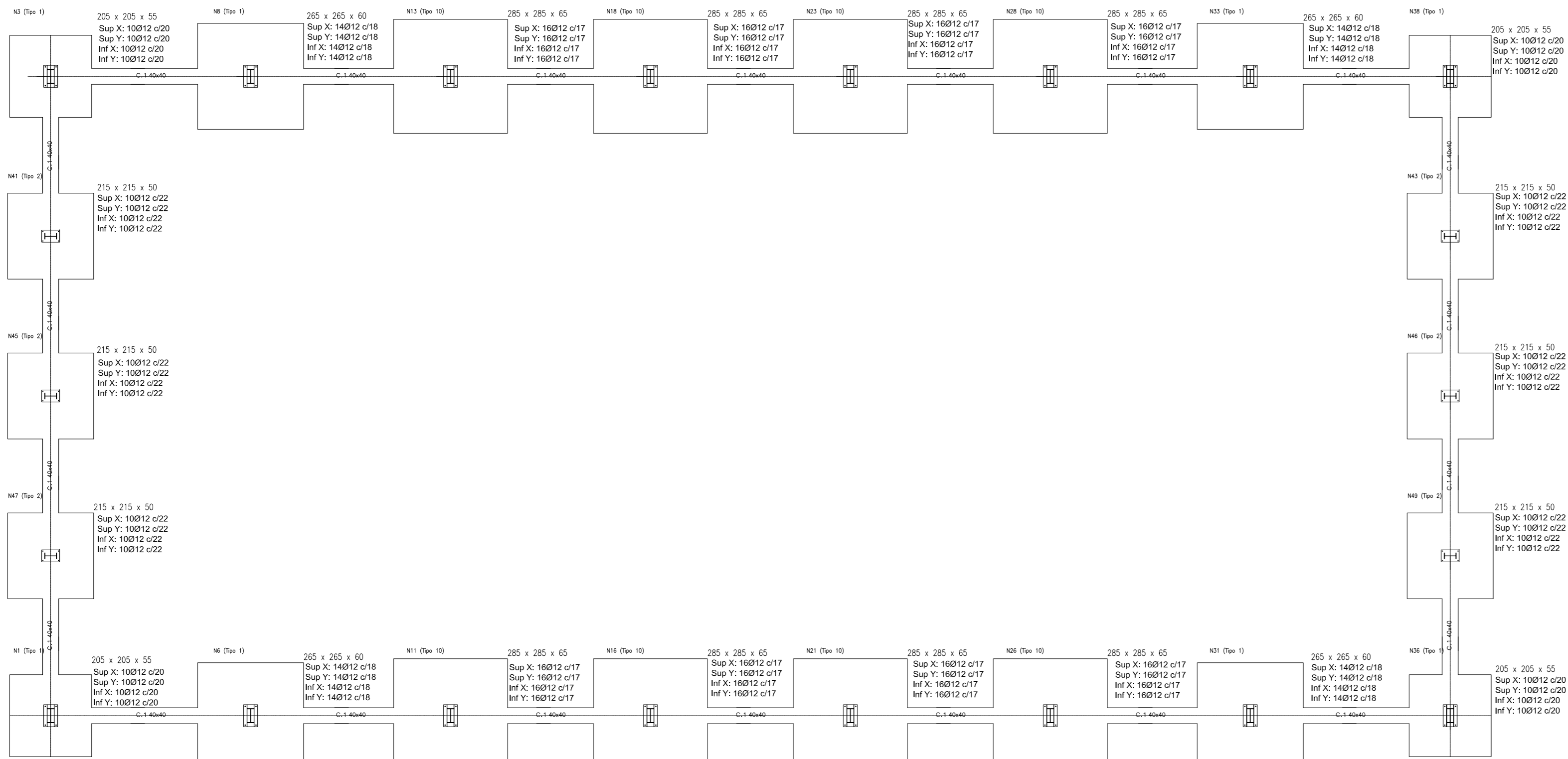
MEMORIA DE CARPINTERÍA



E: 1/75

<p>UNIVERSIDAD DE ALMERÍA</p>	<p><b>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR</b> <b>UNIVERSIDAD DE ALMERÍA</b></p>	
	<p><b>SITUACIÓN:</b> POLÍGONO SECTOR INDUSTRIAL</p>	
<p><b>PLANO DE:</b> PLANTA GENERAL, COTAS, SUPERFICIES, ALZADOS Y MEMORIA DE CARPINTERÍA</p>	<p><b>ALMERÍA,</b> <b>AGOSTO</b> <b>2013</b></p>	<p><b>EL ALUMNO:</b> JOSÉ BORJA LUQUE FERNÁNDEZ</p>
<p><b>PROYECTO DE UNA PANIFICADORA EN EL T.M. DE RIOJA (ALMERÍA)</b></p>		<p><b>PLANO N° 3</b> ESCALA: VARIAS</p>



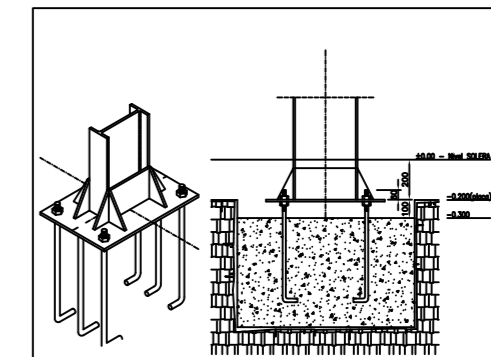


E: 1/100

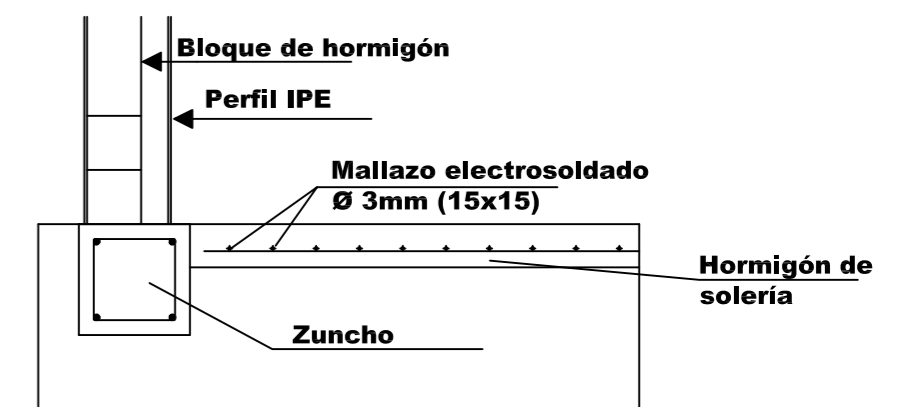
CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf X	Armado inf Y	Armado sup X	Armado sup Y
N3,N38,N1 y N36	205 x 205	55	10Ø12 c/20	10Ø12 c/20	16Ø12 c/20	10Ø12 c/20
N8,N33,N6 y N31	265 x 265	60	14Ø12 c/18	14Ø12 c/18	14Ø12 c/18	14Ø12 c/18
N13,N8,N23,N28,N11,N16,N21 y N26	285 x 285	65	16Ø12 c/17	16Ø12 c/17	16Ø12 c/17	16Ø12 c/17
N41,N45,N47,N49,N46 y N43	215 x 215	50	10Ø12 c/22	10Ø12 c/22	10Ø12 c/22	10Ø12 c/22

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	NIVEL DE CONTROL	Coefficiente parcial de seguridad (γc)	Resistencia de cálculo (N/mm²)
Cimentación	HA-25/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	1.50	16.67
Estructura	HA-25/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	1.50	16.67
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	Coefficiente parcial de seguridad (γs)	Resistencia de cálculo (N/mm²)
Toda la obra	B-400-S	NORMAL	1.15	347.83
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	Coefficientes parciales de seguridad ( para E.L.U. )		
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	
Permanente	NORMAL	Yg=1.00	Yg=1.50	
Permanente de valor no constante	NORMAL	Yg*=1.00	Yg=1.60	
Variable	NORMAL	Yo=1.00	Yo=1.60	
OBSERVACIONES LA CIMENTACIÓN ESTUDIADA EN EL PRESENTE PROYECTO NO PODRÁ CONSIDERARSE DEFINITIVA HASTA LA INSPECCIÓN DEL DIRECTOR DE OBRA DEL TERRENO RESULTANTE DE LA EXCAVACIÓN Y SU POSTERIOR APROBACIÓN				

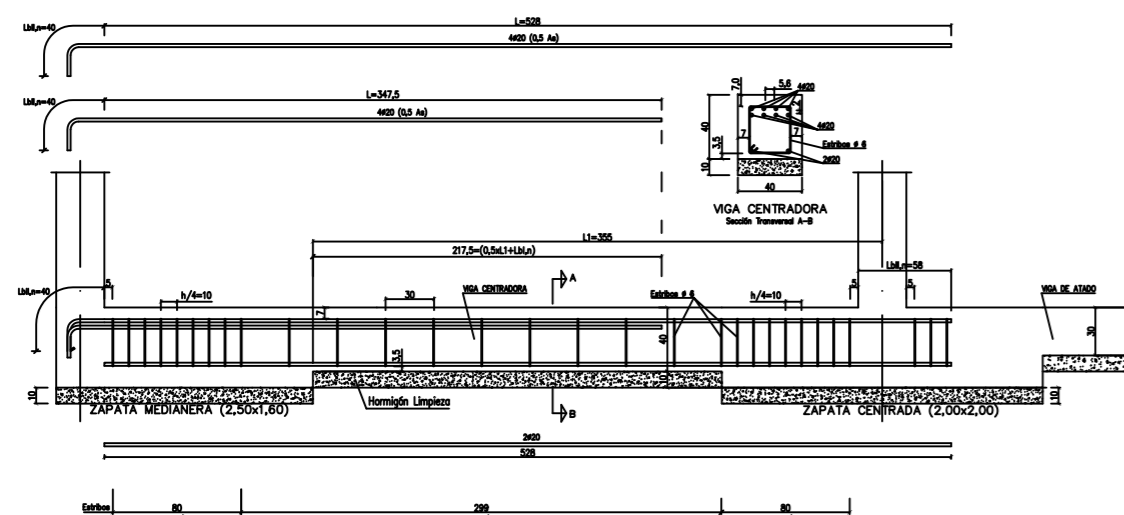
**DETALLE DE ANCLAJE EN CIMENTACIÓN EN PERFIL IPE E: 1/50**



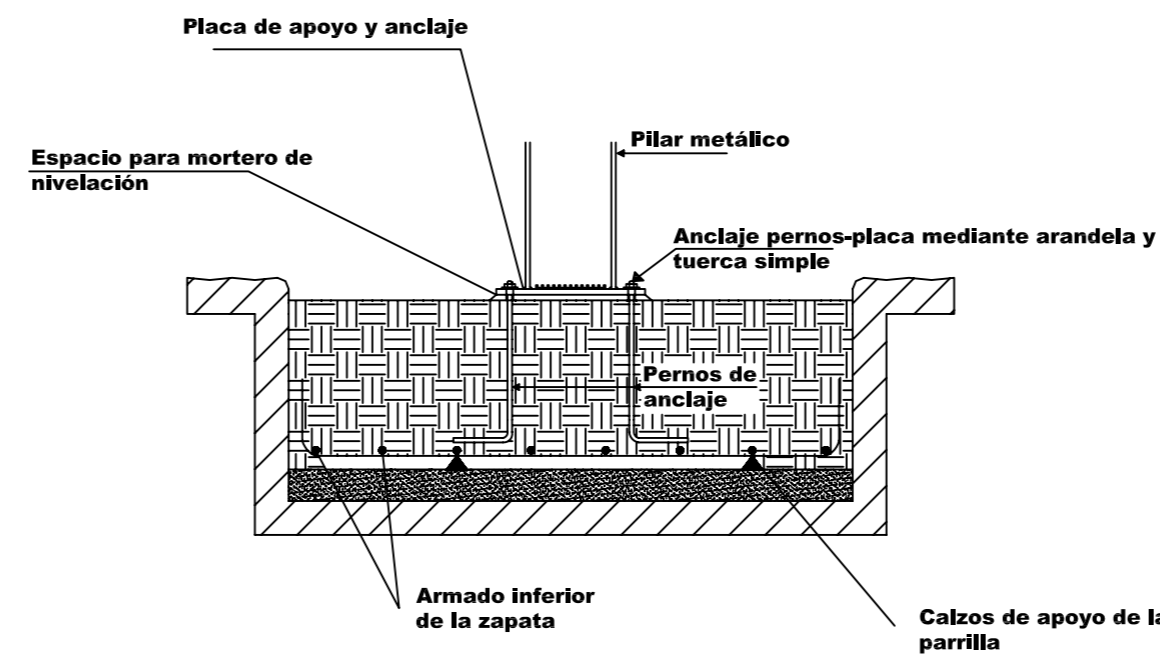
**DETALLE DE SOLERÍA E: Sin escala**



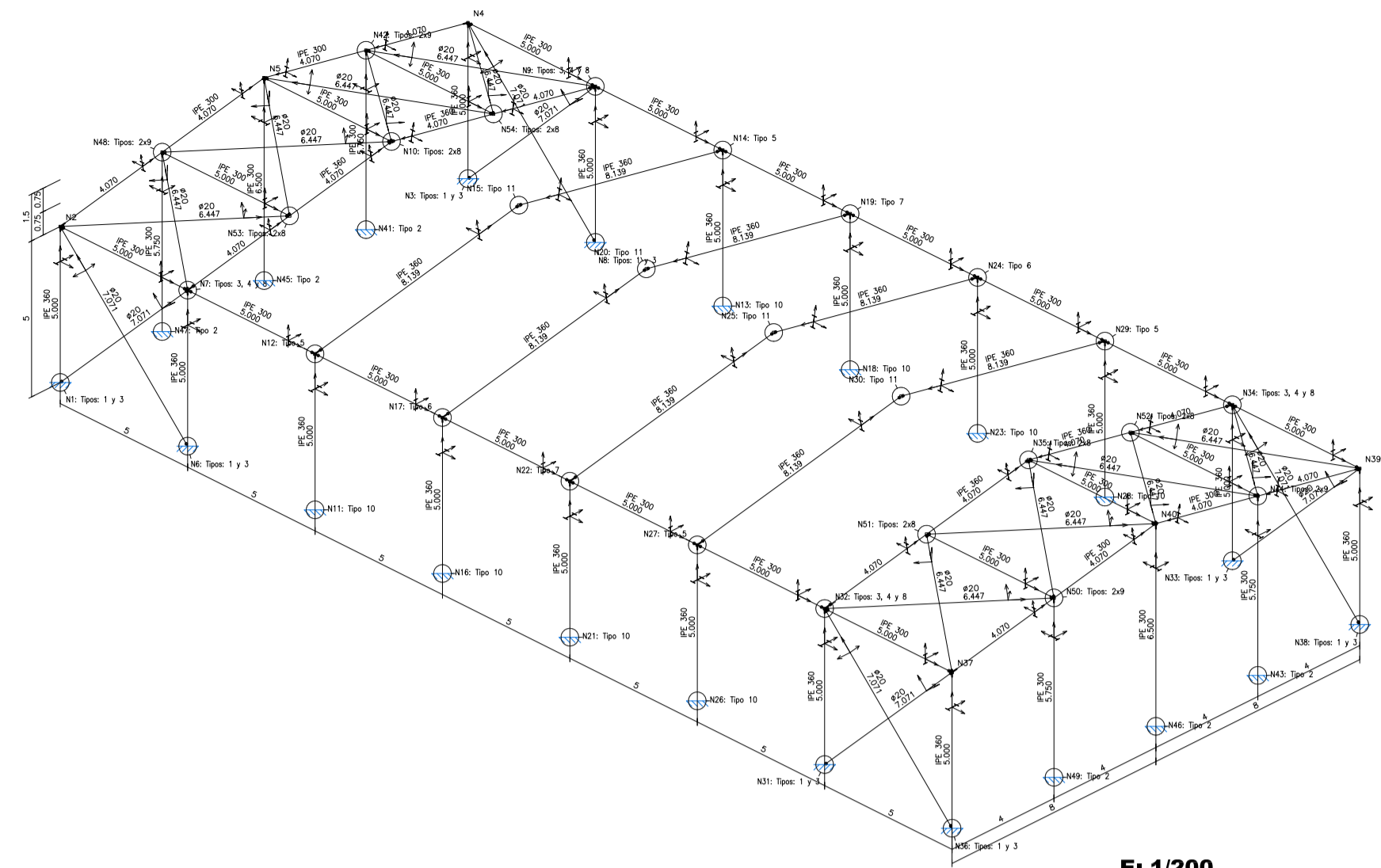
**DETALLE DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN E: 1/50**



**DETALLE ARRANQUE DE PILAR E: Sin escala**

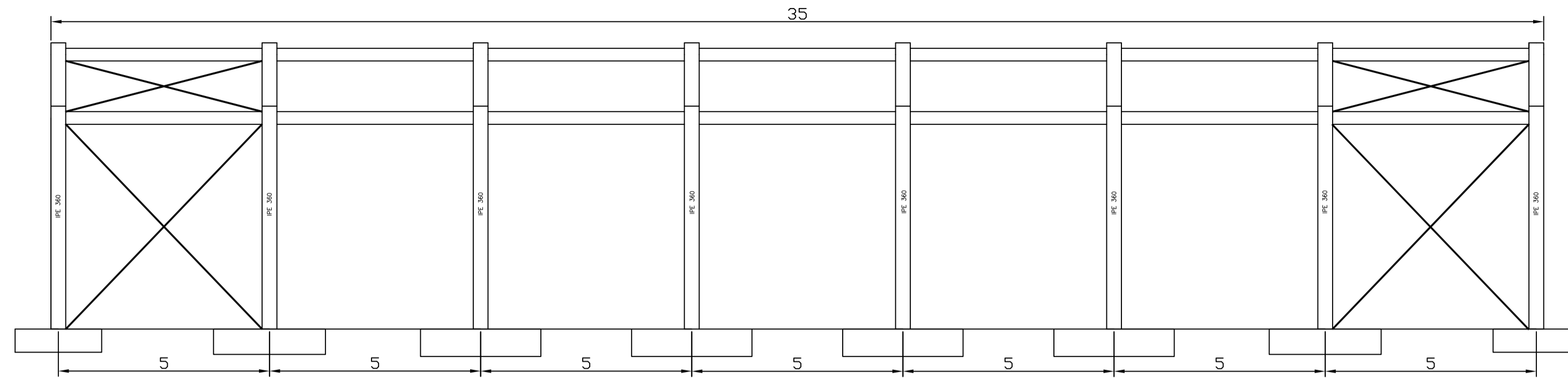


<p>UNIVERSIDAD DE ALMERÍA</p>	<p><b>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR UNIVERSIDAD DE ALMERÍA</b></p>		
	<p><b>SITUACIÓN: POLÍGONO SECTOR INDUSTRIAL</b></p>	<p><b>PROYECTO DE UNA PANIFICADORA EN EL T.M. DE RIOJA (ALMERÍA)</b></p>	
<p><b>PLANO DE: CIMENTACIÓN Y DETALLES DE CIMENTACIÓN</b></p>	<p><b>ALMERÍA, AGOSTO 2013</b></p>	<p><b>EL ALUMNO: JOSÉ BORJA LUQUE FERNÁNDEZ</b></p>	<p><b>PLANO Nº 4</b></p> <p><b>ESCALA: VARIAS</b></p>

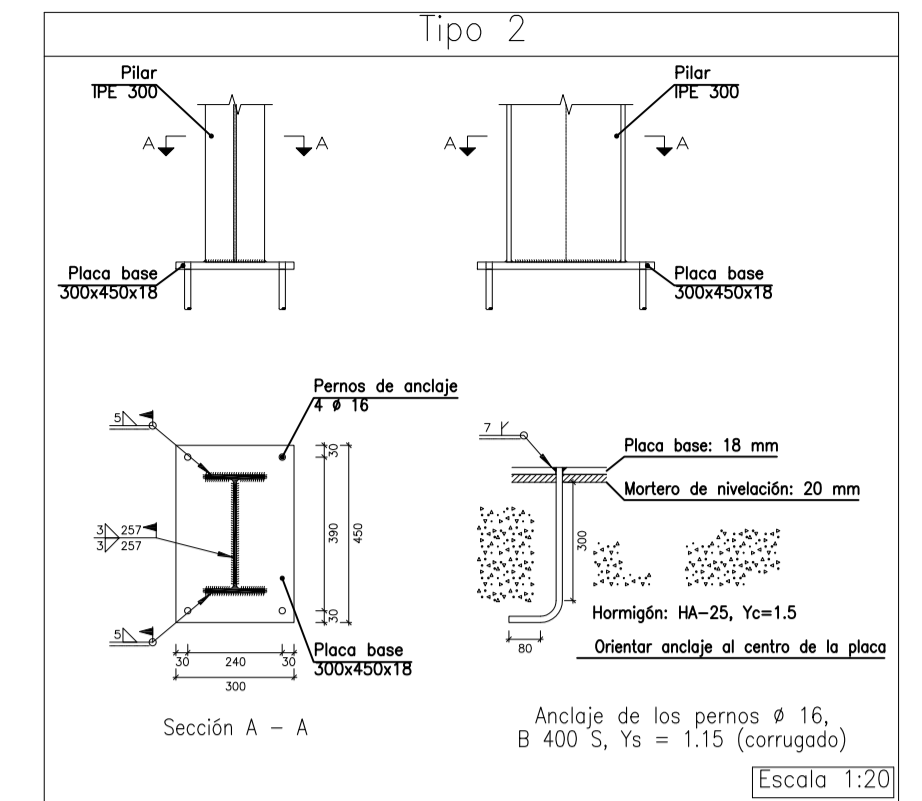


E: 1/200

### Alzado lateral

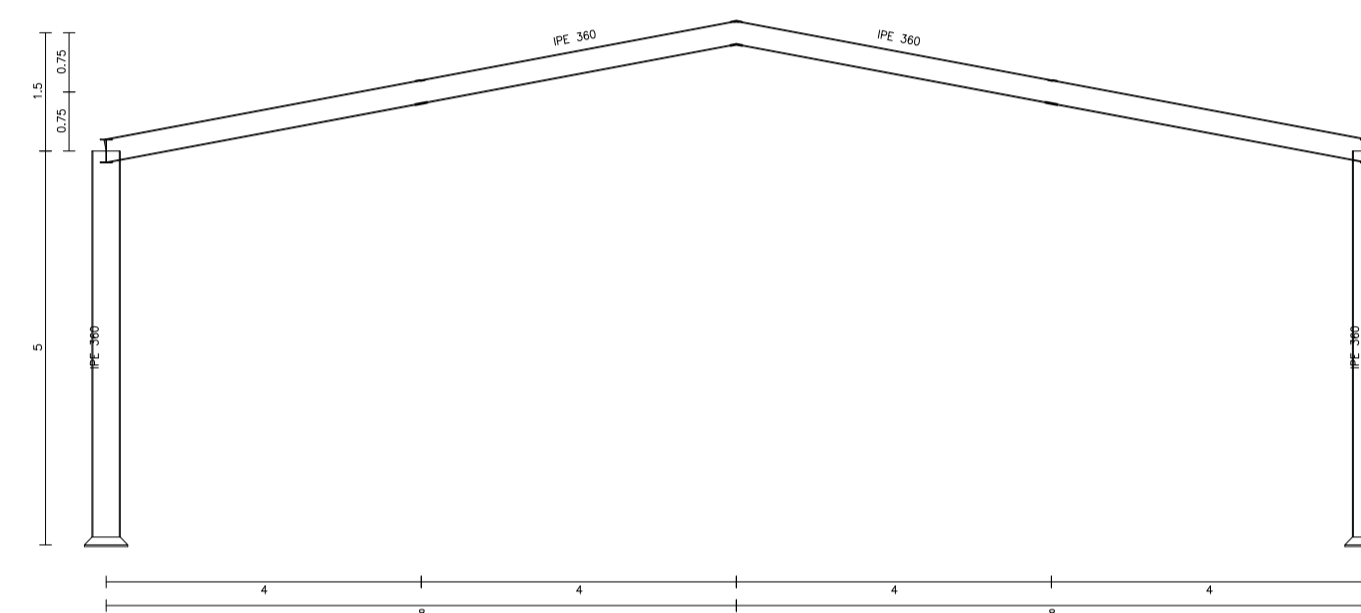


E: 1/100



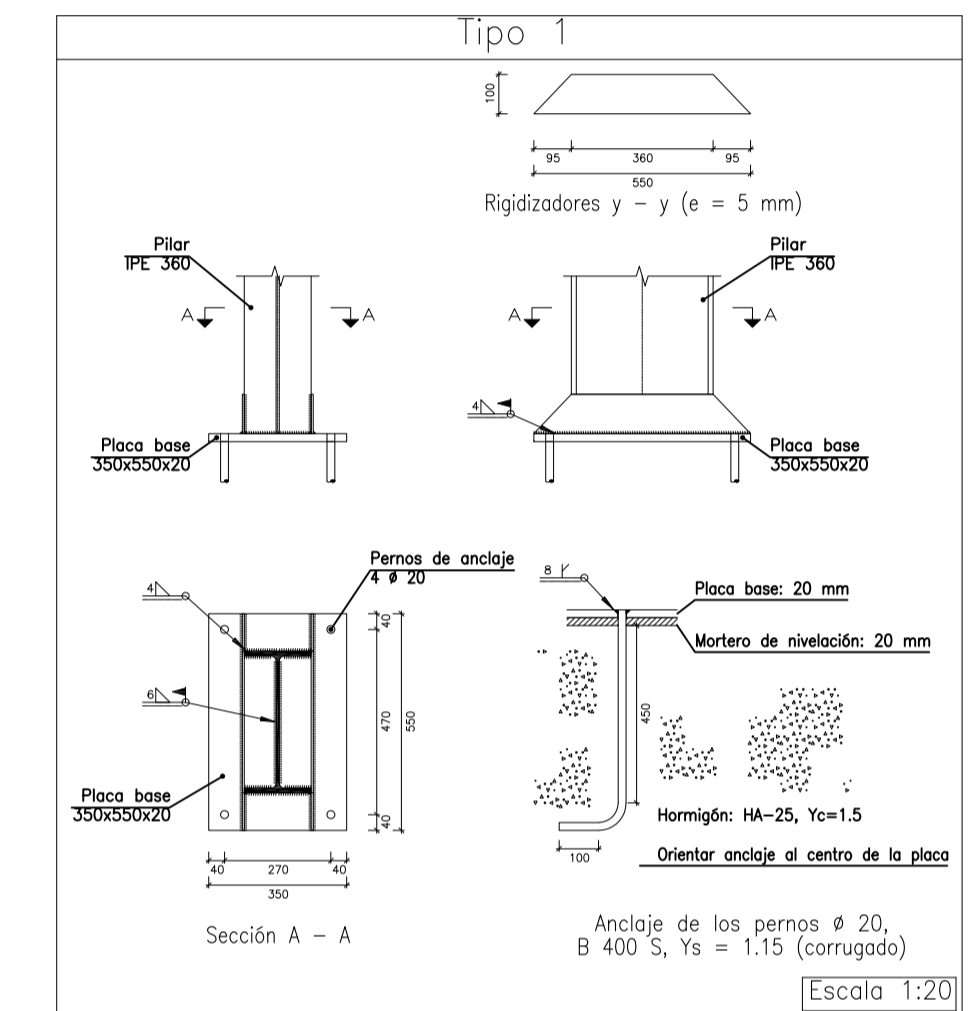
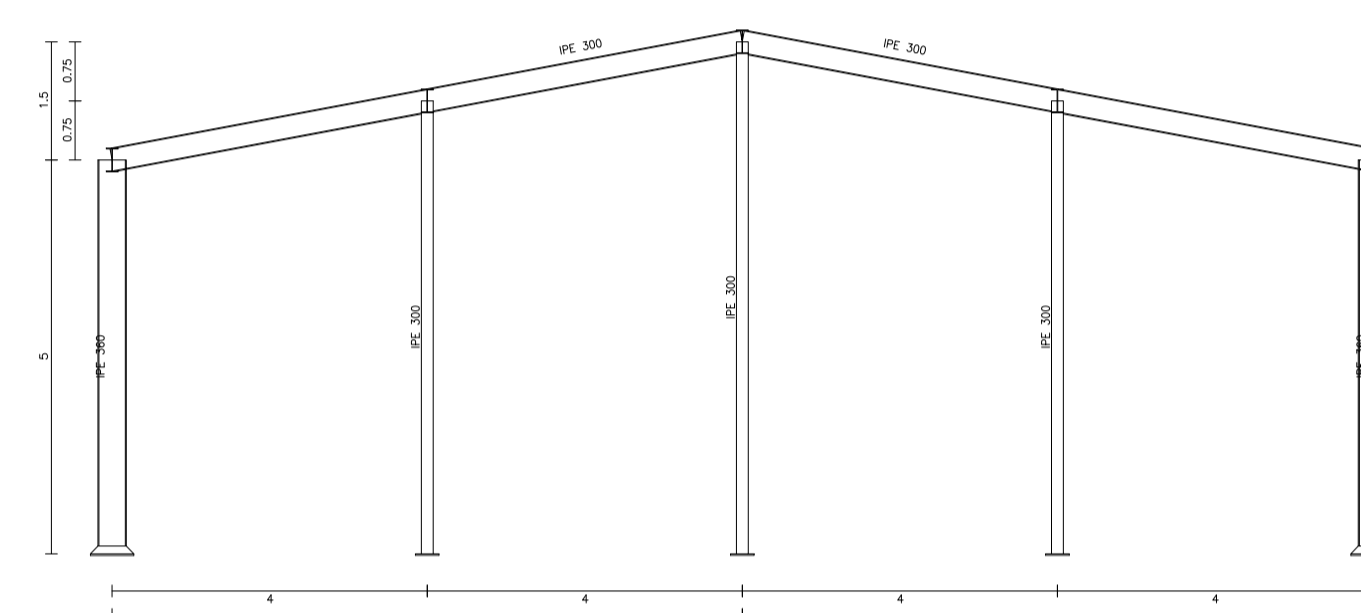
ACERO ESTRUCTURAL		
ACERO LAMINADO		
PERFILES	CLASE S-275-JR	LÍMITE ELÁSTICO 275 N/mm <sup>2</sup>
CHAPAS	CLASE S-275-JR	LÍMITE ELÁSTICO 275 N/mm <sup>2</sup>
ACERO CONFORMADO		
PERFILES	CLASE S-235-JR	LÍMITE ELÁSTICO 235 N/mm <sup>2</sup>
PLACAS / PANELES	CLASE S-235-JR	LÍMITE ELÁSTICO 235 N/mm <sup>2</sup>
UNIONES		
SOLDADURAS	f = 420N/mm <sup>2</sup>	
PERNOS	B-400-S	
Coeficientes parciales de seguridad para la resistencia según apartado 2.3.3 del DB-SE-A		
CARACTERÍSTICAS SEGUN DB-SE-A		

### Pórticos centrales

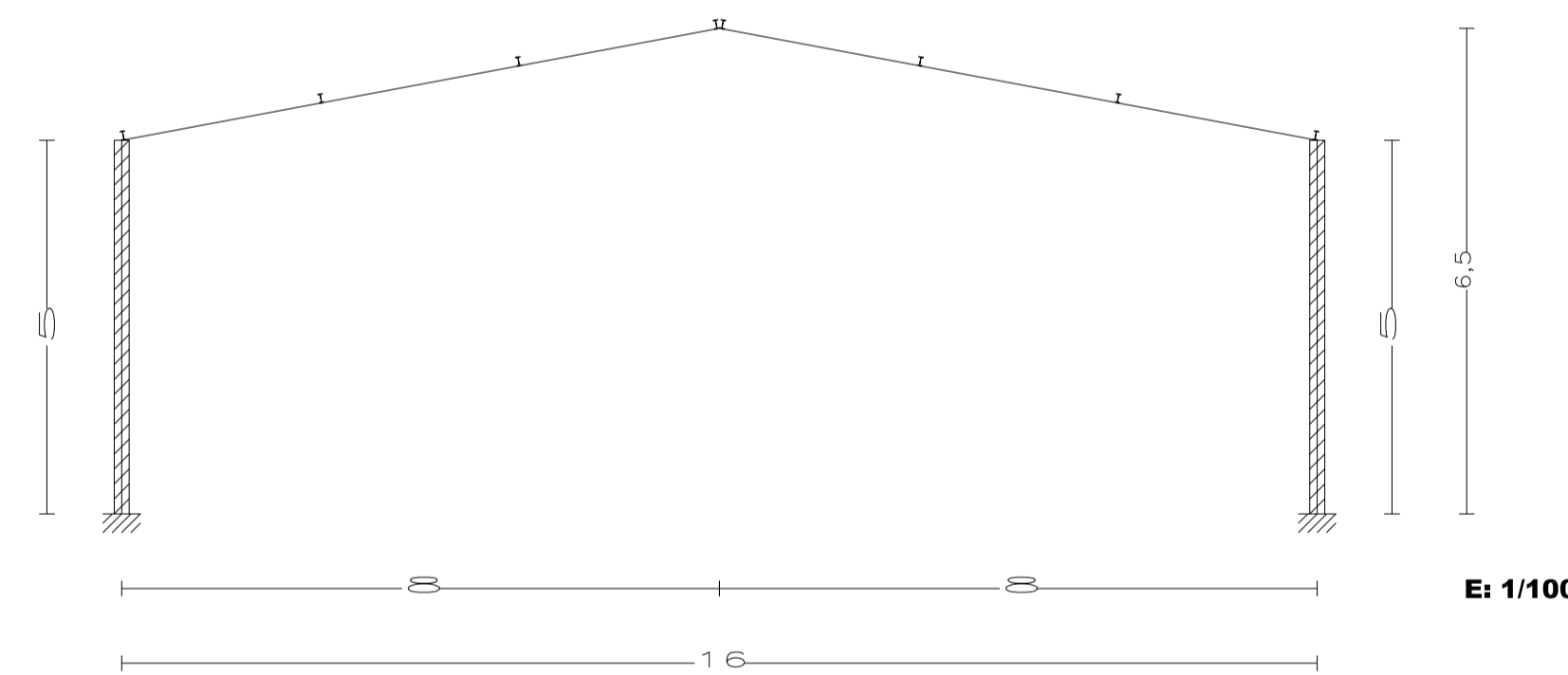


E: 1/100

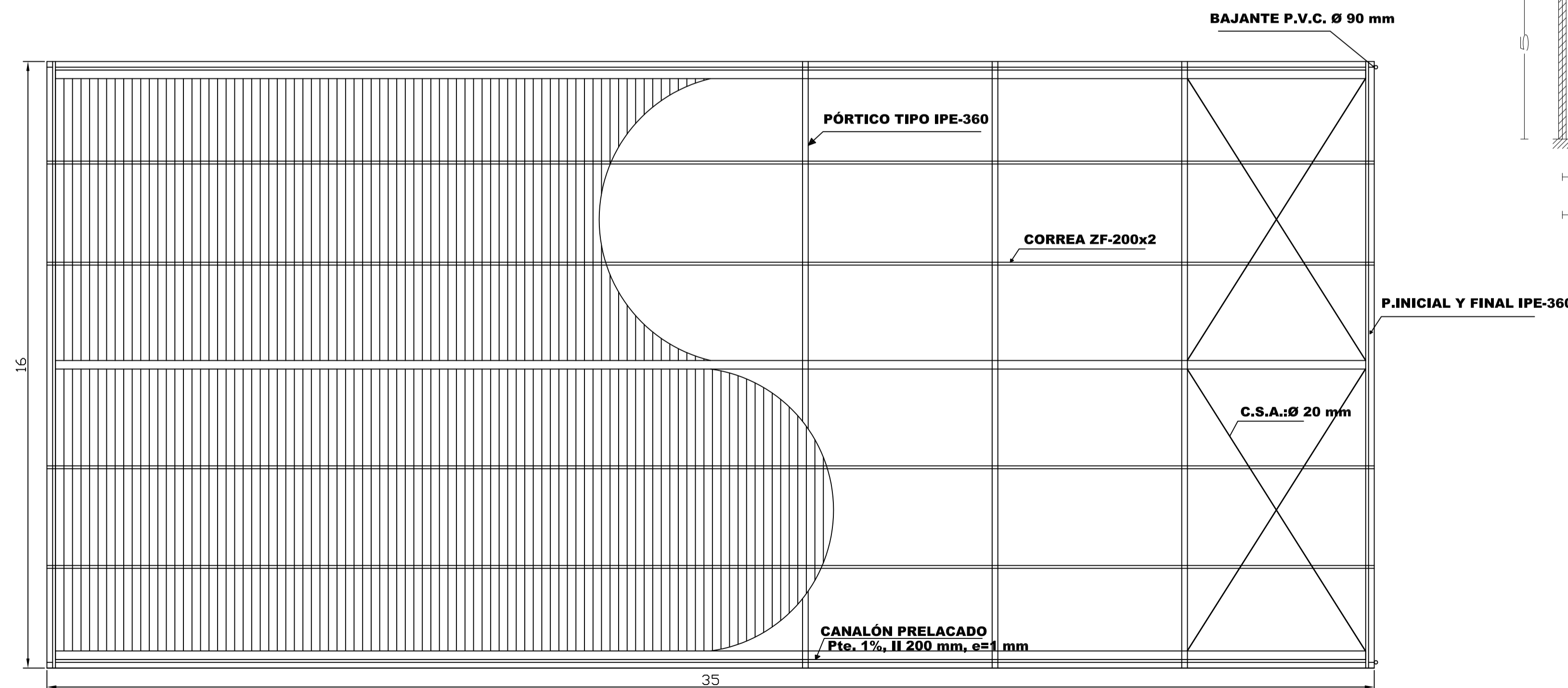
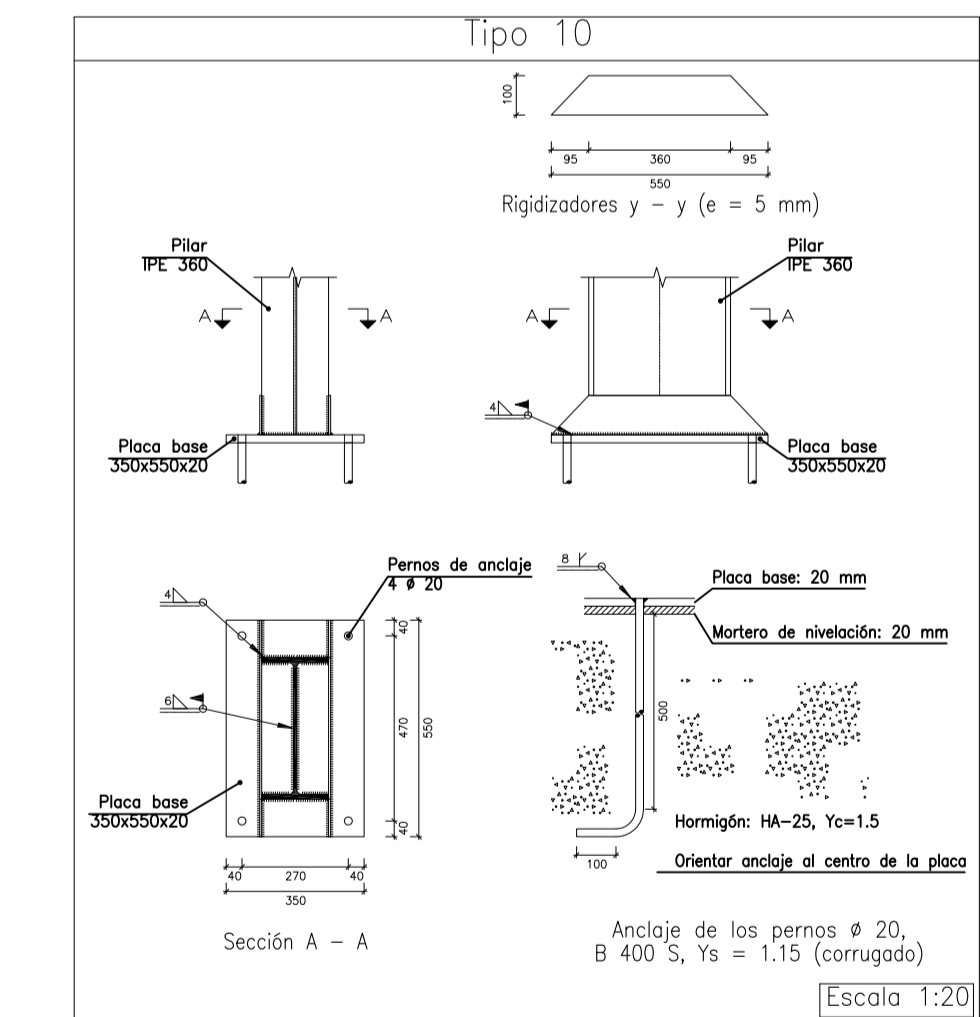
### Pórtico inicial y final



### Estructura en cubierta

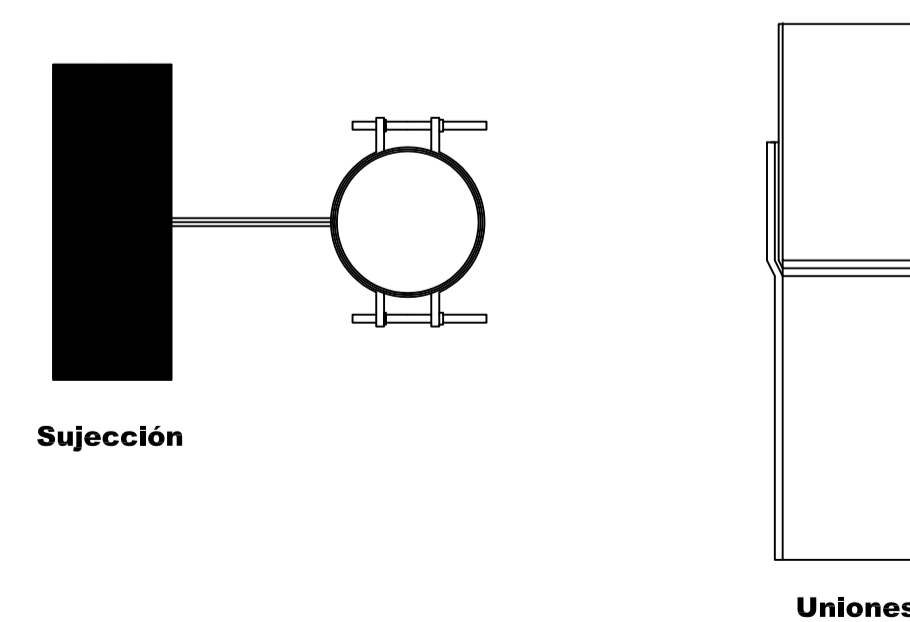


E: 1/100

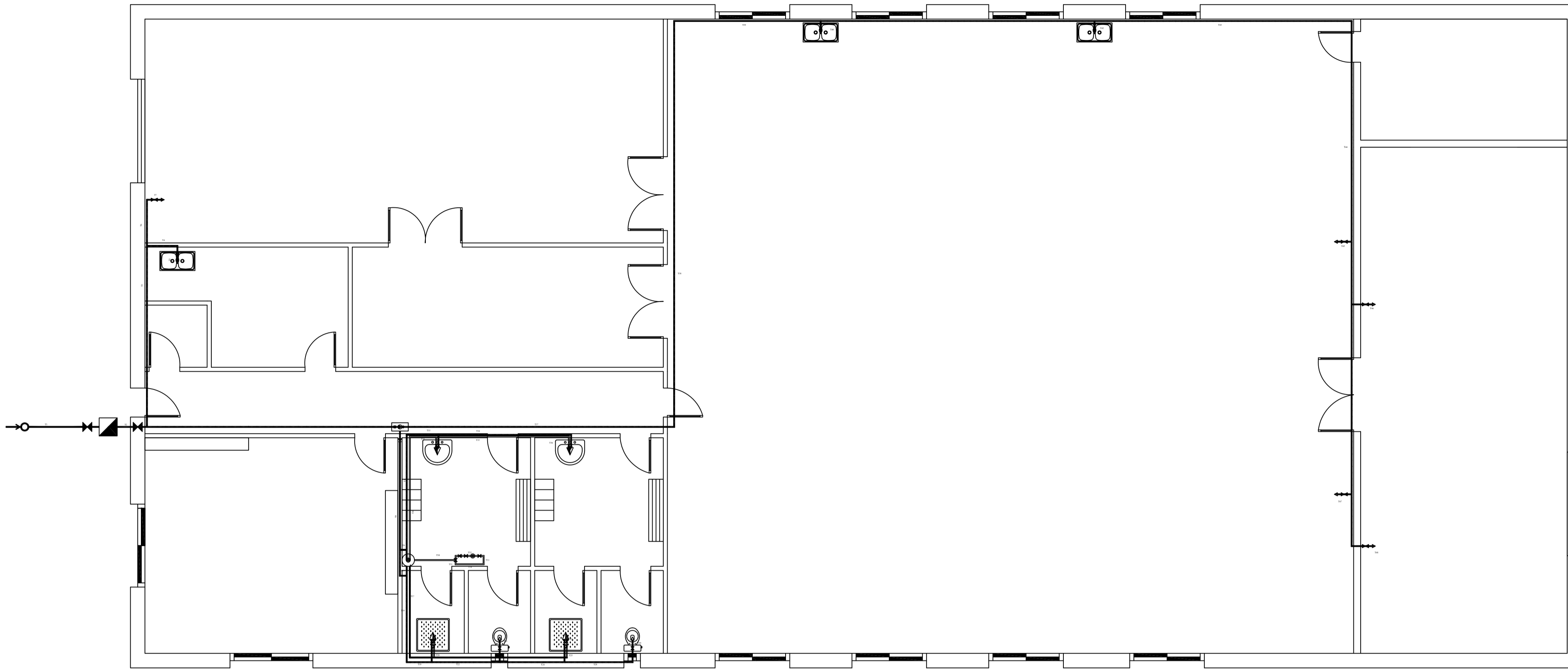


E: 1/100

### DETALLES BAJANTE E: Sin escala



<b>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR UNIVERSIDAD DE ALMERÍA</b>			
<b>SITUACIÓN: POLÍGONO SECTOR INDUSTRIAL</b>		<b>PROYECTO DE UNA PANIFICADORA EN EL T.M. DE RIOJA (ALMERÍA)</b>	
<b>PLANO DE: ESTRUCTURA, PLACAS DE ANCLAJE Y CUBIERTA</b>	<b>ALMERÍA, AGOSTO 2013</b>	<b>EL ALUMNO: JOSÉ BORJA LUQUE FERNÁNDEZ</b>	<b>PLANO Nº 5 ESCALA: VARIAS</b>



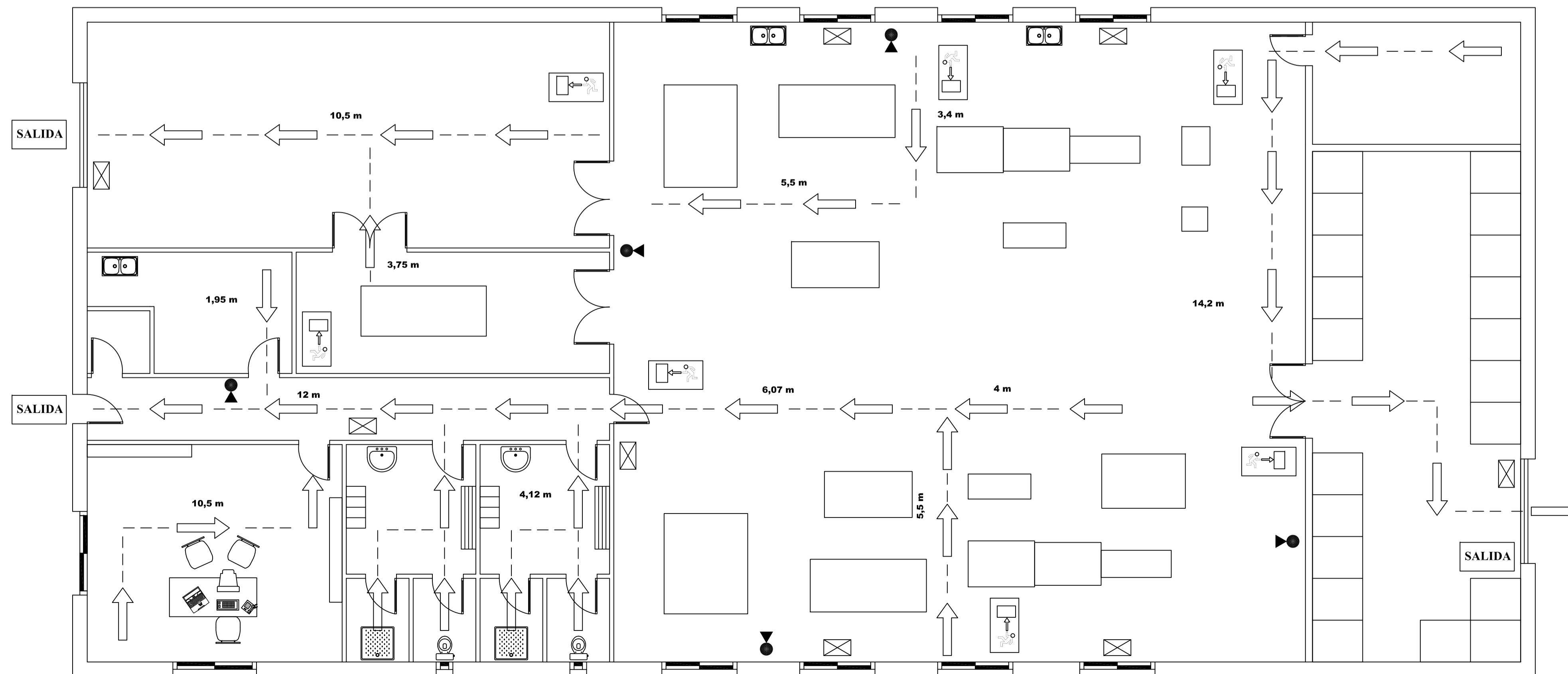
E: 1/75

### LEYENDA DE FONTANERÍA

	ACOMETIDA DE AGUA		DEPÓSITO ACUMULADOR Y GRUPO DE PRESIÓN
	CONTADOR GENERAL		BOMBA DE RECIRCULACIÓN DE AGUA CALIENTE
	LLAVE DE PASO		CALENTADOR ACUMULADOR CENTRALIZADO
	CONDUCCIÓN GENERAL AGUA FRÍA		GRIFO COLOCADO DE AGUA FRÍA
	COND. AGUA CALIENTE		HIDROMEZCLADOR MANUAL
	CONDUCCIÓN DE RETORNO		VALVULA DE RETENCIÓN

### CUADRO DE TUBERÍAS

AGUA FRÍA			AGUA FRÍA			AGUA CALIENTE		
Denominación	Material/Ø	Longitud (m)	Denominación	Material/Ø	Longitud (m)	Denominación	Material/Ø	Longitud (m)
T1	Cobre/22 mm	1,73	T31	Cobre/22 mm	3,82	T21	Cobre/15 mm	0,8
T2	Cobre/22 mm	8,8	T33	Cobre/22 mm	1,02	T26	Cobre/15 mm	0,8
T3	Cobre/22 mm	5,75	T47	Cobre/15 mm	0,45	T32	Cobre/22 mm	1,02
T4	Cobre/22 mm	0,97	T37	Cobre/22 mm	8,5	T20	Cobre/22 mm	4,2
T5	Cobre/15 mm	0,59	T38	Cobre/22 mm	13,02	T11	Cobre/22 mm	0,3
T6	Cobre/22 mm	1,48	T39	Cobre/22 mm	4,7	T10	Cobre/22 mm	0,3
T7	Cobre/15 mm	0,58	T40	Cobre/15 mm	0,42	T36	Cobre/15 mm	0,5
T8	Cobre/22 mm	4,63	T48	Cobre/15 mm	0,7	T35	Cobre/22 mm	1,3
T9	Cobre/22 mm	0,9	T42	Cobre/15 mm	0,42			
T15	Cobre/22 mm	0,2	T43	Cobre/22 mm	16,85			
T18	Cobre/22 mm	2,77	T44	Cobre/22 mm	16,7			
T19	Cobre/22 mm	0,8	AGUA DE RETORNO					
T45	Cobre/15 mm	0,53	Denominación	Material/Ø	Longitud (m)			
T22	Cobre/22 mm	2,15	T14	Cobre/18 mm	0,93			
T23	Cobre/15 mm	0,7	T17	Cobre/18 mm	2,9			
T46	Cobre/15 mm	0,73	T30	Cobre/18 mm	3,88			
T28	Cobre/22 mm	2,15	T12	Cobre/18 mm	0,93			
T29	Cobre/15 mm	0,8	T13	Cobre/18 mm	0,3			

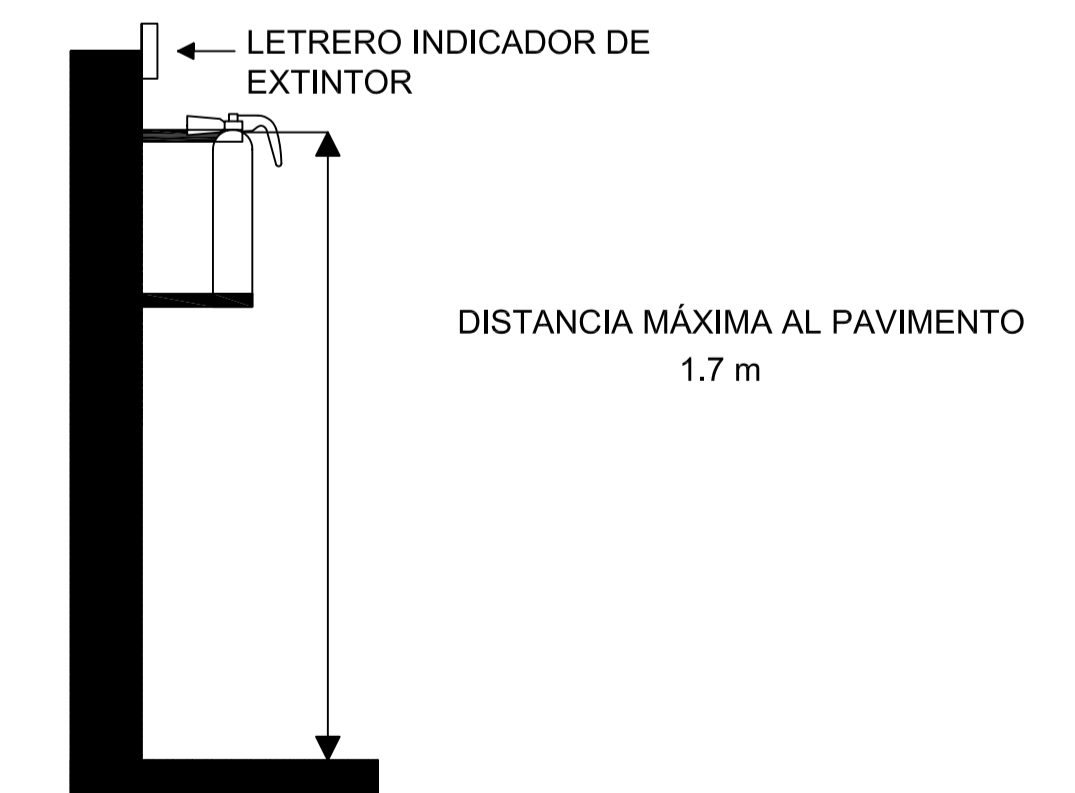


E: 1/75

### LEYENDA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

	LUZ DE EMERGENCIA		RÓTULO SEÑALIZACIÓN DEL RECORRIDO
	EXTINTOR PORTÁTIL		RÓTULO SEÑALIZACIÓN DE SALIDA

### DETALLE COLOCACIÓN DEL EXTINTOR



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR  
UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

SITUACIÓN:  
POLÍGONO SECTOR  
INDUSTRIAL

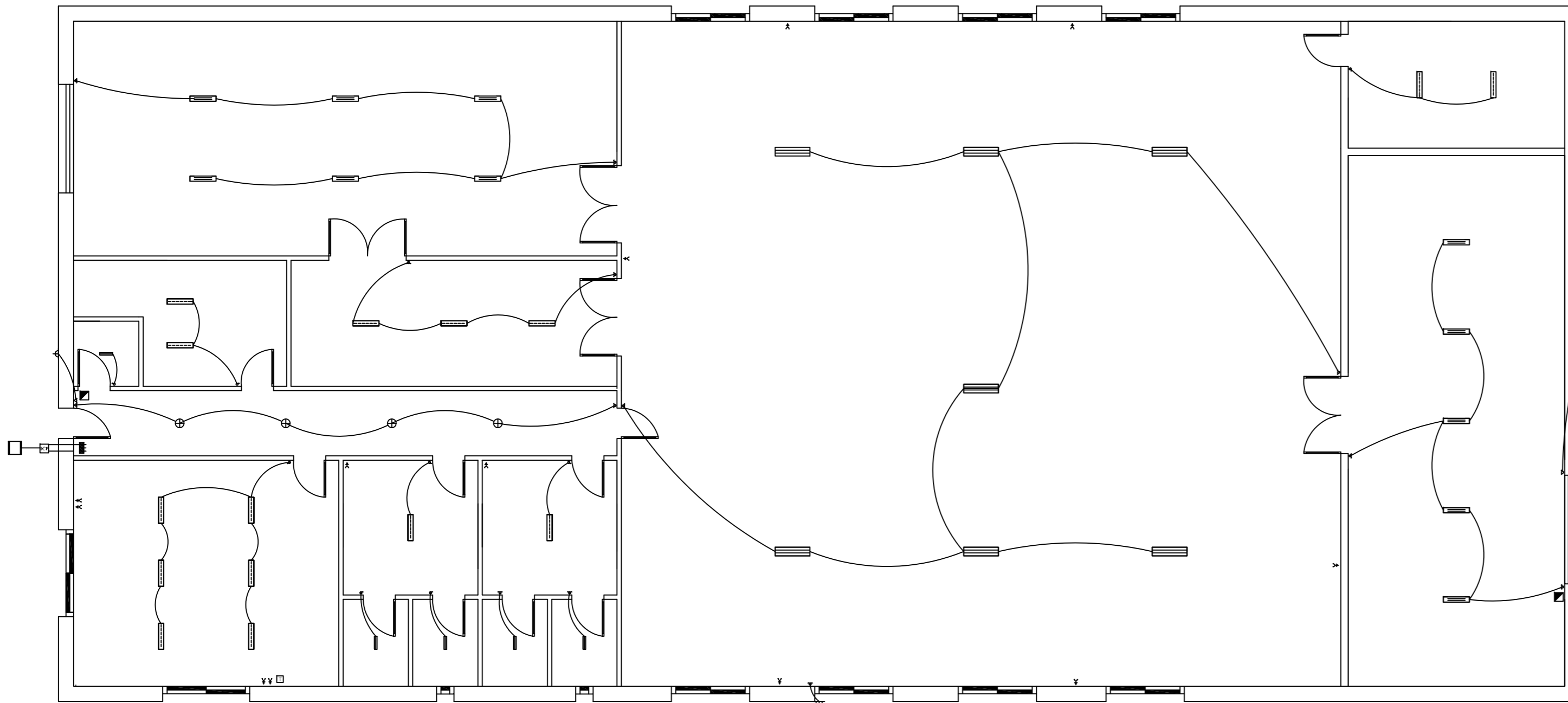
PROYECTO DE UNA PANIFICADORA EN EL  
T.M. DE RIOJA (ALMERÍA)

PLANO DE:  
INSTALACIÓN DE  
FONTANERÍA E INSTALACIÓN  
CONTRA INCENDIOS

ALMERÍA,  
AGOSTO  
2013

EL ALUMNO:  
JOSÉ BORJA LUQUE  
FERNÁNDEZ

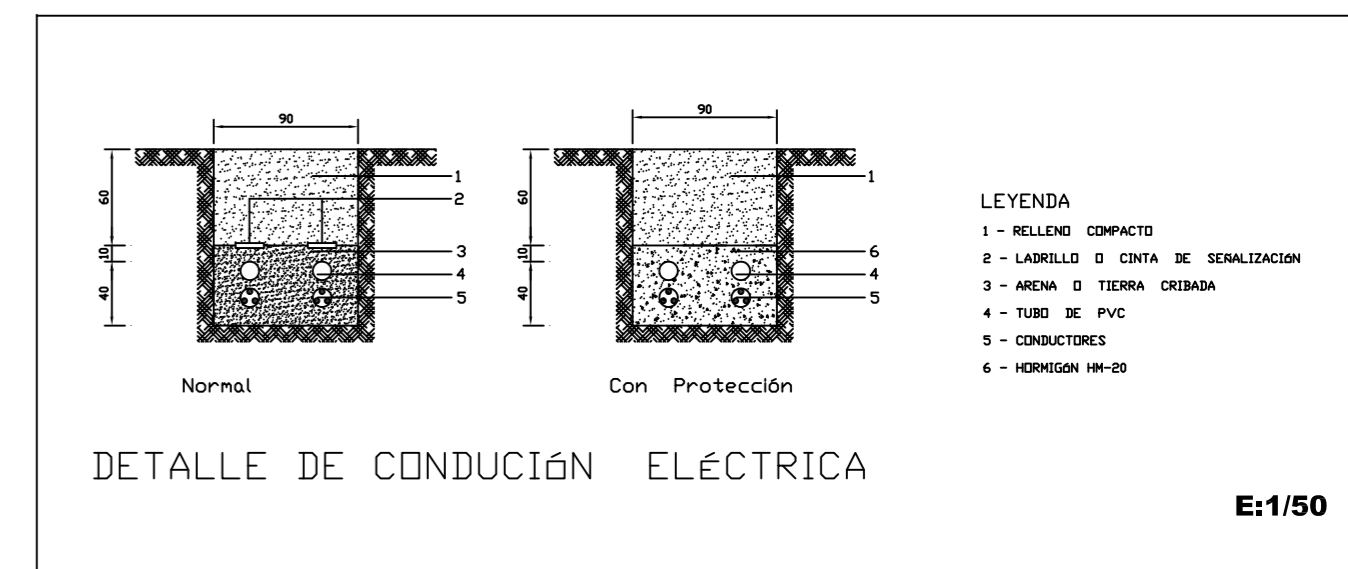
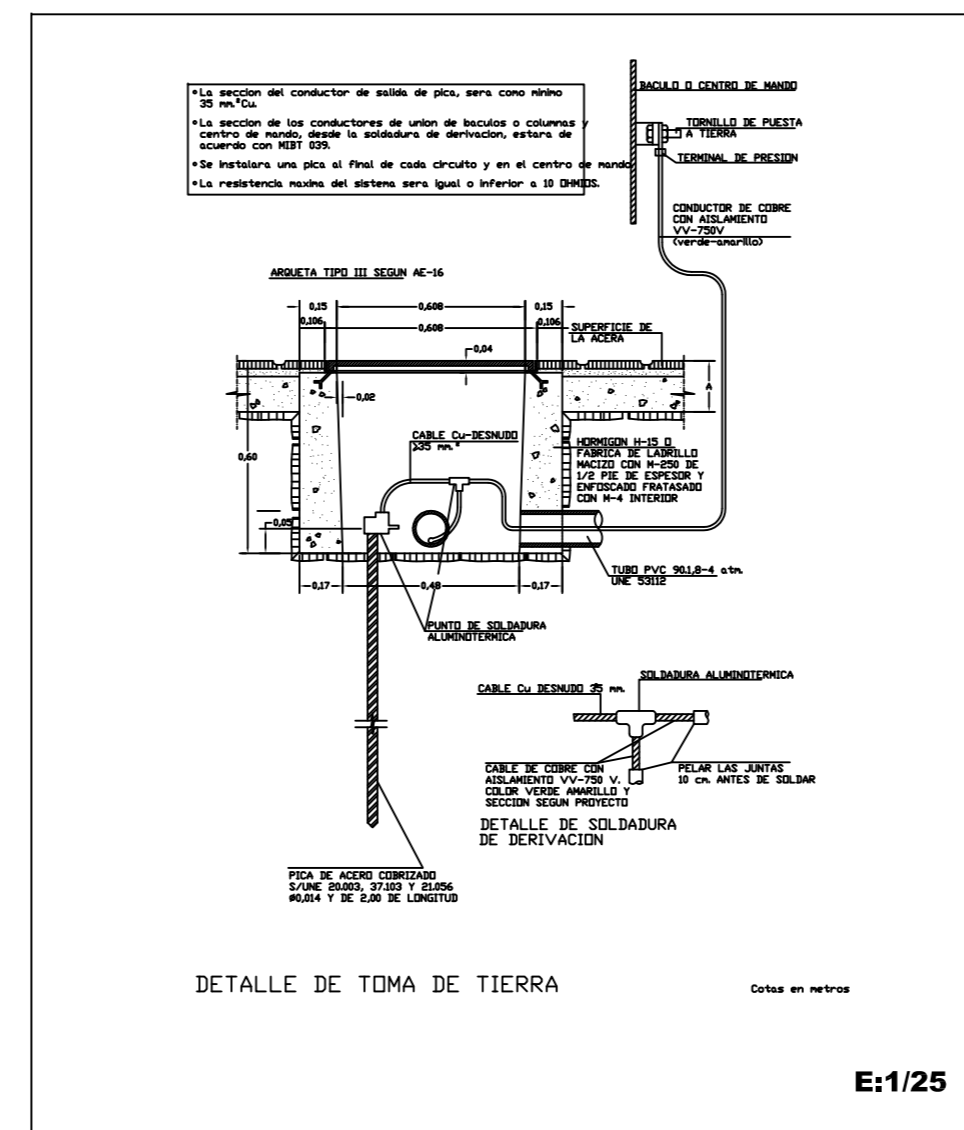
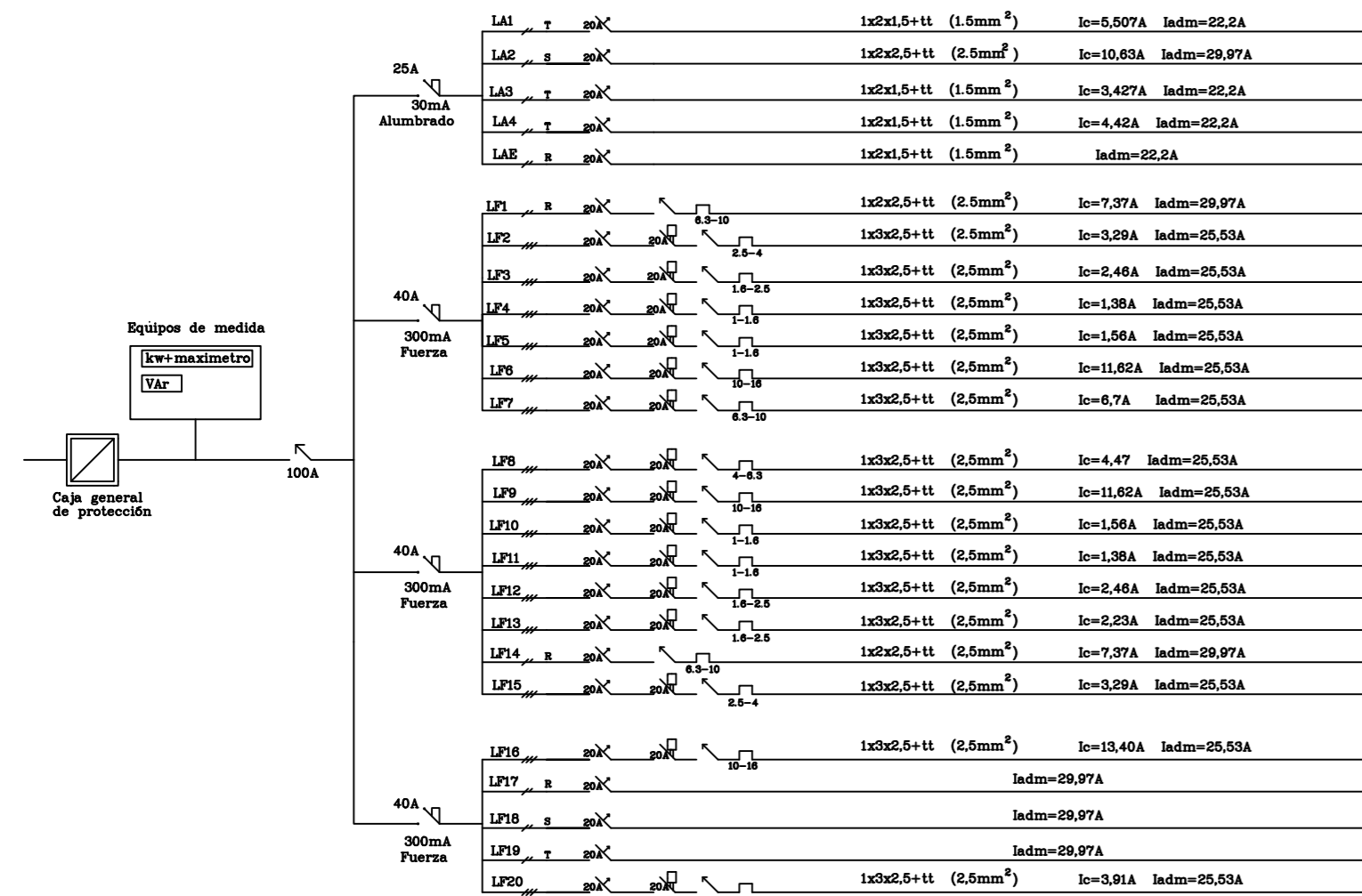
PLANO  
Nº 6  
ESCALA: 1/75



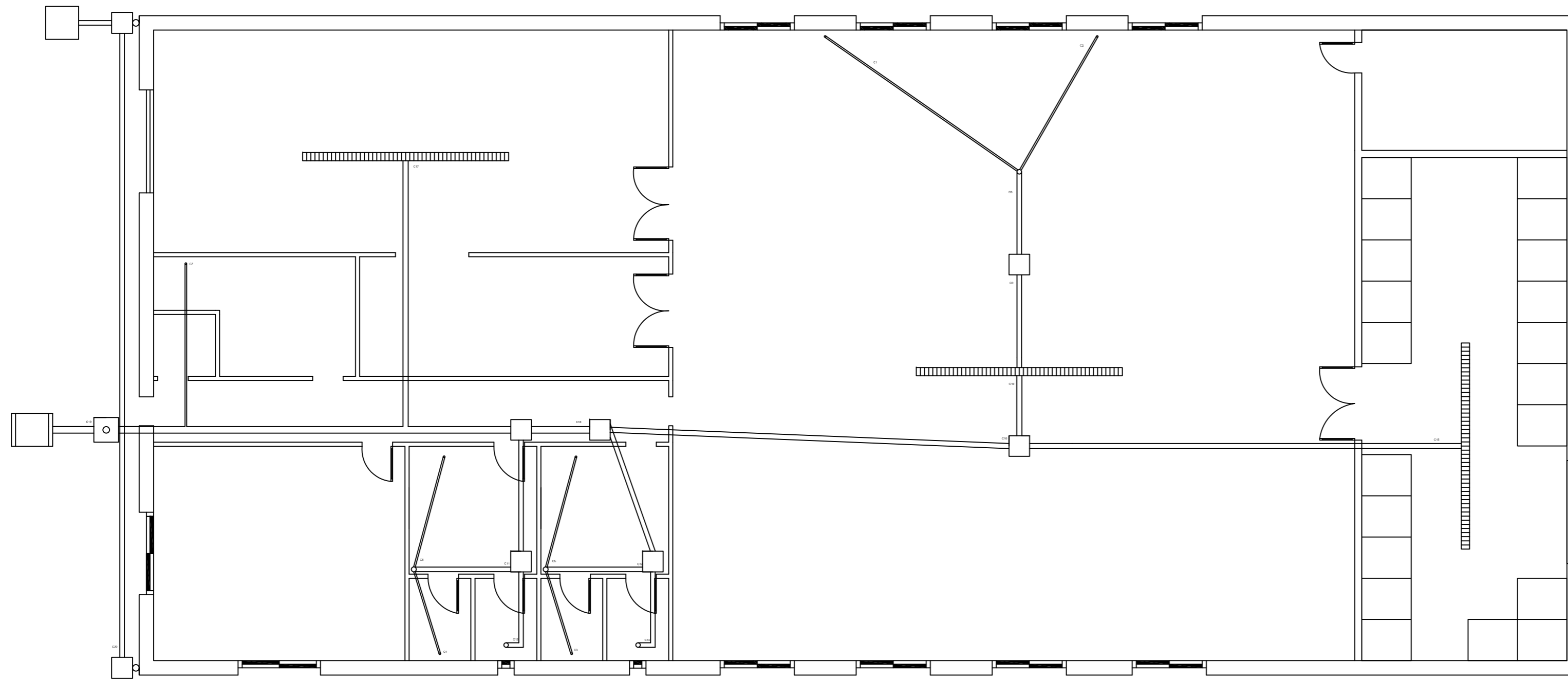
E:1/100

LEYENDA DE ELECTRICIDAD	
	MÓDULO CONTADOR
	INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA
	CUADRO GENERAL DE MANDO Y DISTRIBUCIÓN
	CUADRO PARCIAL
	LUMINARIA ESTANCA EQUIPADA CON 1 LÁMPARA INCANDESCENTE DE 18 W
	HALOGENUROS METÁLICOS 400 W
	LUMINARIA ESTANCA EQUIPADA CON 1 LÁMPARA FLUORESCENTE DE 58 W
	LUMINARIA ESTANCA EQUIPADA CON 1 LÁMPARA FLUORESCENTE DE 36 W
	LUMINARIA ESTANCA EQUIPADA CON 2 LÁMPARA FLUORESCENTE DE 58 W
	LUMINARIA ESTANCA EQUIPADA CON 1 LÁMPARA V.S.A.P. DE 150 W
	INTERRUPTOR
	TOMA DE CORRIENTE 2P+TT(250W)
	CONMUTADOR
	TOMA DE TELÉFONO
	TOMA DE CORRIENTE 3P+TT

ESQUEMA UNIFILAR



<b>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR UNIVERSIDAD DE ALMERÍA</b>	
<b>SITUACIÓN: POLÍGONO SECTOR INDUSTRIAL</b>	<b>PROYECTO DE UNA PANIFICADORA EN EL T.M. DE RIOJA (ALMERÍA)</b>
<b>PLANO DE: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ESQUEMA UNIFILAR</b>	<b>ALMERÍA, AGOSTO 2013</b>
<b>EL ALUMNO: JOSÉ BORJA LUQUE FERNÁNDEZ</b>	<b>PLANO Nº 7 ESCALA: VARIAS</b>

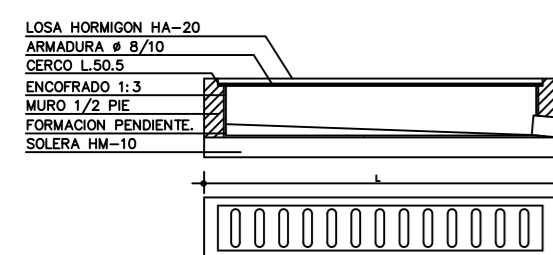


E:1/100

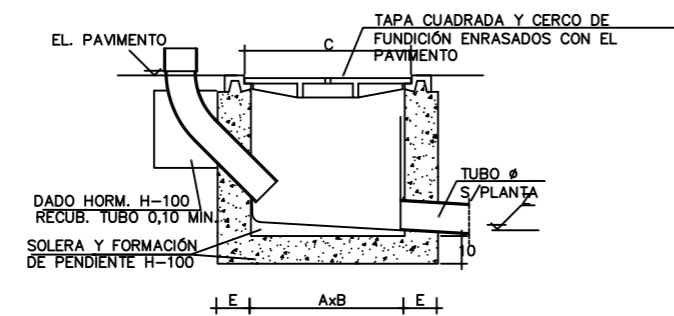
CUADRO DE COLECTORES			
Nº Colector	Ø (mm)	Pte (%)	Longitud (m)
C1	40	2	5,7
C2	40	2	3,8
C3	40	2	2,15
C4	40	2	2,15
C5	40	2	2,8
C6	40	2	2,8
C7	40	2	3,95
C8	110	2	2
C9	110	2	2,25
C10	110	2	1,45
C11	110	2	2,3
C12	110	2	2,3
C13	110	2	5
C14	110	2	5,2
C15	125	2	10,5
C16	125	2	9,7
C17	125	2	6,45
C18	125	2	11,3
C19	160	2	1
C20	160	2	15,1

### DETALLES ELEMENTOS DE SANEAMIENTO (Sin escala)

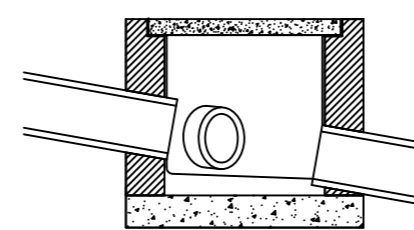
#### ARQUETA SUMIDERO



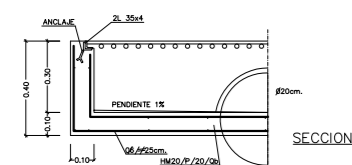
#### ARQUETA A PIE BAJANTE



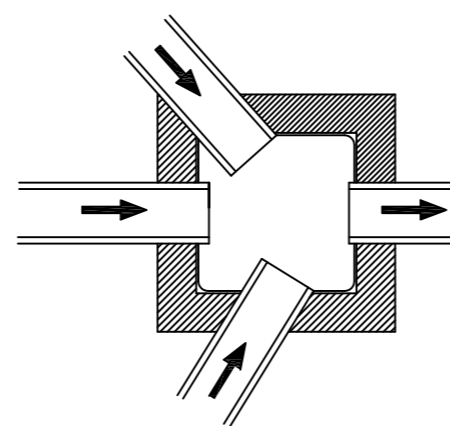
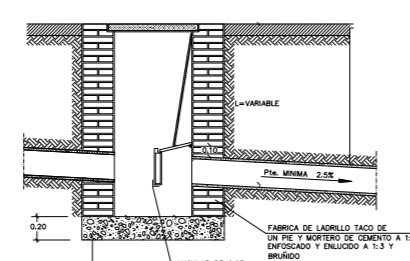
#### ARQUETA DE PASO



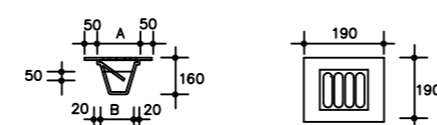
#### ARQUETA PARA RECOGIDA DE AGUAS FLUVIALES



#### ARQUETA SIFÓNICA



#### SUMIDERO SIFÓNICO



LEYENDA	
	Red de aguas residuales
	Red de aguas pluviales
	Desagüe de aparato
	Bote sifónico
	Arqueta de paso
	Arqueta sifónica
	Arqueta sumidero
	Arqueta a pie bajante
	Fosa séptica

### CUADRO DE ARQUETAS

Nº Arquetas	Tipo	Dimensiones (cm)	Profundidad (cm)
7	De paso	50x50	45
1	Sifónica	60x60	70
3	Pie bajante	51x51	20
1	Déposito	80x80	25
1	Fosa séptica	100x80	80
3	Sumidero	50x20	0



**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR  
UNIVERSIDAD DE ALMERÍA**

**SITUACIÓN:  
POLÍGONO SECTOR  
INDUSTRIAL**

**PROYECTO DE UNA PANIFICADORA EN EL  
T.M. DE RIOJA (ALMERÍA)**

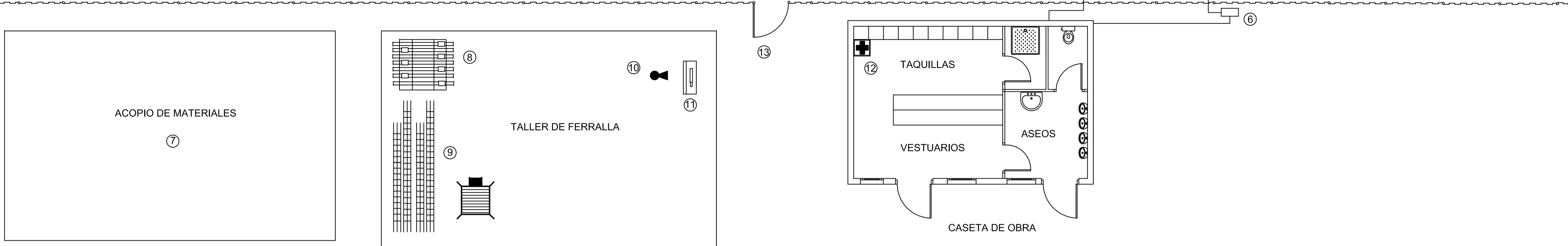
**PLANO DE:  
INSTALACIÓN DE  
SANEAMIENTO Y DETALLES  
DE LA INSTALACIÓN**

**ALMERÍA,  
AGOSTO  
2013**

**EL ALUMNO:  
JOSÉ BORJA LUQUE  
FERNÁNDEZ**

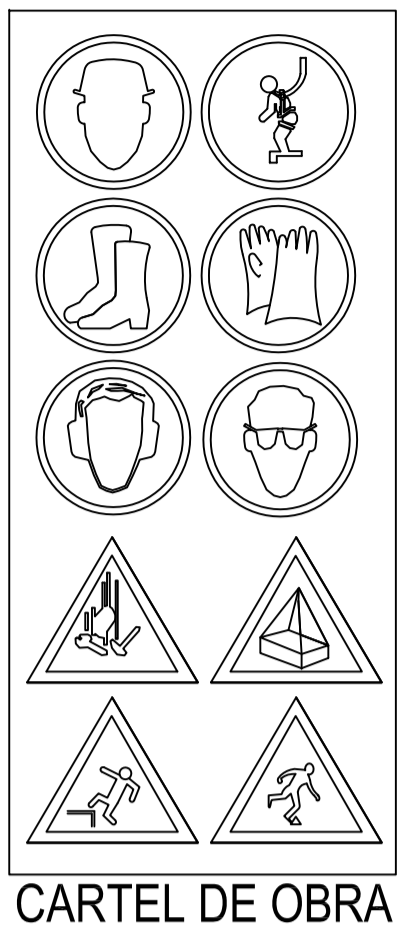
**PLANO  
Nº 8  
ESCALA:  
1/100**

A B



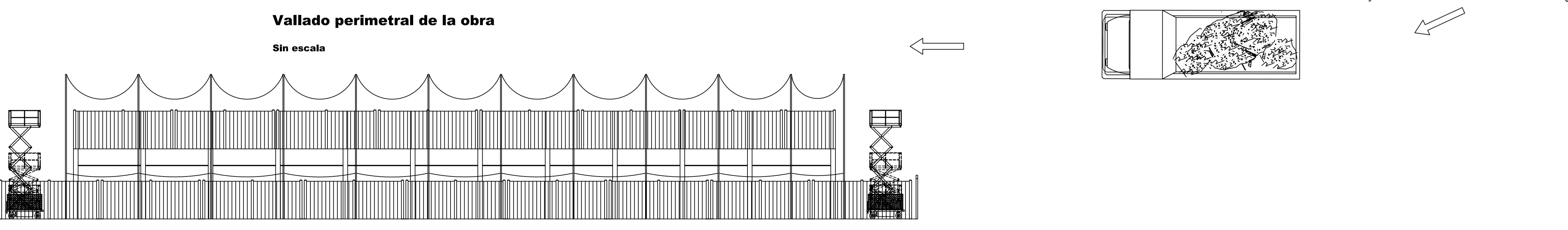
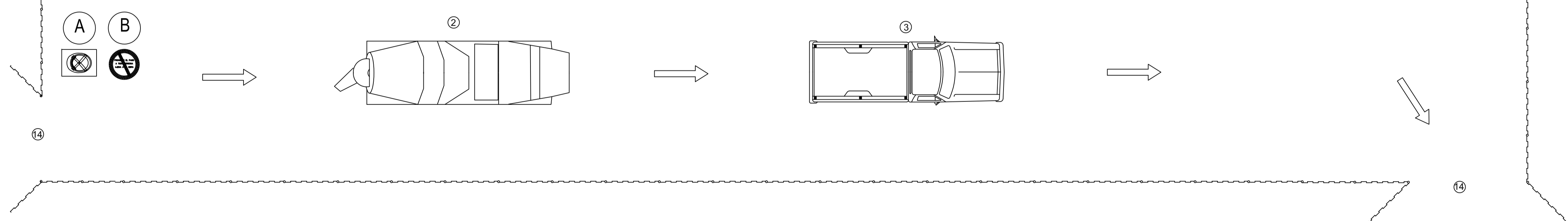
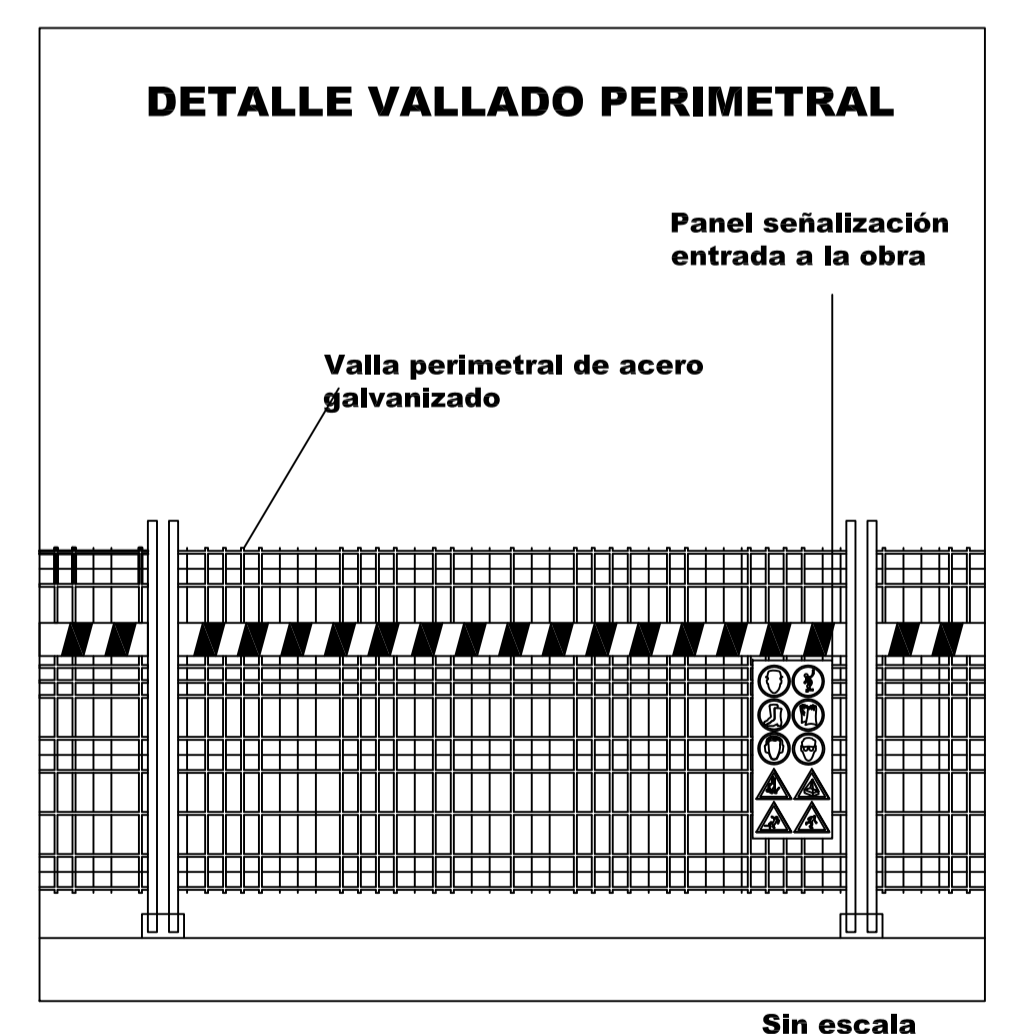
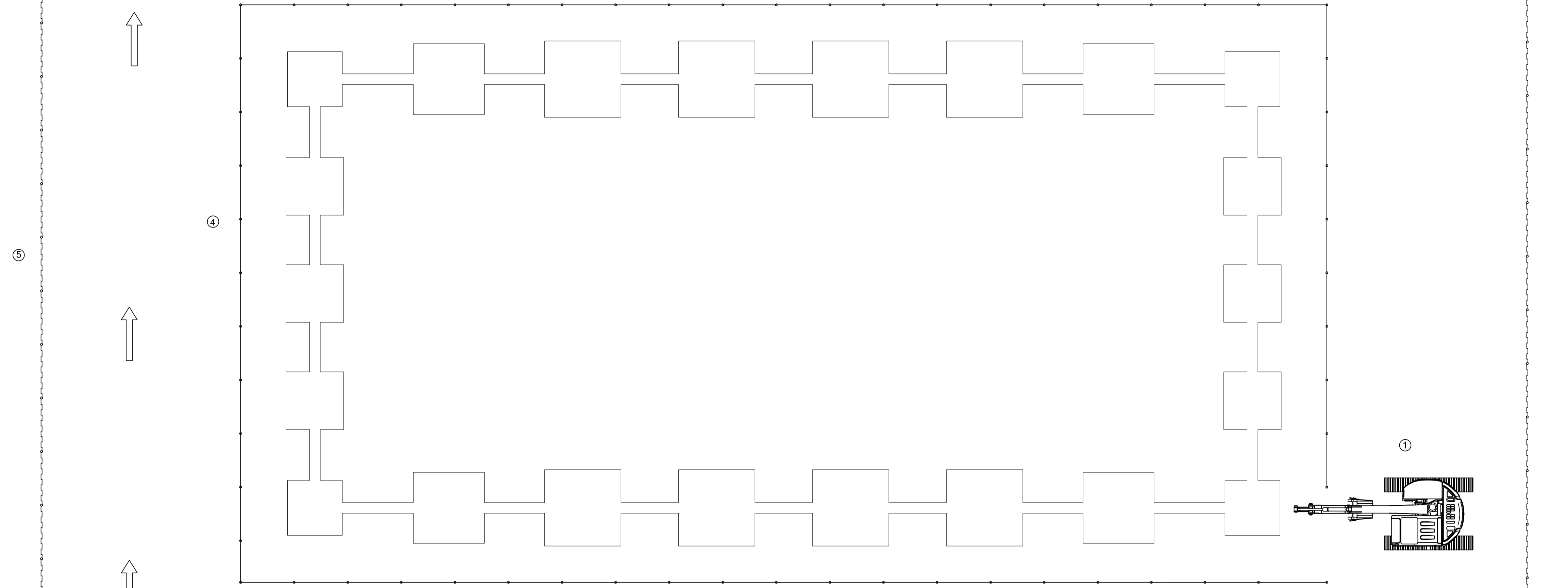
**LEYENDA DE SEÑALIZACIONES**

	<b>USO OBLIGATORIO DE CASCO</b>
	<b>PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA</b>
	<b>CIRCULACIONES</b>
	<b>CARTEL DE OBRA</b>

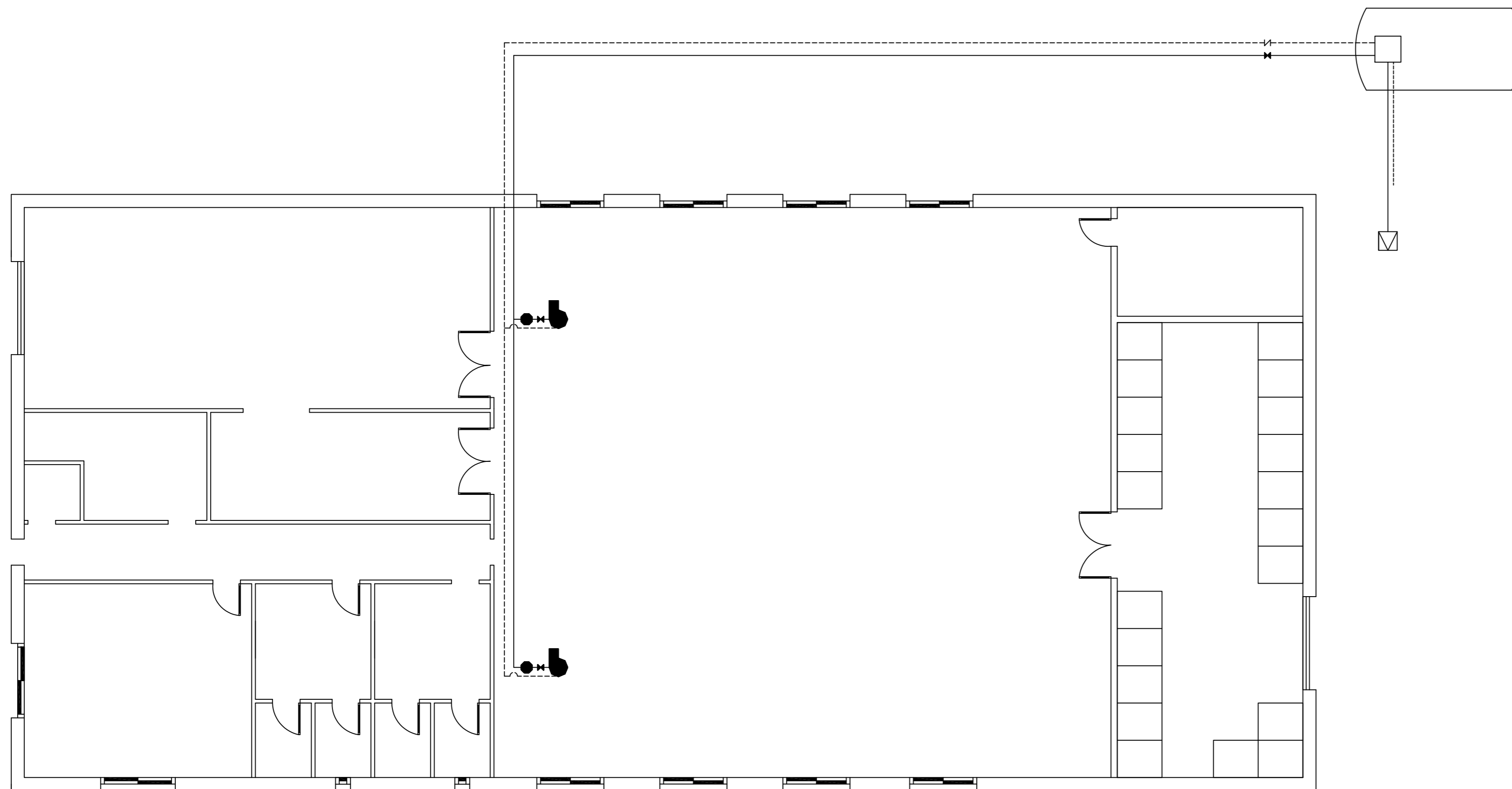


**LEYENDA DE MAQUINARIA Y AUXILIARES**

1-RETROEXCAVADORA	8-ACOPIO DE PUNTALES
2-CAMIÓN HORMIGONERA	9-ACOPIO DE PERFILES Y FERRALLA
3-CAMIÓN	10-EXTINTOR DE OBRA
4-VALLA DE SEÑALIZACIÓN ZANJAS	11-SIERRA CIRCULAR
5-VALLA DE PROTECCIÓN	12-BOTIQUÍN
6-CUADRO PROVISIONAL ELÉCTRICO DE OBRA	13-PUERTA ACCESO PERSONAL
7-ZONA DE ACOPIO DE MATERIALES	14-PUERTA ACCESO VEHÍCULOS



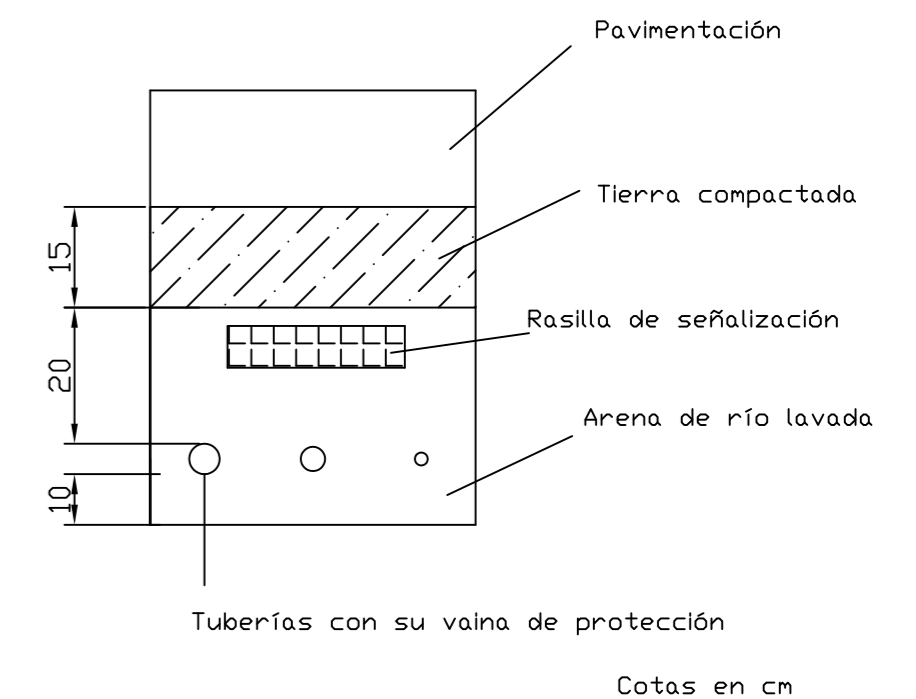
<p>UNIVERSIDAD DE ALMERÍA</p>	<p><b>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR</b> <b>UNIVERSIDAD DE ALMERÍA</b></p>		
	<p><b>SITUACIÓN:</b> POLÍGONO SECTOR INDUSTRIAL</p>		<p><b>PROYECTO DE UNA PANIFICADORA EN EL T.M. DE RIOJA (ALMERÍA)</b></p>
<p><b>PLANO DE:</b> ORGANIZACIÓN DE LA OBRA Y SEGURIDAD</p>	<p><b>ALMERÍA, AGOSTO 2013</b></p>	<p><b>EL ALUMNO:</b> JOSÉ BORJA LUQUE FERNÁNDEZ</p>	<p><b>PLANO Nº 9</b> ESCALA: 1/100</p>



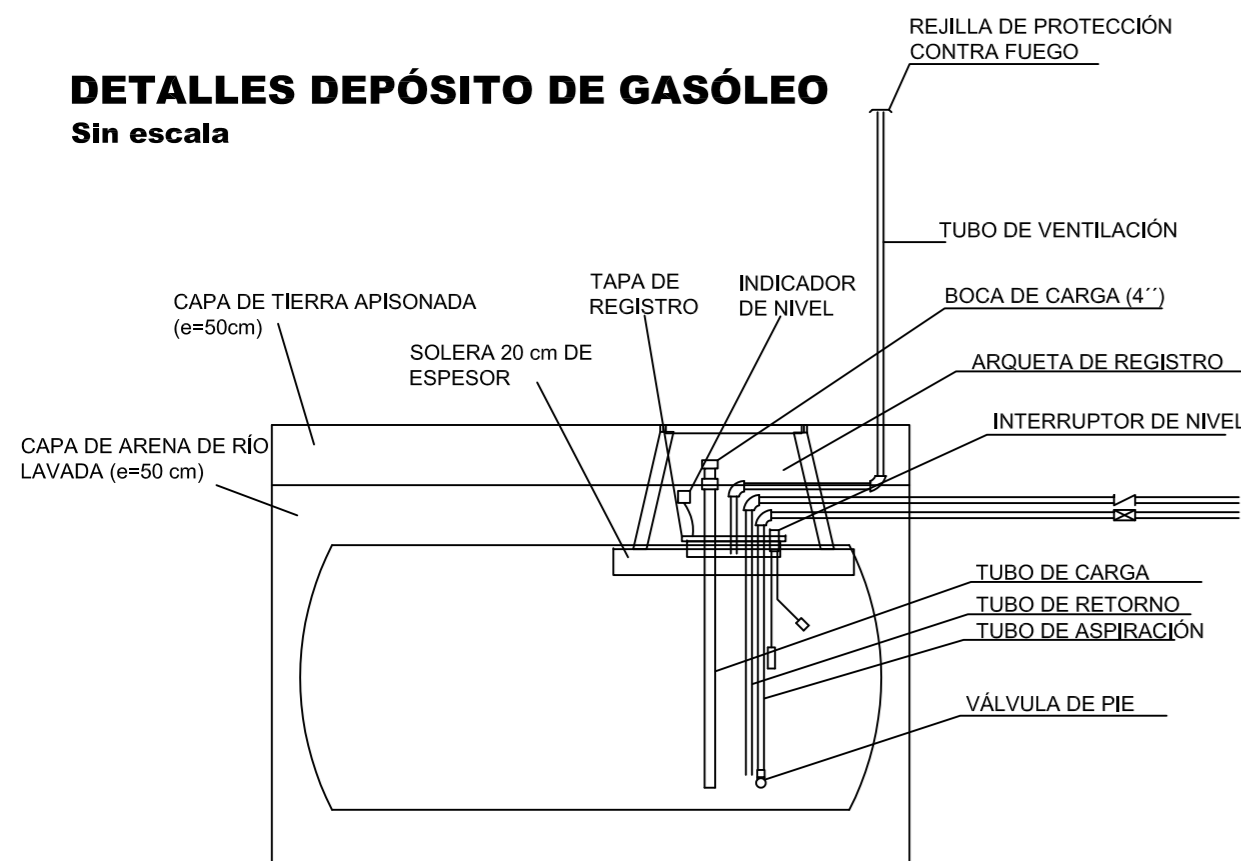
LEYENDA INST.GASOIL	
-----	TUBERÍA DE VENTILACIÓN (TUBERÍA DE COBRE DE 10 mm Ø)
—————	TUBERÍA DE ASPIRACIÓN (TUBERÍA DE COBRE DE 50 mm Ø)
-----	TUBERÍA DE RETORNO (TUBERÍA DE 20 cm Ø)
✕	VÁLVULA DE CIERRE RÁPIDO
∩	VÁLVULA DE RETENCIÓN
⊔	QUEMADOR Y BOMBA
●	FILTRO
□	ARQUETA DE REGISTRO
⊞	BOCA DE CARGA

E:1/100

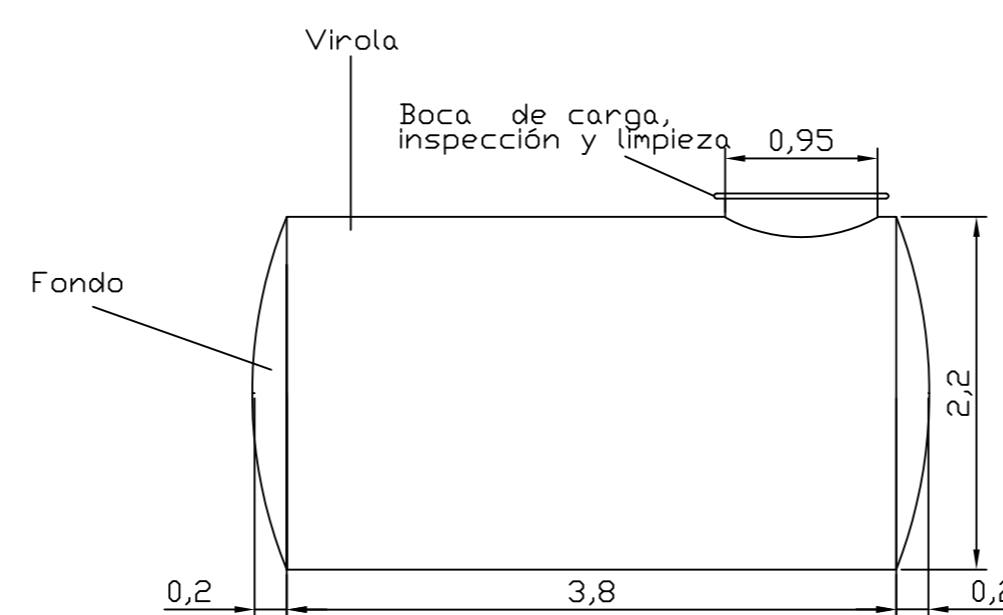
### ZANJA PARA TUBERÍAS Sin escala



### DETALLES DEPÓSITO DE GASÓLEO Sin escala



### DEPÓSITO DE GASÓLEO



Esesor chapa virola 3,5 mm  
Esesor chapa fondo 4,5 mm Cotas en cm

E:1/50

<p>UNIVERSIDAD DE ALMERIA</p>	<b>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR UNIVERSIDAD DE ALMERÍA</b>		
	<b>SITUACIÓN: POLÍGONO SECTOR INDUSTRIAL</b>	<b>PROYECTO DE UNA PANIFICADORA EN EL T.M. DE RIOJA (ALMERÍA)</b>	
<b>PLANO DE: INSTALACIÓN DE GASÓLEO Y DETALLES DE LA INSTALACIÓN</b>	<b>ALMERÍA, AGOSTO 2013</b>	<b>EL ALUMNO: JOSÉ BORJA LUQUE FERNÁNDEZ</b>	<b>PLANO Nº 10  ESCALA: VARIAS</b>

Documento III

# **Pliego de condiciones**



## **1. PLIEGO DE CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS**

### **1.1. Disposiciones generales**

#### ***Artículo 1. Naturaleza y objeto del pliego general***

El presente pliego general de condiciones tiene carácter supletorio del pliego de condiciones particulares del proyecto. Ambos, como parte del proyecto técnico, tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al promotor o dueño de la obra, al contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al técnico proyectista y a los laboratorios y entidades de control de calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

#### ***Artículo 2. Documentos del contrato de obra***

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

2º El pliego de condiciones particulares.

3º El presente pliego general de condiciones.

4º El resto de la documentación de proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el estudio de seguridad y salud y el proyecto de control de calidad de la edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de control de calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa de la obras se incorporan al proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

### **1.2. Disposiciones facultativas**

#### ***1.2.1. Delimitación general de funciones técnicas***

#### ***Artículo 3. El promotor***

Será promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decida, impulse, programe o financie, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.

c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.

d) Designar al coordinador de seguridad y salud para el proyecto y la ejecución de la obra.

e) Suscribir los seguros previstos en la LOE.

f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las administraciones competentes.

#### ***Artículo 4. El proyectista***

Son obligaciones del proyectista:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

#### ***Artículo 5. El constructor***

Son obligaciones del constructor:

a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.

c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.

d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.

e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

f) Elaborar el plan de seguridad y salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.

h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.

j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.

k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del aparejador o arquitecto técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

l) Custodiar los libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de seguridad y salud y el del control de calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.

m) Facilitar al técnico competente con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

o) Suscribir con el promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

r) Facilitar el acceso a la obra de los laboratorios y entidades de control de calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.

s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el artículo 19 de la LOE.

### ***Artículo 6. El director de obra***

Corresponde al director de obra:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.

c) Dirigir la obra coordinándola con el proyecto de ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.

d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.

e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

f) Coordinar, junto al técnico proyectista, el programa de desarrollo de la obra y el proyecto de control de calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación (CTE) y a las especificaciones del proyecto.

g) Comprobar, junto al técnico competente, los resultados de los análisis e informes realizados por laboratorios y/o entidades de control de calidad.

h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.

i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.

j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

k) Asesorar al promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.

l) Preparar con el contratista la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al promotor.

m) 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. Esta documentación constituirá el libro del edificio y será entregada a los usuarios finales del edificio.

### ***Artículo 7. Director de ejecución de la obra***

Corresponde al técnico competente la dirección de la ejecución de la obra, 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 la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Redactar el documento de estudio y análisis del proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.

c) Planificar, a la vista del proyecto técnico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.

d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Estudio de seguridad y salud para la aplicación del mismo.

e) Redactar, cuando se le requiera, el proyecto de control de calidad de la edificación, desarrollando lo especificado en el proyecto de ejecución.

f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del técnico proyectista y del constructor.

g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de seguridad y salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de

control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda, dando cuenta al ingeniero o técnico proyectista.

i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.

j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.

k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.

l) Consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.

m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de 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.

n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

### ***Artículo 8. El coordinador de seguridad y salud***

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.

b) 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 que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.

c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

e) 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 coordinador.

### ***Artículo 9. Entidades y laboratorios de control de calidad***

Las entidades de control de calidad de la edificación prestan 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.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

a) 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.

b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las comunidades autónomas con competencia en la materia.

### ***1.2.2. Obligaciones y derechos del contratista o constructor***

#### ***Artículo 10. Verificación de los documentos del proyecto***

Antes de dar comienzo a las obras, el constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

#### ***Artículo 11. Plan de seguridad y salud***

El constructor, a la vista del proyecto de ejecución conteniendo, en su caso, el estudio de seguridad y salud, presentará el plan de seguridad y salud de la obra a la aprobación del ingeniero o técnico competente de la dirección facultativa.

#### ***Artículo 12. Proyecto de control de calidad***

El constructor tendrá a su disposición el proyecto de control de calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el ingeniero o técnico proyectista de la dirección facultativa.

#### ***Artículo 13. Oficina en la obra***

El constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el contratista a disposición de la dirección facultativa:

- El proyecto de ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el técnico competente.

- La licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencias.
- El plan de seguridad y salud y su libro de incidencias, si hay para la obra.
- El proyecto de control de calidad y su libro de registro, si hay para la obra.
- El reglamento y ordenanza de seguridad y salud en el trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el constructor.

#### ***Artículo 14. Representación del contratista. Jefe de obra***

El constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el pliego de condiciones particulares de índole facultativa, el delegado del contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El pliego de condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al técnico competente para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

#### ***Artículo 15. Presencia del constructor en la obra***

El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al ingeniero o técnico proyectista competente, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

#### ***Artículo 16. Trabajos no estipulados expresamente***

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación,



lo disponga el técnico competente dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el pliego de condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, promotor, toda variación que suponga un incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20% del total y del presupuesto en más de un 10%.

### ***Artículo 17. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto***

El constructor podrá requerir del ingeniero o técnico proyectista, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba técnico competente.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de 3 días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

### ***Artículo 18. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa***

Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la dirección facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del ingeniero o técnico competente, ante la propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del ingeniero o técnico proyectista, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al proyectista, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

### ***Artículo 19. Faltas de personal***

El ingeniero o técnico competente, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al contratista que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

### ***Artículo 20. Subcontratas***

El contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el pliego de condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como contratista general de la obra.

### ***1.2.3. Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación***

#### ***Artículo 21. Daños materiales***

Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

a) Durante 10 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

b) Durante 3 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de la LOE.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de 1 año.

#### ***Artículo 22. Responsabilidad civil***

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la LOE se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

#### **1.2.4. Trabajos, materiales y medios auxiliares**

##### ***Artículo 23. Caminos y accesos***

El constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El técnico competente podrá exigir su modificación o mejora.

##### ***Artículo 24. Replanteo***

El constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del contratista e incluidos en su oferta.

El constructor someterá el replanteo a la aprobación del ingeniero o técnico competente y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el proyectista, siendo responsabilidad del constructor la omisión de este trámite.

### ***Artículo 25. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos***

El constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el pliego de condiciones particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro del período parcial en aquel señalado queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el contratista dar cuenta al técnico competente del comienzo de los trabajos al menos con 3 días de antelación.

### ***Artículo 26. Orden de los trabajos***

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la dirección facultativa.

### ***Artículo 27. Facilidades para otros contratistas***

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista general deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos contratistas estarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

### ***Artículo 28. Ampliación del proyecto por causas imprevistas***

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el técnico competente en tanto se fórmula o se tramita el proyecto reformado.

El constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

### ***Artículo 29. Prórroga por causa de fuerza mayor***

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del técnico competente. Para ello, el constructor expondrá, en escrito dirigido al técnico competente, 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.

### ***Artículo 30. 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 hubiesen proporcionado.

### ***Artículo 31. Condiciones generales de ejecución de los trabajos***

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el técnico competente, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 16.

### ***Artículo 32. Documentación de obras ocultas***

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

### ***Artículo 33. Trabajos defectuosos***

El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las condiciones generales y particulares de índole técnica del pliego de condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al técnico competente, 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 técnico competente advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción

definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el ingeniero o técnico competente de la obra, quien resolverá.

#### **Artículo 34. Vicios ocultos**

Si el técnico competente tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al técnico responsable.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la propiedad.

#### ***Artículo 35. Materiales y aparatos. Procedencia***

El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el pliego particular de condiciones técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar al técnico competente una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### ***Artículo 36. Presentación de muestras***

A petición del técnico responsable, el constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

#### ***Artículo 37. Materiales no utilizables***

El constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el técnico competente, pero acordando previamente con el constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

#### ***Artículo 38. Materiales y aparatos defectuosos***

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la

falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el técnico responsable, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los 15 días de recibir el constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del ingeniero o técnico competente, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquel determine, a no ser que el constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

### ***Artículo 39. 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, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

### ***Artículo 40. Limpieza de las obras***

Es obligación del constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

### ***Artículo 41. Obras sin prescripciones***

En la ejecución de trabajos que entran en 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 constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

#### ***1.2.5. Recepción de edificios y obras anejas***

### ***Artículo 42. Acta de recepción***

La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, 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 constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) 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.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (técnico competente) y el director de la ejecución de la obra (técnico competente) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua 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 30 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 30 días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

### ***Artículo 43. Recepción provisional***

Ésta se realizará con la intervención de la propiedad, del constructor, del ingeniero o técnico competente. 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 facultativa extenderán el correspondiente certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.



Si el constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

#### ***Artículo 44. Documentación final***

El técnico competente, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con 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. Esta documentación constituirá el libro del edificio, que ha de ser encargado por el promotor y será entregado a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a) Documentación de seguimiento de obra

Dicha documentación según el CTE se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias, de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- Proyecto, con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en su colegio.

b) Documentación de control de obra

Su contenido, cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros, que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c) Certificado final de obra

Éste se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en donde 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 buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

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.

***Artículo 45. Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra***

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el técnico competente a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el técnico competente con su firma, servirá para el abono por la propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en la LOE).

***Artículo 46. Plazo de garantía***

El plazo de garantía deberá estipularse en el pliego de condiciones particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a 9 meses (1 año en contratos con las administraciones públicas).

***Artículo 47. 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 del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

#### ***Artículo 48. Recepción definitiva***

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

#### ***Artículo 49. 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 técnico competente director marcará al constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

#### ***Artículo 50. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida***

En el caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el pliego de condiciones particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este pliego de condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este pliego.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del técnico competente director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

### **1.3. Disposiciones económicas**

#### ***Artículo 51. Principio general***

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación, con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

#### ***Artículo 52. Fianzas***

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4% y el 10% del precio total de contrata.

b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el pliego de condiciones particulares.

### ***Artículo 53. Ejecución de los 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 técnico competente director, en nombre y representación del propietario, 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 propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastara para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

### ***Artículo 54. Devolución de fianzas***

La fianza retenida será devuelta al contratista en un plazo que no excederá de 30 días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos

### ***Artículo 55. Devolución de la fianza en caso de efectuarse recepciones parciales***

Si la propiedad, con la conformidad del técnico competente director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

#### ***1.3.1. Los precios***

### ***Artículo 56. Composición de los precios unitarios***

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

#### a) Costes directos

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y

protección de accidentes y enfermedades profesionales.

- 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, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

b) Costes indirectos

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

c) Gastos generales

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

d) Beneficio industrial

El beneficio industrial del contratista se establece en el 6% sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la administración.

e) Precio de ejecución material

Se denominará precio de ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial.

***Artículo 57. Precio de contrata***

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de ejecución material, más el % sobre este último precio en concepto de beneficio industrial del contratista. El beneficio se estima normalmente en el 6%, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

***Artículo 58. Precios contradictorios***

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la propiedad por medio del técnico competente decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el técnico competente y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el pliego de condiciones particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

#### ***Artículo 59. Reclamación de aumento de precios***

Si el contratista, antes de la firma del contrato, 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.

#### ***Artículo 60. Formas tradicionales de medir y aplicar los precios***

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al pliego general de condiciones técnicas y en segundo lugar, al pliego de condiciones particulares técnicas.

#### ***Artículo 61. Revisión de los precios contratados***

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al 3% del importe total del presupuesto de contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el pliego de condiciones particulares, percibiendo el contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3%.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

#### ***Artículo 62. Acopio de materiales***

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el contratista.

### ***1.3.2. Obras por administración***

#### ***Artículo 63. Administración***

Se denominan obras por administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

a) Obras por administración directa.

Se denominan obras por administración directa aquellas en las que el propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio técnico director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y contratista.

b) Obras por administración delegada o indirecta

Se entiende por obra por administración delegada o indirecta la que convienen un propietario y un constructor para que éste, por cuenta de aquel y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las obras por administración delegada o indirecta las siguientes:

- Por parte del propietario, la obligación de abonar directamente, o por mediación del constructor, todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del técnico director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- Por parte del constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del propietario un % prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el constructor.

#### ***Artículo 64. Liquidación de obras por administración***

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las condiciones particulares de índole económica vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el constructor al propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el técnico competente:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un 15%, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los gastos generales que al constructor originen los trabajos por administración que realiza y el beneficio industrial del mismo.

#### ***Artículo 65. Abono al constructor de las cuentas de administración delegada***

Salvo pacto distinto, los abonos al constructor de las cuentas de administración delegada los realizará el propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el técnico competente, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al constructor, salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

#### ***Artículo 66. Normas para la adquisición de los materiales***

No obstante las facultades que en estos trabajos por administración delegada se reserva el propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al propietario, o en su representación al técnico competente, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

#### ***Artículo 67. Rendimiento de los obreros***

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el constructor al ingeniero o técnico director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al constructor, con el fin



de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el ingeniero o técnico director.

Si hecha esta notificación al constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del 15% que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

### ***Artículo 68. Responsabilidad del constructor***

En los trabajos de obras por administración delegada, el constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 67 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

#### ***1.3.3. Valoración y abono de los trabajos***

### ***Artículo 69. Formas de abono de las obras***

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras, y salvo que en el pliego particular de condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1) Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2) Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3) Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del técnico director.

Se abonará al contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4) Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente pliego general de condiciones económicas determina.

5) Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

### ***Artículo 70. Relaciones valoradas y certificaciones***

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los pliegos de condiciones particulares que rijan en la obra, formará el contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el técnico competente.

Lo ejecutado por el contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente pliego general de condiciones económicas respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de 10 días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los 10 días siguientes a su recibo, el técnico director aceptará o rechazará las reclamaciones del contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el propietario contra la resolución del técnico director en la forma referida en los pliegos generales de condiciones facultativas y legales.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el técnico director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por cien que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del propietario, podrá certificarse hasta el 90% de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del % de contrata.

Las certificaciones se remitirán al propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a

las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el técnico director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

#### ***Artículo 71. Mejoras de obras libremente ejecutadas***

Cuando el contratista, incluso con autorización del técnico director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del técnico director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### ***Artículo 72. Abono de los trabajos presupuestados con partidaalzada***

Salvo lo preceptuado en el pliego de condiciones particulares de índole económica, vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partidaalzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partidaalzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partidaalzada se abonará íntegramente al contratista, salvo el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el técnico director indicará al contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el pliego de condiciones particulares en concepto de gastos generales y beneficio industrial del contratista.

#### ***Artículo 73. Abono de agotamiento y trabajos especiales no contratados***

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por cien del importe total que, en su caso, se especifique en el pliego de condiciones particulares.

#### ***Artículo 74. Pagos***

Los pagos se efectuarán por el propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el técnico director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

#### ***Artículo 75. 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:

1) 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 técnico director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los pliegos particulares o en su defecto en los generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2) 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 propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3) Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

#### ***1.3.4. Indemnizaciones mutuas***

#### ***Artículo 76. Por retraso del plazo de terminación de las obras***

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra, salvo lo dispuesto en el pliego particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

#### ***1.3.5. Varios***

#### ***Artículo 77. Demora de los pagos por parte del propietario***

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un 5% anual (o el que se defina en el pliego particular), en

concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran 2 meses a partir del término de dicho plazo de 1 mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

### ***Artículo 78. Mejoras aumentos y/o reducción de obra***

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el técnico director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto a menos que el arquitecto director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el técnico director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

### ***Artículo 79. Unidades de obra defectuosas, pero aceptables***

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del técnico director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

### ***Artículo 80. Seguro de las obras***

El contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la sociedad aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del contratista, hecho en documento público, el propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la compañía aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el técnico director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de seguros, los pondrá el contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en la LOE.

### ***Artículo 81. Conservación de la obra***

Si el contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el propietario antes de la recepción definitiva, el técnico director, en representación del propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el técnico director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente pliego de condiciones económicas.

## ***Artículo 82. Pagos 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 de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del proyecto no se estipule lo contrario.

## **2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **2.1. Prescripciones sobre los materiales**

#### ***2.1.1. Condiciones generales***

##### ***Artículo 1. Calidad de los materiales***

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

##### ***Artículo 2. Pruebas y ensayos de materiales***

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado, y sea necesario emplear, deberá ser aprobado por la dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

##### ***Artículo 3. Materiales no consignados en el proyecto***

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la dirección facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

##### ***Artículo 4. Condiciones generales de ejecución***

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la dirección facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta para variar esa esmerada ejecución, ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

#### ***2.1.2. Condiciones que han de cumplir con los materiales***

## ***Artículo 5. Materiales para hormigones y morteros***

### **5.1. Áridos**

#### ***5.1.1. Generalidades***

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por “arena” o “árido fino” el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por “grava” o “árido grueso” el que resulta detenido por dicho tamiz; y por “árido total” (o simplemente “árido”, cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

#### ***5.1.2. Limitación de tamaño***

Cumplirá las condiciones señaladas en la EHE.

### **5.2. Agua para amasado**

Habrá de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l, según UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO<sub>4</sub>, menos de 1 gr/l, según ensayo UNE 7131:58.



- Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr/l, según UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l, según UNE 7235.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos, según ensayo UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE.

### **5.3. Aditivos**

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón, en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% del peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de la resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% del peso del cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

### **5.4. Cemento**

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones de la Instrucción para la recepción de cementos (RC-03).

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en la RC-03. Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

## **Artículo 6. Acero**

### **6.1. Acero de alta adherencia para armaduras**

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID. Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor que 2.100.000 kg/cm<sup>2</sup>.

Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%, se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg/cm<sup>2</sup>, cuya carga de rotura no será inferior a 5.250 kg/cm<sup>2</sup>. Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

### **6.2. Acero laminado**

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025, también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 y UNE EN 10219-1:1998.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

## **Artículo 7. Materiales auxiliares de hormigones**

### **7.1. Productos para curado de hormigones**

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días al menos después de una aplicación.

### **7.2. Desencofrantes**

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de

desmoldeo. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

## ***Artículo 8. Encofrados y cimbras***

### **8.1. Productos para curado de hormigones**

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días al menos después de una aplicación.

### **8.2. Desencofrantes**

Independientemente, el técnico competente, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al constructor, salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

## ***Artículo 9. Aglomerantes, excluido cemento***

### **9.1. Cal hidráulica**

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del 12%.
- Fraguado entre 9 y 30 h.
- Residuo de tamiz 4900 mallas menor del 6%.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 7 días superior a 8 kg/cm<sup>2</sup>. Curado de la probeta un 1 día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los 7 días superior a 4 kg/cm<sup>2</sup>. Curado por la probeta 1 día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 28 días superior a 8 kg/cm<sup>2</sup> y también superior en 2 kg/cm<sup>2</sup> a la alcanzada al 7º día.

## 9.2. Yeso negro

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado ( $\text{SO}_4\text{Ca}/2\text{H}_2\text{O}$ ) será como mínimo del 50% en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los 2 min y no terminará después de los 30 min.
- En tamiz 0,2 UNE 7050 no será mayor del 20%.
- En tamiz 0,08 UNE 7050 no será mayor del 50%.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm de pasta normal ensayadas a flexión, con una separación entre apoyos de 10,67 cm, resistirán una carga central de 120 kg como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo 75 kg/cm<sup>2</sup>. La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3% de los casos mezclando el yeso procedente hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kg como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y UNE 7065.

### ***Artículo 10. Materiales de cubierta***

#### **10.1. Impermeabilizantes**

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por m<sup>2</sup>. Dispondrán de Sello INCE/Marca AENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluido en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos, ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de IETCC, cumpliendo todas sus condiciones.

#### **10.2. Desencofrantes**

Independientemente, el técnico competente, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al constructor, salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

### ***Artículo 11. Plomo y cinc***

Salvo indicación de lo contrario, la ley mínima del plomo será de 99%.

Será de la mejor calidad, de primera fusión, dulce, flexible, laminado teniendo las planchas espesor uniforme, fractura brillante y cristalina, desechándose las piezas que tengan picaduras o presenten hojas, aberturas o abolladuras.

## ***Artículo 12. Materiales para fábrica***

### **12.1. Fábrica de ladrillo y bloque**

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm<sup>2</sup>.

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en el Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88). Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- Ladrillos macizos = 100 kg · cm<sup>-2</sup>.
- Ladrillos perforados = 100 kg · cm<sup>-2</sup>.
- Ladrillos huecos = 50 kg · cm<sup>-2</sup>.

## ***Artículo 13. Materiales para solados y alicatados***

### **13.1. Baldosas y losas de terrazo**

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a 10 cm, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de 10 cm o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de 1,5 mm y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.

- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de 7 mm, y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de 8 mm.
- La variación máxima admisible en los ángulos, medida sobre un arco de 20 cm de radio, será de  $\pm 0,5$  mm.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el 4‰ de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la UNE 7008 será menor o igual al 15%.
- El ensayo de desgaste se efectuará según la UNE 7015, con un recorrido de 250 m en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de 4 mm y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores y de 3 mm en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y 5 unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del 5%.

### **13.2. Rodapiés de terrazo**

Las piezas para rodapié estarán hechas de los mismos materiales que las del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40x10 cm. Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

### **13.3. Azulejos**

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado, que sirven para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y resistente al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos.

- La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tengan mate.
- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán, según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.
- La tolerancia en las dimensiones será de un 1% en menos y un 0% en más, para los de primera clase.
- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

### **13.4. Baldosas y losas de Mármol**

Los mármoles deben de estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueras, bien sean estos defectos debidos a trastornos de la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados.

Las baldosas serán piezas de 50x50 cm como máximo y 3 cm de espesor. Las tolerancias en sus dimensiones se ajustarán a las expresadas en el párrafo 9.1 para las piezas de terrazo.

### **13.5. Rodapiés de mármol**

Las piezas de rodapié estarán hechas del mismo material que las de solado; tendrán un canto romo y serán de 10 cm de alto. Las exigencias técnicas serán análogas a las del solado de mármol.

## ***Artículo 14. Carpintería de taller***

### **14.1. Puertas de madera**

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del MOPU o un documento de idoneidad técnica expedido por el IETCC.

### **14.2. Cercos**

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad, con una escuadría mínima de 7x5 cm.

## ***Artículo 15. Carpintería metálica***

### **15.1. Ventanas y puertas**

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas, rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

### ***Artículo 16. Pintura***

#### **16.1. Pintura al temple**

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:

- Blanco de cinc, que cumplirá la UNE 48041.
- Litopón, que cumplirá la UNE 48040.
- Bióxido de titanio, según la UNE 48044.

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos, considerados como cargas, no podrán entrar en una proporción mayor del 25% del peso del pigmento.

#### ***16.2. Pintura plástica***

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

### ***Artículo 17. Colores, aceites, barnices, etc***

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.



- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlos, dejen manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas

### ***Artículo 18. Fontanería***

#### **18.1. Tubería de acero inoxidable**

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

#### **18.2. Tubería de PVC**

Si se utilizan en el saneamiento horizontal, el diámetro mínimo a utilizar será de 40 cm y los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

#### **18.3. Bajantes**

Las bajantes tanto de aguas pluviales serán de materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 90 mm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

### ***Artículo 19. Instalaciones eléctricas***

#### **19.1. Normas**

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de alta como de baja tensión deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales CBI, los reglamentos en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la compañía suministradora de energía.

#### **19.2. Conductores de baja tensión**

Los conductores de los cables serán de cobre desnudo recocido, normalmente con formación e hilo único hasta 6 mm<sup>2</sup>.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no debe provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por

extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de “instalación”, normalmente alojados en tubería protectora, serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1,5 m<sup>2</sup>

Los ensayos de tensión y de resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V, de igual forma que en los cables anteriores.

### **19.3. Aparatos de alumbrado interior**

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad, con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar la rigidez necesaria.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

### ***Artículo 20. Instalación de ACS***

Todos los materiales que se empleen en la instalación de ACS deberán cumplir con las exigencias marcadas en la normativa vigente en especial en el CTE. Todos los componentes de dicha instalación cumplirán los requisitos marcados en la normativa actual o en las modificaciones sucesivas de la normativa actual hasta el momento de su ejecución.

### **2.2. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

#### ***Artículo 21. Movimiento de tierras***

##### **21.1. Explanación y préstamos**

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

##### ***21.1.1. Ejecución de las obras***

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce, se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuaran con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

### ***21.1.2. Medición y abono***

La excavación de la explanación se abonará por m<sup>3</sup> realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

### ***21.2. Excavación de cimentación***

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

#### ***21.2.1. Ejecución de las obras***

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No

obstante, la dirección facultativa podrá modificar la profundidad, si a la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario, a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de la cimentación.

El comienzo de la excavación de cimentación se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluida la madera para una posible entibación.

La dirección facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la cimentación, aunque sea distinta a la de proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la dirección facultativa.

La dirección facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose las ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la cimentación.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

### ***21.2.2. Preparación de cimentaciones***

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

### ***21.2.3. Medición y abono***

La excavación de cimentación se abonará por m<sup>3</sup> realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

## ***Artículo 22. Hormigones***

### **22.1. Dosificación de hormigones**

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

### ***22.2. Fabricación de hormigones***

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la EHE.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado en la normativa vigente.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a 5 segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se hayan introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

### **22.3. Mezcla en obra**

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

### **22.4. Transporte de hormigón**

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

### **22.5. Puesta en obra del hormigón**

Como norma general no deberá transcurrir más de 1 h entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 1 m, quedando prohibido arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de 0,5 m de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

### **22.6. Compactación del hormigón**

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los  $10 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$ , con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm, y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación

brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm de la pared del encofrado.

### **22.7. Curado de hormigón**

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante 3 días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

### **22.8. Juntas en el hormigonado**

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

### **22.9. Terminación de los parámetros vistos**

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos 2 m de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: 6 mm.
- Superficies ocultas: 25 mm.

### **22.10. Limitaciones de ejecución**

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras.
- Limpieza y humedecido de los encofrados.

Durante el hormigonado:

- El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m, salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.
- Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0° C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la dirección facultativa.
- No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h se tratará la junta con resinas epoxi.
- No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

- El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia.
- Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la dirección facultativa.

## **22.11. Medición y abono**

El hormigón se medirá y abonará por m<sup>3</sup> realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el cuadro de precios la unidad de hormigón se exprese por m<sup>2</sup>, como es el caso de soleras,



forjado, etc., se medirá de esta forma por m<sup>2</sup> realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el cuadro de precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por m<sup>3</sup> o por m<sup>2</sup>. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

## ***Artículo 23. Morteros***

### **23.1. Dosificación de morteros**

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

### **23.2. Fabricación de morteros**

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

### **23.3. Medición y abono**

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por m<sup>3</sup>, obteniéndose su precio del cuadro de precios, si lo hay, u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

## ***Artículo 24. Encofrados***

### **24.1. Construcción y montaje**

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado, y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los moldes ya usados y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Confección de las diversas partes del encofrado:

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado.

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablonos/durmientes.

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablonos colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies.

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible.

Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras.

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones.

## **24.2. Apeos. Construcción y montaje**

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir su peso propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm, ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

## **24.3. Desencofrado del hormigón**

Condiciones de desencofrado:

- No se procederá al desencofrado hasta transcurrido un mínimo de 7 días para los soportes y 3 días para los demás casos, siempre con la aprobación de la dirección facultativa.
- Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH y la EHE, con la previa aprobación de la dirección facultativa. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos 3 cm durante 12 h, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible.

- Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.
- Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza.

#### **24.4. Medición y abono**

Los encofrados se medirán siempre por m<sup>2</sup> de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen, además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

### ***Artículo 25. Armaduras***

#### **25.1. Colocación, recubrimiento y empalme**

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con la EHE.

#### **25.2. Medición y abono**

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

### ***Artículo 26. Estructuras de acero***

#### **26.1. Descripción**

Sistema estructural realizado con elementos de acero laminado.

#### **26.2. Condiciones previas**

- Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas.

- Las piezas serán de las características descritas en el proyecto.
- Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.
- Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

### **26.3. Componentes**

- Perfiles de acero laminado.
- Perfiles conformados.
- Chapas y pletinas.
- Tornillos calibrados.
- Tornillos de alta resistencia.
- Tornillos ordinarios.
- Roblones

### **26.4. Ejecución**

Limpieza de restos de hormigón, etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques.

- Trazado de ejes de replanteo.
- Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.
- Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.
- Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.
- No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.
- Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano.
- Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

- Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca.

- La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete.
- Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.
- Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura: Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido.
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa.
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido.
- Soldeo eléctrico por resistencia.
- Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas.
- Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.
- Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras.
- Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.
- Una vez inspeccionada y aceptada la estructura se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

## **26.5. Control**

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.

- Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.
- Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

## **26.6. Medición**

Se medirá por kg de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

## **26.7. Mantenimiento**

Cada 3 años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

### ***Artículo 27. Albañilería***

La ejecución de la albañilería se ajustará a lo especificado en los planos, los materiales a emplear han de satisfacer las características técnicas exigidas en la normativa vigente, y descritas en el presente Proyecto.

Su medición se realizará por m<sup>2</sup>. Todos los materiales empleados han de tener las características presupuestadas. Es decisión de la dirección facultativa la posible modificación de los elementos presupuestados.

### ***Artículo 28. Cubiertas***

#### **28.1. Descripción**

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituida la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

#### **28.2. Condiciones previas**

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima 1:100.

Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE-QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: shunts, patinillos, chimeneas, etc.

En ocasiones, según sea el tipo de faldón a ejecutar, deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente.

#### **28.3. Componentes**

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales.

La cubierta completa está formada por panel tipo sándwich.

## **28.4. Ejecución**

La configuración de los faldones de una cubierta requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

Formación de pendientes. Existen dos formas de ejecutar las pendientes de una cubierta:

- La estructura principal conforma la pendiente.
- La pendiente se realiza mediante estructuras auxiliares.

En nuestro caso la pendiente la conforma la estructura principal, en concreto los dinteles de los pórticos de nuestra estructura.

## ***Artículo 29. Aislamientos***

### **29.1. Descripción**

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

### **29.2. Componentes**

Aislantes de corcho natural aglomerado. Hay de varios tipos, según su uso:

- Acústico.
- Térmico.
- Antivibratorio.

Aislantes de fibra de vidrio. Se clasifican por su rigidez y acabado:

Fieltros ligeros:

- Normal, sin recubrimiento.
- Hidrofugado.
- Con papel Kraft.
- Con papel Kraft-aluminio.
- Con papel alquitranado.
- Con velo de fibra de vidrio.

- Mantas o fieltros consistentes:
- Con papel Kraft.
- Con papel Kraft-aluminio.
- Con velo de fibra de vidrio.
- Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
- Con un complejo de aluminio/malla de fibra de vidrio/PVC.

Paneles semirrígidos:

- Normal, sin recubrimiento.
- Hidrofugado, sin recubrimiento.
- Hidrofugado, con recubrimiento de papel Kraft pegado con polietileno.
- Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.

Paneles rígidos:

- Normal, sin recubrimiento.
- Con un complejo de papel Kraft/aluminio pegado con polietileno fundido.
- Con una película de PVC blanco pegada con cola ignífuga.
- Con un complejo de oxiasfalto y papel.
- De alta densidad, pegado con cola ignífuga a una placa de cartón-yeso.

Aislantes de lana mineral. Se clasifican en:

Fieltros:

- Con papel Kraft.
- Con barrera de vapor Kraft/aluminio.
- Con lámina de aluminio.

Paneles semirrígidos:

- Con lámina de aluminio.
- Con velo natural negro.

Paneles rígidos:

- Normal, sin recubrimiento.
- Autoportante, revestido con velo mineral.
- Revestido con betún soldable.

Aislantes de fibras minerales. Se clasifican en:

- Termoacústicos.
- Acústicos.

Aislantes de poliestireno. Pueden ser:



Poliestireno expandido:

- Normales, tipos I al VI.
- Autoextinguibles o ignífugos, con clasificación M1 ante el fuego.
- Poliestireno extruido.

Aislantes de polietileno. Pueden ser:

- Láminas normales de polietileno expandido.
- Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o ignífugas.

Aislantes de poliuretano. Pueden ser:

- Espuma de poliuretano para proyección “in situ”.
- Planchas de espuma de poliuretano.

Aislantes de vidrio celular.

Elementos auxiliares:

- Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.
- Adhesivo sintético, a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.
- Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.
- Mortero de yeso negro, para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos.
- Malla metálica o de fibra de vidrio, para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.
- Grava nivelada y compactada, como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.
- Lámina geotextil de protección, colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.
- Anclajes mecánicos metálicos, para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.
- Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas-clip, para sujeción de placas en falsos techos.

### **29.3. Condiciones previas**

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada, si así procediera, con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

#### **29.4. Ejecución**

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

#### **29.5. Control**

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

- Homologación oficial AENOR, en los productos que la tengan.
- Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.
- Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.
- Ventilación de la cámara de aire, si la hubiera.

## **29.6. Medición**

En general, se medirá y valorará el m<sup>2</sup> de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

## **29.7. Mantenimiento**

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

## ***Artículo 30. Solados y alicatados***

### **30.1. Solados**

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos 4 días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por m<sup>2</sup> de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este pliego.

### **30.2. Alicatados de azulejos**

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la dirección facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias piezas especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos, sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos, sumergidos en agua 12 h antes de su empleo, se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

### ***Artículo 31. Carpintería de taller***

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por m<sup>2</sup> de carpintería, entre lados exteriores de cercos, y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

### **31.1. Condiciones técnicas**

Las hojas deberán cumplir las características siguientes, según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera.

- Resistencia a la acción de la humedad.
- Comprobación del plano de la puerta.
- Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.
- Resistencia a la penetración dinámica.
- Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.
- Resistencia del testero inferior a la inmersión.

- Resistencia al arranque de tornillos en los largueros, en un ancho no menor de 28 mm.
- Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitará piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.
- En hojas canteadas, el picero irá sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm repartidos por igual en picero y cabecero.
- Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm como mínimo.
- En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.
- Las uniones en las hojas entabladas y de peinacería serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan las condiciones descritas en la NTE-FCM.
- Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas o azulado por hongos. Si va a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie.

### **31.2. Cercos de madera**

- Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de 5 cm, para el anclaje en el pavimento.
- Los cercos vendrán de taller montados, con las uniones de taller ajustadas, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atornillado en obra de las plantillas de anclaje. La separación entre ellas será no mayor de 50 cm y de los extremos de los largueros 20 cm debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.
- Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra, y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.

### **31.3. Tapajuntas**

- Las dimensiones mínimas de los tapajuntas de madera serán de 10x40 mm.

## ***Artículo 32. Carpintería metálica***

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por m<sup>2</sup> de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

### ***Artículo 33. Pintura***

#### **33.1. Condiciones generales de preparación del soporte**

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopón, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28° C ni menor de 6° C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

### **33.2. Aplicación de la pintura**

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm hasta 7 mm, formándose un cono de 2 cm al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- *Yesos y cementos así como sus derivados:* Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.
- *Madera:* Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.

A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

- *Metales:* Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

### **33.3. Medición y abono**

La pintura se medirá y abonará en general, por m<sup>2</sup> de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

- Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.
- Pintura sobre carpintería: se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.
- Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

#### ***Artículo 34. Fontanería y Saneamiento***

Salvo pacto distinto, los abonos al constructor de las cuentas de administración delegada los realizará el propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el técnico competente, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al constructor, salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

#### ***Artículo 35. Instalación eléctrica***

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la compañía suministradora de energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

- Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.
- Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.



### **35.1. Conductores eléctricos**

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 kilovoltios para la línea repartidora y de 750 voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-06.

### **35.2. Conductores de protección**

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-19, apartado 2.3, en función de la sección de los conductores de la instalación.

### **35.3. Identificación de los conductores**

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

### **35.4. Tubos protectores**

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo Preplás, Reflex o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la instrucción ITC-BT-21. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

### **35.5. Cajas de empalme y derivaciones**

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50%

del mismo, con un mínimo de 40 mm de profundidad y de 80 mm para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizaran siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apartado 3.1 de la ITC-BT-21, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la instrucción ITC-BT-19.

### **35.6. Aparatos de mando y maniobra**

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10 000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1 000 voltios.

### **35.7. Aparatos de protección**

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del cortocircuito estará de acuerdo con la intensidad del cortocircuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA) y además de corte omnipolar. Podrán ser “puros”, cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

### ***Artículo 36. Instalación de ACS***

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en la normativa vigente y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la compañía suministradora de los elementos constituyentes de dicha instalación.

Para su ejecución se seguirá lo descrito en el presente proyecto. Su medición se realiza en diversas unidades según el elemento en cuestión.

### ***Artículo 37. Precauciones a adoptar***

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Además el presente Proyecto es acompañado de su respectivo Estudio de Seguridad y Salud.

### ***Artículo 38. Control de la obra***

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la dirección facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la EHE. El control de la obra será el indicado en los planos de proyecto.

## **3. ANEXOS**

### ***ANEXO 1. EHE INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL***

#### **1.1. Características generales**

Ver cuadro en planos de estructura.

#### **1.2. Ensayos de control exigibles al hormigón**

Ver cuadro en planos de estructura.

#### **1.3. Ensayos de control exigibles al acero**

Ver cuadro en planos de estructura.

#### **1.4. Ensayos de control exigibles a los componentes del hormigón**

Ver cuadro en planos de estructura.

#### **1.5. Cemento**

Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro: Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el RC-03.

Durante la marcha de la obra: Cuando el cemento esté en posesión de un sello o marca de conformidad oficialmente homologado no se realizarán ensayos.

Cuando el cemento carezca de sello o marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada 3 meses de obra; como mínimo 3 veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el director de obra, se comprobará al menos: pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-03.

## **1.6. Agua de amasado**

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el director de obra se realizarán los ensayos del artículo correspondiente de la EHE.

## **1.7. Áridos**

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el director de obra se realizarán los ensayos de identificación mencionados en los artículos correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas de la EHE.

## ***ANEXO 2. DB-HE AHORRO DE ENERGÍA***

### **2.1. Condiciones técnicas exigibles a los materiales aislantes**

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor. A tal efecto, y en cumplimiento del artículo 4.1 del DB-HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

- Conductividad térmica: definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la norma UNE correspondiente.
- Densidad aparente: se indicará la densidad aparente de cada uno de los tipos de productos fabricados.
- Permeabilidad al vapor de agua: deberá indicarse para cada tipo, con indicación del método de ensayo para cada tipo de material establezca la norma UNE correspondiente.
- Absorción de agua por volumen: para cada uno de los tipos de productos fabricados.
- Otras propiedades: en cada caso concreto según criterio de la dirección

facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:

- Resistencia a la compresión.
- Resistencia a la flexión.
- Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
- Deformación bajo carga (módulo de elasticidad).
- Comportamiento frente a parásitos.
- Comportamiento frente a agentes químicos.
- Comportamiento frente al fuego.

## **2.2. Control, recepción y ensayos de materiales aislantes**

En cumplimiento del artículo 4.3 del DB-HE 1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

- El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuran en el presente proyecto.
- El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual, realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.
- Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

## **2.3. Ejecución**

Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivos, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

## **2.3. Obligaciones del constructor**

El constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto.

## **2.4. Obligaciones de la dirección facultativa**

La dirección facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB-HE 1 del CTE.

## **ANEXO 3. NBE-CA-88 CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS**

### **3.1. Características básicas exigibles a los materiales**

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción,  $f$ , para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción,  $m$ , del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

### **3.2. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas**

Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto: se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

### **3.3. Presentación, medidas y tolerancias**

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Así mismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados “in situ”, se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

### **3.4. Garantía de las características**

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

### **3.5. Control, recepción y ensayo de los materiales**

#### ***3.5.1. Suministro de los materiales***

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

### ***3.5.2. Materiales con sello o marca de calidad***

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

### ***3.5.3. Composición de las unidades de inspección***

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

### ***3.5.4. Toma de muestras***

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la norma de ensayo correspondiente.

### ***3.5.5. Normas de ensayo***

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Así mismo se emplearán en su caso las normas UNE que la comisión técnica de aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

## **3.6. Laboratorios de ensayos**

Los ensayos citados, de acuerdo con las normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el ministerio correspondiente.

#### ***ANEXO 4. DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO***

##### **4.1. Condiciones técnicas exigibles a los materiales**

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005, 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 de resistencia frente al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando en un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

##### **4.2. Condiciones técnicas exigibles a los elementos constructivos**

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo,  $t$ , durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P ó HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B).

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.



En el anejo C del DB-SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo D del DB-SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo E del DB-SI del CTE se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo F del DB-SI del CTE se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silicocalcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los elementos constructivos se califican mediante la expresión de su condición de resistentes al fuego (RF), así como de su tiempo,  $t$ , en minutos, durante el cual mantiene dicha condición.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la administración del estado.

### **4.3. Instalaciones**

#### ***4.3.1. Instalaciones propias del edificio***

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB-SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

#### ***4.3.2. Instalaciones de protección contra incendios. Extintores móviles***

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el Reglamento de Aparatos a Presión así como a las siguientes normas: UNE 23-110/75, UNE 23-110/80 y UNE 23-110/82.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.

- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas: UNE 23-601/79, UNE 23-602/81 y UNE 23-607/82.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la norma UNE 23-010/76.

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la norma UNE 23-033-81.
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

#### **4.4. Condiciones de mantenimiento y uso**

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

Pliego de condiciones

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

Almería, Septiembre de 2013  
El Alumno

Fdo: José Borja Luque fernández

Documento IV

# **Mediciones**

# ÍNDICE

**CAPÍTULO 01 NAVE INDUSTRIAL**

**CAPÍTULO 02 MAQUINARIA**

**CAPÍTULO 03 DEPÓSITO DE GASÓLEO**

**CAPÍTULO 04 URBANIZACIÓN**

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 1 Nave industrial</b>							
<b>SUBCAPÍTULO N01 Acondicionamiento del terreno</b>							
E02AM010	<b>m2 Desbroce y limpieza de terreno a máquina</b> Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						2.558,53
02ZMM00002	<b>m3 EXC. ZANJAS, TIERRAS C. MEDIA, M. MECÁNICOS, PROF. MÁX. 4 m</b> Excavación, en zanjas, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.						132,99
02AVV00002	<b>m3 EXCAVACIÓN EN VACIADO, DE TIERRAS DE CONSIST. MEDIA</b> Excavación, en vaciado, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos, incluso p.p. de perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.						72,88
02TMM00022	<b>m3 TRANSPORTE TIERRAS, ENTRE 5 Y 10 km CARGA M. MECÁNICOS</b> Transporte de tierras realizado en camión basculante a una distancia comprendida entre 5 y 10 km, incluso carga con medios mecánicos. Medido en perfil esponjado.						205,87
<b>SUBCAPÍTULO N02 Cimentación</b>							
03WSS80000	<b>m2 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO</b> Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/Ila, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medida la superficie ejecutada.						15,66
03HAZ00002	<b>m3 HORMIGÓN HA-25/P/40/Ila EN ZAPATAS Y ENCEPADOS</b> Hormigón para armar HA-25/P/40/Ila, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en zapatas y encepados, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.						109,73
03HAA80060	<b>m3 HORMIGÓN HA-25/P/40/Ila EN VIGAS/ZUNCHOS DE CIMENT.</b> Hormigón para armar HA-25/P/40/Ila, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en vigas y/o zunchos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE, NCSE-02 y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.						7,60
03ACC00010	<b>kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B400S EN CIMENT.</b> Acero en barras corrugadas B 400 S en elementos de cimentación, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores, y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.						1.629,89

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	<b>SUBCAPÍTULO N03 Saneamiento</b>						
SC00500	m TUBO PVC DIÁM. 110 mm 4 kg/cm2 Medida la longitud útil descargada						34,86
04ECP00005	m COLECTOR ENTERRADO, TUBERIA PRES. PVC DIÁM. NOMINAL 125 mm Colector enterrado de tubería presión de PVC 4 kg/cm2, de 125 mm de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, incluso p.p. de piezas especiales, excavación en tierras y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construido según CTE DB HS-5. Medido entre ejes de arquetas.						28,06
04ECP00007	m COLECTOR ENTERRADO, TUBERIA PRES. PVC DIÁM. NOMINAL 160 mm Colector enterrado de tubería presión de PVC 4 kg/cm2, de 160 mm de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, incluso p.p. de piezas especiales, excavación en tierras y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construido según CTE DB HS-5. Medido entre ejes de arquetas.						11,93
SB00800	m BAJANTE PVC DIÁM. 40 mm						23,44
04EAS00001	u ARQUETA SIFÓNICA DE 63X63 cm EXC. EN TIERRAS Arqueta sifónica de 63x63 cm y 1 m de profundidad, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior; formación de sifón con tapa interior y cadenilla, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construida según CTE DB HS-5 y Ordenanza Municipal. Medida la unidad terminada.						1,00
04EAP00001	u ARQUETA DE PASO DE 51X51 cm 1 m PROF. EXC. EN TIERRAS Arqueta de paso de 51x51 cm y 1 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor con formación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior, tapa de hormigón armado, con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construido según CTE DB HS-5. Medida la unidad terminada.						6,00
04EAW00001	m ARQUETA SUMIDERO 20 cm DE ANCHO Y 25 cm DE PROF. Arqueta sumidero de 20 cm de ancho y 25 cm de profundidad, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor con formación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior, cerco de perfil laminado y rejilla plana desmontable de hierro fundido, incluso excavación en tierras, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construida según CTE DB HS-5. Medida la longitud libre por el interior.						3,00
04EEE90001	u SEPARADOR DE GRASAS Y FANGOS 1x1 m Y PROF. 1,50 m. Separador de grasas y fangos de 1x1 m y 1,50 m de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 de 20 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1 pie, enfoscada y bruñida por el interior y tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5, incluso excavación en tierras y relleno; construido según CTE y Ordenanza Municipal. Medida la unidad terminada.						1,00

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
04EAB00100	<p><b>u ARQUETA PIE BAJANTE 51X51 cm 0,70 m PROF. EXC. EN TIERRAS</b></p> <p>Arqueta a pie de bajante de 51x51 cm y 0,70 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior, dado de hormigón en masa, codo de 125 mm de diámetro interior y tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5, incluso excavación en tierras, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construida según CTE DB HS-5. Medida la unidad terminada.</p>						2,00
04EEE00102	<p><b>u SUMIDERO SIFÓNICO PVC SALIDA DE DIÁM. 110 mm</b></p> <p>Sumidero sifónico de PVC con salida de 110 mm de diámetro, con rejilla plana de PVC, incluso pequeño material de recibido y colocación; construido según CTE DB HS-5. Medida la unidad terminada.</p>						2,00
<b>SUBCAPÍTULO N04 Estructura</b>							
05ACJ00040	<p><b>kg ACERO PERFILES LAM. EN CAL. EN VIGAS UNIÓN SOLDADA</b></p> <p>Acero en perfiles laminados en caliente S 275 JR en vigas, mediante unión soldada, incluso corte y elaboración, montaje, lijado, imprimación con capa de imprimación antioxidante y p.p. de soldadura, previa limpieza de bordes, pletinas, casquillos y piezas especiales; construido según NCSR-02, CTE. Medido el peso nominal.</p>						17.818,43
05AFF80010	<p><b>kg ACERO PERFILES LAMINADOS EN FRIO TIPO S275JR</b></p> <p>Acero en perfiles laminados en frío tipo S 275 JR, en elementos estructurales varios, incluso corte, elaboración, montaje y p.p. de elementos de unión, lijado e imprimación con 40 micras de minio de plomo; construido según CTE. Medido el peso nominal.</p>						1.680,00
05ACW00001	<p><b>kg ACERO S275JR EN PLACA DE ANCLAJE A CIMENTACIÓN</b></p> <p>Acero S 275 JR en placa de anclaje a la cimentación con cuatro barras de acero B 500 S de 20 mm soldadas o atornilladas y taladro central de 5 cm de diámetro, incluso corte elaboración y montaje, capa de imprimación antioxidante y p.p. de elementos de unión y ayudas de albañilería; según instrucción EHE y CTE DB SE-A. Medido el peso nominal.</p>						586,65



## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	<b>SUBCAPÍTULO N05 Cubierta</b>						
07IGL00011	<b>m CUMBRERA O LIMATESA CH. LISA AC. GALV. ACABADO POLIÉSTER</b> Cumbreira o limatesa de chapa lisa de 0,7 mm de espesor de acero galvanizado acabado exteriormente con resina de poliéster silicona, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios fijación y juntas de estanqueidad. Medida en verdadera magnitud.						35,00
07IGW00001	<b>m REMATE LATERAL CHAPA LISA ACERO GALVANIZADO</b> Remate lateral de chapa lisa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad. Medido en verdadera magnitud.						184,80
07IGF00011	<b>m2 FALDÓN DE PANEL AISLANTE CHAPA CONF. TIPO SANDWICH</b> Faldón de panel aislante de chapa conformada tipo sandwich de 30 mm de espesor, formado por dos chapas conformadas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, acabados exteriormente con resina de poliéster silicona y relleno interiormente por inyección con espuma de poliuretano rígido con una densidad de 40 kg/m <sup>3</sup> , incluso p.p. de tapajuntas de 0,7 mm de espesor del mismo material y acabado que las chapas del panel. Medido en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 1 m <sup>2</sup> .						588,00
07IGW00002	<b>m CANALÓN CHAPA LISA ACERO GALVANIZADO</b> Canalón de chapa lisa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad. Medido en verdadera magnitud.						70,16
	<b>SUBCAPÍTULO N06 Albañilería</b>						
06BHH00030	<b>m2 FÁBRICA 20 cm ESP. CON BLOQUE HUECO HORMIGÓN</b> Fabrica de 20 cm de espesor, con bloque hueco de hormigón de 40x20x20 cm, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N y arena de río, con plastificante; construida según CTE DB SE-F. Medida deduciendo huecos.						501,91
06DTD00001	<b>m2 TABICÓN DE LADRILLO H/D 9 cm ESPESOR</b> Tabicón de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N y arena de río, con plastificante, incluso replanteo, aplomado y recibido de cercos, humedecido de las piezas y limpieza; según CTE DB SE-F. Medido a cinta corrida.						504,00

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	<b>SUBCAPÍTULO N07 Instalación de fontanería</b>						
08FFC90102	<b>m CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 15 mm DIÁM.</b> Canalización de cobre, empotrada, de 15 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada						2,80
08FGF00003	<b>u EQUIPO GRIFERÍA FREGADERO 2 SENOS MONOBLOC PRIMERA CALIDAD</b> Equipo de grifería monobloc para fregadero de dos senos, de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, caño superior giratorio con aireador, válvulas de desagüe, enlace, tapones y cadenilla; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.						3,00
08FGL00002	<b>u EQUIPO GRIFERÍA LAVABO MONOBLOC PRIMERA CALIDAD</b> Equipo de grifería monobloc para lavabo de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, caño con aireador, válvula de desagüe, enlace, tapón, cadenilla y llaves de regulación; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.						2,00
08FFC90104	<b>m CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 22 mm DIÁM.</b> Canalización de cobre, empotrada, de 22 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada						60,07
08FFC90103	<b>m CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 18 mm DIÁM.</b> Canalización de cobre, empotrada, de 18 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada						41,22
08FSI00101	<b>u INODORO TANQUE ALTO, PORCELANA VITRIFICADA C. BLANCO</b> Inodoro de tanque alto, de porcelana vitrificada de color blanco, formado por: taza de salida vertical, tanque con tubo de conexión de PVC juego de mecanismos, elementos de fijación, asiento y tapa, construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.						2,00
08FSL00002	<b>u LAVABO PEDESTAL PORC. VITRIF. 0,60x0,50 m BLANCO</b> Lavabo de pedestal, de porcelana vitrificada de color blanco formado por lavabo de 0,60x0,50 m, pedestal a juego, tornillos de fijación, escuadras de acero inoxidable, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería, construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.						2,00
08FSD90003	<b>u PLATO DUCHA PERS CON DISC ABS COLOR BLANCO 900x900 mm</b> Plato de ducha para revestir accesible para personas con discapacidad, en plástico ABS, en color blanco de 800x800 mm, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería, construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.						2,00
08FDP00092	<b>u DESAGÜE DE INODORO VERTEDERO CON MANGUETÓN PVC 113 mm</b> Desagüe de inodoro o vertedero formado por manguetón de PVC de 113 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor, incluso conexiones, contratubo, uniones con piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; según CTE. Medida la unidad ejecutada.						2,00

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
08FVR00002	<p>u VÁLVULA RETENCIÓN 2 2/4" (28/32 mm) DE DIÁM.</p> <p>Válvula de retención colocada en canalización de 1 1/4" (28/32 mm) de diámetro, incluso pequeño material; construida según CTE, e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.</p>						2,00
08FAC00102	<p>u CONTADOR GENERAL DE AGUA, DE 50 mm</p> <p>Contador general de agua, de 50 mm de calibre, instalado en cámara de 2,1x0,7x0,7 m, incluso llaves de compuerta grifo de comprobación, manguitos, pasamuros y p.p. de pequeño material, conexiones y ayudas de albañilería; construido según CTE y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.</p>						1,00
08FVL00004	<p>u LLAVE PASO DIÁM. 1" (22/25 mm)</p> <p>Llave de paso cromada a juego con grifería, colocada en canalización de 1" (22/25 mm) de diámetro, incluso pequeño material; construida según CTE, e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.</p>						11,00
08FAA90002	<p>u ACOMETIDA DE AGUA DE 40 A 50 mm</p> <p>Acometida de aguas realizada en tubo de polietileno de media o alta densidad, de 40 a 50 mm de diámetro exterior, desde el punto de toma hasta la llave de registro, incluso p.p. de piezas especiales, obras complementarias y ayuda de albañilería; construido según CTE y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad ejecutada.</p>						1,00
10SCS90021	<p><b>SUBCAPÍTULO N08 Pavimentos y solados</b></p> <p>m2 SOLADO FERROGRES ESMALTADO 33x33 cm MORTERO</p> <p>Solado con baldosas de ferrogres esmaltado de 33x33 cm, recibidas con mortero M5 (1:6), incluso nivelado con capa de arena de 2 cm de espesor medio, enlechado y limpieza del pavimento; construido según CTE. Medida la superficie ejecutada.</p>						62,94
10SES00042	<p>m2 PAVIMENTO INDUSTRIAL DE ALTA RESIST. MECÁNICA Y QUÍMICA</p> <p>Pavimento industrial de alta resistencia mecánica y química a base de mortero de resina epoxi y áridos de sílice y cuarzo en la relación 1:5 en volumen y con un espesor, de 5 mm, incluso imprimación previa con resina epoxi y p.p. de juntas; construido según CTE. Medida la superficie ejecutada.</p>						382,24
09TSS00025	<p>m2 AISLAMIENTO SUELOS P. RÍGIDAS POLIEST. EXTRUS. 30 mm</p> <p>Aislamiento de suelos con planchas rígidas de poliestireno extrusionado de 30 mm de espesor y 25 kg/m3 de densidad, incluso lámina de protección de polietileno y corte, colocación y limpieza del soporte; según CTE. Medida la superficie ejecutada.</p>						14,54

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO N09 Instalación de electricidad y telefonía</b>							
08EDD00004	<b>m DERIVACIÓN INDIVIDUAL MONOFÁSICA, 3 COND. 16 mm2</b> Derivación individual monofásica instalada con cable de cobre de tres conductores H07V-K(AS) de 16 mm2 de sección nominal, empotrada y aislada con tubo de PVC flexible de 36 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la longitud ejecutada desde la centralización de contadores hasta las cajas de protección individual.						74,72
08ERR00222	<b>m LÍNEA GENERAL ALIMENT. 4X25+1X13 mm2 BAJO TUBO PVC</b> Línea general de alimentación, instalada con cable de cobre de cuatro conductores RZ1-K(AS) de 25 mm2 y uno H07V-K(AS) de 16 mm2, sección nominal en fases, aislada bajo tubería de PVC ligera de 90 mm de diámetro, incluso p.p. de pequeño material y ayudas de albañilería, construida según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la longitud ejecutada desde la caja general de protección hasta la centralización de contadores.						13,40
08EAA00002	<b>u ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD UN BLOQUE</b> Acometida de electricidad para un bloque, desde el punto de toma hasta la caja general de protección, realizada según normas e instrucciones de la compañía suministradora, incluso ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.						1,00
08EKK00002	<b>u INSTALACIÓN MODULAR SEPARADA DE CONTADOR TRIFÁSICO</b> Instalación modular separada de contador trifásico, con fusibles de seguridad y embarrado, incluso módulos homologado, tapa resistente a radiaciones y p.p. de ayudas de albañilería; construida según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.						1,00
08EWW00103	<b>u CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN, PARA 80 A</b> Caja general de protección, para una intensidad nominal de 80 A, construida con material aislante autoextinguible, con orificios para conductores, conteniendo tres cortacircuitos fusibles de 80 A de intensidad nominal, seccionador de neutro y barnes de conexión, colocada en nicho mural, incluso punto de puesta a tierra, pequeño material, montaje y ayudas de albañilería; construida según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.						1,00
08EID00105	<b>u INTERRUPTOR GENERAL AUTOMÁTICO OMNIPOLAR III DE 125 A</b> Interruptor general automático de corte omnipolar III de 125 A de intensidad nominal, con palanca para accionamiento manual, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.						1,00
08EWW00040	<b>u ARMARIO C. MANDO Y DISTRIB. 9 ELEM. METÁLICO EMPOTRADO</b> Armario para cuadro de mando y distribución, para 9 elementos, metálico, para empotrar, con aparellaje, incluso ayudas de albañilería y conexión, construido según REBT. Medida la unidad instalada.						1,00
08EWW00035	<b>u ARMARIO C. MANDO Y DISTRIB. 9 ELEM. PLÁSTICO SUPERFICIE</b> Armario para cuadro de mando y distribución, para 9 elementos, construido en plástico, para montaje superficial con aparellaje, incluso ayudas de albañilería y conexiones, construido según REBT. Medida la unidad instalada.						1,00
08EID00028	<b>u INTERRUPTOR DIFERENCIAL III, INT. N. 25 A SENS. 0,30 A</b> Interruptor diferencial III de 25 A de intensidad nominal y 0,30 A de sensibilidad, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.						1,00

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
08EIM00208	<b>u INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO TRIPOLAR DE 63 A</b> Interruptor automático magnetotérmico tripolar de 63 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.						1,00
08EIM00203	<b>u INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO TRIPOLAR DE 20 A</b> Interruptor automático magnetotérmico tripolar de 20 a de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.						3,00
08EIM00205	<b>u INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO TRIPOLAR DE 32 A</b> Interruptor automático magnetotérmico tripolar de 32 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.						8,00
08ECC00126	<b>m CIRCUITO MONOFÁSICO 3 COND. 1,5 mm2 SUPERFICIE</b> Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores de 1,5 mm2 de sección nominal, aislado con tubo de PVC rígido de 13 mm de diámetro y 1 mm de pared, en montaje superficial, incluso p.p. de cajas de derivación, grapas, piezas especiales y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado.						7,00
08ECC00103	<b>m CIRCUITO MONOFÁSICO 3 COND. 2,5 mm2 EMPOTRADO</b> Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores de 2,5 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado.						11,00
08ECC00102	<b>m CIRCUITO MONOFÁSICO 3 COND. 1,5 mm2 EMPOTRADO</b> Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores de 1,5 mm2 de sección nominal mínima, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado.						475,47
08ETT00002	<b>u TOMA CORRIENTE EMPOTRADA 10/16 A CON 1,5 mm2</b> Toma de corriente empotrada de 10/16 A con puesta a tierra instalada con cable de cobre de 1,5 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado bajo tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.						53,00
08ETT00026	<b>u TOMA CORRIENTE MONTAJE SUPERFICIAL 16 A CON 2,5 mm2</b> Toma de corriente en montaje superficial de 16 A con puesta a tierra, instalada con cable de cobre de 2,5 mm2 de sección nominal, aislado con tubo de PVC rígido de 13 mm de diámetro y 1 mm de pared, toma de corriente formada por caja estanca, mecanismo y tapa articulada, colocado con prensa-estopas, muelles de acero inoxidable y conos, incluso cajas de conexiones, grapas, ayudas de albañilería y conexiones; construida según REBT. Medida la unidad instalada.						7,00
							18,00

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
08EPP00003	<p><b>u ARQUETA DE CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA DE 38x50x25 cm</b></p> <p>Arqueta de conexión de puesta a tierra de 38x50x25cm formada por fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, solera de hormigón HM-20 y tapa de hormigón HM-20 con cerco de perfil laminado L 60.6, tubo de fibrocemento de 60 mm de diámetro interior y punto de puesta a tierra, incluso excavación, relleno, transporte de las tierras sobrantes a vertedero y conexiones; construida según REBT. Medida la unidad terminada.</p>						1,00
08EPP00155	<p><b>m CONDUCCIÓN PUESTA TIERRA, COND. COBRE DESNUDO 95 mm2</b></p> <p>Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 0,8 m, instalada con conductor de cobre desnudo de 95 mm2 de sección nominal, incluso excavación, relleno, p.p. de ayudas de albañilería y conexiones; construida según REBT. Medida desde la arqueta de conexión hasta la última pica.</p>						15,60
08KTW01500	<p><b>u TOMA USUARIO TELEFONÍA BASICA (BAT)</b></p> <p>Toma de usuario de telefonía básica (BAT), formada por mecanismo de toma telefónica de 2 contactos y 6 vías, incluso montaje y conexionado; construido según reglamento de ICT. Medida la unidad ejecutada.</p>						1,00
08KTW01010	<p><b>u PUNTO INTERCONEXION TELEFÓNICO 10 PAR.</b></p> <p>Punto de interconexión telefónica para red de telefonía básica, formado por regleta de inserción de corte y prueba de 10 pares y soporte de aluminio en forma de U, en registro principal, incluso montaje, cableado y conexionado; construido según reglamento de ICT. Medida la unidad ejecutada.</p>						1,00
08EPP00005	<p><b>u PICA DE PUESTA A TIERRA</b></p> <p>Pica de puesta a tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, incluso hincado y conexiones, construida según REBT. Medida la unidad instalada.</p>						1,00
08WII00035	<p><b>u LUMINARIA SUPERFICIE 1 TUBO 36 W DIF. METACRILATO OPAL</b></p> <p>Luminaria de superficie, formada por bandeja portatubos de chapa de acero fosfatada y esmaltada en caliente, difusor de metacrilato, opal, un tubo fluorescente de 40 W, equipo eléctrico en A.F. y accesorios, incluso montaje y conexiones; instalado según REBT. Medida la unidad instalada.</p>						13,00
08WII00211	<p><b>u LUMINARIA EMPOTRADA ARO ALUMINIO Y LAMP. PAR 60 W</b></p> <p>Luminaria para empotrar, formada por aro de aluminio esmaltado en caliente, lira de sujeción, portálampara par de 80 W, accesorios, incluso montaje conexiones y ayudas de albañilería; instalado según REBT. Medida la unidad instalada.</p>						4,00
08WII00037	<p><b>u LUMINARIA SUPERFICIE 4 TUBOS 40 W DIF. METACRILATO OPAL</b></p> <p>Luminaria de superficie, formada por bandeja portatubos de chapa de acero fosfatada y esmaltada en caliente, difusor de metacrilato, opal, 4 tubos fluorescentes de 40 W, equipo eléctrico en A.F. y accesorios, incluso montaje y conexiones; instalado según REBT. Medida la unidad instalada.</p>						7,00
08WII00025	<p><b>u LUMINARIA SUPERFICIE 1 TUBO 58 W DIF. METACRILATO</b></p> <p>Luminaria de superficie, formada por bandeja portatubos de chapa de acero fosfatada y esmaltada en caliente, difusor de metacrilato, extrusionado piramidal, un tubo fluorescente de 40 W, equipo eléctrico en A.F. y accesorios, incluso montaje y conexiones; instalado según REBT. Medida la unidad instalada.</p>						11,00

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
08WII00012	<p><b>u REGLETA FLUORESCENTE, CON TUBO DE 18 W SUPERFICIAL</b></p> <p>Regleta fluorescente, formada por un tubo de 20 W en montaje superficial, incluso reactancia, cebador, colocación y conexiones; instalado según REBT. Medida la unidad instalada.</p>						5,00
15EPP00135	<p><b>u FAROLA MURAL TRADICIONAL CHAPA AC. GALVANIZADO</b></p> <p>Farola mural, tradicional, formada por: brazo y farol de chapa de acero galvanizado, difusor de vidrio impreso, lámpara de vapor de mercurio, de color corregido, de 125 W, reactancia y equipo para lámpara, incluso colocación, conexión, pequeño material y ayudas de albañilería; construida según Ordenanza Municipal y REBT. Medida la unidad ejecutada.</p>						3,00
08ELL00001	<p><b>u PUNTO DE LUZ SENCILLO EMPOTRADO</b></p> <p>Punto de luz sencillo instalado con cable de cobre de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad empotrados y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.</p>						12,00
<b>SUBCAPÍTULO N10 Instalación de ACS</b>							
08FTC00651	<p><b>u CALENTADOR IND. ACUMULADOR ELECTRICO 100 l</b></p> <p>Calentador individual acumulador eléctrico, de 100 l de capacidad, con 1500 W de potencia, incluso colocación, conexión y ayudas de albañilería; instalado según CTE, REBT; e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.</p>						1,00
08NOC90002	<p><b>u CAPTADOR SOLAR PLANO MONTAJE HORIZONTAL SUP. ABSORBEDORA 2,40 m</b></p> <p>Captador solar plano de alto rendimiento para calentamiento de agua, bastidor de fibra de vidrio reforzada con polímeros, absorbedora en cobre, aislamiento de lana mineral de 50-60 mm de espesor, superficie útil 2,40 m<sup>2</sup>, presión máxima de trabajo 10 kg/cm<sup>2</sup>, uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido; instalado según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.</p>						1,00
08NAA90203	<p><b>u INTERACUMULADOR SOLAR CON DOBLE SERPENTÍN FIJO DE CAPACIDAD 1000</b></p> <p>Instalación de depósito para producción y acumulación de ACS, en instalación vertical sobre suelo e instalación mural, de 1000 litros de capacidad, fabricado en acero vitrificado, aislado térmicamente con espuma rígida de poliuretano inyectado en molde, de 50 mm de espesor y acabado exterior con forro de propileno acolchado desmontable y cubiertas en la parte superior e inferior, diseñado especialmente para instalaciones de energía solar térmica, intercambiador en la parte inferior y cuadro de acoplamiento para resistencia y termostato en parte superior, temperatura máxima del depósito acumulador de A.C.S. es de 90° C, presión máxima del depósito acumulador es de 10 bar; incluso p.p. de material complementario, instalado según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.</p>						1,00
08CCA00002	<p><b>u DEPÓSITO ACUMULADOR PARA AGUA CALIENTE SANITARIA 100 l</b></p> <p>Deposito acumulador para agua caliente sanitaria, de 100 l de capacidad, construido con chapa de acero inoxidable, aislamiento térmico, con termostato y equipo de seguridad conválvula de retención, válvula de seguridad y grifos de llenado y vaciado, instalado conectado a caldera, incluso p.p. de tuberías, aislamiento de estas, piezas especiales, elementos de anclaje y sujección y ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.</p>						1,00

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO N11 Revestimientos y Alicatados</b>							
RA00200	u AZULEJO BLANCO 15x15 cm						58,20
10TFT00001	<b>m2 TECHO DE PLACAS ACÚSTICAS DE CONGLOM. DE LANA MINERAL</b> Techo de placas acústicas de conglomerado de lana mineral, suspendidas de elementos metálicos, incluso p.p. de elementos de remate y accesorios de fijación. Medida la superficie ejecutada.						62,94
09TPP00013	<b>m2 AISLAMIENTO PAREDES PLANCHAS RIGIDAS POLIEST. 40 mm</b> Aislamiento de paredes con planchas rígidas de poliestireno expandido de 40 mm de espesor y 15 kg/m3 de densidad colocado sobre superficies planas, incluso aplicación de lechada de cemento corte y colocación; según CTE . Medida la superficie ejecutada.						79,00
<b>SUBCAPÍTULO N12 Carpintería</b>							
11APW00011	<b>m2 PUERTA GARAJE BASCULANTE CH. ACERO PLEGADA</b> Puerta de acceso a garaje de hojas basculantes de 6 a 10 m2, formada por: cerco de perfil tubular laminado en frío de 60x40x3 mm con garras de fijación, hojas con estructura de perfiles de iguales características, de 50x50x2 mm, empaneladas por una cara con chapa plegada de 0,8 mm, incluso p.p. de guías poleas, contrapesos, cables, tirador, cerradura y ayudas de albañilería. Medida de fuera a fuera del cerco.						11,50
11APA00125	<b>m2 PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO III (1,50-3 m2)</b> Puerta de hojas abatibles ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, tipo III (1,50-3m2), incluso junquillos, cantoneras, patillas de fijación, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica . Medida de fuera a fuera del cerco.						15,84
11APA00175	<b>m2 PUERTA ABATIBLE AC. CONFORMADO Y CHAPA GALVANIZADA</b> Puerta metálica de hojas abatibles con perfiles conformados en frío y empanelado de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, incluso patillas de fijación, herrajes de colgar, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica. Medida de fuera a fuera del cerco.						3,74
11MPB00151	<b>m2 PUERTA PASO BARNIZAR 1 H. CIEGA ABAT. CERCO 70x40 mm</b> Puerta de paso para barnizar, con hoja ciega abatible, formada por: precerco de pino flandes de 70x30 mm con garras de fijación, cerco de 70x40 mm, tapajuntas de 60x15 mm y hoja prefabricada normalizada de 35 mm, canteada por dos cantos, en madera de sapelly, herrajes de colgar, seguridad y cierre, con pomo o manivela, en latón de primera calidad, incluso colgado. Medida de fuera a fuera del precerco.						18,70
11LVC00125	<b>m2 VENTANA CORREDERA ALUM. TIPO I (&lt;=0,50 m2)</b> Ventana de hojas correderas, ejecutada con perfiles de aleación de aluminio con espesor de 1,5 mm y capa de anodizado en su color de 15 micras, tipo I (>=0,50 m2), incluso precerco de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado con patillas de fijación, junquillos, junta de estanqueidad de neopreno, herrajes de deslizamiento, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica. Medida de fuera a fuera del cerco.						0,32



## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
11LVC00126	<p><b>m2 VENTANA CORREDERA ALUM. TIPO II (0,50-1,50 m2)</b></p> <p>Ventana de hojas correderas, ejecutada con perfiles de aleación de aluminio con espesor de 1,5 mm y capa de anodizado en su color de 15 micras, tipo II (0,50-1,50 m2), incluso precerco de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado con patillas de fijación, junquillos, junta de estanqueidad de neopreno, herrajes de deslizamiento, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica. Medida de fuera a fuera del cerco.</p>						18,40
13IPP90016	<p><b>SUBCAPÍTULO N13 Pintura</b></p> <p><b>m2 PINTURA PLASTICA LISA</b></p> <p>Pintura plástica lisa aplicada sobre paramentos verticales u horizontales de yeso, cementos o piedra. Preparación, limpieza, plastecido y primera mano de imprimación, segunda mano de acabado, incluso posterior de material sobrante. Medida a cinta corrida.</p>						533,06
08PIS90106	<p><b>SUBCAPÍTULO N14 Protección incendios</b></p> <p><b>u ROTULO RECORRIDO DIM 297X210 MM</b></p> <p>Rótulo de señalización fotoluminiscente, de identificación de recorrido, dimensión 297x210 mm incluso pequeño material y montaje; según CTE. Medido la unidad instalada.</p>						7,00
08PIS90105	<p><b>u ROTULO SALIDA, DIM 297X210 MM</b></p> <p>Rótulo de señalización fotoluminiscente, de identificación de medios de salidas, dimensión 297x210mm incluso pequeño material y montaje; según CTE. Medido la unidad instalada.</p>						3,00
08PIE00025	<p><b>u EXTINTOR MÓVIL, DE POLVO ABC, 12 kg</b></p> <p>Extintor móvil, de polvo ABC, con 12 kg de capacidad eficacia 34-A,144-B, formado por recipiente de chapa de acero electrosoldada, con presión incorporada, homologado por el M.I., según rgto. de recipientes a presión, válvula de descarga, de asiento con palanca para interrupción, manómetro, manguera y boquilla de descarga, herrajes de cuelgue, placa de timbre, incluso pequeño material, montaje y ayudas de albañilería; instalado según CTE DB SI-4 y RIPCI. Medida la unidad instalada.</p>						5,00

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	<b>SUBCAPÍTULO N15 Control de calidad</b>						
P32HF030	ud Resist.compresión 2 prob,hormigón Ensayo para el control estadístico, según EHE, en la recepción de hormigón fresco con la toma de muestras, fabricación y conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura a compresión simple a 28 días de 2 probetas cilíndricas de 15x30 cm. y la consistencia, según UNE 83300/1/3/4/13.						4,00
NC01800	u CALICATA HASTA 2 m PROF. Estudio geotécnico del terreno con una puesta cada 400 m, con sondeo, 4 penetración DPSH y calicata con transporte de maquinaria, tubería, ensayo, informe y dirección, según CTE/DB-SE-C						4,00
P32HC830	ud Sección equiv.-desv.masa,acero Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, según UNE7419.						2,00
P32EB010	ud Geometría tubos hormigón						2,00
P32HF010	ud Consist.cono Abrams,hormigón Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, según UNE 83313.						4,00
	<b>SUBCAPÍTULO N16 Varios</b>						
14WWW00010	u SECAMANOS AUTOMÁTICO ELECTRÓNICO POR AIRE CALIENTE Secamanos automático electrónico por aire caliente de chapa metálica esmaltada, con regulador de tiempos, motor de 100 W y resistencia eléctrica de 2000 W, con relé térmico de protección y un caudal de 3 m3 por minuto, p.p. de pequeño material, colocación y ayuda de albañilería. Medida la unidad ejecutada.						2,00

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 2 Maquinaria</b>							
E12	u <b>Cámara de fermentación para carros (ST-2R) (Sinmag)</b> Cámara de fermentación formada por paneles modulares dotada con microprocesador que permite detener o impulsar la fermentación.						2,00
E05	u <b>Pesadora-divisora-boleadora</b> Pesadora-divisora-boleadora automática, forma parte del tren de laboreo de la industria; ideada para que funcione automáticamente solo con la supervisión de un profesional.						2,00
E06	u <b>Cámara de prefermentación</b> Cámara de reposo semiautomática; es una máquina diseñada para la prefermentación de la masa destinada a panaderías industriales.						2,00
E08	u <b>Horno para carros rotativos</b> Construcción exterior e interior en acero inoxidable con capa de aislamiento entre ambos; cámara de cocción, capacidad para dos carros bandejeros						1,00
E11	u <b>Menaje de panificadora</b> Compuesto por todos los instrumentos necesarios para las labores de la industria (rodillos, cuchillos, etc etc)						1,00
E10	u <b>Embolsadora</b> Embolsadora que se adapta a los principales films de panadería (polipropileno, polietileno, pvc).						1,00
E09	u <b>Horno para carros giratorios</b> Construcción exterior e interior en acero inoxidable con capa de aislamiento entre ambos; cámara de cocción, capacidad para dos carros bandejeros						1,00
E07	u <b>Formadora de barras</b> La formadora es una máquina destinada a formar y alargar los pastones por un tapiz laminar integrado. Acepta todo tipo de pastones						2,00
E04	u <b>Amasadora rápida de brazos de artesa fija</b> Amasadora de brazos para una buena aireación de la masa y una mezcla perfecta en pocos minutos.						2,00
E03	u <b>Equipo refrigerador (AGD 180P)</b> Enfriador de agua por acumulación, es un aparato destinado a la refrigeración del agua para el amasado.						2,00

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 3 Depósito de gasoleo</b>							
15GPP00236	<b>m CANALIZACIÓN ENTERRADA, ACERO NEGRO DIÁM. EXT. (2 1/2")</b> Canalización enterrada, realizada con tubería de acero negro estirada, sin soldadura, calidad UNE 19040 de 76,1 mm diám. ext. (2 1/2 ) y 3,65 mm de espesor para gas propano-butano, protegida con pintura asfáltica, incluso tendido continuo de ladrillo hueco sencillo en partes superior e inferior del tubo, arena de río; construida según normas de la compañía suministradora. Medida la longitud ejecutada.						90,42
15GPP00351	<b>u LLAVE DE CIERRE EMBRIDADA, INCLUSO ARQUETA</b> Llave de cierre embridada, colocada en conducción de 48,3 mm diám. ext. de acero negro estirado, sin soldadura, incluso arqueta de 0,51x0,51 m y 0,65 m de profundidad, con tapa de fundición, anclaje de hormigón HM-20, manguitos pasamuros, excavación y relleno; construida según normas de la compañía suministradora. Medida la unidad ejecutada.						4,00
08LGG00002	<b>u GRUPO DE PRESIÓN PARA GASÓLEO "C"</b> Grupo de presión para gasoleo "C" formado por armario metálico, bomba de presión, vacuómetro, filtro monómetro, válvulas de pie de compuerta de retención, limitadora de presión y de aguja, incluso p.p. de ayudas de albañilería; construido según reglamentación para instalaciones de gas y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.						1,00
02ZMM00002	<b>m3 EXC. ZANJAS, TIERRAS C. MEDIA, M. MECÁNICOS, PROF. MÁX. 4 m</b> Excavación, en zanjas, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.						222,63
10SSS00014	<b>m2 SOLERA HORMIGÓN HM-20 20 cm ESP</b> Solera de hormigón HM-20, formada por: compactado de base, capa de grava de 20 cm de espesor, lámina de polietileno, solera de 20 cm de espesor, y p.p. de junta de contorno. Medida deduciendo huecos mayores de 0,50 m2.						54,14
08LGG00001	<b>u DEPÓSITO ENTERRADO PARA GASÓLEO "C" DE 10000 l</b> Deposito enterrado para gasoleo "C" de 10000 l, formado por boca de carga, tapa, depósito, sistema de ventilación y accesorios, incluso p.p. de ayudas de albañilería; construido según reglamentación para instalaciones de gas y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad ejecutada.						1,00

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	<b>CAPÍTULO 4 Urbanización</b>						
15JSS00001	<b>m SETO</b> Seto, planta fuerte, tupida y enmatollada, servida con cepellón de tierra, incluso apertura de zanja, suministro de abonos y preparación de las tierras, plantación, riegos y conservación. Medida la longitud ejecutada.						748,21
11APW00014	<b>m2 PUERTA GARAJE BASCULANTE CHAPA GALVANIZADA LACADA</b> Puerta de acceso a garaje de hojas basculantes, de 6 a 10 m2 formada por: cerco de perfil tubular laminado en frío de 60x40x3 mm con garras de fijación, hojas con estructura de perfiles de iguales características, de 50x50x2 mm, empaneladas por una cara con chapa plegada de 0,8 mm, galvanizada y prelacada por inmersión, incluso p.p. de guías, poleas, contrapesos, cables y cierre automático accionado mediante operadores eléctricos, cerradura de contacto y ayudas de albañilería; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.						42,00
10SSS00002	<b>m2 SOLERA HORMIGÓN HM-20 15 cm ESP.</b> Solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, incluso p.p. de compactado de base y junta de contorno. Medida deduciendo huecos mayores de 0,50 m2.						1.582,70
15WCC00001	<b>m2 CERRAMIENTO POSTES CADA 3 m Y MALLA GALV.</b> Cerramiento realizado con postes cada 3 m de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm de diámetro interior y malla galvanizada de simple torsión, incluso tirantes, garras y p.p. de cimentación y ayudas de albañilería. Medida la superficie ejecutada.						637,21

Documento V

# **Presupuesto**

## **ÍNDICE**

**CUADRO DE PRECIOS N° 1**

**CUADRO DE PRECIOS N° 2**

**PRESUPUESTO**

Presupuesto

# **Cuadro de precios N°1**



## **ÍNDICE**

**CAPÍTULO 01 NAVE INDUSTRIAL**

**CAPÍTULO 02 MAQUINARIA**

**CAPÍTULO 03 DEPÓSITO DE GASÓLEO**

**CAPÍTULO 04 URBANIZACIÓN**

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 1 Nave industrial</b>			
<b>SUBCAPÍTULO N01 Acondicionamiento del terreno</b>			
E02AM010	m2	<b>Desbroce y limpieza de terreno a máquina</b> Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,45
		CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
02ZMM00002	m3	<b>EXC. ZANJAS, TIERRAS C. MEDIA, M. MECÁNICOS, PROF. MÁX. 4 m</b> Excavación, en zanjas, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.	4,35
		CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
02AVV00002	m3	<b>EXCAVACIÓN EN VACIADO, DE TIERRAS DE CONSIST. MEDIA</b> Excavación, en vaciado, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos, incluso p.p. de perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.	0,93
		CERO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
02TMM00022	m3	<b>TRANSPORTE TIERRAS, ENTRE 5 Y 10 km CARGA M. MECÁNICOS</b> Transporte de tierras realizado en camión basculante a una distancia comprendida entre 5 y 10 km, incluso carga con medios mecánicos. Medido en perfil esponjado.	4,32
		CUATRO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO N02 Cimentación</b>			
03WSS80000	m2	<b>CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO</b> Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/Ila, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medida la superficie ejecutada.	11,70
		ONCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
03HAZ00002	m3	<b>HORMIGÓN HA-25/P/40/Ila EN ZAPATAS Y ENCEPADOS</b> Hormigón para armar HA-25/P/40/Ila, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en zapatas y encepados, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.	76,57
		SETENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
03HAA80060	m3	<b>HORMIGÓN HA-25/P/40/Ila EN VIGAS/ZUNCHOS DE CIMENT.</b> Hormigón para armar HA-25/P/40/Ila, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en vigas y/o zunchos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE, NCSE-02 y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.	77,35
		SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
03ACC00010	kg	<b>ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B400S EN CIMENT.</b> Acero en barras corrugadas B 400 S en elementos de cimentación, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocado, separadores, y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.	1,03
		UN EUROS con TRES CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO N03 Saneamiento</b>			
SC00500	m	TUBO PVC DIÁM. 110 mm 4 kg/cm2 Medida la longitud útil descargada	1,98
			UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
04ECP00005	m	COLECTOR ENTERRADO, TUBERIA PRES. PVC DIÁM. NOMINAL 125 mm Colector enterrado de tubería presión de PVC 4 kg/cm2, de 125 mm de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, incluso p.p. de piezas especiales, excavación entierrez y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construido según CTE DB HS-5. Medido entre ejes de arquetas.	26,88
			VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
04ECP00007	m	COLECTOR ENTERRADO, TUBERIA PRES. PVC DIÁM. NOMINAL 160 mm Colector enterrado de tubería presión de PVC 4 kg/cm2, de 160 mm de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, incluso p.p. de piezas especiales, excavación en tierras y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construido según CTE DB HS-5. Medido entre ejes de arquetas.	34,68
			TREINTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
SB00800	m	BAJANTE PVC DIÁM. 40 mm	3,68
			TRES EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
04EAS00001	u	ARQUETA SIFÓNICA DE 63X63 cm EXC. EN TIERRAS Arqueta sifónica de 63x63 cm y 1 m de profundidad, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior; formación de sifón con tapa interior y cadenilla, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construida según CTE DB HS-5 y Ordenanza Municipal. Medida la unidad terminada.	238,22
			DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS
04EAP00001	u	ARQUETA DE PASO DE 51X51 cm 1 m PROF. EXC. EN TIERRAS Arqueta de paso de 51x51 cm y 1 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor con formación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior, tapa de hormigón armado, con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construido según CTE DB HS-5. Medida la unidad terminada.	155,16
			CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS
04EAW00001	m	ARQUETA SUMIDERO 20 cm DE ANCHO Y 25 cm DE PROF. Arqueta sumidero de 20 cm de ancho y 25 cm de profundidad, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor con formación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior, cerco de perfil laminado y rejilla plana desmontable de hierro fundido, incluso excavación en tierras, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construida según CTE DB HS-5. Medida la longitud libre por el interior.	75,34
			SETENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
04EEE90001	u	SEPARADOR DE GRASAS Y FANGOS 1x1 m Y PROF. 1,50 m. Separador de grasas y fangos de 1x1 m y 1,50 m de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 de 20 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1 pie, enfoscada y bruñida por el interior y tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5, incluso excavación en tierras y relleno; construido según CTE y Ordenanza Municipal. Medida la unidad terminada.	415,62
			CUATROCIENTOS QUINCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04EAB00100	u	<b>ARQUETA PIE BAJANTE 51X51 cm 0,70 m PROF. EXC. EN TIERRAS</b> Arqueta a pie de bajante de 51x51 cm y 0,70 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior, dado de hormigón en masa, codo de 125 mm de diámetro interior y tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5, incluso excavación en tierras, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construida según CTE DB HS-5. Medida la unidad terminada.	119,85
		CIENTO DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
04EEE00102	u	<b>SUMIDERO SIFÓNICO PVC SALIDA DE DIÁM. 110 mm</b> Sumidero sifónico de PVC con salida de 110 mm de diámetro, con rejilla plana de PVC, incluso pequeño material de recibido y colocación; construido según CTE DB HS-5. Medida la unidad terminada.	42,79
		CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO N04 Estructura</b>			
05ACJ00040	kg	<b>ACERO PERFILES LAM. EN CAL. EN VIGAS UNIÓN SOLDADA</b> Acero en perfiles laminados en caliente S 275 JR en vigas, mediante unión soldada, incluso corte y elaboración, montaje, lijado, imprimación con capa de imprimación antioxidante y p.p. de soldadura, previa limpieza de bordes, pletinas, casquillos y piezas especiales; construido según NCSR-02, CTE. Medido el peso nominal.	1,54
		UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
05AFF80010	kg	<b>ACERO PERFILES LAMINADOS EN FRIO TIPO S275JR</b> Acero en perfiles laminados en frío tipo S 275 JR, en elementos estructurales varios, incluso corte, elaboración, montaje y p.p. de elementos de unión, lijado e imprimación con 40 micras de minio de plomo; construido según CTE. Medido el peso nominal.	2,32
		DOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
05ACW00001	kg	<b>ACERO S275JR EN PLACA DE ANCLAJE A CIMENTACIÓN</b> Acero S 275 JR en placa de anclaje a la cimentación con cuatro barras de acero B 500 S de 20 mm soldadas o atornilladas y taladro central de 5 cm de diámetro, incluso corte elaboración y montaje, capa de imprimación antioxidante y p.p. de elementos de unión y ayudas de albañilería; según instrucción EHE y CTE DB SE-A. Medido el peso nominal.	2,32
		DOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO N05 Cubierta</b>			
07IGL00011	m	<b>CUMBRERA O LIMATESA CH. LISA AC. GALV. ACABADO POLIÉSTER</b> Cumbrera o limatesa de chapa lisa de 0,7 mm de espesor de acero galvanizado acabado exteriormente con resina de poliéster silicona, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios fijación y juntas de estanqueidad. Medida en verdadera magnitud.	20,28
		VEINTE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
07IGW00001	m	<b>REMATE LATERAL CHAPA LISA ACERO GALVANIZADO</b> Remate lateral de chapa lisa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad. Medido en verdadera magnitud.	6,72
		SEIS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
07IGF00011	m2	<b>FALDÓN DE PANEL AISLANTE CHAPA CONF. TIPO SANDWICH</b> Faldón de panel aislante de chapa conformada tipo sandwich de 30 mm de espesor, formado por dos chapas conformadas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, acabados exteriormente con resina de poliéster silicona y relleno interiormente por inyección con espuma de poliuretano rígido con una densidad de 40 kg/m3, incluso p.p. de tapajuntas de 0,7 mm de espesor del mismo material y acabado que las chapas del panel. Medido en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 1 m2.	35,16
		TREINTA Y CINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
07IGW00002	m	<b>CANALÓN CHAPA LISA ACERO GALVANIZADO</b> Canalón de chapa lisa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad. Medido en verdadera magnitud.	12,82
		DOCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO N06 Albañilería</b>			
06BHH00030	m2	<b>FÁBRICA 20 cm ESP. CON BLOQUE HUECO HORMIGÓN</b> Fabrica de 20 cm de espesor, con bloque hueco de hormigón de 40x20x20 cm, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N y arena de río, con plastificante; construida según CTE DB SE-F. Medida deduciendo huecos.	21,04
		VEINTIUN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
06DTD00001	m2	<b>TABICÓN DE LADRILLO H/D 9 cm ESPESOR</b> Tabicón de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N y arena de río, con plastificante, incluso replanteo, aplomado y recibido de cercos, humedecido de las piezas y limpieza; según CTE DB SE-F. Medido a cinta corrida.	11,73
		ONCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO N07 Instalación de fontanería</b>			
08FFC90102	m	<b>CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 15 mm DIÁM.</b> Canalización de cobre, empotrada, de 15 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada	7,62
		SIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
08FGF00003	u	<b>EQUIPO GRIFERÍA FREGADERO 2 SENOS MONOBLOC PRIMERA CALIDAD</b> Equipo de grifería monobloc para fregadero de dos senos, de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, caño superior giratorio con aireador, válvulas de desagüe, enlace, tapones y cadenilla; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	93,80
		NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
08FGL00002	u	<b>EQUIPO GRIFERÍA LAVABO MONOBLOC PRIMERA CALIDAD</b> Equipo de grifería monobloc para lavabo de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, caño con aireador, válvula de desagüe, enlace, tapón, cadenilla y llaves de regulación; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	68,86
		SESENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
08FFC90104	m	<b>CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 22 mm DIÁM.</b> Canalización de cobre, empotrada, de 22 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada	10,01
		DIEZ EUROS con UN CÉNTIMOS	
08FFC90103	m	<b>CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 18 mm DIÁM.</b> Canalización de cobre, empotrada, de 18 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada	8,00
		OCHO EUROS	
08FSI00101	u	<b>INODORO TANQUE ALTO, PORCELANA VITRIFICADA C. BLANCO</b> Inodoro de tanque alto, de porcelana vitrificada de color blanco, formado por: taza de salida vertical, tanque con tubo de conexión de PVC juego de mecanismos, elementos de fijación, asiento y tapa, construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.	110,99
		CIENTO DIEZ EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
08FSL00002	u	<b>LAVABO PEDESTAL PORC. VITRIF. 0,60x0,50 m BLANCO</b> Lavabo de pedestal, de porcelana vitrificada de color blanco formado por lavabo de 0,60x0,50 m, pedestal a juego, tornillos de fijación, escuadras de acero inoxidable, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería, construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.	67,22
		SESENTA Y SIETE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08FSD90003	u	<b>PLATO DUCHA PERS CON DISC ABS COLOR BLANCO 900x900 mm</b> Plato de ducha para revestir accesible para personas con discapacidad, en plástico ABS, en color blanco de 800x800 mm, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería, construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	367,30
		TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
08FDP00092	u	<b>DESAGÜE DE INODORO VERTEDERO CON MANGUETÓN PVC 113 mm</b> Desagüe de inodoro o vertedero formado por manguetón de PVC de 113 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor, incluso conexiones, contratubo, uniones con piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; según CTE. Medida la unidad ejecutada.	29,73
		VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
08FVR00002	u	<b>VÁLVULA RETENCIÓN 2 2/4" (28/32 mm) DE DIÁM.</b> Válvula de retención colocada en canalización de 1 1/4" (28/32 mm) de diámetro, incluso pequeño material; construida según CTE, e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	11,89
		ONCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
08FAC00102	u	<b>CONTADOR GENERAL DE AGUA, DE 50 mm</b> Contador general de agua, de 50 mm de calibre, instalado en cámara de 2,1x0,7x0,7 m, incluso llaves de compuerta grifo de comprobación, manguitos, pasamuros y p.p. de pequeño material, conexiones y ayudas de albañilería; construido según CTE y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.	829,29
		OCHOCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
08FVL00004	u	<b>LLAVE PASO DIÁM. 1" (22/25 mm)</b> Llave de paso cromada a juego con grifería, colocada en canalización de 1" (22/25 mm) de diámetro, incluso pequeño material; construida según CTE, e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	16,78
		DIECISEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
08FAA90002	u	<b>ACOMETIDA DE AGUA DE 40 A 50 mm</b> Acometida de aguas realizada en tubo de polietileno de media o alta densidad, de 40 a 50 mm de diámetro exterior, desde el punto de toma hasta la llave de registro, incluso p.p. de piezas especiales, obras complementarias y ayuda de albañilería; construido según CTE y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad ejecutada	790,28
		SETECIENTOS NOVENTA EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO N08 Pavimentos y solados</b>			
10SCS90021	m2	<b>SOLADO FERROGRES ESMALTADO 33x33 cm MORTERO</b> Solado con baldosas de ferrogres esmaltado de 33x33 cm, recibidas con mortero M5 (1:6), incluso nivelado con capa de arena de 2 cm de espesor medio, enlechado y limpieza del pavimento; construido según CTE. Medida la superficie ejecutada.	36,35
		TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
10SES00042	m2	<b>PAVIMENTO INDUSTRIAL DE ALTA RESIST. MECÁNICA Y QUÍMICA</b> Pavimento industrial de alta resistencia mecánica y química a base de mortero de resina epoxi y áridos de sílice y cuarzo en la relación 1:5 en volumen y con un espesor, de 5 mm, incluso imprimación previa con resina epoxi y p.p. de juntas; construido según CTE. Medida la superficie ejecutada.	52,05
		CINCUENTA Y DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
09TSS00025	m2	<b>AISLAMIENTO SUELOS P. RÍGIDAS POLIEST. EXTRUS. 30 mm</b> Aislamiento de suelos con planchas rígidas de poliestireno extrusionado de 30 mm de espesor y 25 kg/m3 de densidad, incluso lámina de protección de polietileno y corte, colocación y limpieza del soporte; según CTE . Medida la superficie ejecutada.	12,62
		DOCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO N09 Instalación de electricidad y telefonía</b>			
08EDD00004	m	<b>DERIVACIÓN INDIVIDUAL MONOFÁSICA, 3 COND. 16 mm2</b> Derivación individual monofásica instalada con cable de cobre de tres conductores H07V-K(AS) de 16 mm2 de sección nominal, empotrada y aislada con tubo de PVC flexible de 36 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la longitud ejecutada desde la centralización de contadores hasta las cajas de protección individual.	15,91
		QUINCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
08ERR00222	m	<b>LÍNEA GENERAL ALIMENT. 4X25+1X13 mm2 BAJO TUBO PVC</b> Línea general de alimentación, instalada con cable de cobre de cuatro conductores RZ1-K(AS) de 25 mm2 y uno H07V-K(AS) de 16 mm2, sección nominal en fases, aislada bajo tubería de PVC ligera de 90 mm de diámetro, incluso p.p. de pequeño material y ayudas de albañilería, construida según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la longitud ejecutada desde la caja general de protección hasta la centralización de contadores.	37,10
		TREINTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
08EAA00002	u	<b>ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD UN BLOQUE</b> Acometida de electricidad para un bloque, desde el punto de toma hasta la caja general de protección, realizada según normas e instrucciones de la compañía suministradora, incluso ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.	1.428,94
		MIL CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
08EKK00002	u	<b>INSTALACIÓN MODULAR SEPARADA DE CONTADOR TRIFÁSICO</b> Instalación modular separada de contador trifásico, con fusibles de seguridad y embarrado, incluso módulos homologado, tapa resistente a radiaciones y p.p. de ayudas de albañilería; construida según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.	114,29
		CIENTO CATORCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
08EWW00103	u	<b>CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN, PARA 80 A</b> Caja general de protección, para una intensidad nominal de 80 A, construida con material aislante autoextinguible, con orificios para conductores, conteniendo tres cortacircuitos fusibles de 80 A de intensidad nominal, seccionador de neutro y barnes de conexión, colocada en nicho mural, incluso punto de puesta a tierra, pequeño material, montaje y ayudas de albañilería; construida según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.	89,44
		OCHENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08EID00105	u	<b>INTERRUPTOR GENERAL AUTOMÁTICO OMNIPOLAR IIII DE 125 A</b> Interruptor general automático de corte omnipolar IIII de 125 A de intensidad nominal, con palanca para accionamiento manual, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.	230,54
		DOSCIENTOS TREINTA EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
08EWW00040	u	<b>ARMARIO C. MANDO Y DISTRIB. 9 ELEM. METÁLICO EMPOTRADO</b> Armario para cuadro de mando y distribución, para 9 elementos, metálico, para empotrar, con aparellaje, incluso ayudas de albañilería y conexión, construido según REBT. Medida la unidad instalada.	24,55
		VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
08EWW00035	u	<b>ARMARIO C. MANDO Y DISTRIB. 9 ELEM. PLÁSTICO SUPERFICIE</b> Armario para cuadro de mando y distribución, para 9 elementos, construido en plástico, para montaje superficial con aparellaje, incluso ayudas de albañilería y conexiones, construido según REBT. Medida la unidad instalada.	24,01
		VEINTICUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS	
08EID00028	u	<b>INTERRUPTOR DIFERENCIAL IIII, INT. N. 25 A SENS. 0,30 A</b> Interruptor diferencial IIII de 25 A de intensidad nominal y 0,30 A de sensibilidad, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.	129,58
		CIENTO VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
08EIM00208	u	<b>INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO TRIPOLAR DE 63 A</b> Interruptor automático magnetotérmico tripolar de 63 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.	86,86
		OCHENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
08EIM00203	u	<b>INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO TRIPOLAR DE 20 A</b> Interruptor automático magnetotérmico tripolar de 20 a de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.	45,33
		CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
08EIM00205	u	<b>INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO TRIPOLAR DE 32 A</b> Interruptor automático magnetotérmico tripolar de 32 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.	45,33
		CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
08ECC00126	m	<b>CIRCUITO MONOFÁSICO 3 COND. 1,5 mm2 SUPERFICIE</b> Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores de 1,5 mm2 de sección nominal, aislado con tubo de PVC rígido de 13 mm de diámetro y 1 mm de pared, en montaje superficial, incluso p.p. de cajas de derivación, grapas, piezas especiales y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del último recinto suministrado.	4,08
		CUATRO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
08ECC00103	m	<b>CIRCUITO MONOFÁSICO 3 COND. 2,5 mm2 EMPOTRADO</b> Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores de 2,5 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del último recinto suministrado.	2,73
		DOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	



## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08ECC00102	m	<b>CIRCUITO MONOFÁSICO 3 COND. 1,5 mm2 EMPOTRADO</b> Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores de 1,5 mm2 de sección nominal mínima, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del último recinto suministrado.	2,51
		DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
08ETT00002	u	<b>TOMA CORRIENTE EMPOTRADA 10/16 A CON 1,5 mm2</b> Toma de corriente empotrada de 10/16 A con puesta a tierra instalada con cable de cobre de 1,5 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado bajo tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.	22,36
		VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
08ETT00026	u	<b>TOMA CORRIENTE MONTAJE SUPERFICIAL 16 A CON 2,5 mm2</b> Toma de corriente en montaje superficial de 16 A con puesta a tierra, instalada con cable de cobre de 2,5 mm2 de sección nominal, aislado con tubo de PVC rígido de 13 mm de diámetro y 1 mm de pared, toma de corriente formada por caja estanca, mecanismo y tapa articulada, colocado con prensaestopas, muelles de acero inoxidable y conos, incluso cajas de conexiones, grapas, ayudas de albañilería y conexiones; construida según REBT. Medida la unidad instalada.	20,45
		VEINTE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
08EPP00003	u	<b>ARQUETA DE CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA DE 38x50x25 cm</b> Arqueta de conexión de puesta a tierra de 38x50x25cm formada por fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, solera de hormigón HM-20 y tapa de hormigón HM-20 con cerco de perfil laminado L 60.6, tubo de fibrocemento de 60 mm de diámetro interior y punto de puesta a tierra, incluso excavación, relleno, transporte de las tierras sobrantes a vertedero y conexiones; construida según REBT. Medida la unidad terminada.	101,79
		CIENTO UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
08EPP00155	m	<b>CONDUCCIÓN PUESTA TIERRA, COND. COBRE DESNUDO 95 mm2</b> Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 0,8 m, instalada con conductor de cobre desnudo de 95 mm2 de sección nominal, incluso excavación, relleno, p.p. de ayudas de albañilería y conexiones; construida según REBT. Medida desde la arqueta de conexión hasta la última pica.	14,29
		CATORCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
08KTW01500	u	<b>TOMA USUARIO TELEFONÍA BÁSICA (BAT)</b> Toma de usuario de telefonía básica (BAT), formada por mecanismo de toma telefónica de 2 contactos y 6 vías, incluso montaje y conexionado; construido según reglamento de ICT. Medida la unidad ejecutada.	7,39
		SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
08KTW01010	u	<b>PUNTO INTERCONEXIÓN TELEFÓNICO 10 PAR.</b> Punto de interconexión telefónico para red de telefonía básica, formado por regleta de inserción de corte y prueba de 10 pares y soporte de aluminio en forma de U, en registro principal, incluso montaje, cableado y conexionado; construido según reglamento de ICT. Medida la unidad ejecutada.	22,69
		VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
08EPP00005	u	<b>PICA DE PUESTA A TIERRA</b> Pica de puesta a tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, incluso hincado y conexiones, construida según REBT. Medida la unidad instalada.	105,08
		CIENTO CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
08WII00035	u	<b>LUMINARIA SUPERFICIE 1 TUBO 36 W DIF. METACRILATO OPAL</b> Luminaria de superficie, formada por bandeja portatubos de chapa de acero fosfatada y esmaltada en caliente, difusor de metacrilato, opal, un tubo fluorescente de 40 W, equipo eléctrico en A.F. y accesorios, incluso montaje y conexiones; instalado según REBT. Medida la unidad instalada.	77,04
		SETENTA Y SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08WII00211	u	<b>LUMINARIA EMPOTRADA ARO ALUMINIO Y LAMP. PAR 60 W</b> Luminaria para empotrar, formada por aro de aluminio esmaltado en caliente, lira de sujeción, portalámpara par de 80 W, accesorios, incluso montaje conexiones y ayudas de albañilería; instalado según REBT. Medida la unidad instalada.	50,38
		CINCUENTA EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
08WII00037	u	<b>LUMINARIA SUPERFICIE 4 TUBOS 40 W DIF. METACRILATO OPAL</b> Luminaria de superficie, formada por bandeja portatubos de chapa de acero fosfatada y esmaltada en caliente, difusor de metacrilato, opal, 4 tubos fluorescentes de 40 W, equipo eléctrico en A.F. y accesorios, incluso montaje y conexiones; instalado según REBT. Medida la unidad instalada.	140,23
		CIENTO CUARENTA EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
08WII00025	u	<b>LUMINARIA SUPERFICIE 1 TUBO 58 W DIF. METACRILATO</b> Luminaria de superficie, formada por bandeja portatubos de chapa de acero fosfatada y esmaltada en caliente, difusor de metacrilato, extrusionado piramidal, un tubo fluorescente de 40 W, equipo eléctrico en A.F. y accesorios, incluso montaje y conexiones; instalado según REBT. Medida la unidad instalada.	93,53
		NOVENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
08WII00012	u	<b>REGLETA FLUORESCENTE, CON TUBO DE 18 W SUPERFICIAL</b> Regleta fluorescente, formada por un tubo de 20 W en montaje superficial, incluso reactancia, cebador, colocación y conexiones; instalado según REBT. Medida la unidad instalada.	29,30
		VEINTINUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
15EPP00135	u	<b>FAROLA MURAL TRADICIONAL CHAPA AC. GALVANIZADO</b> Farola mural, tradicional, formada por: brazo y farol de chapa de acero galvanizado, difusor de vidrio impreso, lámpara de vapor de mercurio, de color corregido, de 125 W, reactancia y equipo para lámpara, incluso colocación, conexión, pequeño material y ayudas de albañilería; construida según Ordenanza Municipal y REBT. Medida la unidad ejecutada.	192,81
		CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
08ELL00001	u	<b>PUNTO DE LUZ SENCILLO EMPOTRADO</b> Punto de luz sencillo instalado con cable de cobre de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad empotrados y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.	15,28
		QUINCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO N10 Instalación de ACS</b>			
08FTC00651	u	<b>CALENTADOR IND. ACUMULADOR ELECTRICO 100 l</b> Calentador individual acumulador eléctrico, de 100 l de capacidad, con 1500 W de potencia, incluso colocación, conexión y ayudas de albañilería; instalado según CTE, REBT; e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	232,78
			DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
08NOC90002	u	<b>CAPTADOR SOLAR PLANO MONTAJE HORIZONTAL SUP. ABSORBEDORA 2,40</b> Captador solar plano de alto rendimiento para calentamiento de agua, bastidor de fibra de vidrio reforzada con polímeros, absorbedora en cobre, aislamiento de lana mineral de 50-60 mm de espesor, superficie útil 2,40 m2, presión máxima de trabajo 10 kg/cm2, uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido; instalado según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	759,92
			SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
08NAA90203	u	<b>INTERACUMULADOR SOLAR CON DOBLE SERPENTÍN FIJO DE CAPACIDAD</b> Instalación de depósito para producción y acumulación de ACS, en instalación vertical sobre suelo e instalación mural, de 1000 litros de capacidad, fabricado en acero vitrificado, aislado térmicamente con espuma rígida de poliuretano inyectado en molde, de 50 mm de espesor y acabado exterior con forro de propileno acolchado desmontable y cubiertas en la parte superior e inferior, diseñado especialmente para instalaciones de energía solar térmica, intercambiador en la parte inferior y cuadro de acoplamiento para resistencia y termostato en parte superior, temperatura máxima del depósito acumulador de A.C.S. es de 90° C, presión máxima del depósito acumulador es de 10 bar; incluso p.p de material complementario, instalado según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	1.957,00
			MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS
08CCA00002	u	<b>DEPÓSITO ACUMULADOR PARA AGUA CALIENTE SANITARIA 100 l</b> Deposito acumulador para agua caliente sanitaria, de 100 l de capacidad, construido con chapa de acero inoxidable, aislamiento térmico, con termostato y equipo de seguridad con válvula de retención, válvula de seguridad y grifos de llenado y vaciado, instalado conectado a caldera, incluso p.p. de tuberías, aislamiento de estas, piezas especiales, elementos de anclaje y sujeción y ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.	681,84
			SEISCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO N11 Revestimientos y Alicatados</b>			
RA00200	u	AZULEJO BLANCO 15x15 cm	0,16
		CERO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
10TFT00001	m2	TECHO DE PLACAS ACÚSTICAS DE CONGLOM. DE LANA MINERAL Techo de placas acústicas de conglomerado de lana mineral, suspendidas de elementos metálicos, incluso p.p. de elementos de remate y accesorios de fijación. Medida la superficie ejecutada.	16,51
		DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
09TPP00013	m2	AISLAMIENTO PAREDES PLANCHAS RIGIDAS POLIEST. 40 mm Aislamiento de paredes con planchas rígidas de poliestireno expandido de 40 mm de espesor y 15 kg/m3 de densidad colocado sobre superficies planas, incluso aplicación de lechada de cemento corte y colocación; según CTE . Medida la superficie ejecutada.	9,15
		NUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO N12 Carpintería</b>			
11APW00011	m2	PUERTA GARAJE BASCULANTE CH. ACERO PLEGADA Puerta de acceso a garaje de hojas basculantes de 6 a 10 m2, formada por: cerco de perfil tubular laminado en frío de 60x40x3 mm con garras de fijación, hojas con estructura de perfiles de iguales características, de 50x50x2 mm, empaneladas por una cara con chapa plegada de 0,8 mm, incluso p.p. de guías poleas, contrapesos, cables, tirador, cerradura y ayudas de albañilería. Medida de fuera a fuera del cerco.	146,51
		CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
11APA00125	m2	PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO III (1,50-3 m2) Puerta de hojas abatibles ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, tipo III (1,50-3m2), incluso junquillos, cantoneras, patillas de fijación, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica . Medida de fuera a fuera del cerco.	47,22
		CUARENTA Y SIETE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
11APA00175	m2	PUERTA ABATIBLE AC. CONFORMADO Y CHAPA GALVANIZADA Puerta metálica de hojas abatibles con perfiles conformados en frío y empanelado de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, incluso patillas de fijación, herrajes de colgar, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica. Medida de fuera a fuera del cerco.	86,98
		OCHENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
11MPB00151	m2	PUERTA PASO BARNIZAR 1 H. CIEGA ABAT. CERCO 70x40 mm Puerta de paso para barnizar, con hoja ciega abatible, formada por: precerco de pino flandes de 70x30 mm con garras de fijación, cerco de 70x40 mm, tapajuntas de 60x15 mm y hoja prefabricada normalizada de 35 mm, canteada por dos cantos, en madera de sapelly, herrajes de colgar, seguridad y cierre, con pomo o manivela, en latón de primera calidad, incluso colgado. Medida de fuera a fuera del precerco.	98,87
		NOVENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
11LVC00125	m2	VENTANA CORREDERA ALUM. TIPO I (<=0,50 m2) Ventana de hojas correderas, ejecutada con perfiles de aleación de aluminio con espesor de 1,5 mm y capa de anodizado en su color de 15 micras, tipo I (>=0,50 m2), incluso precerco de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado con patillas de fijación, junquillos, junta de estanqueidad de neopreno, herrajes de deslizamiento, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica. Medida de fuera a fuera del cerco.	144,67
		CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
11LVC00126	m2	VENTANA CORREDERA ALUM. TIPO II (0,50-1,50 m2) Ventana de hojas correderas, ejecutada con perfiles de aleación de aluminio con espesor de 1,5 mm y capa de anodizado en su color de 15 micras, tipo II (0,50-1,50 m2), incluso precerco de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado con patillas de fijación, junquillos, junta de estanqueidad de neopreno, herrajes de deslizamiento, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica. Medida de fuera a fuera del cerco.	93,12
		NOVENTA Y TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO N13 Pintura</b>			
13IPP90016	m2	<b>PINTURA PLASTICA LISA</b> Pintura plástica lisa aplicada sobre paramentos verticales u horizontales de yeso, cementos o piedra. Preparación, limpieza, plastecido y primera mano de imprimación,segunda mano de acabado, incluso posterior de material sobrante. Medida a cinta corrida.	3,93
			TRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO N14 Protección incendios</b>			
08PIS90106	u	<b>ROTULO RECORRIDO DIM 297X210 MM</b> Rótulo de señalización fotoluminiscente, de identificación de recorrido, dimensión 297x210 mm incluso pequeño material y montaje; según CTE. Medido la unidad instalada.	9,82
			NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
08PIS90105	u	<b>ROTULO SALIDA, DIM 297X210 MM</b> Rótulo de señalización fotoluminiscente, de identificación de medios de salidas, dimensión 297x210mm incluso pequeño material y montaje; según CTE. Medido la unidad instalada.	9,82
			NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
08PIE00025	u	<b>EXTINTOR MÓVIL, DE POLVO ABC, 12 kg</b> Extintor móvil, de polvo ABC, con 12 kg de capacidad eficacia 34-A,144-B, formado por recipiente de chapa de acero electrosoldada, con presión incorporada, homologado por el M.I., según rgto. de recipientes a presión, válvula de descarga, de asiento con palanca para interrupción, manómetro, manguera y boquilla de descarga, herrajes de cuelgue, placa de timbre, incluso pequeño material, montaje y ayudas de albañilería; instalado según CTE DB SI-4 y RIPCI. Medida la unidad instalada.	76,08
			SETENTA Y SEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO N15 Control de calidad</b>			
P32HF030	ud	<b>Resist.compresión 2 prob,hormigón</b> Ensayo para el control estadístico, según EHE, en la recepción de hormigón fresco con la toma de muestras, fabricación y conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura a compresión simple a 28 días de 2 probetas cilíndricas de 15x30 cm. y la consistencia, según UNE 83300/1/3/4/13.	12,02
			DOCE EUROS con DOS CÉNTIMOS
NC01800	u	<b>CALICATA HASTA 2 m PROF.</b> Estudio geotécnico del terreno con una puesta cada 400 m, con sondeo, 4 penetración DPSH y calicata con transporte de maquinaria, tubería, ensayo, informe y dirección, según CTE/DB-SE-C	160,32
			CIENTO SESENTA EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
P32HC830	ud	<b>Sección equiv.-desv.masa,acero</b>	6,01
			SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS
P32EB010	ud	<b>Geometría tubos hormigón</b> Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, según UNE 83313.	30,05
			TREINTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS
P32HF010	ud	<b>Consist.cono Abrams,hormigón</b> Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, según UNE 83313.	3,01
			TRES EUROS con UN CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO N16 Varios</b>			
14WWW00010	u	<b>SECAMANOS AUTOMÁTICO ELECTRÓNICO POR AIRE CALIENTE</b> Secamanos automático electrónico por aire caliente de chapa metálica esmaltada, con regulador de tiempos, motor de 100 W y resistencia eléctrica de 2000 W, con relé térmico de protección y un caudal de 3 m3 por minuto, p.p. de pequeño material, colocación y ayuda de albañilería. Medida la unidad ejecutada.	220,65
		DOSCIENTOS VEINTE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

Almería, Agosto 2013  
El alumno

Fdo. José Borja Luque Fernández

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 2 Maquinaria</b>			
E12	u	<b>Cámara de fermentación para carros (ST-2R) (Sinmag)</b> Cámara de fermentación formada por paneles modulares dotada con con microprocesador que permite detener o impulsar la fermentación. TRECE MIL SETECIENTOS EUROS	13.700,00
E05	u	<b>Pesadora-divisora-boleadora</b> Pesadora-divisora-boleadora automática, forma parte del tren de laboreo de la industria; ideada para que funcione automáticamente solo con la supervisión de un profesional. SIETE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	7.250,00
E06	u	<b>Cámara de prefermentación</b> Cámara de reposo semiautomática; es una máquina diseñada para la prefermentación de la masa destinada a panaderías industriales. SEIS MIL EUROS	6.000,00
E08	u	<b>Horno para carros rotativos</b> Construcción exterior e interior en acero inoxidable con capa de aislamiento entre ambos; cámara de cocción, capacidad para dos carros bandejeros NUEVE MIL QUINIENTOS EUROS	9.500,00
E10	u	<b>Embolsadora</b> Embolsadora que se adapta a los principales films de panadería (polipropileno, polietileno, pvc). TRECE MIL NOVECIENTOS EUROS	13.900,00
E09	u	<b>Horno para carros giratorios</b> Construcción exterior e interior en acero inoxidable con capa de aislamiento entre ambos; cámara de cocción, capacidad para dos carros bandejeros OCHO MIL CUATROCIENTOS EUROS	8.400,00
E07	u	<b>Formadora de barras</b> La formadora es una máquina destinada a formar y alargar los pastones por un tapiz laminar integrado. Acepta todo tipo de pastones CUATRO MIL OCHOCIENTOS EUROS	4.800,00
E04	u	<b>Amasadora rápida de brazos de artesa fija</b> Amasadora de brazos para una buena aireación de la masa y una mezcla perfecta en pocos minutos. OCHO MIL QUINIENTOS CUARENTA EUROS	8.540,00
E03	u	<b>Equipo refrigerador (AGD 180P)</b> Enfriador de agua por acumulación, es un aparato destinado a la refrigeración del agua para el amasado. SIETE MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS	7.544,00

Almería, Agosto 2013  
El alumno

Fdo. José Borja Luque Fernández

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 3 Depósito de gasóleo</b>			
15GPP00236	m	<b>CANALIZACIÓN ENTERRADA, ACERO NEGRO DIÁM. EXT. (2 1/2")</b> Canalización enterrada, realizada con tubería de acero negro estirada, sin soldadura, calidad UNE 19040 de 76,1 mm diám. ext. (2 1/2 ) y 3,65 mm de espesor para gas propano-butano, protegida con pintura asfáltica, incluso tendido continuo de ladrillo hueco sencillo en partes superior e inferior del tubo, arena de río; construida según normas de la compañía suministradora. Medida la longitud ejecutada.	23,55
		VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
15GPP00351	u	<b>LLAVE DE CIERRE EMBRIDADA, INCLUSO ARQUETA</b> Llave de cierre embridada, colocada en conducción de 48,3 mm diám. ext. de acero negro estirado, sin soldadura, incluso arqueta de 0,51x0,51 m y 0,65 m de profundidad, con tapa de fundición, anclaje de hormigón HM-20, manguitos pasamuros, excavación y relleno; construida según normas de la compañía suministradora. Medida la unidad ejecutada.	265,47
		DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
08LGG00002	u	<b>GRUPO DE PRESIÓN PARA GASÓLEO "C"</b> Grupo de presión para gasoleo "C" formado por armario metálico, bomba de presión, vacuómetro, filtro monómetro, válvulas de pie de compuerta de retención, limitadora de presión y de aguja, incluso p.p. de ayudas de albañilería; construido según reglamentación para instalaciones de gas y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.	834,31
		OCHOCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
02ZMM00002	m3	<b>EXC. ZANJAS, TIERRAS C. MEDIA, M. MECÁNICOS, PROF. MÁX. 4 m</b> Excavación, en zanjas, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.	4,35
		CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
10SS00014	m2	<b>SOLERA HORMIGÓN HM-20 20 cm ESP</b> Solera de hormigón HM-20, formada por: compactado de base, capa de grava de 20 cm de espesor, lámina de polietileno, solera de 20 cm de espesor, y p.p. de junta de contorno. Medida deduciendo huecos mayores de 0,50 m2.	23,95
		VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
08LGG00001	u	<b>DEPÓSITO ENTERRADO PARA GASÓLEO "C" DE 10000 l</b> Deposito enterrado para gasoleo "C" de 10000 l, formado por boca de carga, tapa, depósito, sistema de ventilación y accesorios, incluso p.p. de ayudas de albañilería; construido según reglamentación para instalaciones de gas y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad ejecutada.	2.554,19
		DOS MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	

Almería, Agosto 2013  
El alumno

Fdo. José Borja Luque Fernández



## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 4 Urbanización</b>			
15JSS00001	m	<b>SETO</b> Seto, planta fuerte, tupida y enmatollada, servida con cepellón de tierra, incluso apertura de zanja, suministro de abonos y preparación de las tierras, plantación, riegos y conservación. Medida la longitud ejecutada.	17,90
		DIECISIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
11APW00014	m2	<b>PUERTA GARAJE BASCULANTE CHAPA GALVANIZADA LACADA</b> Puerta de acceso a garaje de hojas basculantes, de 6 a 10 m2 formada por: cerco de perfil tubular laminado en frío de 60x40x3 mm con garras de fijación, hojas con estructura de perfiles de iguales características, de 50x50x2 mm, empaneladas por una cara con chapa plegada de 0,8 mm, galvanizada y prelacada por inmersión, incluso p.p. de guías, poleas, contrapesos, cables y cierre automático accionado mediante operadores eléctricos, cerradura de contacto y ayudas de albañilería; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.	391,51
		TRESCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
10SSS00002	m2	<b>SOLERA HORMIGÓN HM-20 15 cm ESP.</b> Solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, incluso p.p. de compactado de base y junta de contorno. Medida deduciendo huecos mayores de 0,50 m2.	15,15
		QUINCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
15WCC00001	m2	<b>CERRAMIENTO POSTES CADA 3 m Y MALLA GALV.</b> Cerramiento realizado con postes cada 3 m de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm de diámetro interior y malla galvanizada de simple torsión, incluso tirantes, garras y p.p. de cimentación y ayudas de albañilería. Medida la superficie ejecutada.	12,17
		DOCE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	

Almería, Agosto 2013  
El alumno

Fdo. José Borja Luque Fernández

Presupuesto

# **Cuadro de precios N°2**

## **ÍNDICE**

**CAPÍTULO 01 NAVE INDUSTRIAL**

**CAPÍTULO 02 MAQUINARIA**

**CAPÍTULO 03 DEPÓSITO DE GASÓLEO**

**CAPÍTULO 04 URBANIZACIÓN**

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 1: Nave industrial</b>					
<b>SUBCAPÍTULO N01 Acondicionamiento del terreno</b>					
<b>E02AM010</b>	<b>m2</b>	<b>Desbroce y limpieza de terreno a máquina</b>			
		Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p.			
O01OA070	0,005 h.	Peón ordinario	13,09	0,07	
M05PN010	0,010 h.	Pala cargadora neumáticos 85 cv/1,2m3	38,00	0,38	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,45</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
<b>02ZMM00002</b>	<b>m3</b>	<b>EXC. ZANJAS, TIERRAS C. MEDIA, M. MECÁNICOS, PROF. MÁX. 4 m</b>			
		Excavación, en zanjas, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad			
ME00400	0,080 h	RETROEXCAVADORA	34,98	2,80	
TP00200	0,110 h	PEÓN ORDINARIO	14,11	1,55	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,35</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
<b>02AVV00002</b>	<b>m3</b>	<b>EXCAVACIÓN EN VACIADO, DE TIERRAS DE CONSIST. MEDIA</b>			
		Excavación, en vaciado, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos, incluso p.p. de perfi-			
ME00400	0,020 h	RETROEXCAVADORA	34,98	0,70	
TP00200	0,016 h	PEÓN ORDINARIO	14,11	0,23	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,93</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS					
<b>02TMM00022</b>	<b>m3</b>	<b>TRANSPORTE TIERRAS, ENTRE 5 Y 10 km CARGA M. MECÁNICOS</b>			
		Transporte de tierras realizado en camión basculante a una distancia comprendida entre 5 y 10 km, incluso carga			
ME00300	0,020 h	PALA CARGADORA	23,87	0,48	
MK00100	0,150 h	CAMIÓN BASCULANTE	25,60	3,84	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,32</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS					
<b>SUBCAPÍTULO N02 Cimentación</b>					
<b>03WSS80000</b>	<b>m2</b>	<b>CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO</b>			
		Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20//Ila, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la su-			
TO02200	0,050 h	OFICIAL 2ª	14,72	0,74	
TP00200	0,075 h	PEÓN ORDINARIO	14,11	1,06	
CH80140	0,110 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20//Ila, SUMINISTRADO	90,00	9,90	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>11,70</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS					
<b>03HAZ00002</b>	<b>m3</b>	<b>HORMIGÓN HA-25/P/40//Ila EN ZAPATAS Y ENCEPADOS</b>			
		Hormigón para armar HA-25/P/40//Ila, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en zapatas y encepados, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción			
TO02200	0,050 h	OFICIAL 2ª	14,72	0,74	
TP00100	0,130 h	PEÓN ESPECIAL	14,26	1,85	
TP00200	0,270 h	PEÓN ORDINARIO	14,11	3,81	
CH03020	1,030 m3	HORMIGÓN HA-25/P/40//Ila, SUMINISTRADO	67,93	69,97	
MV00100	0,130 h	VIBRADOR	1,51	0,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>76,57</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>03HAA80060</b>	<b>m3</b>	<b>HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa EN VIGAS/ZUNCHOS DE CIMENT.</b> Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en vigas y/o zunchos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE, NCSE-02 y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.			
TP00100	0,200 h	PEÓN ESPECIAL	14,26	2,85	
TP00200	0,300 h	PEÓN ORDINARIO	14,11	4,23	
CH03020	1,030 m3	HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa, SUMINISTRADO	67,93	69,97	
MV00100	0,200 h	VIBRADOR	1,51	0,30	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>77,35</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>03ACC00010</b>	<b>kg</b>	<b>ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B400S EN CIMENT.</b> Acero en barras corrugadas B 400 S en elementos de cimentación, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de			
TO00600	0,020 h	OF. 1ª FERRALLISTA	15,12	0,30	
CA00220	1,080 kg	ACERO B 400 S	0,65	0,70	
CA01700	0,005 kg	ALAMBRE DE ATAR	1,17	0,01	
WW00400	0,050 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,02	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,03</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRES CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO N03 Saneamiento

<b>SC00500</b>	<b>m</b>	<b>TUBO PVC DIÁM. 110 mm 4 kg/cm2</b> Medida la longitud útil descargada			
Sin descomposición					
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,98</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>04ECP00005</b>	<b>m</b>	<b>COLECTOR ENTERRADO, TUBERIA PRES. PVC DIÁM. NOMINAL 125 mm</b> Colector enterrado de tubería presión de PVC 4 kg/cm2, de 125 mm de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, incluso p.p. de piezas especiales, excavación enterradas y transporte de tierras so-			
SC00600	1,010 m	TUBO PVC DIÁM. 125 mm 4 kg/cm2	6,11	6,17	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
WW00300	1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
TP00200	0,875 h	PEÓN ORDINARIO	14,11	12,35	
TO01900	0,080 h	OF. 1ª FONTANERO	15,12	1,21	
MR00200	0,125 h	PISÓN MECÁNICO MANUAL	3,01	0,38	
MK00100	0,035 h	CAMIÓN BASCULANTE	25,60	0,90	
ATC00100	0,080 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	2,35	
AA00300	0,090 m3	ARENA GRUESA	9,94	0,89	
TP00100	0,125 h	PEÓN ESPECIAL	14,26	1,78	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>26,88</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>04ECP00007</b>	<b>m</b>	<b>COLECTOR ENTERRADO, TUBERIA PRES. PVC DIÁM. NOMINAL 160 mm</b> Colector enterrado de tubería presión de PVC 4 kg/cm2, de 160 mm de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, incluso p.p. de piezas especiales, excavación en tierras y transporte de tierras so-			
MR00200	0,150 h	PIÓN MECÁNICO MANUAL	3,01	0,45	
TP00100	0,150 h	PEÓN ESPECIAL	14,26	2,14	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
WW00300	1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
TP00200	1,050 h	PEÓN ORDINARIO	14,11	14,82	
SC00800	1,010 m	TUBO PVC DIÁM. 160 mm 4 kg/cm2	9,86	9,96	
AA00300	0,100 m3	ARENA GRUESA	9,94	0,99	
MK00100	0,040 h	CAMIÓN BASCULANTE	25,60	1,02	
ATC00100	0,100 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	2,94	
TO01900	0,100 h	OF. 1ª FONTANERO	15,12	1,51	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>34,68</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
<b>SB00800</b>	<b>m</b>	<b>BAJANTE PVC DIÁM. 40 mm</b>			
Sin descomposición					
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,68</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
<b>04EAS00001</b>	<b>u</b>	<b>ARQUETA SIFÓNICA DE 63X63 cm EXC. EN TIERRAS</b> Arqueta sifónica de 63x63 cm y 1 m de profundidad, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior; formación de sifón con tapa interior y cadenilla, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construida según CTE			
CH04020	0,147 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	62,15	9,14	
UA01000	1,000 u	TAPA INTERIOR Y CADENILLA	6,38	6,38	
TP00200	3,900 h	PEÓN ORDINARIO	14,11	55,03	
SA00700	0,450 m2	TAPA DE HORMIGÓN ARMADO CON CERCO	26,13	11,76	
FL01300	0,236 mu	LADRILLO PERFORADO, TALADRO PEQUEÑO PARA REVESTIR	75,50	17,82	
ATC00100	4,000 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	117,52	
AGM00500	0,134 m3	MORTERO DE CEMENTO M5 (1:6) CEM II/A-L 32,5 N	49,66	6,65	
AGM00200	0,036 m3	MORTERO DE CEMENTO M15 (1:3) CEM II/A-L 32,5 N	66,74	2,40	
MK00100	0,450 h	CAMIÓN BASCULANTE	25,60	11,52	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>238,22</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS					

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>04EAP00001</b>	<b>u</b>	<b>ARQUETA DE PASO DE 51X51 cm 1 m PROF. EXC. EN TIERRAS</b> Arqueta de paso de 51x51 cm y 1 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor con formación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior, tapa de hormigón armado, con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construido según CTE DB HS-5. Medida la unidad terminada.			
ATC00100	2,670 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	29,38	78,44	
SA00700	0,300 m2	TAPA DE HORMIGÓN ARMADO CON CERCO	26,13	7,84	
MK00100	0,289 h	CAMIÓN BASCULANTE	25,60	7,40	
AGM00200	0,021 m3	MORTERO DE CEMENTO M15 (1:3) CEM III/A-L 32,5 N	66,74	1,40	
CH04020	0,110 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	62,15	6,84	
AGM00500	0,094 m3	MORTERO DE CEMENTO M5 (1:6) CEM II/A-L 32,5 N	49,66	4,67	
TP00200	2,500 h	PEÓN ORDINARIO	14,11	35,28	
FL01300	0,176 mu	LADRILLO PERFORADO, TALADRO PEQUEÑO PARA REVESTIR	75,50	13,29	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>155,16</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

<b>04EAW00001</b>	<b>m</b>	<b>ARQUETA SUMIDERO 20 cm DE ANCHO Y 25 cm DE PROF.</b> Arqueta sumidero de 20 cm de ancho y 25 cm de profundidad, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor con formación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior, cerco de perfil laminado y rejilla plana desmontable de hierro fundido, incluso excavación en tierras, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construida según CTE DB HS-5. Medida la longitud libre por el			
ATC00100	1,000 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	29,38	
UA02500	2,000 u	REJILLA PLANA FUNDICIÓN DESMONTABLE DE 50x20 cm	12,44	24,88	
TP00200	0,730 h	PEÓN ORDINARIO	14,11	10,30	
MK00100	0,080 h	CAMIÓN BASCULANTE	25,60	2,05	
CH04020	0,076 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	62,15	4,72	
AGM00500	0,021 m3	MORTERO DE CEMENTO M5 (1:6) CEM II/A-L 32,5 N	49,66	1,04	
AGM00200	0,005 m3	MORTERO DE CEMENTO M15 (1:3) CEM III/A-L 32,5 N	66,74	0,33	
FL01300	0,035 mu	LADRILLO PERFORADO, TALADRO PEQUEÑO PARA REVESTIR	75,50	2,64	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>75,34</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>04EEE90001</b>	<b>u</b>	<b>SEPARADOR DE GRASAS Y FANGOS 1x1 m Y PROF. 1,50 m.</b> Separador de grasas y fangos de 1x1 m y 1,50 m de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 de 20 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1 pie, enfoscada y bruñida por el interior y tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5, incluso excavación en tierras y relleno; construido según CTE y			
ATC00100	8,000 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	235,04	
TP00100	0,520 h	PEÓN ESPECIAL	14,26	7,42	
AGM00500	0,541 m3	MORTERO DE CEMENTO M5 (1:6) CEM II/A-L 32,5 N	49,66	26,87	
CH04020	0,486 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	62,15	30,20	
FL01300	1,046 mu	LADRILLO PERFORADO, TALADRO PEQUEÑO PARA REVESTIR	75,50	78,97	
SA00700	1,210 m2	TAPA DE HORMIGÓN ARMADO CON CERCO	26,13	31,62	
WW00300	10,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	5,50	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>415,62</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS QUINCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>04EAB00100</b>	<b>u</b>	<b>ARQUETA PIE BAJANTE 51X51 cm 0,70 m PROF. EXC. EN TIERRAS</b> Arqueta a pie de bajante de 51x51 cm y 0,70 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior, dado de hormigón en masa, codo de 125 mm de diámetro interior y tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5, incluso excavación en tierras, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construida según CTE			
FL01300	0,123 mu	LADRILLO PERFORADO, TALADRO PEQUEÑO PARA REVESTIR	75,50	9,29	
SA00700	0,300 m2	TAPA DE HORMIGÓN ARMADO CON CERCO	26,13	7,84	
SW00300	1,000 u	CODO PVC. DIÁM. 125 mm	4,25	4,25	
MK00100	0,202 h	CAMIÓN BASCULANTE	25,60	5,17	
ATC00100	1,900 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	55,82	
AGM00200	0,015 m3	MORTERO DE CEMENTO M15 (1:3) CEM III/A-L 32,5 N	66,74	1,00	
AGM00500	0,066 m3	MORTERO DE CEMENTO M5 (1:6) CEM III/A-L 32,5 N	49,66	3,28	
TP00200	1,750 h	PEÓN ORDINARIO	14,11	24,69	
CH04020	0,137 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	62,15	8,51	

**TOTAL PARTIDA..... 119,85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>04EEE00102</b>	<b>u</b>	<b>SUMIDERO SIFÓNICO PVC SALIDA DE DIÁM. 110 mm</b> Sumidero sifónico de PVC con salida de 110 mm de diámetro, con rejilla plana de PVC, incluso pequeño material			
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
ATC00100	0,250 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	7,35	
SS00300	1,000 u	SUMIDERO SIFÓNICO PVC DIÁM. 110 mm	35,14	35,14	

**TOTAL PARTIDA..... 42,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO N04 Estructura

<b>05ACJ00040</b>	<b>kg</b>	<b>ACERO PERFILES LAM. EN CAL. EN VIGAS UNIÓN SOLDADA</b> Acero en perfiles laminados en caliente S 275 JR en vigas, mediante unión soldada, incluso corte y elaboración, montaje, lijado, imprimación con capa de imprimación antioxidante y p.p. de soldadura, previa limpieza de bordes,			
TA00200	0,020 h	AYUDANTE ESPECIALISTA	14,55	0,29	
TO01600	0,020 h	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	15,12	0,30	
CA01400	1,080 kg	ACERO PERFILES S 275 JR VIGAS ESTRUCT. SOLD.	0,83	0,90	
WW00300	0,060 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,03	
WW00400	0,080 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,02	

**TOTAL PARTIDA..... 1,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>05AFF80010</b>	<b>kg</b>	<b>ACERO PERFILES LAMINADOS EN FRIO TIPO S275JR</b> Acero en perfiles laminados en frío tipo S 275 JR, en elementos estructurales varios, incluso corte, elaboración, montaje y p.p. de elementos de unión, lijado e imprimación con 40 micras de minio de plomo; construido según			
TA00200	0,030 h	AYUDANTE ESPECIALISTA	14,55	0,44	
TO01600	0,030 h	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	15,12	0,45	
CA80120	1,100 kg	ACERO PERFIL TUBULAR LAMINADO FRIO S 275 JR	1,26	1,39	
WW00400	0,130 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,04	

**TOTAL PARTIDA..... 2,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS



## CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>05ACW00001</b>	<b>kg</b>	<b>ACERO S275JR EN PLACA DE ANCLAJE A CIMENTACIÓN</b> Acero S 275 JR en placa de anclaje a la cimentación con cuatro barras de acero B 500 S de 20 mm soldadas o atornilladas y taladro central de 5 cm de diámetro, incluso corte elaboración y montaje, capa de imprimación antioxidante y p.p. de elementos de unión y ayudas de albañilería; según instrucción EHE y CTE DB SE-A. Medido el			
TO02100	0,045 h	OFICIAL 1ª	15,12	0,68	
TP00200	0,045 h	PEÓN ORDINARIO	14,11	0,63	
CA00320	0,388 kg	ACERO B 500 S	0,77	0,30	
CA00700	0,692 kg	ACERO S 275 JR, EN CHAPA ELABORADO Y PINTADO	0,98	0,68	
WW00400	0,100 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,03	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2,32</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO N05 Cubierta

<b>07IGL00011</b>	<b>m</b>	<b>CUBRERA O LIMATESA CH. LISA AC. GALV. ACABADO POLIÉSTER</b> Cubrería o limatesa de chapa lisa de 0,7 mm de espesor de acero galvanizado acabado exteriormente con resina de poliéster silicona, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios fijación y juntas de es-			
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
ATC00100	0,200 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	5,88	
QP01400	0,859 m2	CHAPA LISA DE ACERO GALV. POLIÉSTER EXT. 0,7 mm	14,70	12,63	
QW00200	2,000 m	JUNTA DE ESTANQUIDAD	0,46	0,92	
WW00300	1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>20,28</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

<b>07IGW00001</b>	<b>m</b>	<b>REMATE LATERAL CHAPA LISA ACERO GALVANIZADO</b> Remate lateral de chapa lisa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, inclu-			
ATC00100	0,100 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	2,94	
QP01500	0,556 m2	CHAPA LISA DE ACERO GALVANIZADO 0,6 mm ESPESOR	4,45	2,47	
QW00200	1,000 m	JUNTA DE ESTANQUIDAD	0,46	0,46	
WW00300	1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>6,72</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>07IGF00011</b>	<b>m2</b>	<b>FALDÓN DE PANEL AISLANTE CHAPA CONF. TIPO SANDWICH</b> Faldón de panel aislante de chapa conformada tipo sandwich de 30 mm de espesor, formado por dos chapas conformadas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, acabados exteriormente con resina de poliéster silicona y relleno interiormente por inyección con espuma de poliuretano rígido con una densidad de 40 kg/m3, incluso p.p. de tapajuntas de 0,7 mm de espesor del mismo material y acabado que las chapas del panel. Medido en verda-			
ATC00100	0,250 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	7,35	
QP00800	1,010 m	TAPAJUNTA CHAPA LISA PARA PANEL SANDWICH ACAB.	3,99	4,03	
QP02000	1,010 m2	PANEL SANDWICH 30 mm ACABADO INT. Y EXT. EN POLIÉSTER	22,70	22,93	
WW00300	1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>35,16</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>07IGW00002</b>	<b>m</b>	<b>CANALÓN CHAPA LISA ACERO GALVANIZADO</b>			
		Canalón de chapa lisa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso p.p.			
ATC00100	0,300 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	8,81	
QP01500	0,606 m2	CHAPA LISA DE ACERO GALVANIZADO 0,6 mm ESPESOR	4,45	2,70	
QW00200	1,000 m	JUNTA DE ESTANQUIDAD	0,46	0,46	
WW00300	1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	

**TOTAL PARTIDA..... 12,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO N06 Albañilería

<b>06BHH00030</b>	<b>m2</b>	<b>FÁBRICA 20 cm ESP. CON BLOQUE HUECO HORMIGÓN</b>			
		Fabrica de 20 cm de espesor, con bloque hueco de hormigón de 40x20x20 cm, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N y arena de río, con plastificante; construida según CTE DB SE-F. Medida deduciendo			
TO00100	0,500 h	OF. 1ª ALBAÑILERÍA	15,12	7,56	
TP00100	0,250 h	PEÓN ESPECIAL	14,26	3,57	
FB01000	12,875 u	BLOQUE HORMIGÓN 40x20X20 cm	0,73	9,40	
AGM00800	0,010 m3	MORTERO DE CEMENTO M5 (1:6) CEM II/A-L 32,5 N + PLAST.	51,28	0,51	

**TOTAL PARTIDA..... 21,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

<b>06DTD00001</b>	<b>m2</b>	<b>TABICÓN DE LADRILLO H/D 9 cm ESPESOR</b>			
		Tabicón de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N y arena de río, con plastificante, incluso replanteo, aplomado y recibido de cercos, humedecido de las piezas y			
TO00100	0,320 h	OF. 1ª ALBAÑILERÍA	15,12	4,84	
TP00100	0,160 h	PEÓN ESPECIAL	14,26	2,28	
FL00300	0,037 mu	LADRILLO HUECO DOBLE 9 cm	98,28	3,64	
AGM00800	0,019 m3	MORTERO DE CEMENTO M5 (1:6) CEM II/A-L 32,5 N + PLAST.	51,28	0,97	

**TOTAL PARTIDA..... 11,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO N07 Instalación de fontanería

<b>08FFC90102</b>	<b>m</b>	<b>CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 15 mm DIÁM.</b>			
		Canalización de cobre, empotrada, de 15 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medi-			
ATC00200	0,030 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 2ª Y PEÓN	28,98	0,87	
TO01900	0,180 h	OF. 1ª FONTANERO	15,12	2,72	
IF28000	1,000 m	TUBO COBRE DIÁM. 13/15 mm	3,37	3,37	
IF92973	1,010 m	TUBO CORRUGADO P/POLIETILENO DIÁM. 20 mm	0,20	0,20	
WW00300	0,450 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,25	
WW00400	0,700 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,21	

**TOTAL PARTIDA..... 7,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>08FGF00003</b>	<b>u</b>	<b>EQUIPO GRIFERÍA FREGADERO 2 SENOS MONOBLOC PRIMERA CALIDAD</b>			
		Equipo de grifería monobloc para fregadero de dos senos, de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, caño superior giratorio con aireador, válvulas de desagüe, enlace, tapones y cadenilla; construido según			
TO01900	0,400 h	OF. 1ª FONTANERO	15,12	6,05	
IF13900	1,000 u	GRIFO MONOBLOC FREGADERO DE 1ª CAL.	72,90	72,90	
IF16700	1,000 u	JUEGO DE RAMALILLOS	3,86	3,86	
IF30400	2,000 u	VÁLVULA DESAGUE FREGADERO C/ TAPÓN Y CADENILLA	5,07	10,14	
WW00300	1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>93,80</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

<b>08FGL00002</b>	<b>u</b>	<b>EQUIPO GRIFERÍA LAVABO MONOBLOC PRIMERA CALIDAD</b>			
		Equipo de grifería monobloc para lavabo de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, caño con aireador, válvula de desagüe, enlace, tapón, cadenilla y llaves de regulacion; construido según CTE e instruccio-			
TO01900	0,500 h	OF. 1ª FONTANERO	15,12	7,56	
IF14100	1,000 u	GRIFO MONOBLOC LAVABO DE 1ª CAL.	42,59	42,59	
IF16700	1,000 u	JUEGO DE RAMALILLOS	3,86	3,86	
IF22600	2,000 u	LLAVE PASO ESCUADRA DIÁM. 1/2"	4,31	8,62	
IF30500	1,000 u	VÁLVULA DESAGUE LAVABO C/TAPON	5,38	5,38	
WW00300	1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>68,86</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>08FFC90104</b>	<b>m</b>	<b>CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 22 mm DIÁM.</b>			
		Canalización de cobre, empotrada, de 22 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medi-			
ATC00200	0,030 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 2ª Y PEÓN	28,98	0,87	
TO01900	0,200 h	OF. 1ª FONTANERO	15,12	3,02	
IF28300	1,010 m	TUBO COBRE DIÁM. 20/22 mm	5,06	5,11	
IF92975	1,010 m	TUBO CORRUGADO P/POLIETILENO DIÁM. 32 mm	0,41	0,41	
WW00300	0,700 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,39	
WW00400	0,700 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,21	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>10,01</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con UN CÉNTIMOS

<b>08FFC90103</b>	<b>m</b>	<b>CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 18 mm DIÁM.</b>			
		Canalización de cobre, empotrada, de 18 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medi-			
ATC00200	0,030 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 2ª Y PEÓN	28,98	0,87	
TO01900	0,200 h	OF. 1ª FONTANERO	15,12	3,02	
IF28000	1,010 m	TUBO COBRE DIÁM. 13/15 mm	3,37	3,40	
IF92974	1,010 m	TUBO CORRUGADO P/POLIETILENO DIÁM. 25 mm	0,20	0,20	
WW00300	0,550 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,30	
WW00400	0,700 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,21	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,00</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>08FSI00101</b>	<b>u</b>	<b>INODORO TANQUE ALTO, PORCELANA VITRIFICADA C. BLANCO</b>			
		Inodoro de tanque alto, de porcelana vitrificada de color blanco, formado por: taza de salida vertical, tanque con tubo de conexión de PVC juego de mecanismos, elementos de fijación, asiento y tapa, construido según CTE, e ins-			
ATC00100	0,085 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	2,50	
TO01900	1,300 h	OF. 1ª FONTANERO	15,12	19,66	
IF00600	1,000 u	ASIENTO Y TAPA PVC	8,63	8,63	
IF16600	1,020 u	INODORO PARA TANQUE ALTO COLOR BLANCO CAL. MEDIA	32,58	33,23	
IF17000	1,000 u	JUEGO MECANISMOS DESCARGA TANQUE ALTO	10,25	10,25	
IF17200	1,000 u	JUEGO TORNILLOS FIJACIÓN CROMADOS CAL. MEDIA	2,85	2,85	
IF22600	1,000 u	LLAVE PASO ESCUADRA DIÁM. 1/2"	4,31	4,31	
IF26100	1,020 u	TANQUE ALTO DE PVC TUBO Y MECANISMOS	27,61	28,16	
WW00300	2,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	1,10	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	

**TOTAL PARTIDA..... 110,99**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>08FSL00002</b>	<b>u</b>	<b>LAVABO PEDESTAL PORC. VITRIF. 0,60x0,50 m BLANCO</b>			
		Lavabo de pedestal, de porcelana vitrificada de color blanco formado por lavabo de 0,60x0,50 m, pedestal a juego, tornillos de fijación, escuadras de acero inoxidable, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería, construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería. Medida la uni-			
ATC00100	0,085 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	2,50	
TO01900	0,600 h	OF. 1ª FONTANERO	15,12	9,07	
IF16800	1,000 u	JUEGO ESCUADRAS ACERO INOXIDABLE	4,07	4,07	
IF19600	1,020 u	LAVABO PORCELANA C. BLANCO DE 0,60 m CAL. MEDIA	27,23	27,77	
IF23100	1,020 u	PEDESTAL PORCELANA C. BLANCO CALIDAD MEDIA	22,40	22,85	
WW00300	1,200 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,66	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	

**TOTAL PARTIDA..... 67,22**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

<b>08FSD90003</b>	<b>u</b>	<b>PLATO DUCHA PERS CON DISC ABS COLOR BLANCO 900x900 mm</b>			
		Plato de ducha para revestir accesible para personas con discapacidad, en plástico ABS, en color blanco de 800x800 mm, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería, construido según CTE e intrucciones del fabri-			
ATC00100	0,250 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	7,35	
TO01900	0,150 h	OF. 1ª FONTANERO	15,12	2,27	
IF24100	1,020 u	PLATO DUCHA CHAPA ESMAL. C. BLANCO 70x70 cm	28,26	28,83	
IF24170	1,000 u	PLATO DUCHA ABS PERS CON DISC BLANCO 900x900 cm	328,00	328,00	
WW00300	1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	

**TOTAL PARTIDA..... 367,30**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>08FDP00092</b>	<b>u</b>	<b>DESAGÜE DE INODORO VERTEDERO CON MANGUETÓN PVC 113 mm</b> Desagüe de inodoro o vertedero formado por manguetón de PVC de 113 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor, incluso conexiones, contratubo, uniones con piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; según CTE. Medida la unidad ejecutada.			
ATC00100	0,250 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	29,38	7,35	
TO01900	0,350 h	OF. 1ª FONTANERO	15,12	5,29	
IF22700	1,000 m	MANGUETÓN PVC DIÁM. 113 mm	13,49	13,49	
WW00300	6,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	3,30	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>29,73</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS					
<b>08FVR00002</b>	<b>u</b>	<b>VÁLVULA RETENCIÓN 2 2/4" (28/32 mm) DE DIÁM.</b> Válvula de retención colocada en canalización de 1 1/4" (28/32 mm) de diámetro, incluso pequeño material; cons-			
TO01900	0,300 h	OF. 1ª FONTANERO	15,12	4,54	
IF31200	1,000 u	VÁLVULA RETENCIÓN DIÁM. 1 1/4" (28/32 mm)	7,05	7,05	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>11,89</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
<b>08FAC00102</b>	<b>u</b>	<b>CONTADOR GENERAL DE AGUA, DE 50 mm</b> Contador general de agua, de 50 mm de calibre, instalado en cámara de 2,1x0,7x0,7 m, incluso llaves de com- puerta grifo de comprobación, manguitos, pasamuros y p.p. de pequeño material, conexiones y ayudas de albañi-			
ATC00100	0,800 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	23,50	
TO01900	3,000 h	OF. 1ª FONTANERO	15,12	45,36	
IF07100	1,000 u	CONTADOR GENERAL 50 mm	446,64	446,64	
IF12500	1,000 u	GRIFO COMPROBACIÓN MIRILLA DIÁM. 2"	191,94	191,94	
IF24300	1,000 u	PUERTA HORNACINA CONTADOR 2,10x0,70 m	62,95	62,95	
IF30000	2,000 u	VÁLVULA COMPUERTA DIÁM. 2" (50/60 mm)	25,40	50,80	
WW00300	12,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	6,60	
WW00400	5,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	1,50	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>829,29</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					
<b>08FVL00004</b>	<b>u</b>	<b>LLAVE PASO DIÁM. 1" (22/25 mm)</b> Llave de paso cromada a juego con grifería, colocada en canalización de 1" (22/25 mm) de diámetro, incluso pe-			
TO01900	0,300 h	OF. 1ª FONTANERO	15,12	4,54	
IF21900	1,000 u	LLAVE PASO DIÁM. 1" (22/25 mm)	11,94	11,94	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>16,78</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
<b>08FAA90002</b>	<b>u</b>	<b>ACOMETIDA DE AGUA DE 40 A 50 mm</b> Acometida de aguas realizada en tubo de polietileno de media o alta densidad, de 40 a 50 mm de diámetro exterior, desde el punto de toma hasta la llave de registro, incluso p.p. de piezas especiales, obras complementarias y			
IF91650	1,000 u	ACOMETIDA AGUA DE 40 A 50 mm S/NORMAS	790,28	790,28	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>790,28</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS NOVENTA EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS					

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO N08 Pavimentos y solados</b>					
<b>10SCS90021</b>	<b>m2</b>	<b>SOLADO FERROGRES ESMALTADO 33x33 cm MORTERO</b>			
		Solado con baldosas de ferrogres esmaltado de 33x33 cm, recibidas con mortero M5 (1:6), incluso nivelado con capa de arena de 2 cm de espesor medio, enlechado y limpieza del pavimento; construido según CTE. Medida la			
TO01100	0,360 h	OF. 1ª SOLADOR	19,23	6,92	
TP00100	0,190 h	PEÓN ESPECIAL	14,26	2,71	
AA00200	0,020 m3	ARENA FINA	8,39	0,17	
AGL00100	0,001 m3	LECHADA DE CEMENTO CEM II/A-L 32,5 N	99,56	0,10	
AGM00500	0,031 m3	MORTERO DE CEMENTO M5 (1:6) CEM II/A-L 32,5 N	49,66	1,54	
RS02090	9,730 u	BALDOSA FERROGRES ESMALTADO 33x33 cm	2,56	24,91	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>36,35</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
<b>10SES00042</b>	<b>m2</b>	<b>PAVIMENTO INDUSTRIAL DE ALTA RESIST. MECÁNICA Y QUÍMICA</b>			
		Pavimento industrial de alta resistencia mecánica y química a base de mortero de resina epoxi y áridos de sílice y cuarzo en la relación 1:5 en volumen y con un espesor, de 5 mm, incluso imprimación previa con resina epoxi y			
TO02100	0,870 h	OFICIAL 1ª	15,12	13,15	
TP00100	0,435 h	PEÓN ESPECIAL	14,26	6,20	
AS00400	10,000 kg	POLVO DE SÍLICE Y CUARZO, SECO Y ENVASADO	0,40	4,00	
GR00200	1,600 l	RESINA EPOXI	17,94	28,70	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>52,05</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS					
<b>09TSS00025</b>	<b>m2</b>	<b>AISLAMIENTO SUELOS P. RÍGIDAS POLIEST. EXTRUS. 30 mm</b>			
		Aislamiento de suelos con planchas rígidas de poliestireno extrusionado de 30 mm de espesor y 25 kg/m3 de densidad, incluso lámina de protección de polietileno y corte, colocación y limpieza del soporte; según CTE . Medida			
TO00300	0,020 h	OF. 1ª COLOCADOR	19,23	0,38	
TP00100	0,020 h	PEÓN ESPECIAL	14,26	0,29	
XI01100	1,061 m2	LÁMINA POLIETILENO 0,2 mm	0,60	0,64	
XT13800	0,030 m3	POLIESTIRENO EXTRUSIONADO EN PLANCHAS DENSIDAD 25	372,00	11,16	
WW00400	0,500 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,15	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>12,62</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS					

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO N09 Instalación de electricidad y telefonía</b>					
<b>08EDD00004</b>	m	<b>DERIVACIÓN INDIVIDUAL MONOFÁSICA, 3 COND. 16 mm2</b> Derivación individual monofásica instalada con cable de cobre de tres conductores H07V-K(AS) de 16 mm2 de sección nominal, empotrada y aislada con tubo de PVC flexible de 36 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la			
ATC00100	0,030 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	0,88	
TO01800	0,046 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	15,12	0,70	
IE02600	3,030 m	CABLE COBRE 1x16 mm2 H07V-K(AS)	4,43	13,42	
IE12300	1,010 m	TUBO PVC FLEXIBLE CORRUGADO DIÁM. 36 mm	0,58	0,59	
WW00300	0,300 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,17	
WW00400	0,500 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,15	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>15,91</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					
<b>08ERR00222</b>	m	<b>LÍNEA GENERAL ALIMENT. 4X25+1X13 mm2 BAJO TUBO PVC</b> Línea general de alimentación, instalada con cable de cobre de cuatro conductores RZ1-K(AS) de 25 mm2 y uno H07V-K(AS) de 16 mm2, sección nominal en fases, aislada bajo tubería de PVC ligera de 90 mm de diámetro, incluso p.p. de pequeño material y ayudas de albañilería, construida según REBT y normas de la compañía sumi-			
ATC00100	0,060 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	1,76	
TO01800	0,180 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	15,12	2,72	
IE02600	1,010 m	CABLE COBRE 1x16 mm2 H07V-K(AS)	4,43	4,47	
IE02900	4,040 m	CABLE COBRE 1x25 mm2 RZ1-K(AS)	6,35	25,65	
UE04900	1,010 m	TUBERÍA PVC LIGERA DIÁM. 90 mm PARA COND. CABLES	1,63	1,65	
WW00300	1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>37,10</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS					
<b>08EAA00002</b>	u	<b>ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD UN BLOQUE</b> Acometida de electricidad para un bloque, desde el punto de toma hasta la caja general de protección, realizada según normas e instrucciones de la compañía suministradora, incluso ayudas de albañilería. Medida la unidad instala-			
IE13450	1,000 u	ACOMETIDA ELECTRICA UN BLOQUE S/NORMA	1.428,94	1.428,94	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.428,94</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
<b>08EKK00002</b>	u	<b>INSTALACIÓN MODULAR SEPARADA DE CONTADOR TRIFÁSICO</b> Instalación modular separada de contador trifásico, con fusibles de seguridad y embarrado, incluso módulos homologado, tapa resistente a radiaciones y p.p. de ayudas de albañilería; construida según REBT y normas de la com-			
WW00400	3,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,90	
WW00300	5,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	2,75	
TO01800	2,300 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	15,12	34,78	
IE11200	1,000 u	MODULO HOMOLOGADO PARA ALOJAMIENTO DE CONTADOR	51,48	51,48	
ATC00100	0,600 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	17,63	
IE05900	3,000 u	FUSIBLE CARTUCHO 50 AMP. S/CARTUCHO	2,25	6,75	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>114,29</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CATORCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>08EWW00103</b>	<b>u</b>	<b>CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN, PARA 80 A</b> Caja general de protección, para una intensidad nominal de 80 A, construida con material aislante autoextinguible, con orificios para conductores, conteniendo tres cortacircuitos fusibles de 80 A de intensidad nominal, seccionador de neutro y bames de conexión, colocada en nicho mural, incluso punto de puesta a tierra, pequeño material, montaje y ayudas de albañilería; construida según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.			
IE11600	1,000 u	PUNTO DE PUESTA A TIERRA	11,67	11,67	
TO01800	0,800 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	15,12	12,10	
WW00300	2,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	1,10	
WW00400	2,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,60	
IE04500	1,000 u	CAJA GENERAL PROTECCIÓN 80 A INTEN. NOM. C/BASES FUSIBLES	46,86	46,86	
ATC00100	0,180 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	29,38	5,29	
IE05300	3,000 u	CARTUCHO FUSIBLE 80 A INTENSIDAD	3,94	11,82	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>89,44</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
<b>08EID00105</b>	<b>u</b>	<b>INTERRUPTOR GENERAL AUTOMÁTICO OMNIPOLAR IIII DE 125 A</b> Interruptor general automático de corte omnipolar IIII de 125 A de intensidad nominal, con palanca para acciona-			
IE07300	1,000 u	INTERRUPTOR AUTOMATICO OMNIPOLAR IIII 125 A	222,98	222,98	
TO01800	0,500 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	15,12	7,56	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>230,54</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
<b>08EWW00040</b>	<b>u</b>	<b>ARMARIO C. MANDO Y DISTRIB. 9 ELEM. METÁLICO EMPOTRADO</b> Armario para cuadro de mando y distribución, para 9 elementos, metálico, para empotrar, con aparellaje, incluso			
ATC00100	0,060 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	1,76	
IE00100	1,000 u	ARMARIO METÁL. PARA MANDOS Y DISTR. 9 ELEM.	18,01	18,01	
TO01800	0,200 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	15,12	3,02	
WW00300	2,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	1,10	
WW00400	2,200 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,66	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>24,55</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
<b>08EWW00035</b>	<b>u</b>	<b>ARMARIO C. MANDO Y DISTRIB. 9 ELEM. PLÁSTICO SUPERFICIE</b> Armario para cuadro de mando y distribución, para 9 elementos, construido en plástico, para montaje superficial			
WW00300	2,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	1,10	
TO01800	0,200 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	15,12	3,02	
IE01000	1,000 u	ARMARIO PLAST. PARA MANDOS Y DISTR. 9 ELEM.	13,40	13,40	
ATC00100	0,180 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	5,29	
WW00400	4,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	1,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>24,01</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS					



## CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>08EID00028</b>	<b>u</b>	<b>INTERRUPTOR DIFERENCIAL IIII, INT. N. 25 A SENS. 0,30 A</b> Interruptor diferencial IIII de 25 A de intensidad nominal y 0,30 A de sensibilidad, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.			
IE09500	1,000 u	INTERRUPTOR DIFERENCIAL IIII 40 A/300 mA	123,53	123,53	
TO01800	0,400 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	15,12	6,05	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>129,58</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
<b>08EIM00208</b>	<b>u</b>	<b>INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO TRIPOLAR DE 63 A</b> Interruptor automático magnetotérmico tripolar de 63 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de			
TO01800	0,350 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	15,12	5,29	
IE10700	1,000 u	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO III, 63 A	81,57	81,57	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>86,86</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
<b>08EIM00203</b>	<b>u</b>	<b>INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO TRIPOLAR DE 20 A</b> Interruptor automático magnetotérmico tripolar de 20 a de intensidad nominal, construido según REBT y normas de			
IE10500	1,000 u	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO III, DE 10-32 A	40,79	40,79	
TO01800	0,300 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	15,12	4,54	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>45,33</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					
<b>08EIM00205</b>	<b>u</b>	<b>INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO TRIPOLAR DE 32 A</b> Interruptor automático magnetotérmico tripolar de 32 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de			
IE10500	1,000 u	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO III, DE 10-32 A	40,79	40,79	
TO01800	0,300 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	15,12	4,54	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>45,33</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					
<b>08ECC00126</b>	<b>m</b>	<b>CIRCUITO MONOFÁSICO 3 COND. 1,5 mm2 SUPERFICIE</b> Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores de 1,5 mm2 de sección nominal, aislado con tubo de PVC rígido de 13 mm de diámetro y 1 mm de pared, en montaje superficial, incluso p.p. de cajas de derivación, grapas, piezas especiales y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada			
WW00400	0,300 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,09	
WW00300	0,600 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,33	
TO01800	0,100 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	15,12	1,51	
IE12500	1,010 m	TUBO PVC RIGIDO DIAM. 13 mm	0,81	0,82	
ATC00100	0,030 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	0,88	
IE01900	3,030 m	CABLE COBRE 1x1,5 mm2/750 V	0,15	0,45	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,08</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHO CÉNTIMOS					

## CUADRO DE PRECIOS N°2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>08ECC00103</b>	<b>m</b>	<b>CIRCUITO MONOFÁSICO 3 COND. 2,5 mm2 EMPOTRADO</b> Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores de 2,5 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del último recinto suministrado.			
TO01800	0,046 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	15,12	0,70	
WW00400	0,500 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,15	
WW00300	0,300 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,17	
ATC00100	0,030 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	29,38	0,88	
IE11900	1,010 m	TUBO PVC FLEXIBLE CORRUGADO DIÁM. 13 mm	0,16	0,16	
IE02000	3,030 m	CABLE COBRE 1x2,5 mm2/750 V	0,22	0,67	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2,73</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS					
<b>08ECC00102</b>	<b>m</b>	<b>CIRCUITO MONOFÁSICO 3 COND. 1,5 mm2 EMPOTRADO</b> Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores de 1,5 mm2 de sección nominal mínima, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del último recinto suministrado.			
WW00400	0,500 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,15	
ATC00100	0,030 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	0,88	
IE01900	3,030 m	CABLE COBRE 1x1,5 mm2/750 V	0,15	0,45	
IE11900	1,010 m	TUBO PVC FLEXIBLE CORRUGADO DIÁM. 13 mm	0,16	0,16	
TO01800	0,046 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	15,12	0,70	
WW00300	0,300 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,17	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2,51</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					
<b>08ETT00002</b>	<b>u</b>	<b>TOMA CORRIENTE EMPOTRADA 10/16 A CON 1,5 mm2</b> Toma de corriente empotrada de 10/16 A con puesta a tierra instalada con cable de cobre de 1,5 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado bajo tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera mano.			
IE11900	5,050 m	TUBO PVC FLEXIBLE CORRUGADO DIÁM. 13 mm	0,16	0,81	
WW00300	0,300 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,17	
WW00400	0,500 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,15	
TO01800	0,600 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	15,12	9,07	
IE01900	15,000 m	CABLE COBRE 1x1,5 mm2/750 V	0,15	2,25	
ATC00100	0,210 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	6,17	
IE01300	1,000 u	BASE ENCHUFE II+T 10/16 A C/PLACA	3,42	3,42	
IE05200	1,000 u	CAJILLO UNIVERSAL ENLAZABLE	0,32	0,32	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>22,36</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS					

## CUADRO DE PRECIOS N°2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>08ETT00026</b>	<b>u</b>	<b>TOMA CORRIENTE MONTAJE SUPERFICIAL 16 A CON 2,5 mm2</b> Toma de corriente en montaje superficial de 16 A con puesta a tierra, instalada con cable de cobre de 2,5 mm2 de sección nominal, aislado con tubo de PVC rígido de 13 mm de diámetro y 1 mm de pared, toma de corriente formada por caja estanca, mecanismo y tapa articulada, colocado con prensaestopas, muelles de acero inoxidable y conos, incluso cajas de conexiones, grapas, ayudas de albañilería y conexiones; construida según REBT. Medida la unidad instalada.			
WW00400	0,500 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,15	
IE02000	9,000 m	CABLE COBRE 1x2,5 mm2/750 V	0,22	1,98	
IE12500	3,030 m	TUBO PVC RIGIDO DIÁM. 13 mm	0,81	2,45	
TO01800	0,500 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	15,12	7,56	
TP00200	0,050 h	PEÓN ORDINARIO	14,11	0,71	
WW00300	1,600 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,88	
IE01500	1,000 u	BASE ENCHUFE II+T 16 A SUP. CAJA ESTANCA C/TAPA	6,72	6,72	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>20,45</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
<b>08EPP00003</b>	<b>u</b>	<b>ARQUETA DE CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA DE 38x50x25 cm</b> Arqueta de conexión de puesta a tierra de 38x50x25cm formada por fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, solera de hormigón HM-20 y tapa de hormigón HM-20 con cerco de perfil laminado L 60.6, tubo de fibrocemento de 60 mm de diámetro interior y punto de puesta a tierra, incluso excavación, relleno, transporte de las tie-			
CH04020	0,030 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	62,15	1,86	
AGM00500	0,005 m3	MORTERO DE CEMENTO M5 (1:6) CEM II/A-L 32,5 N	49,66	0,25	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
WW00300	1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
TO01800	0,500 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	15,12	7,56	
IE11600	1,000 u	PUNTO DE PUESTA A TIERRA	11,67	11,67	
FL01300	0,032 mu	LADRILLO PERFORADO, TALADRO PEQUEÑO PARA REVESTIR	75,50	2,42	
CA01600	3,500 kg	ACERO PERFILES S 275 JR, SOPORTES SIMPLES	0,70	2,45	
ATC00200	2,500 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 2ª Y PEÓN	28,98	72,45	
CA00220	3,500 kg	ACERO B 400 S	0,65	2,28	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>101,79</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
<b>08EPP00155</b>	<b>m</b>	<b>CONDUCCIÓN PUESTA TIERRA, COND. COBRE DESNUDO 95 mm2</b> Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 0,8 m, instalada con conductor de cobre desnudo de 95 mm2 de sección nominal, incluso excavación, relleno, p.p. de ayudas de albañilería y conexio-			
IE03800	0,840 kg	CABLE DE COBRE DESNUDO	4,66	3,91	
TO01800	0,500 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	15,12	7,56	
TP00200	0,200 h	PEÓN ORDINARIO	14,11	2,82	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>14,29</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					
<b>08KTW01500</b>	<b>u</b>	<b>TOMA USUARIO TELEFONÍA BASICA (BAT)</b> Toma de usuario de telefonía básica (BAT), formada por mecanismo de toma telefónica de 2 contactos y 6 vías, in-			
IV02400	1,000 u	TOMA TELEFÓNICA, 2 CONTACTOS, 6 VIAS.	4,37	4,37	
WW00400	0,150 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,05	
ATC00400	0,100 h	CUADRILLA FORMADA POR OFICIAL 1ª INSTALADOR Y	29,67	2,97	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,39</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>08KTW01010</b>	<b>u</b>	<b>PUNTO INTERCONEXION TELEFÓNICO 10 PAR.</b> Punto de interconexión telefonico para red de telefonía basica, formado por regleta de inserción de corte y prueba de 10 pares y soporte de aluminio en forma de U, en registro principal, incluso montaje, cableado y conexionado;.			
IV03100	0,200 u	SOPORTE MET. TIPO U-11 PERF.	17,87	3,57	
WW00400	0,500 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,15	
WW00300	0,500 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,28	
TO02000	0,700 h	OF. 1ª INSTALADOR	15,12	10,58	
IV03010	1,000 u	MÓDULO CONEXIÓN 10 PAR., CORTE Y PRUEBA	5,20	5,20	
TA00200	0,200 h	AYUDANTE ESPECIALISTA	14,55	2,91	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>22,69</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>08EPP00005</b>	<b>u</b>	<b>PICA DE PUESTA A TIERRA</b> Pica de puesta a tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longi-			
TO01800	0,050 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	15,12	0,76	
ATC00200	2,500 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 2ª Y PEÓN	28,98	72,45	
WW00300	3,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	1,65	
IE11300	1,000 u	PICA DE ACERO COBRIZADO (2 m) GRA.	20,03	20,03	
TA00200	0,700 h	AYUDANTE ESPECIALISTA	14,55	10,19	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>105,08</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

<b>08WII00035</b>	<b>u</b>	<b>LUMINARIA SUPERFICIE 1 TUBO 36 W DIF. METACRILATO OPAL</b> Luminaria de superficie, formada por bandeja portatubos de chapa de acero fosfatada y esmaltada en caliente, difusor de metacrilato, opal, un tubo fluorescente de 40 W, equipo eléctrico en A.F. y accesorios, incluso montaje y			
TO01800	0,350 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	15,12	5,29	
IE13500	1,000 u	CEBADOR	0,78	0,78	
IE13700	1,000 u	REACTANCIA 40 W	4,05	4,05	
IW02400	1,000 u	LUMINARIA SUPERF. FLUORES. 1x40 W DIFUSOR	63,25	63,25	
IW04400	1,000 u	TUBO FLUORESCENTE 40 W	2,82	2,82	
WW00300	1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>77,04</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

<b>08WII00211</b>	<b>u</b>	<b>LUMINARIA EMPOTRADA ARO ALUMINIO Y LAMP. PAR 60 W</b> Luminaria para empotrar, formada por aro de aluminio esmaltado en caliente, lira de sujección, portalámpara par de 80 W, accesorios, incluso montaje conexiones y ayudas de albañilería; instalado según REBT. Medida la unidad			
ATC00100	0,120 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	3,53	
TO01800	0,300 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	15,12	4,54	
IW00200	1,000 u	ARO EMPOTRAR, ALUMINIO ESMALT. Y PORTALÁMPARAS,	32,71	32,71	
IW00500	1,000 u	LÁMPARA PAR 80 W	8,75	8,75	
WW00300	1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>50,38</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>08WII00037</b>	<b>u</b>	<b>LUMINARIA SUPERFICIE 4 TUBOS 40 W DIF. METACRILATO OPAL</b> Luminaria de superficie, formada por bandeja portatubos de chapa de acero fosfatada y esmaltada en caliente, difusor de metacrilato, opal, 4 tubos fluorescentes de 40 W, equipo eléctrico en A.F. y accesorios, incluso montaje y			
TO01800	0,500 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	15,12	7,56	
IE13500	4,000 u	CEBADOR	0,78	3,12	
IE13700	4,000 u	REACTANCIA 40 W	4,05	16,20	
IW03300	1,000 u	LUMINARIA SUPERF. FLUORES. 4x40 W DIFUSOR	100,52	100,52	
IW04400	4,000 u	TUBO FLUORESCENTE 40 W	2,82	11,28	
WW00300	2,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	1,10	
WW00400	1,500 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,45	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>140,23</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

<b>08WII00025</b>	<b>u</b>	<b>LUMINARIA SUPERFICIE 1 TUBO 58 W DIF. METACRILATO</b> Luminaria de superficie, formada por bandeja portatubos de chapa de acero fosfatada y esmaltada en caliente, difusor de metacrilato, extrusionado piramidal, un tubo fluorescente de 40 W, equipo eléctrico en A.F. y accesorios, in-			
TO01800	0,350 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	15,12	5,29	
IE13500	1,000 u	CEBADOR	0,78	0,78	
IE13700	1,000 u	REACTANCIA 40 W	4,05	4,05	
IW02300	1,000 u	LUMINARIA SUPERF. FLUORES. 1x40 W DIFUSOR METACRIL.	79,74	79,74	
IW04400	1,000 u	TUBO FLUORESCENTE 40 W	2,82	2,82	
WW00300	1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>93,53</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>08WII00012</b>	<b>u</b>	<b>REGLETA FLUORESCENTE, CON TUBO DE 18 W SUPERFICIAL</b> Regleta fluorescente, formada por un tubo de 20 W en montaje superficial, incluso reactancia, cebador, colocación			
TO01800	0,350 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	15,12	5,29	
IE13500	1,000 u	CEBADOR	0,78	0,78	
IE13600	1,000 u	REACTANCIA 20 W	4,05	4,05	
IW04000	1,000 u	REGLETA CHAPA ESMALTADA	15,55	15,55	
IW04300	1,000 u	TUBO FLUORESCENTE 20 W	2,78	2,78	
WW00300	1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>29,30</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

<b>15EPP00135</b>	<b>u</b>	<b>FAROLA MURAL TRADICIONAL CHAPA AC. GALVANIZADO</b> Farola mural, tradicional, formada por: brazo y farol de chapa de acero galvanizado, difusor de vidrio impreso, lámpara de vapor de mercurio, de color corregido, de 125 W, reactancia y equipo para lámpara, incluso colocación, conexión, pequeño material y ayudas de albañilería; construida según Ordenanza Municipal y REBT. Medida			
TO01800	3,000 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	15,12	45,36	
TP00100	0,200 h	PEÓN ESPECIAL	14,26	2,85	
IE02000	9,000 m	CABLE COBRE 1x2,5 mm2/750 V	0,22	1,98	
UE00800	1,000 u	BRAZO DE FAROLA ACERO GALVANIZADO	22,16	22,16	
UE02600	1,000 u	FAROL CHAPA ACERO CON VIDRIO IMPRESO	102,08	102,08	
UE03100	1,000 u	LÁMPARA VAPOR MERCURIO C.C. 125 W	9,53	9,53	
WW00300	15,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	8,25	
WW00400	2,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,60	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>192,81</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>08ELL00001</b>	<b>u</b>	<b>PUNTO DE LUZ SENCILLO EMPOTRADO</b> Punto de luz sencillo instalado con cable de cobre de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad empotrados y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.			
TO01800	0,400 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	15,12	6,05	
IE01900	8,000 m	CABLE COBRE 1x1,5 mm <sup>2</sup> /750 V	0,15	1,20	
WW00400	0,500 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,15	
WW00300	0,300 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,17	
ATC00100	0,180 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	29,38	5,29	
IE05200	1,000 u	CAJILLO UNIVERSAL ENLAZABLE	0,32	0,32	
IE11000	1,000 u	INTERRUPTOR SENCILLO	1,45	1,45	
IE11900	4,040 m	TUBO PVC FLEXIBLE CORRUGADO DIÁM. 13 mm	0,16	0,65	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>15,28</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO N10 Instalación de ACS

<b>08FTC00651</b>	<b>u</b>	<b>CALENTADOR IND. ACUMULADOR ELECTRICO 100 l</b> Calentador individual acumulador eléctrico, de 100 l de capacidad, con 1500 W de potencia, incluso colocación, conexión y ayudas de albañilería; instalado según CTE, REBT; e instrucciones del fabricante. Medida la unidad			
ATC00100	0,400 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	11,75	
TO01900	0,400 h	OF. 1ª FONTANERO	15,12	6,05	
IF06100	1,000 u	CALENTADOR ACUMULADOR ELECTRICO 100 l 1500W	213,03	213,03	
WW00300	3,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	1,65	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>232,78</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>08NOC90002</b>	<b>u</b>	<b>CAPTADOR SOLAR PLANO MONTAJE HORIZONTAL SUP. ABSORBEDORA 2,40 m</b> Captador solar plano de alto rendimiento para calentamiento de agua, bastidor de fibra de vidrio reforzada con polímeros, absorbedora en cobre, aislamiento de lana mineral de 50-60 mm de espesor, superficie útil 2,40 m <sup>2</sup> , presión máxima de trabajo 10 kg/cm <sup>2</sup> , uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido; instala-			
TO01900	2,800 h	OF. 1ª FONTANERO	15,12	42,34	
TP00100	2,600 h	PEÓN ESPECIAL	14,26	37,08	
IN00602	1,000 u	CAPTADOR SOL. PLANO HOR. ALTO REND. SUP. ABS. COBRE	665,10	665,10	
WW00300	28,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	15,40	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>759,92</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>08NAA90203</b>	u	<b>INTERACUMULADOR SOLAR CON DOBLE SERPENTÍN FIJO DE CAPACIDAD 1000</b> Instalación de depósito para producción y acumulación de ACS, en instalación vertical sobre suelo e instalación mural, de 1000 litros de capacidad, fabricado en acero vitrificado, aislado térmicamente con espuma rígida de poliuretano inyectado en molde, de 50 mm de espesor y acabado exterior con forro de propileno acolchado desmontable y cubiertas en la parte superior e inferior, diseñado especialmente para instalaciones de energía solar térmica, intercambiador en la parte inferior y cuadro de acoplamiento para resistencia y termostato en parte superior, temperatura máxima del depósito acumulador de A.C.S. es de 90° C, presión máxima del depósito acumulador es de 10 bar; incluso p.p de material complementario, instalado según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.			
TO01900	0,750 h	OF. 1ª FONTANERO	15,12	11,34	
TP00100	0,300 h	PEÓN ESPECIAL	14,26	4,28	
IN00150	1,000 u	INTERACUMULADOR SOLAR CON DOBLE SERPENTÍN FIJO DE CAPACIDAD 1000	1.941,10	1.941,10	
WW00300	0,500 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,28	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.957,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS					
<b>08CCA00002</b>	u	<b>DEPÓSITO ACUMULADOR PARA AGUA CALIENTE SANITARIA 100 l</b> Deposito acumulador para agua caliente sanitaria, de 100 l de capacidad, construido con chapa de acero inoxidable, aislamiento térmico, con termostato y equipo de seguridad conválvula de retención, válvula de seguridad y grifos de llenado y vaciado, instalado conectado a caldera, incluso p.p. de tuberías, aislamiento de estas, piezas			
ATC00200	0,500 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 2ª Y PEÓN	28,98	14,49	
ATC00400	3,000 h	CUADRILLA FORMADA POR OFICIAL 1ª INSTALADOR Y	29,67	89,01	
IC34800	1,000 u	EQUIPO SEGURIDAD ACUMULADOR COM VÁLV.SEG.RETEN.Y	17,97	17,97	
IF31700	1,000 u	ACUMULADOR PARA A.C.S. 100 l ACERO INOX. CON	532,37	532,37	
WW00300	40,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	22,00	
WW00400	20,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	6,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>681,84</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
<b>SUBCAPÍTULO N11 Revestimientos y Alicatados</b>					
<b>RA00200</b>	u	<b>AZULEJO BLANCO 15x15 cm</b>			
Sin descomposición					
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,16</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS					
<b>10TFT00001</b>	m2	<b>TECHO DE PLACAS ACÚSTICAS DE CONGLOM. DE LANA MINERAL</b> Techo de placas acústicas de conglomerado de lana mineral, suspendidas de elementos metálicos, incluso p.p. de			
RT00600	0,683 m	PERFIL PERIMETRAL	0,69	0,47	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
TO00900	0,615 h	OF. 1ª MONTADOR	15,12	9,30	
RT01700	2,295 u	TENSOR METÁLICO	0,22	0,50	
RT01300	1,020 m2	PLACA LANA MINERAL	3,06	3,12	
RT00700	1,530 m	PERFIL PRIMARIO	0,92	1,41	
RT00800	1,530 m	PERFIL SECUNDARIO	0,92	1,41	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>16,51</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09TPP00013	m2	<b>AISLAMIENTO PAREDES PLANCHAS RIGIDAS POLIEST. 40 mm</b> Aislamiento de paredes con planchas rígidas de poliestireno expandido de 40 mm de espesor y 15 kg/m3 de densidad colocado sobre superficies planas, incluso aplicación de lechada de cemento corte y colocación; según CTE			
TO00300	0,050 h	OF. 1ª COLOCADOR	19,23	0,96	
TP00100	0,040 h	PEÓN ESPECIAL	14,26	0,57	
XT15000	0,040 m3	POLIESTIRENO PLANCHAS RIGIDAS, DENS. 15 kg/m3	183,12	7,32	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>9,15</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO N12 Carpintería

11APW00011	m2	<b>PUERTA GARAJE BASCULANTE CH. ACERO PLEGADA</b> Puerta de acceso a garaje de hojas basculantes de 6 a 10 m2, formada por: cerco de perfil tubular laminado en frío de 60x40x3 mm con garras de fijación, hojas con estructura de perfiles de iguales características, de 50x50x2 mm, empaneladas por una cara con chapa plegada de 0,8 mm, incluso p.p. de guías poleas, contrapesos, cables, CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN			
ATC00100	0,500 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	14,69	
WW00300	2,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	1,10	
TO01600	1,600 h	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	15,12	24,19	
KA00500	3,570 kg	ACERO EN PERFILES TUBULARES, MANUFACTURADO	1,66	5,93	
KA02700	1,000 m2	PUERTA GARAJE BASCULANTE CH. ACERO PLEGADA	100,60	100,60	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>146,51</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

11APA00125	m2	<b>PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO III (1,50-3 m2)</b> Puerta de hojas abatibles ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, tipo III (1,50-3m2), incluso junquillos, cantoneras, patillas de fijación, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica . Medida de fue-			
KA01500	1,000 m2	PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO (T-III)	40,90	40,90	
TP00200	0,050 h	PEÓN ORDINARIO	14,11	0,71	
RW01900	3,000 m	JUNTA DE SELLADO	1,30	3,90	
TP00100	0,120 h	PEÓN ESPECIAL	14,26	1,71	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>47,22</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

11APA00175	m2	<b>PUERTA ABATIBLE AC. CONFORMADO Y CHAPA GALVANIZADA</b> Puerta metálica de hojas abatibles con perfiles conformados en frío y empanelado de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, incluso patillas de fijación, herrajes de colgar, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas			
KW01200	0,400 u	CERRADURA LLAVE PLANA 1ª CALIDAD	20,50	8,20	
TP00200	0,070 h	PEÓN ORDINARIO	14,11	0,99	
RW01900	2,000 m	JUNTA DE SELLADO	1,30	2,60	
KA01300	1,000 m2	PUERTA ABATIBLE AC. CONFORMADO Y CHAPA GALVANIZADA	73,76	73,76	
TP00100	0,100 h	PEÓN ESPECIAL	14,26	1,43	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>86,98</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS



## CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>11MPB00151</b>	<b>m2</b>	<b>PUERTA PASO BARNIZAR 1 H. CIEGA ABAT. CERCO 70x40 mm</b> Puerta de paso para barnizar, con hoja ciega abatible, formada por: precerco de pino flandes de 70x30 mm con garras de fijación, cerco de 70x40 mm, tapajuntas de 60x15 mm y hoja prefabricada normalizada de 35 mm, canteada por dos cantos, en madera de sapelly, herrajes de colgar, seguridad y cierre, con pomo o manivela, en latón			
TO01500	2,100 h	OF. 1ª CARPINTERÍA	19,23	40,38	
KM01000	2,800 m	CERCO SAPELLY 70X40 mm	6,63	18,56	
KM02900	0,560 u	HOJA NORMALIZADA SAPELLY 35 mm	21,73	12,17	
KM04200	2,850 m	LISTÓN PINO FLANDES 70X30 mm	2,91	8,29	
KM05300	0,001 m3	MADERA SAPELLY	761,79	0,76	
KM08000	5,700 m	TAPAJUNTAS SAPELLY 60X15 mm	1,36	7,75	
KW02500	0,560 u	JUEGO DE POMOS O MANIVELAS DE LATON	7,66	4,29	
KW03200	1,700 u	PERNIOS DE LATÓN 11 cm	2,52	4,28	
KW03500	0,560 u	PICAPORTE DE RESBALÓN	2,75	1,54	
WW00300	1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	

**TOTAL PARTIDA..... 98,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>11LVC00125</b>	<b>m2</b>	<b>VENTANA CORREDERA ALUM. TIPO I (&lt;=0,50 m2)</b> Ventana de hojas correderas, ejecutada con perfiles de aleación de aluminio con espesor de 1,5 mm y capa de anodizado en su color de 15 micras, tipo I (>=0,50 m2), incluso precerco de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado con patillas de fijación, junquillos, junta de estanqueidad de neopreno, herrajes de deslizamiento,			
TP00200	0,050 h	PEÓN ORDINARIO	14,11	0,71	
WW00300	1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
TP00100	0,250 h	PEÓN ESPECIAL	14,26	3,57	
RW01900	6,000 m	JUNTA DE SELLADO	1,30	7,80	
KL06600	1,000 m2	VENTANA CORREDERA ALUM. (T-I)	105,75	105,75	
KA01200	6,000 m	PRECERCO TUBO ACERO GALVANIZADO CORREDERA	3,50	21,00	
TO01600	0,350 h	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	15,12	5,29	

**TOTAL PARTIDA..... 144,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>11LVC00126</b>	<b>m2</b>	<b>VENTANA CORREDERA ALUM. TIPO II (0,50-1,50 m2)</b> Ventana de hojas correderas, ejecutada con perfiles de aleación de aluminio con espesor de 1,5 mm y capa de anodizado en su color de 15 micras, tipo II (0,50-1,50 m2), incluso precerco de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado con patillas de fijación, junquillos, junta de estanqueidad de neopreno, herrajes de deslizamiento,			
TP00200	0,050 h	PEÓN ORDINARIO	14,11	0,71	
KA01200	4,000 m	PRECERCO TUBO ACERO GALVANIZADO CORREDERA	3,50	14,00	
WW00300	1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
TP00100	0,150 h	PEÓN ESPECIAL	14,26	2,14	
TO01600	0,200 h	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	15,12	3,02	
RW01900	4,000 m	JUNTA DE SELLADO	1,30	5,20	
KL06700	1,000 m2	VENTANA CORREDERA ALUM. (T-II)	67,50	67,50	

**TOTAL PARTIDA..... 93,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO N13 Pintura</b>					
<b>13IPP90016</b>	<b>m2</b>	<b>PINTURA PLASTICA LISA</b>			
		Pintura plástica lisa aplicada sobre paramentos verticales u horizontales de yeso, cementos o piedra. Preparación, limpieza, plastecido y primera mano de imprimación,segunda mano de acabado, incluso posterior de material so-			
TO01005	0,090 h	OF. 2ª PINTOR	18,74	1,69	
PP00100	0,450 kg	PINTURA PLÁSTICA	1,70	0,77	
PW00300	0,350 kg	SELLADORA	4,20	1,47	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,93</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS					
<b>SUBCAPÍTULO N14 Protección incendios</b>					
<b>08PIS90106</b>	<b>u</b>	<b>ROTULO RECORRIDO DIM 297X210 MM</b>			
		Rótulo de señalización fotoluminiscente, de identificación de recorrido, dimensión 297x210 mm incluso pequeño			
ATC00400	0,100 h	CUADRILLA FORMADA POR OFICIAL 1ª INSTALADOR Y	29,67	2,97	
IP05206	1,000 u	ROTULO RECORRIDO DIM 297X210 MM	6,00	6,00	
WW00300	1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>9,82</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					
<b>08PIS90105</b>	<b>u</b>	<b>ROTULO SALIDA, DIM 297X210 MM</b>			
		Rótulo de señalización fotoluminiscente, de identificación de medios de salidas, dimensión 297x210mm incluso pe-			
ATC00400	0,100 h	CUADRILLA FORMADA POR OFICIAL 1ª INSTALADOR Y	29,67	2,97	
IP05212	1,000 u	ROTULO SALIDA, DIM 297X210 MM	6,00	6,00	
WW00300	1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>9,82</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					
<b>08PIE00025</b>	<b>u</b>	<b>EXTINTOR MÓVIL, DE POLVO ABC, 12 kg</b>			
		Extintor móvil, de polvo ABC, con 12 kg de capacidad eficacia 34-A,144-B, formado por recipiente de chapa de acero electrosoldada, con presión incorporada, homologado por el M.I., según rgto. de recipientes a presión, válvula de descarga, de asiento con palanca para interrupción, manómetro, manguera y boquilla de descarga, herrajes de cuelgue, placa de timbre, incluso pequeño material, montaje y ayudas de albañilería; instalado según CTE			
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
WW00300	1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
ATC00100	0,500 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	14,69	
IP07900	1,000 u	EXTINTOR MÓVIL, POLVO ABC, 12 kg EFICACIA 34-A,144-B	60,54	60,54	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>76,08</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS					

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO N15 Control de calidad</b>					
P32HF030	ud	Resist.compresión 2 prob,hormigón			
Ensayo para el control estadístico, según EHE, en la recepción de hormigón fresco con la toma de muestras, fabricación y conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura a compresión simple a 28 días de 2 probetas cilíndricas de 15x30 cm. y la consistencia, según UNE 83300/1/3/4/13.					
Sin descomposición					
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>12,02</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con DOS CÉNTIMOS					
NC01800	u	CALICATA HASTA 2 m PROF.			
Estudio geotécnico del terreno con una puesta cada 400 m, con sondeo, 4 penetración DPSH y calicata con transporte de maquinaria, tubería, ensayo, informe y dirección, según CTE/DB-SE-C					
Sin descomposición					
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>160,32</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS					
P32HC830	ud	Sección equiv.-desv.masa,acero			
Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, según UNE7419.					
Sin descomposición					
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>6,01</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS					
P32EB010	ud	Geometría tubos hormigón			
Sin descomposición					
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>30,05</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS					
P32HF010	ud	Consist.cono Abrams,hormigón			
Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, según UNE 83313.					
Sin descomposición					
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,01</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con UN CÉNTIMOS					
<b>SUBCAPÍTULO N16 Varios</b>					
14WWW00010	u	SECAMANOS AUTOMÁTICO ELECTRÓNICO POR AIRE CALIENTE			
Secamanos automático electrónico por aire caliente de chapa metálica esmaltada, con regulador de tiempos, motor de 100 W y resistencia eléctrica de 2000 W, con relé térmico de protección y un caudal de 3 m3 por minuto, p.p.					
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
TO02100	0,400 h	OFICIAL 1ª	15,12	6,05	
DA00500	1,000 u	SECAMANOS AUTOMATICO INSTALADO	214,30	214,30	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>220,65</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 2 Maquinaria</b>					
E12	u	<b>Cámara de fermentación para carros (ST-2R) (Sinmag)</b> Cámara de fermentación formada por paneles modulares dotada con microprocesador que permite detener o impulsar la fermentación.			
			Sin descomposición		
			<b>TOTAL PARTIDA</b> .....		<b>13.700,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL SETECIENTOS EUROS					
E05	u	<b>Pesadora-divisora-boleadora</b> Pesadora-divisora-boleadora automática, forma parte del tren de laboreo de la industria; ideada para que funcione automáticamente solo con la supervisión de un profesional.			
			Sin descomposición		
			<b>TOTAL PARTIDA</b> .....		<b>7.250,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS					
E06	u	<b>Cámara de prefermentación</b> Cámara de fermentación formada por paneles modulares dotada con microprocesador que permite detener o impulsar fermentación.			
			Sin descomposición		
			<b>TOTAL PARTIDA</b> .....		<b>6.000,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL EUROS					
E08	u	<b>Horno para carros rotativos</b> Construcción exterior e interior en acero inoxidable con capa de aislamiento entre ambos; cámara de cocción, capacidad para dos carros bandejeros			
			Sin descomposición		
			<b>TOTAL PARTIDA</b> .....		<b>9.500,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL QUINIENTOS EUROS					
E10	u	<b>Embolsadora</b> Embolsadora que se adapta a los principales films de panadería (polipropileno, polietileno, pvc).			
			Sin descomposición		
			<b>TOTAL PARTIDA</b> .....		<b>13.900,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL NOVECIENTOS EUROS					
E09	u	<b>Horno para carros giratorios</b> Construcción exterior e interior en acero inoxidable con capa de aislamiento entre ambos; cámara de cocción, capacidad para dos carros bandejeros			
			Sin descomposición		
			<b>TOTAL PARTIDA</b> .....		<b>8.400,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL CUATROCIENTOS EUROS					
E07	u	<b>Formadora de barras</b> La formadora es una máquina destinada a formar y alargar los pastones por un tapiz laminar integrado. Acepta todo tipo de pastones			
			Sin descomposición		
			<b>TOTAL PARTIDA</b> .....		<b>4.800,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL OCHOCIENTOS EUROS					
E04	u	<b>Amasadora rápida de brazos de artesa fija</b>			
			Sin descomposición		
			<b>TOTAL PARTIDA</b> .....		<b>8.540,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL QUINIENTOS CUARENTA EUROS					
E03	u	<b>Equipo refrigerador (AGD 180P)</b>			
			Sin descomposición		
			<b>TOTAL PARTIDA</b> .....		<b>7.544,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS					

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 3 Depósito de gasóleo</b>					
<b>15GPP00236</b>	<b>m</b>	<b>CANALIZACIÓN ENTERRADA, ACERO NEGRO DIÁM. EXT. (2 1/2")</b> Canalización enterrada, realizada con tubería de acero negro estirada, sin soldadura, calidad UNE 19040 de 76,1 mm diám. ext. (2 1/2 ) y 3,65 mm de espesor para gas propano-butano, protegida con pintura asfáltica, incluso tendido continuo de ladrillo hueco sencillo en partes superior e inferior del tubo, arena de río; construida según nor-			
TO01900	0,350 h	OF. 1ª FONTANERO	15,12	5,29	
TP00100	0,100 h	PEÓN ESPECIAL	14,26	1,43	
AA00300	0,150 m3	ARENA GRUESA	9,94	1,49	
FL00500	0,008 mu	LADRILLO CERÁM. HUECO SENCILLO 24x11,5x4 cm	61,71	0,49	
IC68500	1,010 m	TUBO ACERO NEGRO SIN SOLD. UNE 19040 76,1x3,65 mm	8,37	8,45	
WW00300	10,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	5,50	
WW00400	3,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,90	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>23,55</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
<b>15GPP00351</b>	<b>u</b>	<b>LLAVE DE CIERRE EMBRIDADA, INCLUSO ARQUETA</b> Llave de cierre embreadada, colocada en conducción de 48,3 mm diám. ext. de acero negro estirado, sin soldadura, incluso arqueta de 0,51x0,51 m y 0,65 m de profundidad, con tapa de fundición, anclaje de hormigón HM-20, maniguitos pasamuros, excavación y relleno; construida según normas de la compañía suministradora. Medida la uni-			
TO01900	0,250 h	OF. 1ª FONTANERO	15,12	3,78	
TO02100	2,500 h	OFICIAL 1ª	15,12	37,80	
TP00100	4,000 h	PEÓN ESPECIAL	14,26	57,04	
AGM00500	0,061 m3	MORTERO DE CEMENTO M5 (1:6) CEM II/A-L 32,5 N	49,66	3,03	
CH04120	0,098 m3	HORMIGÓN HM-20/P/40/I, SUMINISTRADO	54,45	5,34	
FL01300	0,116 mu	LADRILLO PERFORADO, TALADRO PEQUEÑO PARA REVESTIR	75,50	8,76	
UG00700	1,000 u	LLAVE CIERRE EMBRIDADA TUBO GAS 48,3 mm DIÁM. EXT	99,33	99,33	
US02100	1,000 u	TAPA FUNDICIÓN 60x60 cm PEATONES	42,14	42,14	
WW00300	15,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	8,25	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>265,47</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
<b>08LGG00002</b>	<b>u</b>	<b>GRUPO DE PRESIÓN PARA GASÓLEO "C"</b> Grupo de presión para gasoleo "C" formado por armario metálico, bomba de presión, vacuómetro, filtro monómetro, válvulas de pie de compuerta de retención, limitadora de presión y de aguja, incluso p.p. de ayudas de albañilería; construido según reglamentación para instalaciones de gas y normas de la compañía suministradora. Medida la			
ATC00100	0,430 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	12,63	
TO01900	8,000 h	OF. 1ª FONTANERO	15,12	120,96	
IG00100	1,000 u	ARMARIO METÁLICO PARA UN CONTADOR G-4	80,62	80,62	
IG00400	1,000 u	BOMBA DE PRESIÓN PARA GASOLEO C.DE 45 m.c.a. 500 l	193,75	193,75	
IG04400	2,000 u	VÁLVULA DE COMPUERTA	103,96	207,92	
IG04500	1,000 u	VÁLVULA DE RETENCIÓN	8,82	8,82	
IG04600	1,000 u	VÁLVULA LIMITADORA DE PRESIÓN Y VÁLV. AGUJA	199,86	199,86	
WW00300	15,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	8,25	
WW00400	5,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	1,50	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>834,31</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>02ZMM00002</b>	<b>m3</b>	<b>EXC. ZANJAS, TIERRAS C. MEDIA, M. MECÁNICOS, PROF. MÁX. 4 m</b>			
		Excavación, en zanjas, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.			
ME00400	0,080 h	RETROEXCAVADORA	34,98	2,80	
TP00200	0,110 h	PEÓN ORDINARIO	14,11	1,55	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,35</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
<b>10SS00014</b>	<b>m2</b>	<b>SOLERA HORMIGÓN HM-20 20 cm ESP</b>			
		Solera de hormigón HM-20, formada por: compactado de base, capa de grava de 20 cm de espesor, lámina de polietileno, solera de 20 cm de espesor, y p.p. de junta de contorno. Medida deduciendo huecos mayores de 0,50			
TO02200	0,250 h	OFICIAL 2ª	14,72	3,68	
TP00100	0,300 h	PEÓN ESPECIAL	14,26	4,28	
AG00400	0,200 m3	GRAVA DIÁM. 40/60 mm (BOLOS)	5,93	1,19	
CH04020	0,216 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	62,15	13,42	
XI01100	1,111 m2	LÁMINA POLIETILENO 0,2 mm	0,60	0,67	
XT14000	0,004 m3	POLIESTIRENO PLANCHAS RIGIDAS, DENS. 12 kg/m3	178,60	0,71	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>23,95</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
<b>08LGG00001</b>	<b>u</b>	<b>DEPÓSITO ENTERRADO PARA GASÓLEO "C" DE 10000 l</b>			
		Deposito enterrado para gasoleo "C" de 10000 l, formado por boca de carga, tapa, depósito, sistema de ventilación y accesorios, incluso p.p. de ayudas de albañilería; construido según reglamentación para instalaciones de gas y			
		CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	38,19	
ATC00100	1,300 h				
TO01900	7,000 h	OF. 1ª FONTANERO	15,12	105,84	
IG00200	1,000 u	BOBINA DE CARGA DE 3"	18,17	18,17	
IG00300	1,000 u	BOCA DE CARGA DE 3"	24,05	24,05	
IG00600	1,000 u	CORTAFUEGOS PARA VENTILACION DIÁM. 1 1/2"	3,05	3,05	
IG03900	1,000 u	TANQUE GASÓLEO C 10000 l TAPA REGISTRO Y TOMA	2.306,80	2.306,80	
IG04700	1,000 u	VARILLA CALIBRADA PARA SONDEO	44,09	44,09	
WW00300	20,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	11,00	
WW00400	10,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	3,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2.554,19</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS					

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 4 Urbanización</b>					
<b>15JSS00001</b>	<b>m</b>	<b>SETO</b>			
		Seto, planta fuerte, tupida y enmatollada, servida con cepellón de tierra, incluso apertura de zanja, suministro de			
TO00800	0,200 h	OF. 1ª JARDINERO	19,23	3,85	
TP00100	0,400 h	PEÓN ESPECIAL	14,26	5,70	
UJ00100	0,001 t	ABONOS	204,95	0,20	
UJ01600	1,000 m	SETO	7,66	7,66	
UJ01800	0,059 m3	TIERRA VEGETAL	8,37	0,49	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>17,90</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS					
<b>11APW00014</b>	<b>m2</b>	<b>PUERTA GARAJE BASCULANTE CHAPA GALVANIZADA LACADA</b>			
		Puerta de acceso a garaje de hojas basculantes, de 6 a 10 m2 formada por: cerco de perfil tubular laminado en frío de 60x40x3 mm con garras de fijación, hojas con estructura de perfiles de iguales características, de 50x50x2 mm, empaneladas por una cara con chapa plegada de 0,8 mm, galvanizada y prelacada por inmersión, incluso p.p. de guías, poleas, contrapesos, cables y cierre automático accionado mediante operadores eléctricos, cerradu-			
ATC00100	0,600 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	17,63	
TO01600	1,600 h	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	15,12	24,19	
TO01800	0,500 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	15,12	7,56	
KA00500	3,570 kg	ACERO EN PERFILES TUBULARES, MANUFACTURADO	1,66	5,93	
KA02800	1,000 m2	PUERTA GARAJE BASCULANTE CHAPA GALVANIZADA LACADA	222,45	222,45	
KW03000	0,150 u	MOTOR ELECTRICO Y MANDO AUTOMÁTICO	747,00	112,05	
WW00300	2,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	1,10	
WW00400	2,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,60	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>391,51</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					
<b>10SSS00002</b>	<b>m2</b>	<b>SOLERA HORMIGÓN HM-20 15 cm ESP.</b>			
		Solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, incluso p.p. de compactado de base y junta de contorno. Medida			
TO02200	0,200 h	OFICIAL 2ª	14,72	2,94	
TP00100	0,200 h	PEÓN ESPECIAL	14,26	2,85	
CH04120	0,162 m3	HORMIGÓN HM-20/P/40/I, SUMINISTRADO	54,45	8,82	
XT14000	0,003 m3	POLIESTIRENO PLANCHAS RIGIDAS, DENS. 12 kg/m3	178,60	0,54	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>15,15</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS					
<b>15WCC00001</b>	<b>m2</b>	<b>CERRAMIENTO POSTES CADA 3 m Y MALLA GALV.</b>			
		Cerramiento realizado con postes cada 3 m de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm de diámetro interior y malla galvanizada de simple torsión, incluso tirantes, garras y p.p. de cimentación y ayudas de albañilería. Medida			
ATC00100	0,050 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	29,38	1,47	
TO01600	0,100 h	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	15,12	1,51	
TP00100	0,150 h	PEÓN ESPECIAL	14,26	2,14	
CH04120	0,054 m3	HORMIGÓN HM-20/P/40/I, SUMINISTRADO	54,45	2,94	
UU01500	1,000 m2	MALLA GALV. SIMPLE TORSIÓN	2,25	2,25	
UU02000	0,400 m	POSTE METÁLICO DIAM. 50 mm GALVANIZADO	3,95	1,58	
WW00300	0,500 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,28	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>12,17</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS					

Presupuesto

# Presupuestos



## **ÍNDICE**

**PRESUPUESTOS PARCIALES**

**PRESUPUESTOS GENERALES**

**RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

Presupuesto

# **Presupuestos parciales**

## PRESUPUESTO PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 1 Nave industrial</b>									
<b>SUBCAPÍTULO N01 Acondicionamiento del terreno</b>									
E02AM010	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						2.558,53	0,45	1.151,34
02ZMM00002	m3 EXC. ZANJAS, TIERRAS C. MEDIA, M. MECÁNICOS, PROF. MÁX. 4 m Excavación, en zanjas, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.						132,99	4,35	578,51
02AVV00002	m3 EXCAVACIÓN EN VACIADO, DE TIERRAS DE CONSIST. MEDIA Excavación, en vaciado, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos, incluso p.p. de perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.						72,88	0,93	67,78
02TMM00022	m3 TRANSPORTE TIERRAS, ENTRE 5 Y 10 km CARGA M. MECÁNICOS Transporte de tierras realizado en camión basculante a una distancia comprendida entre 5 y 10 km, incluso carga con medios mecánicos. Medido en perfil esponjado.						205,87	4,32	889,36
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO N01 Acondicionamiento del terreno</b>									<b>2.686,99</b>
<b>SUBCAPÍTULO N02 Cimentación</b>									
03WSS80000	m2 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medida la superficie ejecutada.						15,66	11,70	183,22
03HAZ00002	m3 HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa EN ZAPATAS Y ENCEPADOS Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en zapatas y encepados, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.						109,73	76,57	8.402,03
03HAA80060	m3 HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa EN VIGAS/ZUNCHOS DE CIMENT. Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en vigas y/o zunchos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE, NCSE-02 y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.						7,60	77,35	587,86
03ACC00010	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B400S EN CIMENT. Acero en barras corrugadas B 400 S en elementos de cimentación, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores, y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.						1.629,89	1,03	1.678,79
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO N02 Cimentación</b>									<b>10.851,69</b>

## PRESUPUESTO PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
<b>SUBCAPÍTULO N03 Saneamiento</b>										
SC00500	m	<b>TUBO PVC DIÁM. 110 mm 4 kg/cm2</b>								
	Medida la longitud útil descargada									
							34,86	1,98	69,02	
04ECP00005	m	<b>COLECTOR ENTERRADO, TUBERIA PRES. PVC DIÁM. NOMINAL 125 mm</b>								
	Colector enterrado de tubería presión de PVC 4 kg/cm2, de 125 mm de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, incluso p.p. de piezas especiales, excavación en tierras y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construido según CTE DB HS-5. Medido entre ejes de arquetas.									
							28,06	26,88	754,25	
04ECP00007	m	<b>COLECTOR ENTERRADO, TUBERIA PRES. PVC DIÁM. NOMINAL 160 mm</b>								
	Colector enterrado de tubería presión de PVC 4 kg/cm2, de 160 mm de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, incluso p.p. de piezas especiales, excavación en tierras y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construido según CTE DB HS-5. Medido entre ejes de arquetas.									
							11,93	34,68	413,73	
SB00800	m	<b>BAJANTE PVC DIÁM. 40 mm</b>								
							23,44	3,68	86,26	
04EAS00001	u	<b>ARQUETA SIFÓNICA DE 63X63 cm EXC. EN TIERRAS</b>								
	Arqueta sifónica de 63x63 cm y 1 m de profundidad, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior; formación de sifón con tapa interior y cadenilla, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construida según CTE DB HS-5 y Ordenanza Municipal. Medida la unidad terminada.									
							1,00	238,22	238,22	
04EAP00001	u	<b>ARQUETA DE PASO DE 51X51 cm 1 m PROF. EXC. EN TIERRAS</b>								
	Arqueta de paso de 51x51 cm y 1 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor con formación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior, tapa de hormigón armado, con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construido según CTE DB HS-5. Medida la unidad terminada.									
							6,00	155,16	930,96	
04EAW00001	m	<b>ARQUETA SUMIDERO 20 cm DE ANCHO Y 25 cm DE PROF.</b>								
	Arqueta sumidero de 20 cm de ancho y 25 cm de profundidad, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor con formación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior, cerco de perfil laminado y rejilla plana desmontable de hierro fundido, incluso excavación en tierras, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construida según CTE DB HS-5. Medida la longitud libre por el interior.									
							3,00	75,34	226,02	
04EEE90001	u	<b>SEPARADOR DE GRASAS Y FANGOS 1x1 m Y PROF. 1,50 m.</b>								
	Separador de grasas y fangos de 1x1 m y 1,50 m de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 de 20 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1 pie, enfoscada y bruñida por el interior y tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5, incluso excavación en tierras y relleno; construido según CTE y Ordenanza Municipal. Medida la unidad terminada.									
							1,00	415,62	415,62	

## PRESUPUESTO PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04EAB00100	<p><b>u ARQUETA PIE BAJANTE 51X51 cm 0,70 m PROF. EXC. EN TIERRAS</b></p> <p>Arqueta a pie de bajante de 51x51 cm y 0,70 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior, dado de hormigón en masa, codo de 125 mm de diámetro interior y tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5, incluso excavación en tierras, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construida según CTE DB HS-5. Medida la unidad terminada.</p>						2,00	119,85	239,70
04EEE00102	<p><b>u SUMIDERO SIFÓNICO PVC SALIDA DE DIÁM. 110 mm</b></p> <p>Sumidero sifónico de PVC con salida de 110 mm de diámetro, con rejilla plana de PVC, incluso pequeño material de recibido y colocación; construido según CTE DB HS-5. Medida la unidad terminada.</p>						2,00	42,79	85,58
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO N03 Saneamiento .....</b>									<b>3.459,36</b>
<b>SUBCAPÍTULO N04 Estructura</b>									
05ACJ00040	<p><b>kg ACERO PERFILES LAM. EN CAL. EN VIGAS UNIÓN SOLDADA</b></p> <p>Acero en perfiles laminados en caliente S 275 JR en vigas, mediante unión soldada, incluso corte y elaboración, montaje, lijado, imprimación con capa de imprimación antioxidante y p.p. de soldadura, previa limpieza de bordes, pletinas, casquillos y piezas especiales; construido según NCSR-02, CTE. Medido el peso nominal.</p>						17.818,43	1,54	27.440,38
05AFF80010	<p><b>kg ACERO PERFILES LAMINADOS EN FRIO TIPO S275JR</b></p> <p>Acero en perfiles laminados en frío tipo S 275 JR, en elementos estructurales varios, incluso corte, elaboración, montaje y p.p. de elementos de unión, lijado e imprimación con 40 micras de minio de plomo; construido según CTE. Medido el peso nominal.</p>						1.680,00	2,32	3.897,60
05ACW00001	<p><b>kg ACERO S275JR EN PLACA DE ANCLAJE A CIMENTACIÓN</b></p> <p>Acero S 275 JR en placa de anclaje a la cimentación con cuatro barras de acero B 500 S de 20 mm soldadas o atornilladas y taladro central de 5 cm de diámetro, incluso corte elaboración y montaje, capa de imprimación antioxidante y p.p. de elementos de unión y ayudas de albañilería; según instrucción EHE y CTE DB SE-A. Medido el peso nominal.</p>						586,65	2,32	1.361,03
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO N04 Estructura.....</b>									<b>32.699,00</b>

## PRESUPUESTO PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO N05 Cubierta</b>									
071GL00011	<b>m CUMBRERA O LIMATESA CH. LISA AC. GALV. ACABADO POLIÉSTER</b> Cumbreira o limatesa de chapa lisa de 0,7 mm de espesor de acero galvanizado acabado exteriormente con resina de poliéster silicona, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios fijación y juntas de estanqueidad. Medida en verdadera magnitud.						35,00	20,28	709,80
071GW00001	<b>m REMATE LATERAL CHAPA LISA ACERO GALVANIZADO</b> Remate lateral de chapa lisa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad. Medido en verdadera magnitud.						184,80	6,72	1.241,86
071GF00011	<b>m2 FALDÓN DE PANEL AISLANTE CHAPA CONF. TIPO SANDWICH</b> Faldón de panel aislante de chapa conformada tipo sandwich de 30 mm de espesor, formado por dos chapas conformadas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, acabados exteriormente con resina de poliéster silicona y relleno interiormente por inyección con espuma de poliuretano rígido con una densidad de 40 kg/m3, incluso p.p. de tapajuntas de 0,7 mm de espesor del mismo material y acabado que las chapas del panel. Medido en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 1 m2.						588,00	35,16	20.674,08
071GW00002	<b>m CANALÓN CHAPA LISA ACERO GALVANIZADO</b> Canalón de chapa lisa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad. Medido en verdadera magnitud.						70,16	12,82	899,45
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO N05 Cubierta .....</b>									<b>23.525,19</b>
<b>SUBCAPÍTULO N06 Albañilería</b>									
06BHH00030	<b>m2 FÁBRICA 20 cm ESP. CON BLOQUE HUECO HORMIGÓN</b> Fabrica de 20 cm de espesor, con bloque hueco de hormigón de 40x20x20 cm, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N y arena de río, con plastificante; construida según CTE DB SE-F. Medida deduciendo huecos.						501,91	21,04	10.560,19
06DTD00001	<b>m2 TABICÓN DE LADRILLO H/D 9 cm ESPESOR</b> Tabicón de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N y arena de río, con plastificante, incluso replanteo, aplomado y recibido de cercos, humedecido de las piezas y limpieza; según CTE DB SE-F. Medido a cinta corrida.						504,00	11,73	5.911,92
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO N06 Albañilería .....</b>									<b>16.472,11</b>

## PRESUPUESTO PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO N07 Instalación de fontanería</b>									
08FFC90102	<b>m</b> <b>CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 15 mm DIÁM.</b> Canalización de cobre, empotrada, de 15 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada						2,80	7,62	21,34
08FGF00003	<b>u</b> <b>EQUIPO GRIFERÍA FREGADERO 2 SENOS MONOBLOC PRIMERA CALIDAD</b> Equipo de grifería monobloc para fregadero de dos senos, de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, caño superior giratorio con aireador, válvulas de desagüe, enlace, tapones y cadenilla; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.						3,00	93,80	281,40
08FGL00002	<b>u</b> <b>EQUIPO GRIFERÍA LAVABO MONOBLOC PRIMERA CALIDAD</b> Equipo de grifería monobloc para lavabo de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, caño con aireador, válvula de desagüe, enlace, tapón, cadenilla y llaves de regulación; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.						2,00	68,86	137,72
08FFC90104	<b>m</b> <b>CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 22 mm DIÁM.</b> Canalización de cobre, empotrada, de 22 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada						60,07	10,01	601,30
08FFC90103	<b>m</b> <b>CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 18 mm DIÁM.</b> Canalización de cobre, empotrada, de 18 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada						41,22	8,00	329,76
08FSI00101	<b>u</b> <b>INODORO TANQUE ALTO, PORCELANA VITRIFICADA C. BLANCO</b> Inodoro de tanque alto, de porcelana vitrificada de color blanco, formado por: taza de salida vertical, tanque con tubo de conexión de PVC juego de mecanismos, elementos de fijación, asiento y tapa, construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.						2,00	110,99	221,98
08FSL00002	<b>u</b> <b>LAVABO PEDESTAL PORC. VITRIF. 0,60x0,50 m BLANCO</b> Lavabo de pedestal, de porcelana vitrificada de color blanco formado por lavabo de 0,60x0,50 m, pedestal a juego, tornillos de fijación, escuadras de acero inoxidable, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería, construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.						2,00	67,22	134,44
08FSD90003	<b>u</b> <b>PLATO DUCHA PERS CON DISC ABS COLOR BLANCO 900x900 mm</b> Plato de ducha para revestir accesible para personas con discapacidad, en plástico ABS, en color blanco de 800x800 mm, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería, construido según CTE e intrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.						2,00	367,30	734,60
08FDP00092	<b>u</b> <b>DESAGÜE DE INODORO VERTEDERO CON MANGUETÓN PVC 113 mm</b> Desagüe de inodoro o vertedero formado por manguetón de PVC de 113 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor, incluso conexiones, contratubo, uniones con piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; según CTE. Medida la unidad ejecutada.						2,00	29,73	59,46

## PRESUPUESTO PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08FVR00002	u VÁLVULA RETENCIÓN 2 2/4" (28/32 mm) DE DIÁM. Válvula de retención colocada en canalización de 1 1/4" (28/32 mm) de diámetro, incluso pequeño material; construida según CTE, e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.						2,00	11,89	23,78
08FAC00102	u CONTADOR GENERAL DE AGUA, DE 50 mm Contador general de agua, de 50 mm de calibre, instalado en cámara de 2,1x0,7x0,7 m, incluso llaves de compuerta grifo de comprobación, manguitos, pasamuros y p.p. de pequeño material, conexiones y ayudas de albañilería; construido según CTE y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.						1,00	829,29	829,29
08FVL00004	u LLAVE PASO DIÁM. 1" (22/25 mm) Llave de paso cromada a juego con grifería, colocada en canalización de 1" (22/25 mm) de diámetro, incluso pequeño material; construida según CTE, e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.						11,00	16,78	184,58
08FAA90002	u ACOMETIDA DE AGUA DE 40 A 50 mm Acometida de aguas realizada en tubo de polietileno de media o alta densidad, de 40 a 50 mm de diámetro exterior, desde el punto de toma hasta la llave de registro, incluso p.p. de piezas especiales, obras complementarias y ayuda de albañilería; construido según CTE y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad ejecutada.						1,00	790,28	790,28
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO N07 Instalación de fontanería .....</b>									<b>4.349,93</b>
<b>SUBCAPÍTULO N08 Pavimentos y solados</b>									
10SCS90021	m2 SOLADO FERROGRES ESMALTADO 33x33 cm MORTERO Solado con baldosas de ferrogres esmaltado de 33x33 cm, recibidas con mortero M5 (1:6), incluso nivelado con capa de arena de 2 cm de espesor medio, enlechado y limpieza del pavimento; construido según CTE. Medida la superficie ejecutada.						62,94	36,35	2.287,87
10SES00042	m2 PAVIMENTO INDUSTRIAL DE ALTA RESIST. MECÁNICA Y QUÍMICA Pavimento industrial de alta resistencia mecánica y química a base de mortero de resina epoxi y áridos de sílice y cuarzo en la relación 1:5 en volumen y con un espesor, de 5 mm, incluso imprimación previa con resina epoxi y p.p. de juntas; construido según CTE. Medida la superficie ejecutada.						382,24	52,05	19.895,59
09TSS00025	m2 AISLAMIENTO SUELOS P. RÍGIDAS POLIEST. EXTRUS. 30 mm Aislamiento de suelos con planchas rígidas de poliestireno extrusionado de 30 mm de espesor y 25 kg/m3 de densidad, incluso lámina de protección de polietileno y corte, colocación y limpieza del soporte; según CTE. Medida la superficie ejecutada.						14,54	12,62	183,49
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO N08 Pavimentos y solados .....</b>									<b>22.366,69</b>



## PRESUPUESTO PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO N09 Instalación de electricidad y telefonía</b>									
08EDD00004	<b>m</b> DERIVACIÓN INDIVIDUAL MONOFÁSICA, 3 COND. 16 mm2 Derivación individual monofásica instalada con cable de cobre de tres conductores H07V-K(AS) de 16 mm2 de sección nominal, empotrada y aislada con tubo de PVC flexible de 36 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la longitud ejecutada desde la centralización de contadores hasta las cajas de protección individual.						74,72	15,91	1.188,80
08ERR00222	<b>m</b> LÍNEA GENERAL ALIMENT. 4X25+1X13 mm2 BAJO TUBO PVC Línea general de alimentación, instalada con cable de cobre de cuatro conductores RZ1-K(AS) de 25 mm2 y uno H07V-K(AS) de 16 mm2, sección nominal en fases, aislada bajo tubería de PVC ligera de 90 mm de diámetro, incluso p.p. de pequeño material y ayudas de albañilería, construida según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la longitud ejecutada desde la caja general de protección hasta la centralización de contadores.						13,40	37,10	497,14
08EAA00002	<b>u</b> ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD UN BLOQUE Acometida de electricidad para un bloque, desde el punto de toma hasta la caja general de protección, realizada según normas e instrucciones de la compañía suministradora, incluso ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.						1,00	1.428,94	1.428,94
08EKK00002	<b>u</b> INSTALACIÓN MODULAR SEPARADA DE CONTADOR TRIFÁSICO Instalación modular separada de contador trifásico, con fusibles de seguridad y embarrado, incluso módulos homologado, tapa resistente a radiaciones y p.p. de ayudas de albañilería; construida según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.						1,00	114,29	114,29
08EWW00103	<b>u</b> CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN, PARA 80 A Caja general de protección, para una intensidad nominal de 80 A, construida con material aislante autoextinguible, con orificios para conductores, conteniendo tres cortacircuitos fusibles de 80 A de intensidad nominal, seccionador de neutro y barnes de conexión, colocada en nicho mural, incluso punto de puesta a tierra, pequeño material, montaje y ayudas de albañilería; construida según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.						1,00	89,44	89,44
08EID00105	<b>u</b> INTERRUPTOR GENERAL AUTOMÁTICO OMNIPOLAR III DE 125 A Interruptor general automático de corte omnipolar III de 125 A de intensidad nominal, con palanca para accionamiento manual, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.						1,00	230,54	230,54
08EWW00040	<b>u</b> ARMARIO C. MANDO Y DISTRIB. 9 ELEM. METÁLICO EMPOTRADO Armario para cuadro de mando y distribución, para 9 elementos, metálico, para empotrar, con aparellaje, incluso ayudas de albañilería y conexión, construido según REBT. Medida la unidad instalada.						1,00	24,55	24,55
08EWW00035	<b>u</b> ARMARIO C. MANDO Y DISTRIB. 9 ELEM. PLÁSTICO SUPERFICIE Armario para cuadro de mando y distribución, para 9 elementos, construido en plástico, para montaje superficial con aparellaje, incluso ayudas de albañilería y conexiones, construido según REBT. Medida la unidad instalada.						1,00	24,01	24,01
08EID00028	<b>u</b> INTERRUPTOR DIFERENCIAL III, INT. N. 25 A SENS. 0,30 A Interruptor diferencial III de 25 A de intensidad nominal y 0,30 A de sensibilidad, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.								

## PRESUPUESTO PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08EIM00208	u INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO TRIPOLAR DE 63 A Interruptor automático magnetotérmico tripolar de 63 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.						1,00	129,58	129,58
08EIM00203	u INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO TRIPOLAR DE 20 A Interruptor automático magnetotérmico tripolar de 20 a de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.						3,00	86,86	260,58
08EIM00205	u INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO TRIPOLAR DE 32 A Interruptor automático magnetotérmico tripolar de 32 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.						8,00	45,33	362,64
08ECC00126	m CIRCUITO MONOFÁSICO 3 COND. 1,5 mm2 SUPERFICIE Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores de 1,5 mm2 de sección nominal, aislado con tubo de PVC rígido de 13 mm de diámetro y 1 mm de pared, en montaje superficial, incluso p.p. de cajas de derivación, grapas, piezas especiales y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado.						7,00	45,33	317,31
08ECC00103	m CIRCUITO MONOFÁSICO 3 COND. 2,5 mm2 EMPOTRADO Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores de 2,5 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado.						11,00	4,08	44,88
08ECC00102	m CIRCUITO MONOFÁSICO 3 COND. 1,5 mm2 EMPOTRADO Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores de 1,5 mm2 de sección nominal mínima, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado.						475,47	2,73	1.298,03
08ETT00002	u TOMA CORRIENTE EMPOTRADA 10/16 A CON 1,5 mm2 Toma de corriente empotrada de 10/16 A con puesta a tierra instalada con cable de cobre de 1,5 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado bajo tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.						53,00	2,51	133,03
08ETT00026	u TOMA CORRIENTE MONTAJE SUPERFICIAL 16 A CON 2,5 mm2 Toma de corriente en montaje superficial de 16 A con puesta a tierra, instalada con cable de cobre de 2,5 mm2 de sección nominal, aislado con tubo de PVC rígido de 13 mm de diámetro y 1 mm de pared, toma de corriente formada por caja estanca, mecanismo y tapa articulada, colocado con prensa-estopas, muelles de acero inoxidable y conos, incluso cajas de conexiones, grapas, ayudas de albañilería y conexiones; construida según REBT. Medida la unidad instalada.						7,00	22,36	156,52
							18,00	20,45	368,10

## PRESUPUESTO PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08EPP00003	<p><b>u ARQUETA DE CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA DE 38x50x25 cm</b></p> <p>Arqueta de conexión de puesta a tierra de 38x50x25cm formada por fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, solera de hormigón HM-20 y tapa de hormigón HM-20 con cerco de perfil laminado L 60.6, tubo de fibrocemento de 60 mm de diámetro interior y punto de puesta a tierra, incluso excavación, relleno, transporte de las tierras sobrantes a vertedero y conexiones; construida según REBT. Medida la unidad terminada.</p>						1,00	101,79	101,79
08EPP00155	<p><b>m CONDUCCIÓN PUESTA TIERRA, COND. COBRE DESNUDO 95 mm2</b></p> <p>Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 0,8 m, instalada con conductor de cobre desnudo de 95 mm2 de sección nominal, incluso excavación, relleno, p.p. de ayudas de albañilería y conexiones; construida según REBT. Medida desde la arqueta de conexión hasta la última pica.</p>						15,60	14,29	222,92
08KTW01500	<p><b>u TOMA USUARIO TELEFONÍA BASICA (BAT)</b></p> <p>Toma de usuario de telefonía básica (BAT), formada por mecanismo de toma telefónica de 2 contactos y 6 vías, incluso montaje y conexionado; construido según reglamento de ICT. Medida la unidad ejecutada.</p>						1,00	7,39	7,39
08KTW01010	<p><b>u PUNTO INTERCONEXION TELEFÓNICO 10 PAR.</b></p> <p>Punto de interconexión telefónico para red de telefonía básica, formado por regleta de inserción de corte y prueba de 10 pares y soporte de aluminio en forma de U, en registro principal, incluso montaje, cableado y conexionado; construido según reglamento de ICT. Medida la unidad ejecutada.</p>						1,00	22,69	22,69
08EPP00005	<p><b>u PICA DE PUESTA A TIERRA</b></p> <p>Pica de puesta a tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, incluso hincado y conexiones, construida según REBT. Medida la unidad instalada.</p>						1,00	105,08	105,08
08WII00035	<p><b>u LUMINARIA SUPERFICIE 1 TUBO 36 W DIF. METACRILATO OPAL</b></p> <p>Luminaria de superficie, formada por bandeja portatubos de chapa de acero fosfatada y esmaltada en caliente, difusor de metacrilato, opal, un tubo fluorescente de 40 W, equipo eléctrico en A.F. y accesorios, incluso montaje y conexiones; instalado según REBT. Medida la unidad instalada.</p>						13,00	77,04	1.001,52
08WII00211	<p><b>u LUMINARIA EMPOTRADA ARO ALUMINIO Y LAMP. PAR 60 W</b></p> <p>Luminaria para empotrar, formada por aro de aluminio esmaltado en caliente, lira de sujeción, portálampara par de 80 W, accesorios, incluso montaje conexiones y ayudas de albañilería; instalado según REBT. Medida la unidad instalada.</p>						4,00	50,38	201,52
08WII00037	<p><b>u LUMINARIA SUPERFICIE 4 TUBOS 40 W DIF. METACRILATO OPAL</b></p> <p>Luminaria de superficie, formada por bandeja portatubos de chapa de acero fosfatada y esmaltada en caliente, difusor de metacrilato, opal, 4 tubos fluorescentes de 40 W, equipo eléctrico en A.F. y accesorios, incluso montaje y conexiones; instalado según REBT. Medida la unidad instalada.</p>						7,00	140,23	981,61
08WII00025	<p><b>u LUMINARIA SUPERFICIE 1 TUBO 58 W DIF. METACRILATO</b></p> <p>Luminaria de superficie, formada por bandeja portatubos de chapa de acero fosfatada y esmaltada en caliente, difusor de metacrilato, extrusionado piramidal, un tubo fluorescente de 40 W, equipo eléctrico en A.F. y accesorios, incluso montaje y conexiones; instalado según REBT. Medida la unidad instalada.</p>						11,00	93,53	1.028,83

## PRESUPUESTO PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08WII00012	<p><b>u REGLETA FLUORESCENTE, CON TUBO DE 18 W SUPERFICIAL</b></p> <p>Regleta fluorescente, formada por un tubo de 20 W en montaje superficial, incluso reactancia, cebador, colocación y conexiones; instalado según REBT. Medida la unidad instalada.</p>						5,00	29,30	146,50
15EPP00135	<p><b>u FAROLA MURAL TRADICIONAL CHAPA AC. GALVANIZADO</b></p> <p>Farola mural, tradicional, formada por: brazo y farol de chapa de acero galvanizado, difusor de vidrio impreso, lámpara de vapor de mercurio, de color corregido, de 125 W, reactancia y equipo para lámpara, incluso colocación, conexión, pequeño material y ayudas de albañilería; construida según Ordenanza Municipal y REBT. Medida la unidad ejecutada.</p>						3,00	192,81	578,43
08ELL00001	<p><b>u PUNTO DE LUZ SENCILLO EMPOTRADO</b></p> <p>Punto de luz sencillo instalado con cable de cobre de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad empotrados y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.</p>						12,00	15,28	183,36
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO N09 Instalación de electricidad y.....</b>									<b>11.250,02</b>
<b>SUBCAPÍTULO N10 Instalación de ACS</b>									
08FTC00651	<p><b>u CALENTADOR IND. ACUMULADOR ELECTRICO 100 l</b></p> <p>Calentador individual acumulador eléctrico, de 100 l de capacidad, con 1500 W de potencia, incluso colocación, conexión y ayudas de albañilería; instalado según CTE, REBT; e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.</p>						1,00	232,78	232,78
08NOC90002	<p><b>u CAPTADOR SOLAR PLANO MONTAJE HORIZONTAL SUP. ABSORBEDORA 2,40 m</b></p> <p>Captador solar plano de alto rendimiento para calentamiento de agua, bastidor de fibra de vidrio reforzada con polímeros, absorbedora en cobre, aislamiento de lana mineral de 50-60 mm de espesor, superficie útil 2,40 m<sup>2</sup>, presión máxima de trabajo 10 kg/cm<sup>2</sup>, uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido; instalado según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.</p>						1,00	759,92	759,92
08NAA90203	<p><b>u INTERACUMULADOR SOLAR CON DOBLE SERPENTÍN FIJO DE CAPACIDAD 1000</b></p> <p>Instalación de depósito para producción y acumulación de ACS, en instalación vertical sobre suelo e instalación mural, de 1000 litros de capacidad, fabricado en acero vitrificado, aislado térmicamente con espuma rígida de poliuretano inyectado en molde, de 50 mm de espesor y acabado exterior con forro de propileno acolchado desmontable y cubiertas en la parte superior e inferior, diseñado especialmente para instalaciones de energía solar térmica, intercambiador en la parte inferior y cuadro de acoplamiento para resistencia y termostato en parte superior, temperatura máxima del depósito acumulador de A.C.S. es de 90° C, presión máxima del depósito acumulador es de 10 bar; incluso p.p. de material complementario, instalado según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.</p>						1,00	1.957,00	1.957,00
08CCA00002	<p><b>u DEPÓSITO ACUMULADOR PARA AGUA CALIENTE SANITARIA 100 l</b></p> <p>Deposito acumulador para agua caliente sanitaria, de 100 l de capacidad, construido con chapa de acero inoxidable, aislamiento térmico, con termostato y equipo de seguridad conválvula de retención, válvula de seguridad y grifos de llenado y vaciado, instalado conectado a caldera, incluso p.p. de tuberías, aislamiento de estas, piezas especiales, elementos de anclaje y sujección y ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.</p>						1,00	681,84	681,84
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO N10 Instalación de ACS .....</b>									<b>3.631,54</b>

## PRESUPUESTO PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO N11 Revestimientos y Alicatados</b>									
RA00200	u AZULEJO BLANCO 15x15 cm						58,20	0,16	9,31
10TFT00001	m2 <b>TECHO DE PLACAS ACÚSTICAS DE CONGLOM. DE LANA MINERAL</b> Techo de placas acústicas de conglomerado de lana mineral, suspendidas de elementos metálicos, incluso p.p. de elementos de remate y accesorios de fijación. Medida la superficie ejecutada.						62,94	16,51	1.039,14
09TPP00013	m2 <b>AISLAMIENTO PAREDES PLANCHAS RIGIDAS POLIEST. 40 mm</b> Aislamiento de paredes con planchas rígidas de poliestireno expandido de 40 mm de espesor y 15 kg/m3 de densidad colocado sobre superficies planas, incluso aplicación de lechada de cemento corte y colocación; según CTE . Medida la superficie ejecutada.						79,00	9,15	722,85
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO N11 Revestimientos y Alicatados....</b>									<b>1.771,30</b>
<b>SUBCAPÍTULO N12 Carpintería</b>									
11APW00011	m2 <b>PUERTA GARAJE BASCULANTE CH. ACERO PLEGADA</b> Puerta de acceso a garaje de hojas basculantes de 6 a 10 m2, formada por: cerco de perfil tubular laminado en frío de 60x40x3 mm con garras de fijación, hojas con estructura de perfiles de iguales características, de 50x50x2 mm, empaneladas por una cara con chapa plegada de 0,8 mm, incluso p.p. de guías poleas, contrapesos, cables, tirador, cerradura y ayudas de albañilería. Medida de fuera a fuera del cerco.						11,50	146,51	1.684,87
11APA00125	m2 <b>PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO III (1,50-3 m2)</b> Puerta de hojas abatibles ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, tipo III (1,50-3m2), incluso junquillos, cantoneras, patillas de fijación, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica . Medida de fuera a fuera del cerco.						15,84	47,22	747,96
11APA00175	m2 <b>PUERTA ABATIBLE AC. CONFORMADO Y CHAPA GALVANIZADA</b> Puerta metálica de hojas abatibles con perfiles conformados en frío y empanelado de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, incluso patillas de fijación, herrajes de colgar, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica. Medida de fuera a fuera del cerco.						3,74	86,98	325,31
11MPB00151	m2 <b>PUERTA PASO BARNIZAR 1 H. CIEGA ABAT. CERCO 70x40 mm</b> Puerta de paso para barnizar, con hoja ciega abatible, formada por: precerco de pino flandes de 70x30 mm con garras de fijación, cerco de 70x40 mm, tapajuntas de 60x15 mm y hoja prefabricada normalizada de 35 mm, canteada por dos cantos, en madera de sapelly, herrajes de colgar, seguridad y cierre, con pomo o manivela, en latón de primera calidad, incluso colgado. Medida de fuera a fuera del precerco.						18,70	98,87	1.848,87
11LVC00125	m2 <b>VENTANA CORREDERA ALUM. TIPO I (&lt;=0,50 m2)</b> Ventana de hojas correderas, ejecutada con perfiles de aleación de aluminio con espesor de 1,5 mm y capa de anodizado en su color de 15 micras, tipo I (>=0,50 m2), incluso precerco de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado con patillas de fijación, junquillos, junta de estanqueidad de neopreno, herrajes de deslizamiento, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica. Medida de fuera a fuera del cerco.						0,32	144,67	46,29

## PRESUPUESTO PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11LVC00126	m2 VENTANA CORREDERA ALUM. TIPO II (0,50-1,50 m2) Ventana de hojas correderas, ejecutada con perfiles de aleación de aluminio con espesor de 1,5 mm y capa de anodizado en su color de 15 micras, tipo II (0,50-1,50 m2), incluso precerco de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado con patillas de fijación, junquillos, junta de estanqueidad de neopreno, herrajes de deslizamiento, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica. Medida de fuera a fuera del cerco.						18,40	93,12	1.713,41
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO N12 Carpintería.....</b>									<b>6.366,71</b>
<b>SUBCAPÍTULO N13 Pintura</b>									
13IPP90016	m2 PINTURA PLASTICA LISA Pintura plástica lisa aplicada sobre paramentos verticales u horizontales de yeso, cementos o piedra. Preparación, limpieza, plastecido y primera mano de imprimación, segunda mano de acabado, incluso posterior de material sobrante. Medida a cinta corrida.						533,06	3,93	2.094,93
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO N13 Pintura .....</b>									<b>2.094,93</b>
<b>SUBCAPÍTULO N14 Protección incendios</b>									
08PIS90106	u ROTULO RECORRIDO DIM 297X210 MM Rótulo de señalización fotoluminiscente, de identificación de recorrido, dimensión 297x210 mm incluso pequeño material y montaje; según CTE. Medido la unidad instalada.						7,00	9,82	68,74
08PIS90105	u ROTULO SALIDA, DIM 297X210 MM Rótulo de señalización fotoluminiscente, de identificación de medios de salidas, dimensión 297x210mm incluso pequeño material y montaje; según CTE. Medido la unidad instalada.						3,00	9,82	29,46
08PIE00025	u EXTINTOR MÓVIL, DE POLVO ABC, 12 kg Extintor móvil, de polvo ABC, con 12 kg de capacidad eficacia 34-A,144-B, formado por recipiente de chapa de acero electrosoldada, con presión incorporada, homologado por el M.I., según rgto. de recipientes a presión, válvula de descarga, de asiento con palanca para interrupción, manómetro, manguera y boquilla de descarga, herrajes de cuelgue, placa de timbre, incluso pequeño material, montaje y ayudas de albañilería; instalado según CTE DB SI-4 y RIPCI. Medida la unidad instalada.						5,00	76,08	380,40
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO N14 Protección incendios .....</b>									<b>478,60</b>

## PRESUPUESTO PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO N15 Control de calidad</b>									
P32HF030	ud Resist.compresión 2 prob,hormigón Ensayo para el control estadístico, según EHE, en la recepción de hormigón fresco con la toma de muestras, fabricación y conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura a compresión simple a 28 días de 2 probetas cilíndricas de 15x30 cm. y la consistencia, según UNE 83300/1/3/4/13.						4,00	12,02	48,08
NC01800	u CALICATA HASTA 2 m PROF. Estudio geotécnico del terreno con una puesta cada 400 m, con sondeo, 4 penetración DPSH y calicata con transporte de maquinaria, tubería, ensayo, informe y dirección, según CTE/DB-SE-C						4,00	160,32	641,28
P32HC830	ud Sección equiv.-desv.masa,acero Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, según UNE7419.						2,00	6,01	12,02
P32EB010	ud Geometría tubos hormigón						2,00	30,05	60,10
P32HF010	ud Consist.cono Abrams,hormigón Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, según UNE 83313.						4,00	3,01	12,04
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO N15 Control de calidad .....</b>									<b>773,52</b>
<b>SUBCAPÍTULO N16 Varios</b>									
14WWW00010	u SECAMANOS AUTOMÁTICO ELECTRÓNICO POR AIRE CALIENTE Secamanos automático electrónico por aire caliente de chapa metálica esmaltada, con regulador de tiempos, motor de 100 W y resistencia eléctrica de 2000 W, con relé térmico de protección y un caudal de 3 m3 por minuto, p.p. de pequeño material, colocación y ayuda de albañilería. Medida la unidad ejecutada.						2,00	220,65	441,30
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO N16 Varios.....</b>									<b>441,30</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 1 Nave industrial .....</b>									<b>143.218,88</b>

## PRESUPUESTO PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 2 Maquinaria</b>									
E12	u <b>Cámara de fermentación para carros (ST-2R) (Sinmag)</b> Cámara de fermentación formada por paneles modulares dotada con microprocesador que permite detener o impulsar la fermentación.						2,00	13.700,00	27.400,00
E05	u <b>Pesadora-divisora-boleadora</b> Pesadora-divisora-boleadora automática, forma parte del tren de laboreo de la industria; ideada para que funcione automáticamente solo con la supervisión de un profesional.						2,00	7.250,00	14.500,00
E06	u <b>Cámara de prefermentación</b> Cámara de reposo semiautomática; es una máquina diseñada para la prefermentación de la masa destinada a panaderías industriales.						2,00	6.000,00	12.000,00
E08	u <b>Horno para carros rotativos</b> Construcción exterior e interior en acero inoxidable con capa de aislamiento entre ambos; cámara de cocción, capacidad para dos carros bandejeros						1,00	9.500,00	9.500,00
E11	u <b>Menaje de panificadora</b> Compuesto por todos los instrumentos necesarios para las labores de la industria (rodillos, cuchillos, etc etc)						1,00	3.423,04	3.423,04
E10	u <b>Embolsadora</b> Embolsadora que se adapta a los principales films de panadería (polipropileno, polietileno, pvc).						1,00	13.900,00	13.900,00
E09	u <b>Horno para carros giratorios</b> Construcción exterior e interior en acero inoxidable con capa de aislamiento entre ambos; cámara de cocción, capacidad para dos carros bandejeros						1,00	8.400,00	8.400,00
E07	u <b>Formadora de barras</b> La formadora es una máquina destinada a formar y alargar los pastones por un tapiz laminar integrado. Acepta todo tipo de pastones						2,00	4.800,00	9.600,00
E04	u <b>Amasadora rápida de brazos de artesa fija</b> Amasadora de brazos para una buena aireación de la masa y una mezcla perfecta en pocos minutos.						2,00	8.540,00	17.080,00
E03	u <b>Equipo refrigerador (AGD 180P)</b> Enfriador de agua por acumulación, es un aparato destinado a la refrigeración del agua para el amasado						2,00	7.544,00	15.088,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 2 Maquinaria .....</b>									<b>130.891,04</b>



## PRESUPUESTO PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 3 Depósito de gasóleo</b>									
15GPP00236	m <b>CANALIZACIÓN ENTERRADA, ACERO NEGRO DIÁM. EXT. (2 1/2")</b> Canalización enterrada, realizada con tubería de acero negro estirada, sin soldadura, calidad UNE 19040 de 76,1 mm diám. ext. (2 1/2 ) y 3,65 mm de espesor para gas propano-butano, protegida con pintura asfáltica, incluso tendido continuo de ladrillo hueco sencillo en partes superior e inferior del tubo, arena de río; construida según normas de la compañía suministradora. Medida la longitud ejecutada.						90,42	23,55	2.129,39
15GPP00351	u <b>LLAVE DE CIERRE EMBRIDADA, INCLUSO ARQUETA</b> Llave de cierre embridada, colocada en conducción de 48,3 mm diám. ext. de acero negro estirado, sin soldadura, incluso arqueta de 0,51x0,51 m y 0,65 m de profundidad, con tapa de fundición, anclaje de hormigón HM-20, manguitos pasamuros, excavación y relleno; construida según normas de la compañía suministradora. Medida la unidad ejecutada.						4,00	265,47	1.061,88
08LGG00002	u <b>GRUPO DE PRESIÓN PARA GASÓLEO "C"</b> Grupo de presión para gasoleo "C" formado por armario metálico, bomba de presión, vacuómetro, filtro monómetro, válvulas de pie de compuerta de retención, limitadora de presión y de aguja, incluso p.p. de ayudas de albañilería; construido según reglamentación para instalaciones de gas y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.						1,00	834,31	834,31
02ZMM00002	m3 <b>EXC. ZANJAS, TIERRAS C. MEDIA, M. MECÁNICOS, PROF. MÁX. 4 m</b> Excavación, en zanjas, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.						222,63	4,35	968,44
10SSS00014	m2 <b>SOLERA HORMIGÓN HM-20 20 cm ESP</b> Solera de hormigón HM-20, formada por: compactado de base, capa de grava de 20 cm de espesor, lámina de polietileno, solera de 20 cm de espesor, y p.p. de junta de contorno. Medida deduciendo huecos mayores de 0,50 m2.						54,14	23,95	1.296,65
08LGG00001	u <b>DEPÓSITO ENTERRADO PARA GASÓLEO "C" DE 10000 l</b> Deposito enterrado para gasoleo "C" de 10000 l, formado por boca de carga, tapa, depósito, sistema de ventilación y accesorios, incluso p.p. de ayudas de albañilería; construido según reglamentación para instalaciones de gas y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad ejecutada.						1,00	2.554,19	2.554,19
<b>TOTAL CAPÍTULO 3 Depósito de gasóleo.....</b>									<b>8.844,86</b>

## PRESUPUESTO PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<b>CAPÍTULO 4 Urbanización</b>								
15JSS00001	m					<b>SETO</b>			
	Seto, planta fuerte, tupida y enmatollada, servida con cepellón de tierra, incluso apertura de zanja, suministro de abonos y preparación de las tierras, plantación, riegos y conservación. Medida la longitud ejecutada.								
							748,21	17,90	13.392,96
11APW00014	m2					<b>PUERTA GARAJE BASCULANTE CHAPA GALVANIZADA LACADA</b>			
	Puerta de acceso a garaje de hojas basculantes, de 6 a 10 m2 formada por: cerco de perfil tubular laminado en frío de 60x40x3 mm con garras de fijación, hojas con estructura de perfiles de iguales características, de 50x50x2 mm, empaneladas por una cara con chapa plegada de 0,8 mm, galvanizada y prelacada por inmersión, incluso p.p. de guías, poleas, contrapesos, cables y cierre automático accionado mediante operadores eléctricos, cerradura de contacto y ayudas de albañilería; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.								
							42,00	391,51	16.443,42
10SSS00002	m2					<b>SOLERA HORMIGÓN HM-20 15 cm ESP.</b>			
	Solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, incluso p.p. de compactado de base y junta de contorno. Medida deduciendo huecos mayores de 0,50 m2.								
							1.582,70	15,15	23.977,91
15WCC00001	m2					<b>CERRAMIENTO POSTES CADA 3 m Y MALLA GALV.</b>			
	Cerramiento realizado con postes cada 3 m de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm de diámetro interior y malla galvanizada de simple torsión, incluso tirantes, garras y p.p. de cimentación y ayudas de albañilería. Medida la superficie ejecutada.								
							637,21	12,17	7.754,85
	<b>TOTAL CAPÍTULO 4 Urbanización .....</b>								<b>61.569,14</b>
	<b>TOTAL .....</b>								<b>344.523,92</b>

Presupuesto

# **Presupuestos generales**

## PRESUPUESTOS GENERALES

**Designación de la obra**

**Total (€)**

### **CAPÍTULO 1: NAVE INDUSTRIAL**

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

**143.218,88**

Almería, Agosto de 2013

El Alumno

Fdo. José Borja Luque Fernández

## PRESUPUESTOS GENERALES

Designación de la obra

Total (€)

### CAPÍTULO 2: MAQUINARIA

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de CIENTO TREINTA MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS.

**130.891,04**

Almería, Agosto de 2013

El Alumno

Fdo. José Borja Luque Fernández

## PRESUPUESTOS GENERALES

**Designación de la obra**

**Total (€)**

### **CAPÍTULO 3: DEPÓSITO DE GASÓLEO**

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de OCHO MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

**8.844,86**

Almería, Agosto de 2013

El Alumno

Fdo. José Borja Luque Fernández

## PRESUPUESTOS GENERALES

**Designación de la obra**

**Total (€)**

### **CAPÍTULO 4: URBANIZACIÓN**

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de SESENTA Y UN MIL QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

**61.569,44**

Almería, Agosto de 2013

El Alumno

Fdo. José Borja Luque Fernández

## PRESUPUESTOS GENERALES

### TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL

CAP.	RESUMEN	EUROS
1	NAVE INDUSTRIAL .....	143.218,88
2	MAQUINARIA .....	130.891,04
3	DEPÓSITO DE GASÓLEO .....	8.844,86
4	URBANIZACIÓN .....	61.569,44
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		344.523,92

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS VEINTRÉS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS (344.523,92 €).



Presupuesto

# **Resumen del presupuesto**

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	Nave industrial.....	143.218,88	41,57
2	Maquinaria.....	130.891,04	37,99
3	Depósito de gasóleo.....	8.844,86	2,57
4	Urbanización.....	61.569,14	17,87
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>344.523,92</b>	
	13,00 % Gastos generales .....	44.788,11	
	6,00 % Beneficio industrial .....	20.671,44	
	SUMA DE G.G. y B.I.	65.459,55	
	18,00 % I.V.A.....	73.797,02	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>483.780,49</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>483.780,49</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y TRES MIL SETECIENTOS OCHENTA EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

, a 30 de Agosto de 2013.

El alumno;

Fdo. José Borja Luque Fernández