

# Memoria



## Índice de contenido

<b>1.-Antecedentes</b>	<b>5</b>
<b>1.1. Tipo de edificios a construir:</b>	<b>6</b>
1.1.1. Nave de la explotación avícola: dimensiones.-	6
<b>1.2. Proyecto Fin de Carrera:</b>	<b>8</b>
<b>2.-Objeto del proyecto:</b>	<b>10</b>
<b>2.1. Descripción general:</b>	<b>10</b>
<b>2.2. Justificación del número de plazas:</b>	<b>12</b>
<b>3.-Bases de la actividad</b>	<b>13</b>
<b>3.1. Producción anual:</b>	<b>13</b>
<b>3.2. Recursos</b>	<b>14</b>
<b>3.3. Situación y emplazamiento:</b>	<b>15</b>
3.3.1. Emplazamiento	15
3.3.2. Accesos	15
3.3.3. Características del solar	16
<b>3.4. Subproductos:</b>	<b>16</b>
3.4.1. Otros residuos:	17
<b>3.5. Legislación:</b>	<b>17</b>
3.5.1. Urbanismo:	17
3.5.2. Ordenación sanitaria y zootécnica estatal:	17
3.5.3. Bienestar animal	18
3.5.4. Medio ambiente:	18
3.5.5. De carácter técnico (construcción e instalaciones)	19
3.5.6. Tramitación:	20
<b>4.-Justificación urbanística:</b>	<b>21</b>
<b>4.1. Distancias y otros condicionantes:</b>	<b>21</b>
<b>4.2. Tipo de suelo:</b>	<b>22</b>
<b>4.3 Ocupación del suelo y edificabilidad máxima:</b>	<b>22</b>
<b>5-Producciones.....</b>	<b>22</b>
<b>5.1. Programa productivo / aspectos productivos:</b>	<b>23</b>
<b>5.2.-Justificación del número de plazas</b>	<b>24</b>
<b>5.3. Producción total</b>	<b>25</b>
<b>5.4. Bienestar animal.</b>	<b>25</b>
<b>6.-Ingeniería de las obras y programa de trabajo</b>	<b>28</b>
<b>6.1. Características geométricas nave a construir:</b>	<b>28</b>
6.1.1. Nave de la explotación avícola: dimensiones:	28
<b>6.2. Características geométricas obras auxiliares:</b>	<b>29</b>
6.2.0. Resumen requisitos:	29

6.2.1. Fosa de cadáveres	30
6.2.2. Plataforma estercolero:	30
<b>6.3. Programa de trabajo:</b>	<b>31</b>
<b>7. -Características constructivas:</b>	<b>32</b>
<b>7.1. Características constructivas de la nave avícola:</b>	<b>32</b>
7.1.1. Movimiento de tierras:	32
7.1.2. Cimentación y soleras:	32
7.1.3. Estructura	33
7.1.4. Cubierta	33
7.1.5. Cerramientos:	33
7.1.6. Puertas y ventanas	33
7.1.6. Instalaciones generales:	34
<b>8. Acciones consideradas en los cálculos:</b>	<b>40</b>
<b>9. Cumplimiento del CTE:</b>	<b>41</b>
<b>9.1. SU, Seguridad de Utilización</b>	<b>41</b>
9.1.1 SU1 Seguridad frente al riesgo de caídas	41
9.1.2 SU2- Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	41
9.1.4. SU4- Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.	42
9.1.5. SU5 Seguridad frente al riesgo de alta ocupación	42
9.1.6. SU6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.	42
9.1.7. SU7 Seguridad frente al riesgo causado vehículos en movimiento.	42
9.1.8. SU8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.	42
<b>9.2. HS Salubridad</b>	<b>43</b>
9.2.1. HS1 protección frente a la humedad.	43
9.2.2. HS 2 Recogida y evacuación de residuos.	44
9.2.3. HS 3 Calidad de aire interior.	44
9.2.4. HS 4 Suministro de agua.	44
9.2.5. HS 5 evacuación de aguas.	45
<b>9.3. Protección frente al ruido.</b>	<b>45</b>
<b>9.4. Ahorro de energía.</b>	<b>46</b>
9.4.1. He 1 Limitación de demanda energética.	46
9.4.2. HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas.	46
9.4.3. HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.	46
9.4.4. HE4- Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.	46
9.4.5. HE5- Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.	46
<b>10. Pliego de condiciones:</b>	<b>47</b>
<b>11. Estudio de seguridad y salud:</b>	<b>48</b>
<b>12. Documentos del proyecto:</b>	<b>49</b>
<b>13. Presupuesto:</b>	<b>50</b>

## **1.-Antecedentes**

Se pretende llevar a cabo una explotación avícola de pollos de engorde para 50.000 plazas, mediante la construcción de dos naves de 100,00 x 14,00m., todo ello situado en el T.M. de Botorrita (Zaragoza), paraje "el Corral de Julián", polígono 9, parcelas 7 y 51.

La cría de aves para producción de carne es, en la actualidad, una de las ganaderías más importantes de nuestro país. Es la carne más consumida en fresco, y la segunda en consumo total tras la carne de porcino. España se encuentra entre los primeros productores europeos de carne de ave, aunque el balance comercial es habitualmente importador.

La producción de carne de ave ha crecido de manera continuada durante las últimas décadas, proliferando explotaciones avícolas con distintas orientaciones y especializaciones dentro del sector. En cualquier caso, predomina por su volumen de producción la cría de pollo de engorde de alta selección genética, también conocido como "broiler". Otra especie que registra cifras significativas, aunque netamente inferiores, es el pavo.

Es una de las producciones ganaderas que cuenta con una organización común de mercado propia, y con reglamentaciones sectoriales de comercialización, además de estar sujeta a otras normas específicas de índole sanitario tanto a nivel europeo como nacional.

En este proyecto se aplicarán ya las normativas de bienestar animal de la directiva 2007/43/ce, del consejo, de 28 de junio de 2007, por la que se establecen las disposiciones mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne, traspuesta a la normativa española mediante real decreto 692/2010, de 20 de mayo.

## 1.1. Tipo de edificios a construir:

### 1.1.1. Nave de la explotación avícola: dimensiones.-

La nueva explotación constará de dos naves, cuyo eje longitudinal tendrá una orientación noroeste-sureste, con dimensiones interiores de 100 x 14 m, teniendo una superficie útil de 1.400 m<sup>2</sup> cada una.

Cada nave tendrá un almacén situado en el extremo norte con diferentes dimensiones: en la nave 1 (principal) el almacén tendrá dos pisos, ya que en la parte de arriba se situara los depósitos de poliéster para abastecer de agua a las dos naves, y en la parte de abajo contara con la oficina, aseo, sala de pesaje y el almacén propiamente dicho. La nave 2 contara con un almacén del mismo tamaño que el anterior pero de una sola planta y sin oficina ni baño, pero con sala de pesaje. Las dimensiones de todas las salas se describen a continuación:

Nave 1					Nave 2			
Almacén					Nave	Almacén		Nave
Almacén	Oficina	Aseo	Sala pesaje	Sala depósitos	1.400 m²	Almacén	Sala pesaje	1.400 m²
23 m²	6 m²	6 m²	6 m²	35 m²		35 m²	6 m²	
41 m² abajo y 35 m² arriba						41 m²		

El estercolero tendrá unas dimensiones de 35 x 10 x 3 m de altura, con un volumen útil de 1.050 m<sup>3</sup>, calculado en el anejo de legislación. Se realizara con solera de hormigón armado. Además dispone de una fosa de decantación para recoger lixiviados y donde evacuara la red de saneamiento del almacén, con un volumen total de 150 m<sup>3</sup> (5 m x 10 m x 3 m).

El dimensionado de la fosa de cadáveres está regulado por el decreto 94/2009, del gobierno de Aragón y tendrá un volumen de 10 m<sup>3</sup>.

En la cara noroeste de la nave se situarán los silos de pienso junto a la báscula de pesaje. Estos se apoyaran en una solera de hormigón armado.

La explotación también contará con un tanque de gas, que descansará sobre solera de hormigón armado, un tanque prefabricado de chapa galvanizada y enterrado para el suministro de agua con un radio de 12 metros y 4 de profundidad, y finalmente con un badén de desinfección en la entrada de la explotación.

Para satisfacer las diferentes necesidades de los pollitos de un día se establecerá un programa de actuaciones previas a la entrada de animales y durante las diferentes fases de su estancia en el cebadero.

- programa de luz adecuado.
- regulación de la temperatura ambiental y de las camas.  
(calefacción-refrigeración-ventilación)
- disponibilidad de agua y alimento proporcional a las necesidades concretas de cada fase de crecimiento.

Se darán dos periodos de crianza o cebo, diferenciadas por el momento del aclareo, de esta forma se consigue un máximo aprovechamiento de la superficie, optimizando la superficie por plaza, que es uno de los limitantes en la cría intensiva, que establece 39kg.PV/m<sup>2</sup>. Siempre (sg. Artículo 5. Real decreto 692/2010, de 20 de mayo, por el que se establecen las normas mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne (...))

La calidad y la uniformidad de los pollitos a la entrada son factores cruciales que más tarde influirán en su crecimiento y tamaño final. Por lo tanto, el criterio esencial para un período de crianza exitoso debe considerar: suministro y distribución uniforme de alimento; ausencia de estiércol en los comederos; agua potable suficiente e higiénica; alta fiabilidad funcional y fácil manejo de los sistemas; reducción de emisiones de amoníaco.

## **1.2. Proyecto Fin de Carrera:**

Daniel Villuendas Aliaga redacta el presente proyecto con fines didácticos para su presentación como Trabajo Fin de Cararera en la Escuela Politécnica de Huesca, perteneciente a la Universidad de Zaragoza.

No obstante, el Ingeniero Agrónomo autor del presente documento, debería contar en caso de su redacción con fines comerciales con seguro de responsabilidad civil de la mutua colegial.

La redacción de este proyecto no implica que el autor será el responsable de la dirección de obra, la cual se encargará en su momento al técnico competente que designe el promotor de esta explotación.

Se debe señalar que éste proyecto servirá para la obtención de los siguientes permisos:

- AAI y EIA otorgada por el instituto aragonés de gestión ambiental (Inaga).
- Licencia de obras otorgada por el Ayuntamiento, una vez concedida la anterior.
- Documento que servirá de base para la obtención de créditos, subvenciones, etc. concedidos por entidades oficiales o privadas de crédito.
- Documento para la contratación de la obra.
- Documento base para la ejecución de la obra.
- Documento para el registro de explotaciones ganaderas

Una vez se inicie la obra será preciso para dar cumplimiento al real decreto 1.627/1.999, de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establecer los siguientes pasos:

- Nombramiento de coordinador y dirección facultativa.
- Plan de seguridad, elaborado por el contratista.
- Aprobación de dicho plan por el coordinador.
- Diligencias de libro de incidencias y órdenes por el colegio profesional.



- Apertura del centro de trabajo ante la autoridad laboral por parte del contratista.
- Diligencia del libro de subcontratación (si fuera necesario).
- Diligencia del libro de visitas por la autoridad laboral.
- aviso al ayuntamiento del comienzo de las obras.
- Acta de replanteo en presencia de la propiedad, la contrata y la dirección facultativa.

Una vez finalizadas las obras será requerido por parte de la administración los siguientes documentos para dar por concluida la obra.

- Acta de recepción provisional de la obra, en presencia de la propiedad, la contrata y la dirección facultativa.
- Certificado final de obra, emitido por el técnico director de obra.
- Acta de comprobación por parte del técnico municipal, veterinario y la propiedad a la vista del certificado final de obra.
- Acta de efectividad, por parte de calidad ambiental a la vista de los dos certificados anteriores.
- Licencia de apertura o inicio de actividad.
- Inscripción de la explotación en el registro provincial de explotaciones ganaderas del ministerio de agricultura, en el que se le asigna el nº de explotación.
- Declaración de obra nueva por el notario e inscripción en el registro de la propiedad.
- Declaración a efectos fiscales.

Con todo lo anteriormente expuesto, se puede ejercer la actividad sin ningún tipo de reserva.

## **2.-Objeto del proyecto:**

El presente proyecto técnico tiene por objeto definir la obra civil necesaria para construir la nave ganadera, así como las obras auxiliares necesarias para que la explotación cumpla con la normativa vigente, a la vez que definir la inversión precisa para afrontar la construcción.

### **2.1. Descripción general:**

Tipo de explotación: **explotación avícola para pollos de engorde 50.000 plazas**

Localización de la misma: T.M. **de Botorrita** (Zaragoza)

Dimensión del proyecto: 2 naves de 100,00 x14 m.= **2.800 m2**

Y respectivos cuartos técnicos:

- uno de de 41 m2 abajo más 35 m2 en planta alta
- otro en la segunda nada solamente de planta baja de 35 m2.

**Infraestructuras** anejas que permitirán un correcto funcionamiento de la explotación avícola:

-1 **depósito de agua** de 1800 m3 de chapa galvanizada ondulada.

-**sistema de tratamiento de agua** se instala un "inyector porcentual hidráulico" para tratar el agua de la explotación, en lo que se refiere a:

- cloración: a partir de hipoclorito de sodio líquido.

- medicación: los medicamentos, presentados en solución líquida, se aportarán a la red de agua directamente por succión.

-**red de tuberías de abastecimiento:** bebida y enfriamiento evaporativo.

-**suministro de energía eléctrica** por E.R.Z. Endesa que asumirá la acometida que alimenta al centro de transformación para abonado de alta tensión. Es el tramo comprendido entre el centro de transformación en baja tensión y la caja de protección y medida (CPM). Ambos equipos se situaran fuera de la explotación cerca el uno del otro.

Se dispondrá de un centro de transformación de alta tensión que alimentara a la red de baja tensión de toda la explotación, proporcionando una tensión nominal trifásica de 400-230 v a una frecuencia de 50 hz. El transformador se dispondrá bajo una caseta prefabricada construida para tal fin en las inmediaciones de la parcela donde está ubicada la explotación.

-**grupo electrógeno** automático; diesel a 1.500r.p.m., refrigerado por agua, para emergencia con cuadro de conmutación de 65 Kv.

-1 **fosa de cadáveres**: volumen total de 10 m<sup>3</sup>.

- se construye un **estercolero** de dimensiones 35 x 10 x 3 m de altura, con un volumen útil de 1.050 m<sup>3</sup>, calculado en el anejo de legislación. Se realizara con solera de hormigón armado, se aportara primero 15 cm de zahorras y después 15 cm de hormigón ha-25/b/20/ii sobre un mallazo electrosoldado de acero B-500s de 15 x 15 cm y  $\phi$  6 mm. Tendrá una pendiente del 1% hacia la fosa de decantación.

-**vallado perimetral** con puertas y vados sanitarios de desinfección de vehículos en la entrada/s a la parcela, de dimensiones 6x8m.

Con este proyecto se pretende obtener la **licencia municipal de obras**, previa resolución favorable del **Indaga** en cuanto a la autorización ambiental integrada y evaluación de impacto ambiental, y posteriormente a la vista del acta de comprobación y efectividad la correspondiente licencia inicio de actividad de establecimiento del conjunto de la explotación avícola.

En general, el promotor pretende alcanzar una serie de objetivos:

- disponer de unas instalaciones que le permitan establecer una explotación avícola con una buena infraestructura y un tamaño adecuado, rentable económicamente.
- adecuar las instalaciones proyectadas a las técnicas actuales, de manera que los animales crezcan confortablemente y desarrollen toda su capacidad productiva.

- mejorar las condiciones de trabajo en la explotación.
- adecuar las condiciones higiénicas de la explotación a las normativas municipales, autonómicas, estatales y comunitarias.
- cuidar especialmente la bioseguridad de la explotación
- producir animales sanos, criados en condiciones naturales, es primordial en unos momentos en los que la salud pública tiene una importancia tan relevante.
- evitar efectos negativos sobre el medio ambiente

## **2.2. Justificación del número de plazas:**

La explotación en proyecto dispondrá de las siguientes plazas:

(U.G.M./plaza)=pollos de cebo (broilers)  $50.000 \times 0,005 = 250$

(Según el capítulo VII; decreto 94/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la revisión de las directrices parciales sectoriales sobre actividades e instalaciones ganaderas. (BOA nº 106, de 05/06/2009)

### 3.-Bases de la actividad

#### 3.1. Producción anual:

Tipo animales: **avicultura**

Fase productiva: **cebo**

N ° de plazas: **50.000**

Producción anual media(\*): **300.000**

(\*) **Ciclo de producción:** el ciclo de cría está en torno a las 7 semanas (considerados 50 días) con aproximadamente entre 3kg. PV. y 5 ciclos anuales.

#### Alimentación:

Se realizará ad libitum, incrementando la densidad de los comederos los primeros días de crianza, de manera que se facilite el acceso al alimento de los pollitos de pocos días.

Consumo de pienso. Estimado:

Total= n° animales (plazas) x n° de días/crianza x n° crianza/año x peso medio al sacrificio x consumo medio diario (Kg.) x tm/kg= 50.000 x 48 x 6 x 2,45kg. x 0.100 x 10<sup>-3</sup>= 1.440 tm.

#### Agua (consumo anual):

El consumo de agua y pienso varía según las condiciones ambientales, en relación a la temperatura ambiente y la edad del animal. Se considera que:

- el consumo a los 49 días de vida del animal es de 0,3 l/día
- existe la máxima cantidad de pollos, 50.000 pollos
- que el equipo de refrigeración funcionará un máximo de 5 horas diarias en los periodos de máxima calor, consumiendo 7.300 l/h
- para las tomas auxiliares se necesitan 1.000 l/día

USOS	CONSUMOS DIARIOS (litros)
Pollos	$0,3 \cdot 50.000 = 15.000$
Refrigeración	$5 \cdot 7.300 = 36.500$
Tomas auxiliares	1.000
<b>TOTAL</b>	52.500

El consumo máximo de agua en un mes será de:

$$52.500 \text{ l/día} \cdot 31 \text{ días} = 1.627.500 \text{ l/mes} = \mathbf{1.628 \text{ m}^3/\text{mes}}$$

El consumo de agua de bebida está establecido sea, aproximadamente, el doble del consumo de pienso.

Se cumple con el anejo xi; donde se indica que la capacidad de almacenamiento de agua mínima para 5 días; según decreto 94/2009, de 26 de mayo, del GA, por el que se aprueba la revisión de las directrices parciales sectoriales sobre actividades e instalaciones ganaderas. (Boa nº 106, de 05/06/2009).

**Mano de obra:**

Es necesaria 1 U.T.A. para cuidar los animales en un turno de trabajo que es lo previsto.

**Sanidad:**

La responsabilidad de la misma es de los servicios veterinarios de la empresa integradora.

### **3.2. Recursos**

**Pollitos de 1 día:** se suministrarán por empresas especializadas en este tipo de aves.

**Pienso:** materias primas para el pienso; entre los inputs destacan la cebada, trigo, etc. A ello hay que añadir, maíz, soja, correctores, etc. Todo ello suministrado por empresas especializadas en el sector.

**Agua:** el agua procede de la toma general municipal.

**Energía eléctrica:** la energía eléctrica es suministrada por ERZ-Endesa, mediante transformador de 100 kva, situado en finca y deriva de unos pocos metros de la línea principal de 15 kv. que cruza la finca. Se dispondrá además de dos grupos electrógeno, diesel a 1.500r.p.m., refrigerados por agua, para emergencia con cuadro de conmutación de 60kva, para garantizar el servicio eléctrico en caso de fallo de suministro.

### 3.3. Situación y emplazamiento:

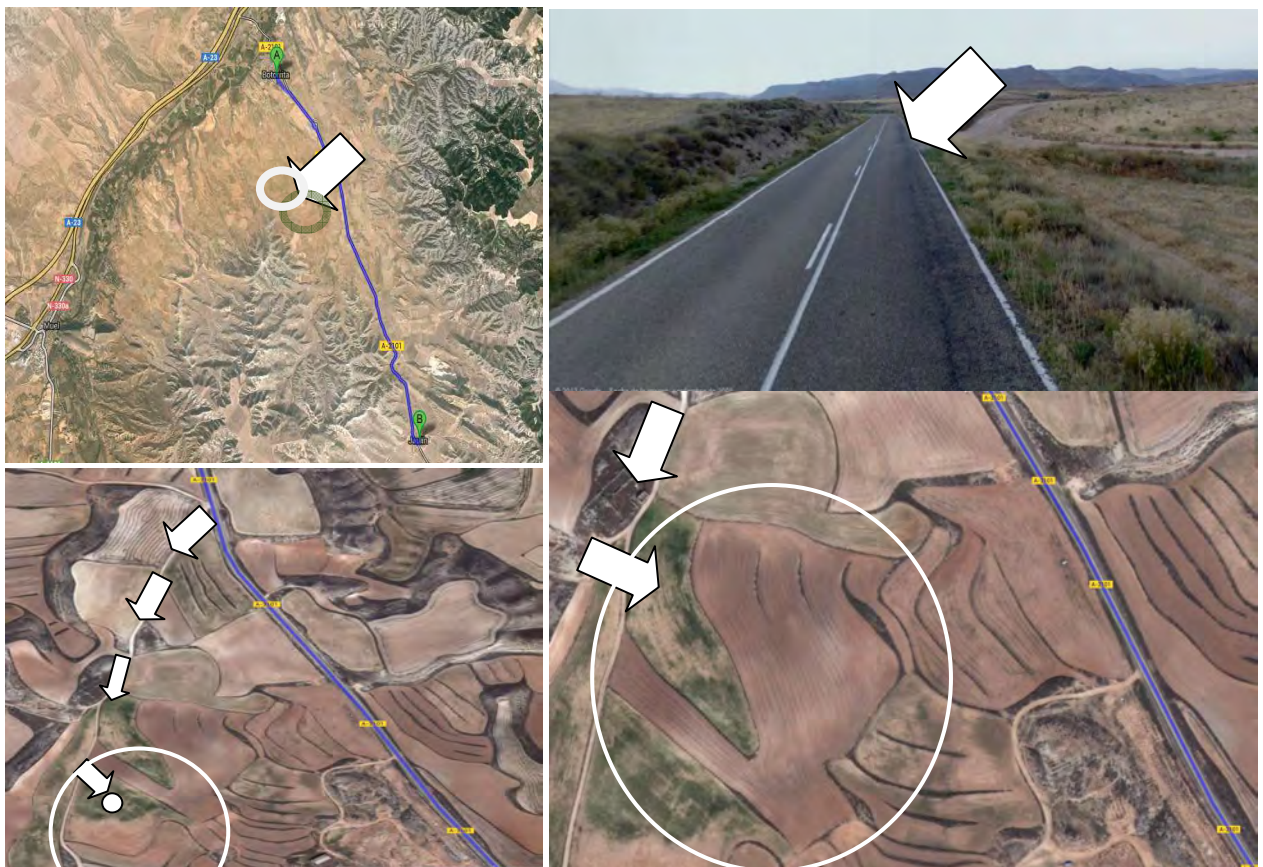
#### 3.3.1. Emplazamiento

Se proyecta la instalación en dos parcelas del municipio de Botorrita (Zaragoza) identificada en Sigpac como:

Provincia	Municipio	Zona	Agregado	Polígono	Parcela	Sup.(Ha)	
50	56	0	0	09	7	0.76	3.08
50	56	0	0	09	51	2.32	

#### 3.3.2. Accesos

Se accede fácilmente desde la carretera a-2101 que une Botorrita y Jaulín, por un camino a la altura del km 4 de la misma dirección este a 0.4 km desde la salida de la carretera.



### 3.3.3. Características del solar

La finca donde se proyectan las instalaciones tiene una superficie de 3.08 ha cultivo de cereal secano, tratándose de un terreno arcilloso con 7% de pendiente. Además está declarada de ámbito rústico, lo que permite llevar a cabo la actividad ganadera.

Las naves construidas tendrán una orientación noreste-suroeste para evitar que la acción de los vientos dominantes (cierzo) dificulte la acción de los ventiladores o genere corrientes internas que acaben por crear zonas con diferentes ambientes dentro de las naves.

### 3.4. Subproductos:

Los subproductos producidos en la explotación ganadera se valorizarán como fertilizantes orgánicos, se acumularán en los estercoleros y a posteriori serán trasladados a las tierras asociadas a la explotación para su aplicación directa al campo.

Producción gallinaza = pollos de engorde plazas x cantidad/ plaza y año =

Total cantidad./ año =  $50.000 \times 0,0105 = 1.050$  (tm / año)

Nitrógeno (n):  $50.000 \times 0,20 = 10.000$  (kg./plaza y año)

Fósforo (p<sub>2</sub>o<sub>5</sub>):  $50.000 \times 0,14 = 7.000$  (kg./plaza y año)

Orden de 22/10/1998, del código de buenas prácticas agrícolas en relación con el nitrógeno (DOGC núm. 2761, de 09/11/1998).

La explotación cuenta con una superficie de estercolero, campa a base de solera de hormigón con depósito de lixiviados para almacenamiento temporal del estiércol resultante de la limpieza, con una capacidad de almacenamiento suficiente de 0,008 m<sup>3</sup>/plaza y año.



### **3.4.1. Otros residuos:**

La explotación ganadera en cuestión se considera como pequeño productor de residuos.

Como tal se inscribirá ante la comunidad autónoma y podrá almacenar los residuos por un período máximo de 6 meses.

Los contenedores se entregarán a un gestor autorizado al que se exigirá que entregue la documentación que acredite dicha entrega.

### **3.5. Legislación:**

En la redacción de los diferentes apartados del proyecto se hace referencia a lo exigido en las diferentes disposiciones para la actividad en cuestión.

#### **3.5.1. Urbanismo:**

La explotación proyectada deberá adaptarse a lo previsto en:

-el decreto 94/2009, de 26 de mayo, (B.O.A. núm. 106 de 5 junio 2.009) de modificación del decreto 200/1.997, de 9 de diciembre del gobierno de Aragón, por el que se aprueba la revisión de las directrices parciales sectoriales sobre actividades e instalaciones ganaderas.

-ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón.

Tras la lectura del presente trabajo podrá concluirse que la explotación proyectada reúne todos los requisitos que favorecerán una adecuada higiene y sanidad y la protección del medio ambiente.

-las normas subsidiarias de planeamiento del plan municipal de la provincia de Zaragoza.

#### **3.5.2. Ordenación sanitaria y zootécnica estatal:**

- Ley 8-2003 de sanidad animal.
- Real decreto 692/2010, de 20 de mayo, por el que se establecen las normas mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne (...)

### **3.5.3. Bienestar animal**

#### **Estatat:**

- Real decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la directiva 98/58/ce, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas (B.O.E. de 11 de marzo de 2000).
- Real decreto 441/01 de 27 de abril (B.O.E. de 12 de mayo)
- Real decreto 692/2010, de 20 de mayo, por el que se establecen las normas mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne (...)

#### **Autonómica:**

- Ley 11/2003, de 19 de marzo de protección animal en la comunidad autónoma de Aragón (boa 26-3-2003)

### **3.5.4. Medio ambiente:**

#### **Estatat:**

- Real decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos
- Real decreto 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental (B.O.E. 30-6-86)
- Real decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento para ejecución del RD 1302/1986 (BOE 5-10-88)
- Real decreto 9/2000, que modifica el real decreto 1302/1986
- Ley 6/2001, que modifica el real decreto 1320/1986

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos (disposición adicional quinta)
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación (IPPC)
- Real decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminantes de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación (BOE 29-1-2011).

#### **Autonómica:**

- Ley 7/2006 de protección ambiental de Aragón.
- Código de Buenas Prácticas Agrarias de la Comunidad Autónoma de Aragón Directiva del consejo 91/676/CEE)
- Decreto 77/1977, de 27 de mayo del gobierno de Aragón por el que se aprueba el código de buenas prácticas agrarias de la comunidad autónoma de Aragón y se designan determinadas áreas zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.

### **3.5.5. De carácter técnico (construcción e instalaciones)**

#### **Estatat:**

- Código técnico de la edificación: DB-SE: seguridad estructural, DB-SE AE: acciones en la edificación, DB-SE C: cimientos, DB-SE A: acero, DB-SE A: acero, DB-SE C: fábrica, DB-SE

M: madera, DB-SI: seguridad en caso de incendio, DB-SU: seguridad de utilización, DB-HS: salubridad, DB-HR: protección frente al ruido, DB-HE: ahorro de energía

- EHE-08
- Reglamento Electrotécnico de MT y BT
- Reglamento de depósitos e instalaciones de G.L.P. y/o gasóleo.

Tras la lectura del presente trabajo podrá concluirse que la explotación proyectada reúne todos los requisitos que favorecerán:

- una adecuada higiene y sanidad animal
- La protección del medio ambiente

### **3.5.6. Tramitación:**

Para tramitar la solicitud de la AAI y EIA construcción se presentaron tres (3) ejemplares en el Inaga.

Obtenida la resolución de la AAI y EIA del Inaga, se presenta el proyecto básico y de ejecución en el ayuntamiento del T.M. de Botorrita (Zaragoza) para obtener la licencia de obras.

Finalmente mediante certificado final de obra del director de obra, se presentará en el ayuntamiento solicitando que éste a su vez pedirá al técnico municipal, y oca los informes preceptivos y finalmente calidad ambiental girará visita de efectividad emitiendo resolución expresa con su número y a su vez se otorgará el número de registro de explotación por parte de los servicios provinciales de agricultura.

## 4.-Justificacion urbanística:

La nave proyectada se adapta a las normas subsidiarias de la provincia de Zaragoza, al no disponer el T.M. de Botorrita de normas subsidiarias. El suelo donde se ejecuta el proyecto tiene la categorización del suelo no urbanizable genérico. (ver documentación: informe urbanístico del ayuntamiento)

### 4.1. Distancias y otros condicionantes:

Según el decreto 94/2009, de 26 de mayo, del gobierno de Aragón, por el que se aprueba la revisión de las directrices sectoriales sobre actividades e instalaciones ganaderas, las distancias mínimas que debe cumplir la explotación objeto de proyecto son las siguientes:

#### **Distancias mínimas desde la instalación ganadera a Elementos relevantes del territorio**

<b>Elementos relevantes del territorio</b>	<b>Distancia mínima</b>	<b>Distancia en proyecto</b>	
Carreteras	21 m	700 m	Cumple
Cauces de agua, lechos de ríos, y embalses	35 m	600 m	Cumple
Acequias y desagües de riegos	15 m	600 m	Cumple
Captaciones de agua	250 m	600 m	Cumple
Tuberías de abastecimiento	15 m	1.800 m	Cumple
Pozos no destinados a abastecimiento	35 m	No hay en la zona	Cumple
Zona de baño reconocida	200 m	No hay en la zona	Cumple
Zonas de acuicultura	100 m	No hay en la zona	Cumple
Complejos turísticos	500 m	No hay en la zona	Cumple
Viviendas de turismo rural	300 m	No hay en la zona	Cumple
Monumentos	1000 m	No hay en la zona	Cumple
Polígonos industriales	200 m	No hay en la zona	Cumple
Industrias alimentarias	500 m	No hay en la zona	Cumple
Industrias de transformación de animales muertos	1000 m	No hay en la zona	Cumple

### **Distancia mínima a núcleos de población**

<b>Especie animal</b>	<b>Núcleos de población De 500 a 3.000 habitantes</b>	<b>Botorrita (526 habitantes)</b>	
Aves	1.000 m	2.900 m	Cumple

### **Distancia mínima entre explotaciones ganaderas**

<b>Especie animal</b>	<b>Distancia mínima</b>	<b>Distancia de proyecto</b>	
Avícola	500 m	4.000 m	Cumple
Especies diferentes	100 m	200 m	Cumple

#### **4.2. Tipo de suelo:**

La construcción a realizar se llevará a cabo en suelo calificado como "suelo no urbanizable".

La explotación en proyecto estará ubicada en un emplazamiento que impide que los vientos dominantes puedan hacer llegar los posibles malos olores al núcleo urbano.

La finca en la que se va a realizar la actuación se registrará como conjunto indivisible de la edificación proyectada.

Las dotaciones necesarias de accesibilidad, abastecimiento de aguas y energía eléctrica están cubiertas.

#### **4.3 Ocupación del suelo y edificabilidad máxima:**

Tipo de suelo: rústico, no urbanizable

Normas subsidiarias: provincia de Zaragoza

P.G.O.U.: No

Superficie parcela (m<sup>2</sup>.): 30.800

Superficie a construir (m<sup>2</sup>.): 2.816

Porcentaje ocupación: 9 %

Altura máxima (m.) 5,00

"edificabilidad máxima no sobrepasará los 0,2m<sup>2</sup>. /m<sup>2</sup>. "altura máxima de edificios de 10 m."

Luego, entendemos que la ubicación de la explotación proyectada es correcta a tenor de la legislación vigente.

## **5-. Producciones**

La incesante búsqueda de elevados rendimientos zootécnicos obliga a los productores a acomodar a los animales en unas excelentes condiciones de vida, desde el momento en que éstos llegan a la granja. Este gran esfuerzo exige una buena preparación que requiere:

- pollitos sanas (higiene en la cría, buena inmunidad, mínima mortalidad)
- peso mínimo y uniformidad del mismo a la entrada en criadero ( $\pm 10\%$ )
- todo ello minimizando consumos de piensos, punto de inflexión de los costes. Así mismo es necesario minimizar otros gastos, fijos y variables (mano de obra, energía, medicamentos, etc.), lo que hace que la granja se deba gestionar siguiendo métodos que ya han sido experimentados y con densidades elevadas:

Las nuevas técnicas de crianza sólo son aplicables en la medida que:

- los edificios y su equipo respondan a criterios de calidad,
- el criador posea la formación o la experiencia necesaria para regular correctamente su medio de trabajo.

### **5.1. Programa productivo / aspectos productivos:**

Los pollitos llegan a las granjas con un peso inicial del orden de 40gr., a los siete días de vida han multiplicado por cuatro el peso inicial.

La evolución genética ha hecho que tengamos pollos de 1,75 kilos de peso vivo a los 30/34 días de edad.

Todo esto nos indica que es necesario disponer de instalaciones que aseguren un ambiente de confort a los animales, necesario para poder "sacarles" todo el potencial productivo para el que han sido seleccionados.

Así pues se proyecta una nave en la que el aislamiento térmico, la calefacción, la ventilación y la refrigeración están asegurados.

Considerando que se demanda un pollo cada vez de más tamaño, con una media de 2,550kg. de peso vivo será necesario tener las aves hasta el día 45-47 de vida. (sin aclareo).

Se podrán hacer 5-6 crianzas por año, con un período de vacío sanitario de dos a tres semanas entre cada lote.

La densidad de cría depende del peso al sacrificio, la nave proyectada permite "soportar" una carga ganadera de hasta 39 kg/por m<sup>2</sup>

## **5.2.-Justificación del número de plazas**

En la tabla adjunta se refleja la situación de la explotación avícola, en la que se criarán hasta 50.000 pollos por crianza (con una densidad de 18-19 pollos/m<sup>2</sup>).

En la nave se trabajará con una densidad de 19 aves a la entrada/m<sup>2</sup>, quedando al final del proceso de engorde unas 18,6 aves/m<sup>2</sup>. (19 aves m<sup>2</sup>.-2% bajas)

Para el caso de que por parte de la integradora, se produzca un aclareo de un tercio de la capacidad, a los 30-34 días de edad, en tal caso el resto, es decir unos dos tercios, podrán alcanzar a los 48-49 días un peso en torno a los 2,7-3,0 kilos de peso vivo, es decir los 39 kilos de peso vivo máximo por unidad de superficie, que se indican en el anexo II del R.D. 692/2010 de 20 de mayo que modifica al real decreto 1084/2005, de 16 de septiembre de ordenación de la avicultura de carne.

En caso de que la integradora no efectuase aclareo, la densidad máxima no podría exceder de las 15 aves/m<sup>2</sup> para un peso a la retirada en torno a los 2,550 kilos.

Cabe destacar que las densidades se reducirán en verano, al menos dos aves por m<sup>2</sup>.



### **5.3. Producción total**

Tipo animales: avicultura

Fase productiva: cebo

N ° de plazas: 50.000

Producción anual media (\*): 300.000

(\*)Ciclo de producción: el ciclo de cría está en torno a las 7 semanas (considerados 48-50 días) con aproximadamente entre 3kg. PV. y 5-6 ciclos anuales.

### **5.4. Bienestar animal.**

Atenderemos a la directiva 2007/43/ce, del consejo, de 28 de junio de 2007, por la que se establecen las disposiciones mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne, se han establecido las normas específicas para dichos animales, de acuerdo con la directiva 98/58/ce, del consejo, transpuesta a la normativa española mediante el real decreto 692/2010, de 20 de mayo, por el que se establecen las normas mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne y se modifica el real decreto 1047/1994, de 20 de mayo, relativo a las normas mínimas para la protección de terneros, de modificación parcial del real decreto 1084/2005, de 16 de septiembre, de ordenación de la avicultura de carne.

#### **Personal:**

Los animales serán cuidados por un número suficiente de personas que posean la capacidad, los conocimientos y la competencia profesional necesarios.

#### **Inspecciones o controles** a efectuar por el propietario o criador:

A) todos los animales mantenidos en criaderos en los que su bienestar dependa de la atención

Humana frecuente serán inspeccionados una vez al día como mínimo. b) se dispondrá de iluminación apropiada para poder llevar a cabo las inspecciones.

C) todo animal que parezca enfermo o herido recibirá inmediatamente el tratamiento apropiado y, en caso de que el animal no responda a estos cuidados, se consultará a un veterinario, lo antes posible.

### **Constancia documental:**

- A) se llevará un registro en el que se indique cualquier tratamiento veterinario prestado, así como el nº de animales muertos descubiertos en cada inspección. "según el decreto la ficha de crianza, si en ella se anotan los tratamientos, podría servir como información equivalente".
- B) dichos registros se mantendrán durante tres años como mínimo y se pondrán a disposición del órgano competente de la comunidad autónoma cuando realice una inspección o cuando los solicite.

### **Libertad de movimientos:**

No se limitará la libertad de movimientos propia de los animales de manera que se les cause sufrimiento o daños innecesarios.

### **Edificios y establos:**

- A) los materiales que se utilicen para la construcción no deberán ser perjudiciales para los animales y se podrán limpiar y desinfectar a fondo.
- B) la circulación del aire, el nivel de polvo, la temperatura, la humedad relativa del aire, la concentración de gases deben mantenerse dentro de los límites que no sean perjudiciales para los animales.
- C) los animales no estarán expuestos a oscuridad permanente.

### **Equipos automáticos o mecánicos:**

Todos los equipos indispensables para la salud y el bienestar de los animales se inspeccionarán, al menos, una vez al día. Cuando se descubran deficiencias, se subsanarán de inmediato o, si ello no fuera posible, se tomarán las medidas adecuadas para proteger la salud y el bienestar de los animales.

Cuando la salud y el bienestar de los animales dependan de un sistema de ventilación artificial, deberá disponerse de un sistema de emergencia apropiado (apertura de ventanas u otro) que garantice una renovación de aire suficiente para proteger la salud y el bienestar de los animales en caso de fallo del sistema, y deberá contarse con un sistema de alarma que advierta en caso de avería. El sistema de alarma deberá verificarse con regularidad

**Alimentación, agua y otras sustancias:**

A) los animales deberán recibir una alimentación sana que sea adecuada a su edad y especie y en cantidad suficiente con el fin de mantener su buen estado de salud y de satisfacer sus necesidades de nutrición.

B) todos los animales deberán tener acceso a los alimentos a intervalos adecuados a sus necesidades fisiológicas.

C) todos los animales deberán tener acceso a una cantidad suficiente de agua de calidad adecuada.

D) los equipos para el suministro de alimentos y agua estarán concebidos, contruidos y ubicados de tal forma que se reduzca al máximo el riesgo de contaminación de los alimentos y del agua y las consecuencias perjudiciales que se puedan derivar de la rivalidad entre los animales.

E) no se suministrará a ningún animal ninguna otra sustancia, a excepción de las administradas con fines terapéuticos o profilácticos o para tratamiento zootécnico.

**Procedimiento de cría:**

No se deberán utilizar procedimientos de cría, naturales o artificiales, que ocasionen o puedan ocasionar sufrimientos o heridas a cualquiera de los animales afectados.

## 6.-Ingenieria de las obras y programa de trabajo

### 6.1. Características geométricas nave a construir:

#### 6.1.1. Nave de la explotación avícola: dimensiones:

La nueva explotación constará de dos naves, cuyo eje longitudinal tendrá una orientación noroeste-sureste, con dimensiones interiores de 100 x 14 m, teniendo una superficie útil de 1.400 m<sup>2</sup> cada una.

Cada nave tendrá un almacén situado en el extremo norte con diferentes dimensiones: en la nave 1 (principal) el almacén tendrá dos pisos, ya que en la parte de arriba se situara los depósitos de poliéster para abastecer de agua a las dos naves, y en la parte de abajo contara con la oficina, aseo, sala de pesaje y el almacén propiamente dicho. La nave 2 contara con un almacén del mismo tamaño que el anterior pero de una sola planta y sin oficina ni baño, pero con sala de pesaje. Las dimensiones de todas las salas se describen a continuación:

Nave 1					Nave 2			
Almacén					Nave	Almacén		Nave
Almacén	Oficina	Aseo	Sala pesaje	Sala depósitos	1.400 m²	Almacén	Sala pesaje	1.400 m²
23 m²	6 m²	6 m²	6 m²	35 m²		35 m²	6 m²	
41 m² abajo y 35 m² arriba						41 m²		

El estercolero tendrá unas dimensiones de 35 x 10 x 3 m de altura, con un volumen útil de 1.050 m<sup>3</sup>, calculado en el anejo de legislación. Se realizara con solera de hormigón armado. Además dispone de una fosa de decantación para recoger lixiviados y donde evacuara la red de saneamiento del almacén, con un volumen total de 150 m<sup>3</sup> (5 m x 10 m x 3 m).

En la cara noroeste de la nave se situarán los silos de pienso junto a la báscula de pesaje. Estos se apoyaran en una solera de hormigón armado.

La explotación también contará con un tanque de gas, que descansará sobre solera de hormigón armado, un tanque prefabricado de chapa galvanizada y enterrado para el suministro de agua con un radio de 12 metros y 4 de profundidad, y finalmente con un badén de desinfección en la entrada de la explotación.

## **6.2. Características geométricas obras auxiliares:**

### **6.2.0. Resumen requisitos:**

- Capacidad necesaria < capacidad disponible
- Fosa cadáveres (m3.) Sí
- Estercolero (m3.) Sí
- Fosa/depósito de lixiviados (m3.) Sí
- Vado de desinfección vehículos: sí
- Arco de desinfección de vehículos.: No
- Cerca / valla perimetral: sí
- Aseos / vestuarios: sí
- Mejora paisajística: sí
- Gestión de residuos sanitarios: contrato con gestor autorizado y almacenado en contenedores homologados.
- (se aporta en documentación)
- Residuos zoonosanitarios: (cód.:180202) (kg.)
- Recogida y eliminación, prevención infecciones
- Residuos zoonosanitarios: (cód.:180205) (kg.)
- Productos Químicos Con sustancias peligrosas.
- Almacenamiento SANDACH Mínimo de 2 contenedores

Valores mínimos establecidos sg. y en cumplimiento de:

**Decreto 94/2009**, de 26 de mayo, del G.A., por el que se aprueba la revisión de las directrices parciales sectoriales sobre actividades e instalaciones ganaderas. (BOA nº 106, de 05/06/2009) y la ley 7/2006, de protección ambiental de Aragón (B.O.A. Nº 81, de 17/07/2006).

**RD 1.429/2003**, de 21 de noviembre, por el que se regulan las condiciones de aplicación de la normativa comunitaria en materia de subproductos de origen animal no destinados al consumo humano. (SANDACH)

**Decreto 57/2005**, de 29 de marzo, sobre transporte y eliminación de los cadáveres de animales de explotaciones ganaderas.

**Ley 10/1998** de 21 de abril, de residuos y la orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

#### **6.2.1. Fosa de cadáveres**

El dimensionado de la fosa de cadáveres está regulado por el decreto 94/2009, del gobierno de Aragón y tendrá un volumen de 10 m<sup>3</sup>.

#### **6.2.2. Plataforma estercolero:**

El estercolero tendrá unas dimensiones de 35 x 10 x 3 m de altura, con un volumen útil de 1.050 m<sup>3</sup>, calculado en el anejo de legislación. Se realizara con solera de hormigón armado. Además dispone de una fosa de decantación para recoger lixiviados y donde evacuara la red de saneamiento del almacén, con un volumen total de 150 m<sup>3</sup> (5 m x 10 m x 3 m).

Justificación de la capacidad del estercolero:

Parámetros: sg. D 94/2009

Producción de deyecciones (estiércol)

Producción anual (m<sup>3</sup>/año y plaza)= 0,021

Producción anual total (m<sup>3</sup>)= 1.050

Producción mensual (m<sup>3</sup>)= 87.5

Volumen almacenamiento exigido (a 120 días) (decreto 94/2009)= 800

### **6.3. Programa de trabajo:**

Año 2014:

-infraestructuras:

- Movimiento de tierras para acondicionamiento del terreno.
- Adaptación del vallado perimetral.
- Licencias y permisos.

-construcción e instalación de la nave y otras dependencias.

-instalación grupo electrógeno de emergencia.

## **7. -Características constructivas:**

### **7.1. Características constructivas de la nave avícola:**

#### **7.1.1. Movimiento de tierras:**

Se hará una explanación de la parcela, con retirada de la capa vegetal y posterior movimiento de tierras con compactación y nivelación del terreno.

Esta plataforma deberá quedar a una cota de + 0,20 m. por encima del terreno colindante como mínimo

Se deberá garantizar una compactación de terraplenes hasta el 98 % del proctor modificado, una capacidad portante del terreno de un mínimo de 2kp. /cm<sup>2</sup>.

Una vez terminada la plataforma se procederá a la excavación de las zanjas de cimentación.

#### **7.1.2. Cimentación y soleras:**

##### **Cimientos:**

Se realizarán mediante diferentes tipos de riostras en función de la reacción requerida en los apoyos de cada una de ellas.

En todo el perímetro se proyecta una cimentación a base de riostras corridas. Las riostras mantendrán una sección transversal variable, así como su profundidad. Dichas riostras denominadas como r1 y r2 vienen perfectamente especificadas en los planos.

El relleno de zanjas se realizará con hormigón ha-25/b/20/IIA con CEM I-32,5 sr, sobre la capa de hormigón de limpieza de características hm-10/b/20/IIA, con CEM I-32,5 sr. El relleno de hormigón bajo la paca base se efectuará con cemento "grout".

Para las armaduras de zapatas y jácenas se empleará el tipo de acero b 500-s, cuyos detalles pueden visualizarse en los planos de cimentación.

Sobre la capa de hormigón de limpieza, se apoyará la armadura sobre la que se soldarán los anclajes de  $\varnothing 16$  según planos para sustento de la estructura metálica.



### **Soleras:**

De hormigón hm-20/b/20/IIA con CEM i/a-32,5 y árido máximo de 20 mm. de diámetro, de 15 cm. de espesor sobre encachado de gravas, previa colocación de un mallazo de 20x20xø5.

Con independencia de las medidas indicadas en esta memoria y en los planos correspondientes, las zanjas de cimentación deberán profundizarse hasta encontrar terreno firme.

### **7.1.3. Estructura**

Cada nave contara con pórticos prefabricados de hormigón de 14 m de luz interior, con una altura útil mínima de 3 m y de 5,1 m de máxima, con pendiente del 30%. La separación entre pórticos será de 5 m.

### **7.1.4. Cubierta**

Para la cubierta, se opta por correas de hormigón prefabricado con 1 m de separación, y como cerramiento chapa tipo panel sándwich con espuma de poliuretano como aislante.

### **7.1.5. Cerramientos:**

Los cerramientos serán de hormigón prefabricado con 5 cm de espuma de poliestireno como aislante, y con un espesor total de 16 cm. En un lado de la nave irán ventanas de dimensiones 2 x 1 m, una entre pódico y pódico (20), y en el lado opuesto irán colocados los ventiladores de diferente caudal.

### **7.1.6. Puertas y ventanas**

#### **Puertas:**

Se proyectan en cada una de las naves:

- 3 puertas de 1 x 2 m. de acceso lateral.
- 1 portones de 3,00 x3, 00 m. en los hastiales para limpieza de la nave, abatibles.
- 1 puerta de entrada al cuarto técnico de 1 x 2m.
- 1 puerta de acceso del cuarto técnico al criadero de las mismas dimensiones que

la anterior. Las puertas llevan marco metálico, están aisladas igual que los cerramientos laterales y terminadas en chapa lacada color albero, el eje de giro de apertura es siempre

hacia el exterior. Delante de todas las puertas se proyecta una protección a base de tablón de madera de 20cm. de altura y 5cm. de espesor para evitar que la yacija las deteriore.

### **Ventanal:**

Las ventanas serán de 2 m de longitud por 1 m de altura, habrá una ventana por pórtico y estarán 1,5 m separadas del pilar. Las ventanas están fabricadas de poliéster, además hay una malla para evitar la entrada de animales.

Estas ventanas irán también gobernadas por el autómata, que conforme sean los caudales de ventilación a evacuar abrirá más o menos las ventanas a través de un motor reductor. El autómata se gobernará además con dos sondas de temperatura que habrá a la entrada de aire.

Las ventanas irán colocadas en el lado opuesto al de los ventiladores, y tendrán un sistema de elevación mediante un motor reductor que actúa sobre una sirga principal de 3 mm de diámetro a la que irá unida cada ventana, montada ésta sobre cada una de las poleas de plástico de las ventanas.

### **7.1.6. Instalaciones generales:**

#### **Agua:**

El abastecimiento de agua de la explotación se garantiza mediante una toma de agua en parcela proveniente del término municipal de Botorrita, mediante una conducción hidráulica enterrada. Para asegurarnos del suministro continuo y evitar posibles cortes de agua, instalaremos un depósito de chapa galvanizada en nuestra parcela, desde el cual garantizará una reserva de agua mínima mensual.

Así pues, el depósito tendrá las siguientes dimensiones:

$$\left. \begin{array}{l} - 12 \text{ m de radio} \\ - 4 \text{ m de altura} \end{array} \right\} 12^2 \cdot \pi \cdot 4 = \mathbf{1809,55 \text{ m}^3}$$

Suficiente para cubrir la demanda de agua en el mes más crítico (1628m<sup>3</sup>).

### **Climatización:**

El equipo de nebulización trabajando a 80 atm, sus boquillas echan 6 litros /h, con lo que serán necesarias:

$$4.980 \text{ (l/h)} / 6 \text{ (l/h boquilla)} = 830 \text{ boquillas}$$

Se instalaran dos hileras junto a las entradas de aire, una a mitad de la nave y otra más cerca de la entrada de aire, en las que se colocarán 20 boquillas por pórtico lo que significa que estarán separadas 0,25 m, estarán orientadas a favor de la entrada de aire y con una inclinación de 45°.

Al final se colocaran **800 boquillas por nave**, que se considera más que suficiente ya que los cálculos iniciales están sobredimensionados y la distribución queda mejor y más uniforme de esta manera.

### **Silos:**

Se instalaran dos silos por nave, y ambos serán de chapa lisa galvanizada de una pieza, con cono y techo centrados y tape con sistema de apertura desde el suelo.

Los silos tendrán una capacidad de 18,5 m<sup>3</sup>, o lo que es lo mismo de 11.800 kg, un diámetro de 2,1 metros y una altura de 8 metros. Uno de ellos se utilizará para la acumulación de piensos de primera edad, mientras que el otro se utilizará para almacenar el pienso definitivo.

La empresa integradora será la encargada de suministrar pienso cuando sea necesario.

### **Instalaciones de calefacción a gas.**

Son pantallas de propano - butano 4/4c

Dichas pantallas están equipadas con un quemador totalmente metálico con posibilidad de regulación progresiva de la potencia, mediante un regulador mod. 755-1.

- consumo de propano: 0,360 kg/h
- potencia: 4.300 kcal/h y pantalla o 5 kw.
- nº aparatos:  $47.483 / 4.300 = 11,04 = 11$  pantallas por nave

Colocaremos 20 pantallas en cada nave, una por pórtico, colocándolas en el lado de las ventanas y cuando trabajemos con mitad nave en el arranque de la crianza se pondrán diez a cada lado, con lo que conseguiremos una temperatura más homogénea al comienzo de la crianza y así una mejor uniformidad del crecimiento de los pollos, además como el calor que proporcionan las pantallas es regulable, podremos conseguir una temperatura adecuada durante toda la crianza.

### **Instalaciones iluminación y electricidad:**

A continuación se muestran los receptores de fuerza previstos en el conjunto de la explotación, separados de igual modo que en el caso de las luminarias, por el cuadro de mando y protección que los alimenta.

<b>Cuadro</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Tipo de receptor</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Potencia (w)</b>
Cgmp-1	Nave 1	Ventilador 1 CV (trifásico)	9	6.624
	Nave 1	Ventilador 0,75 CV (monofásico)	9	4.968
	Nave 1	Motor comederos 1 CV (monofásico)	8	2.944
	Nave 1	Motor bebederos 1 CV (monofásico)	5	3.680
	Nave 1	Motor sinfín distribución 1 CV (monofásico)	1	736
	Nave 1	Motor reductor ventanas 1 CV (monofásico)	1	736
	Nave 1	Toma de corriente (monofásico)	2	6.624
	Almacén 1	Bomba refrigeración 800 w (monofásico)	1	800
	Almacén 1	Toma de corriente (monofásico)	2	6.624
	Almacén 1	Toma de corriente (trifásico)	1	9.977
	Sala báscula 1	Motor sinfín distribución 1 CV (monofásico)	1	736
	Sala báscula 1	Toma de corriente (monofásico)	1	3.312

	Aseo	Toma de corriente (monofásico)	1	3.312
	Oficina	Toma de corriente (monofásico)	2	6.624
	Caseta bomba	Bomba hidráulica 1 CV (monofásico)	1	736
<b>Total cgmp-1</b>				<b>58.433</b>
Cgmp-2	Nave 2	Ventilador 1 CV (trifásico)	9	6.624
	Nave 2	Ventilador 0,75 CV (monofásico)	9	4.968
	Nave 2	Motor comederos 1 CV (monofásico)	8	2.944
	Nave 2	Motor bebederos 1 CV (monofásico)	5	3.680
	Nave 2	Motor sinfín distribución 1 CV (monofásico)	1	736
	Nave 2	Motor reductor ventanas 1 CV (monofásico)	1	736
	Nave 2	Toma de corriente (monofásico)	2	6.624
	Almacén 2	Bomba refrigeración 800 w (monofásico)	1	800
	Almacén 2	Toma de corriente (monofásico)	1	3.312
	Almacén 2	Toma de corriente (trifásico)	1	9.977
	Sala báscula 2	Motor sinfín distribución 1 CV (monofásico)	1	736
	Sala báscula 2	Toma de corriente (monofásico)	1	3.312
<b>Total cgmp-2</b>				<b>44.449</b>
<b>Total potencia fuerza</b>				<b>102.882</b>

La siguiente tabla muestra las necesidades totales de potencia, desglosadas en iluminación y fuerza:

<b>Cuadro</b>	<b>Iluminación (w)</b>	<b>Fuerza (w)</b>	<b>Total (w)</b>
Cgmp-1	2.106	58.433	60.539
Cgmp-2	1.776	44.449	46.225
<b>Total</b>	<b>3.882</b>	<b>102.882</b>	<b>106.764</b>

### **Suministro de pienso:**

Puesto que la nave tiene 1.400 m<sup>2</sup> se pretenden criar a: 19 aves/m<sup>2</sup> en crías de invierno (26.600 pollos).

Los platos elegidos son de 38 cm de diámetro y tienen capacidad para unos 52 pollos aproximadamente (en estado adulto), por lo que necesitaremos:

$$26.600 \text{ pollos} / 52 \text{ pollos por plato} = 511 \text{ platos necesitaremos.}$$

Hay un plato cada 75 cm y como la longitud del comedero es de 96 m así que tendremos un total de 128 platos por hilera y 512 para toda la nave, para mejorar la uniformidad de los pollos colocaremos 4 hileras de comederos.

### **Suministro de agua:**

Los consumos de agua de los pollos a los 49 días de vida es de 0,3 l / día y pollo, por lo que el máximo consumo de agua al día será de:

$$0,3 \text{ l/día} \cdot 1.400 \text{ m}^2 \cdot 19 \text{ aves/m}^2 = 7.980 \text{ l/día} = 332,5 \text{ l/h}$$

Las necesidades de bebederos para nuestra nave serán de 1 tetina por cada 15 pollos por lo que necesitaremos:

$$(1.400 \text{ m}^2 \cdot 19 \text{ aves/m}^2) / 15 \text{ aves/tetina} = 1.774 \text{ tetinas}$$

Dichas tetinas van colocadas en tubos de PVC de diámetro 25 y de 3 m de longitud, a razón de 12 tetinas por tubo. Con una longitud de 96 m de bebedero, cada hilera contará con 384 tetinas, teniendo que colocar 5 hileras para abastecer de agua a los pollitos de nuestra granja.

### **Otros equipos**

-ordenador central con p.c. y SAI para control y regulación ambiental -grupo electrógeno automático diesel de 65 kva. para emergencias -controladores energía reactiva -arrancadores ventiladores -cédula fotoeléctrica en iluminación -máquina de lavado a presión de 15 l. minuto y 150 atmósferas de presión -compresor de aire

## **Prevención de incendios:**

De acuerdo con el tipo de edificación y teniendo en cuenta el factor de riesgo la prevención de incendios se llevará a cabo, mediante extintores distribuidos de la siguiente manera:

-por nave y dependencias:

A) Extintores: se colocarán de polvo polivalente y de eficacia mínima por aparato de 34 a 144 b, de tal forma que el recorrido máximo no supere los 25 m. Se colocarán junto a cada portón hastial, cada puerta peatonal y sus frentes con su letrero indicativo "extintor" fotoluminiscente. Los extintores de co2 de 5kg. trompa (n), eficacia 55b. estarán colocados junto al cuadro eléctrico con un letrero indicativo "extintor" fotoluminiscente, cumpliendo así las especificaciones solicitadas.

B) evacuación: habrá que dejar unas vías de evacuación del personal, las cuales han de estar libres de todo obstáculo. Las puertas para el personal han de ser abatibles con eje de giro vertical.

C) señalización: salidas y emergencias, de acuerdo con las normas UNE al respecto. Hay que tener luces de emergencia como mínimo en los siguientes lugares: sobre dinteles de puertas, donde los extintores, en cuadros de alumbrado y en vías de evacuación.

Nos referimos de nuevo al plano "planta distribución e instalaciones", donde se puede apreciar las luces de señalización de emergencia en cada uno de los dinteles de las puertas de acceso y ó evacuación, así como el signo correspondiente a cada extintor que es una señal de localización compuesta por un panel con fondo rojo y símbolo blanco además de la correspondiente luz de emergencia.

Así mismo se acreditará la clasificación de los elementos constructivos y materiales utilizados, en cuanto a su comportamiento ante el fuego (estabilidad, resistencia y /o reacción), conforme a las correspondientes normas UNE.

Los elementos constructivos empleados en la obra cumplirán con las normas UNE 23727: 1990 1r, teniendo una clasificación MO, al tratarse de materiales de construcción de hormigón armado y hierro. M1, al tratarse de paneles sándwich metálicos encolados de poliuretano en paredes. M3, al tratarse de paneles auto portantes encolados de poliuretano bajo chapa en cubierta.

## **8. Acciones consideradas en los cálculos:**

En la redacción del presente proyecto se han seguido las recomendaciones de las siguientes normas:

- DB-SE seguridad estructural
- DB-SE AE acciones en la edificación
- DB-SE C cimientos
- DB-SE A acero
- DB-SI seguridad en caso de incendio
- RSCIEI RD.:2267/2004 reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Para establecer las bases de cálculo de los elementos estructurales, se ha considerado la hipótesis producida bajo las solicitaciones más desfavorables para los estados últimos y estados límites de servicio.



## 9. Cumplimiento del CTE:

### 9.1. SU, Seguridad de Utilización

#### 9.1.1 SU1 Seguridad frente al riesgo de caídas

A) resbaladidad de los suelos: al ser toda la edificación zona de uso restringido, que según define el DB SU es la utilización de las zonas o elementos de circulación por menos de 10 personas que tienen además el carácter de usuarios habituales (usuarios < de 10), no existen limitaciones respecto a la resbaladidad.

B) discontinuidades en el pavimento, es zona de uso restringido. En cualquier caso, y dado su uso el pavimento será continuo y sin irregularidades.

C) desniveles: al tratarse de un edificio de una sola planta y de un mismo uso no existen desniveles.

D) escaleras y rampas: no se proyectan rampas ni escaleras en el edificio.

✓ cumple

#### 9.1.2 SU2- Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

A) Impacto: el DB SU2 marca como altura libre 2100-2200 mm. y 2000 mm. en umbrales de puertas altura libre (2,2 m > 2100-2200 cumple altura libre puerta)

✓ Cumple

No existen salientes ni volados ni elementos practicables ni separaciones interiores

B) Atrapamiento: la distancia de la puerta corredera, de apertura manual, hasta la pared más próxima es de 500mm (500mm > 200mm)

✓ Cumple

### **9.1.3. SU3- Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento**

No se proyectan recintos en el interior del edificio y la puerta peatonal de salida al exterior se instalara sin sistema de bloqueo interior.

✓ Cumple

### **9.1.4. SU4- Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.**

La iluminación artificial se utilizará durante todo el día, ya sea de día o de noche, mediante fluorescentes de reactancia electrónica.

El grupo electrógeno previsto será utilizado en caso de emergencia.

El resultado de los cálculos de las luminarias fluorescentes, calculadas en proyecto es de una intensidad lumínica artificial es 155 lux/m2 nocturnos y por supuesto mucho mayor intensidad diurna.

Cumpliendo con la DB-SU4; 155 lux/m2 > 50lux/m2 mínimos y con una uniformidad media del 75% > 40% mínimo exigido

✓ CUMPLE

### **9.1.5. SU5 Seguridad frente al riesgo de alta ocupación**

No es de aplicación a este tipo de edificios.

### **9.1.6. SU6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.**

En la edificación proyectada no existen piscinas pozos ni conducciones abiertas.

### **9.1.7. SU7 Seguridad frente al riesgo causado vehículos en movimiento.**

El edificio proyectado no es una zona de uso aparcamiento.

### **9.1.8. SU8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.**

En el edificio y uso proyectado será necesaria la instalación de un sistema de protección cuando la frecuencia esperada de impactos no sea mayor que el riesgo admisible ni frecuencia esperada de impactos:

$$NE = NG \times AE \times C1 \text{ [nº impactos/año]} \quad NE = 3 \times 4100 \times 1 \cdot 10^{-6} = 0,012$$

Siendo:

NG densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año,km2),

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

C1: coeficiente relacionado con el entorno =5,5

Riesgo admisible:  $NA = C2 \times C3 \times C4 \times C5 \times 0,5 \times 10^{-3} = 0,022$

Siendo:

c2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;

c3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;

c4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;

c5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio,  $Ne = 0,012 < NA = 0,022$ ; no es necesaria la instalación de un elemento de seguridad contra rayos,

✓ cumple

## 9.2. HS Salubridad

### 9.2.1. HS1 protección frente a la humedad.

#### Suelos:

El suelo, con grado de impermeabilidad 1 (según el CTE será  $c2+c3+d1$ ), se proyecta una solera sobre enchado y lamina de polietileno con hidrofugación complementaria del terreno.

✓ Cumple

#### Fachadas:

Las fachadas según el CTE requieren un grado de impermeabilización de 3 (zona pluviométrica IV y grado de exposición al viento v3) según DB hs1 debe cumplir  $r1+b1+c1$ . Se ha proyectado una fachada con paneles tipo sándwich de chapa y poliuretano de 6cm.de espesor con aislamiento interior no hidrófilo y revestimiento continuo tipo plástico.

✓ Cumple

### **Cubiertas:**

La cubierta se proyecta con chapa grecada de color rojo, sobre panel auto portante de poliuretano de 40mm. de espesor y 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad, revestido por las dos caras con poliéster, con una pendiente del 21%. Pendiente superior a la que da el DB hs 1 para este tipo de cubiertas, de fibrocemento de placas simétricas de onda grande, cuyo mínimo se encuentra en 10%.

✓Cumple

### **9.2.2. HS 2 Recogida y evacuación de residuos.**

Para la eliminación de los residuos urbanos que se produzcan se utilizarán los servicios de recogida municipales, utilizando para ello un contenedor de calle de acuerdo con la normativa municipal.

✓Cumple

### **9.2.3. HS 3 Calidad de aire interior.**

La ventilación de la nave se realiza de forma natural y forzada, sirviéndose para ello de los amplios ventanales descritos, así como del sistema de ventilación forzada. Se proyecta con ventanas distribuidas a lo largo de cada uno de los hastiales longitudinales de la nave de 1,20 x 0,60 m. a 1,40m. desde el suelo. El caudal de ventilación exigido mínimo QV (l/s) es de 10 l/s por m<sup>2</sup>. de superficie, con un coeficiente según tipo de local cocinas, total de QV = 5.700 l/s (20.520 m<sup>3</sup>/h), y se ha estimado un caudal de renovación mínimo de invierno de 105.000 m<sup>3</sup>/h mínima de invierno, caudal superior al exigido en el DB hs 3 (en su condición más desfavorable)

✓Cumple

### **9.2.4. HS 4 Suministro de agua.**

El agua procede de una red de abastecimiento municipal, de la cual se llena un depósito de 240 m<sup>3</sup> de chapa galvanizada ondulada.

La instalación de agua de las naves se compone de los elementos mínimos exigibles, como son tuberías de polietileno de uso alimentario, derivaciones a los bebederos de tetina

La caseta vestuario existente dispone de lavabo, ducha, inodoro de cisterna y fregadero doméstico.

Dicho suministro procede de un grupo de presión que proporciona 0,75 l/s para estos elementos, a su vez garantiza el suministro de caudal mínimo instantáneo de ACS de 0,265l/s. a presión o depósito de nivel debe proporcionar 0,75l/s de caudal mínimo de agua fría para estos menesteres a una presión entre 1 y 1,5 kg./cm<sup>2</sup>.

De acuerdo con todos los parámetros exigidos en el DB HS 4:

✓Cumple

### **9.2.5. HS 5 evacuación de aguas.**

#### **Evacuación de aguas residuales:**

Correspondiente a los diferentes aparatos sanitarios mencionados en el apartado anterior; ducha, lavabo, inodoro de cisterna y fregadero doméstico, las unidades de desagüe UD son 2 con unos diámetros de 100mm en el inodoro y 40mm. en el resto de los componentes sanitarios, siendo la general de un diámetro de 125 mm con una pendiente mayor del 2% que evacua en una fosa séptica dispuesta para este fin.

✓Cumple

#### **Evacuación de aguas pluviales:**

La evacuación de aguas pluviales, al tratarse de una construcción agroindustrial en un terreno de cultivo se hará directamente sobre la parcela agrícola, teniendo especial cuidado de que dichas aguas no vayan a parar al estercolero.

✓Cumple

### **9.3. Protección frente al ruido.**

Al ser un edificio de uso agroindustrial queda fuera del ámbito de aplicación de la DB-HR.

✓Cumple

## **9.4. Ahorro de energía.**

### **9.4.1. HE 1 Limitación de demanda energética.**

Por tratarse de un edificio de uso industrial o agrícola no residencial queda excluido de la aplicación de esta exigencia básica. •

✓Cumple

### **9.4.2. HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas.**

No se proyectan instalaciones térmicas.

✓Cumple

### **9.4.3. HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.**

Esta instalación se encuentra excluida del ámbito ya que se trata de un edificio ganadero no residencial.

Las soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación se justifican de la siguiente forma:

La iluminación artificial se utilizará durante todo el día, ya sea de día o de noche, mediante fluorescentes de reactancia electrónica.

El grupo electrógeno previsto funcionará exclusivamente en situaciones de emergencia por falta de suministro eléctrico.

✓Cumple

### **9.4.4. HE4- Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.**

Al existir una demanda de agua caliente sanitaria hay que justificar la contribución solar mínima la cual justificamos en el anexo "contribución mínima de ACS"

Se realiza esta contribución mediante un equipo compacto termosifónico, indirecto, con un captador de 1,88 m<sup>2</sup> y un acumulador de 200 l.

✓Cumple

### **9.4.5. HE5- Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.**

Queda fuera del ámbito de aplicación definido en esta exigencia básica.

## **10. Pliego de condiciones:**

Para la ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto regirá el pliego de prescripciones que forma parte del mismo, así como aquellas recomendaciones no detalladas en éste y recogidas en los pliegos de prescripciones técnicas generales vigentes del Ministerio de Fomento.

## **11. Estudio de seguridad y salud:**

Como anexo “estudio básico de seguridad y salud” se incluye el estudio de seguridad y salud, redactado para dar cumplimiento al real decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la ley 31/1995 de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.

De acuerdo con el artículo 3 del r. D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el promotor deberá designar un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Esta designación será objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado r. D., el objeto del estudio básico de seguridad y salud es servir de base para que el contratista elabora el correspondiente plan de seguridad y salud el trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en el estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.



## **12. Documentos del proyecto:**

Integran el presente proyecto los siguientes documentos; para más detalle consultar el índice de contenidos de proyecto.

Documento: Documento de síntesis

- 1 Memoria y anejos
- 2 Planos
- 3 Pliego de condiciones
- 4 Presupuesto

### **13. Presupuesto:**

Asciende el presupuesto de ejecución material de explotación avícola para pollos de engorde de 50.000 plazas, a cuatro cientos noventa y un mil ochocientos sesenta y nueve euros con setenta y nueve céntimos (491.869,79.- €)

El presupuesto de ejecución por contrata, impuestos incluidos, de explotación avícola para pollos de engorde de 50.000 plazas asciende a la cantidad de setecientos ocho mil doscientos cuarenta y tres euros con treinta y un céntimos (708.243,31.- €)

Huesca, septiembre de 2013

Daniel Villuendas Aliaga  
Ingeniero agrónomo

# **ANEJO 1**

## **Objeto y situación**



## **ÍNDICE**

<b>1. OBJETO DE PROYECTO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>3. SOLAR Y SERVICIOS .....</b>	<b>6</b>
<b>3.1. Solar y características del terreno .....</b>	<b>6</b>
<b>3.2. Circunstancias urbanísticas.....</b>	<b>6</b>

## **1. OBJETO DE PROYECTO**

Se redacta el presente proyecto, "Construcción de una explotación avícola de pollos de engorde para 50.000 plazas, en Botorrita (Zaragoza)".

El objetivo del proyecto es el de presentarlo como trabajo de fin de carrera y terminar así los estudios de Ingeniero Agrónomo.

El supuesto promotor pretende llevar a cabo una explotación avícola de pollos de engorde de 50.000 plazas, mediante la construcción de una 2 naves de 100,00 x 14,00m. situadas en el T.M. de Botorrita (Zaragoza), Paraje "El Corral", Polígono 9, Parcelas 7 y 51.

La cría de aves para producción de carne es, en la actualidad, una de las ganaderías más importantes de nuestro país. Es la carne más consumida en fresco, y la segunda en consumo total tras la carne de porcino. España se encuentra entre los primeros productores europeos de carne de ave, aunque el balance comercial es habitualmente importador.

La producción de carne de ave ha crecido de manera continuada durante las últimas décadas, proliferando explotaciones avícolas con distintas orientaciones y especializaciones dentro del sector. En cualquier caso, predomina por su volumen de producción la cría de pollo de engorde de alta selección genética, también conocido como "broiler". Otra especie que registra cifras significativas, aunque netamente inferiores, es el pavo.

Es una de las producciones ganaderas que cuenta con una Organización Común de Mercado propia, y con reglamentaciones sectoriales de comercialización, además de estar sujeta a otras normas específicas de índole sanitario tanto a nivel europeo como nacional.

Se proyecta unas instalaciones avícolas dotadas del equipamiento suficiente con el fin de optimizar los costes de producción y sacar la máxima rentabilidad a la explotación, de forma que pueda ser llevada con facilidad.

La producción anual será de 300.000 pollos, repartidos en 6 crianzas y con una densidad media de 18 aves /m<sup>2</sup>.

Para satisfacer las diferentes necesidades de los pollitos de un día se establecerá un programa de actuaciones previas a la entrada de animales y durante las diferentes fases de su estancia en el cebadero:

-Programa de luz adecuado.

-Regulación de la temperatura ambiental y de las camas. (Calefacción-Refrigeración-Ventilación)

-Disponibilidad de agua y alimento proporcional a las necesidades concretas de cada fase de crecimiento.

Esto requiere dotar a las naves de sistemas automatizados de alimentación, calefacción y/o refrigeración que faciliten las labores diarias de manejo y que garanticen que los animales se encuentran continuamente a lo largo de la crianza dentro de unos estrechos parámetros de confort necesarios para su crecimiento y adecuado desarrollo.

Según la demanda del mercado se diseñan las naves en previsión de posibles 'aclareos' de los pollos, operación que consiste en trabajar a una densidad de animales inicial más elevada y realizar una primera 'saca' cuando el peso medio del lote alcanza un determinado peso con salida comercial (generalmente en verano, pollo pequeño de 1,5 kgs con destino a la hostelería) y de esta forma se consigue un máximo aprovechamiento de la superficie, optimizando la superficie por plaza, que es uno de los limitantes en la cría intensiva, que establece 39Kg.PV/m<sup>2</sup>. siempre (sg. Artículo 5. Real Decreto 692/2010, de 20 de mayo, por el que se establecen las normas mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne (...)).

La calidad y la uniformidad de los pollitos a la entrada son factores cruciales que más tarde influirán en su crecimiento y tamaño final. Por lo tanto, el criterio esencial para un período de crianza exitoso debe considerar: suministro y distribución uniforme de alimento; ausencia de estiércol en los comederos; agua potable suficiente e higiénica; alta fiabilidad funcional y fácil manejo de los sistemas; reducción de emisiones de amoníaco.

## **2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**

Se proyecta la instalación en una finca de cultivo de secano en el término municipal de Botorrita reflejada en el plano general de emplazamiento a la cual se accede por la carretera A-2101, en el tramo comprendido entre Botorrita y Jaulín, a la altura del Km 20,5 de la misma, en un camino dirección Sur a 0.4 km desde la salida de la carretera.

Referencia Sigpac: 50-56-0-0-09-7 y 51

El emplazamiento cumple con la Normativa vigente en Aragón en lo que se refiere a explotaciones ganaderas, que rige el DECRETO 94/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la revisión de las Directrices sectoriales sobre actividades e instalaciones ganaderas.

En este proyecto se aplicarán ya las normativas de bienestar animal de la Directiva 2007/43/CE, del Consejo, de 28 de junio de 2007, por la que se establecen las disposiciones mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne, traspuesta a la normativa española mediante Real Decreto 692/2010, de 20 de mayo.

### **3. SOLAR Y SERVICIOS**

#### **3.1. Solar y características del terreno**

La finca donde se proyectan las instalaciones tiene una superficie de 2.32 Ha destinada al cultivo en secano de cereal de invierno (cebada), tratándose de un terreno arcilloso con poca pendiente.

#### **3.2. Circunstancias urbanísticas**

Siguiendo las Normas Subsidiarias de ámbito Local y Autonómico la finca está declarada de ámbito rústico, lo que permite llevar a cabo la actividad ganadera y tiene la posibilidad de contar con tendido eléctrico y red de saneamiento.

La normativa estipula que la construcción no superará los 7 metros de altura máxima constructiva y que las instalaciones no supondrán más del 20% de la superficie total de la parcela donde se va a construir.

Las naves construidas tendrán una orientación Noroeste-Sureste para evitar que la acción de los vientos dominantes (cierzo) no entren por las ventanas o dificulte la acción de los ventiladores.



# **ANEJO 2**

## **Legislación y normativa**



## ÍNDICE

<b>1. LEGISLACIÓN.....</b>	<b>4</b>
1.2.1. Urbanismo	
1.2.2. Ordenación sanitaria y zootécnica estatal	
1.2.3. Bienestar animal estatal	
1.2.4. Medio ambiente: estatal	
1.2.5. De carácter técnico	
1.2.6. Tramitación	
<b>2. CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD .....</b>	<b>8</b>
<b>3. NORMATIVA DE EMPLAZAMIENTO .....</b>	<b>9</b>
<b>3.1. DISTANCIAS MÍNIMAS</b>	
3.1.1 Distancias mínimas desde la instalación ganadera a elementos relevantes del territorio	
3.1.2. Distancia mínima a núcleos de población	
3.1.3. Distancia mínima entre explotaciones ganaderas	
<b>4.-JUSTIFICACION URBANISTICA.....</b>	<b>11</b>
4.1. TIPO DE SUELO:	
4.2. OCUPACIÓN DEL SUELO Y EDIFICABILIDAD MAXIMA	
<b>5. MEDIDAS CORRECTORAS.....</b>	<b>12</b>
5.1. Estercolero	
5.2. Fosa de cadáveres	
5.3. Vado sanitario	
5.4. Vallado	
<b>6. NORMATIVA DE RESIDUOS GANADEROS.....</b>	<b>17</b>
6.1.Generalidades	
6.2.Contaminación de los residuos	
6.2. Normativa comunitaria	

## **1. LEGISLACIÓN**

En la redacción de los diferentes apartados del proyecto se hace referencia a lo exigido en las diferentes disposiciones para la actividad en cuestión:

### **1.2.1. URBANISMO:**

La explotación proyectada deberá adaptarse a lo previsto en:

-el Decreto 94/2009, de 26 de mayo, (B.O.A. núm. 106 de 5 junio 2.009) de modificación del Decreto 200/1.997, de 9 de diciembre del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la revisión de las Directrices Parciales Sectoriales sobre Actividades e Instalaciones Ganaderas.

-Ley 7/2006, de 22 de junio, de Protección Ambiental de Aragón.

Tras la lectura del presente trabajo podrá concluirse que la explotación proyectada reúne todos los requisitos que favorecerán una adecuada higiene y sanidad y la protección del medio ambiente.

-las NORMAS SUBSIDIARIAS de planeamiento del Plan Municipal de la provincia de Zaragoza.

### **1.2.2. ORDENACIÓN SANITARIA Y ZOOTÉCNICA ESTATAL:**

- Ley 8-2003 de Sanidad Animal.

- Real Decreto 692/2010, de 20 de mayo, por el que se establecen las normas mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne (...)

### **1.2.3. BIENESTAR ANIMAL ESTATAL:**

- Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas (BOE de 11 de marzo de 2000).

- Real Decreto 441/01 de 27 de abril (BOE de 12 de mayo)

- Real Decreto 692/2010, de 20 de mayo, por el que se establecen las normas mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne (...))

#### **AUTONOMICA:**

- Ley 11/2003, de 19 de marzo de protección animal en la Comunidad Autónoma de Aragón (BOA 26-3-2003)

#### **1.2.4. MEDIO AMBIENTE:**

##### **ESTATAL.-**

- Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos
- Real Decreto 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental (BOE 30-6-86)
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para ejecución del RD 1302/1986 (BOE 5-10-88)
- Real Decreto 9/2000, que modifica el Real Decreto 1302/1986
- Ley 6/2001, que modifica el Real Decreto 1320/1986
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos (Disposición adicional quinta)
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC)
- Real Decreto 100/2011, de 28 de Enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminantes de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación (BOE 29-1-2011).

#### **AUTONOMICA:**

- Ley 7/2006 de Protección Ambiental de Aragón.
- Código de Buenas Prácticas Agrarias de la Comunidad AUTONOMA DE ARAGÓN Directiva del Consejo 91/676/CEE).Decreto 77/1977, de 27 de Mayo

del Gobierno de Aragón por el que se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias de la Comunidad Autónoma de Aragón y se designan determinadas áreas Zonas Vulnerables a la contaminación de las aguas por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.

#### **1.2.5. DE CARÁCTER TÉCNICO (CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES) ESTATAL:**

- Código Técnico de la Edificación: DB-SE: Seguridad Estructural, DB-SE AE: Acciones en la Edificación, DB-SE C: Cimientos, DB-SE A: Acero, DB-SE A: Acero, DB-SE F: Fábrica, DB-SE

M: Madera, DB-SI: Seguridad en caso de incendio, DB-SU: Seguridad de Utilización, DB-HS: Salubridad, DB-HR: Protección frente al ruido, DB-HE: Ahorro de energía

- EHE-08
- Reglamento Electrotécnico de MT y BT
- Reglamento de depósitos e instalaciones de G.L.P. y/o gasóleo.

Tras la lectura del presente trabajo podrá concluirse que la explotación proyectada reúne todos los requisitos que favorecerán:

- una adecuada higiene y sanidad animal
- la protección del medio ambiente

#### **1.2.6. TRAMITACIÓN:**

Para tramitar la solicitud de la AAI y EIA CONSTRUCCIÓN se presentaron tres (3) ejemplares en el INAGA.

Obtenida la resolución de la AAI y EIA del INAGA, se presenta el PROYECTO BÁSICO y de EJECUCIÓN en el Ayuntamiento del T.M. de Botorrita (Zaragoza) para obtener la LICENCIA de OBRAS.

Finalmente mediante CERTIFICADO FINAL de OBRA del Director de Obra, se presentará en el Ayuntamiento solicitando que éste a su vez pedirá al

Técnico municipal, y Oca los informes preceptivos y finalmente CALIDAD AMBIENTAL girará Visita de efectividad emitiendo Resolución expresa con su número y a su vez se otorgará el número de registro de Explotación por parte de los Servicios provinciales de Agricultura.

## **2. CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD**

Dentro del ámbito del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (R.A.M.I.N.P.), aprobado por Decreto 2414/1.961, del 30 de noviembre (B.O.E. nº 292, del 7 de Diciembre de 1.961 y corrección de errores en nº 57 de marzo de 1.962), modificado por Decreto 3492/1.964, de 5 de noviembre (B.O.E. 6 de noviembre), se encuentran comprendidas las actividades ganaderas que nos atañen en éste proyecto.

Se trata de una norma estatal, de aplicación en todo el territorio nacional, cuyo objetivo es evitar que las instalaciones, establecimientos, actividades, industrias o almacenes, que genéricamente denomina "actividades", produzcan incomodidad, alteren las condiciones normales de salubridad e higiene del Medio Ambiente y ocasionen daños o riesgos a las personas y bienes.

Así pues, para el proyecto de explotación avícola que nos ocupa, el RAMINP lo clasifica como "actividad molesta" por producir malos olores y estiércoles.



### 3. NORMATIVA DE EMPLAZAMIENTO

En Aragón el DECRETO 94/2009, de 26 de mayo que aprueba la Directriz Parcial Sectorial sobre Actividades e Instalaciones Ganaderas, establece los criterios de aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (RAMINP) para el caso de actividades e instalaciones ganaderas, especialmente en lo relativo al emplazamiento y condiciones higiénico-sanitarias exigibles a las mismas.

#### 3.1. DISTANCIAS MÍNIMAS

Las distancias mínimas que debe cumplir la explotación objeto de proyecto son las siguientes:

##### 3.1.1 Distancias mínimas desde la instalación ganadera a elementos relevantes del territorio

<b>Elementos relevantes del territorio</b>	<b>Distancia mínima</b>	<b>Distancia en proyecto</b>	
Carreteras	21 m	159 m	CUMPLE
Cauces de agua, lechos de ríos, y embalses	35 m	No hay en la zona	CUMPLE
Acequias y desagües de riegos	15 m	No hay en la zona	CUMPLE
Captaciones de agua	250 m	No hay en la zona	CUMPLE
Tuberías de abastecimiento	15 m	145 m	CUMPLE
Pozos no destinados a abastecimiento	35 m	No hay en la zona	CUMPLE
Zona de baño reconocida	200 m	No hay en la zona	CUMPLE
Zonas de acuicultura	100 m	No hay en la zona	CUMPLE
Complejos turísticos	500 m	No hay en la zona	CUMPLE
Viviendas de turismo rural	300 m	No hay en la zona	CUMPLE

Monumentos	1000 m	No hay en la zona	CUMPLE
Polígonos industriales	200 m	2,28 km	CUMPLE
Industrias alimentarias	500 m	No hay en la zona	CUMPLE
Industrias de transformación de animales muertos	1000 m	No hay en la zona	CUMPLE

### 3.1.2. Distancia mínima a núcleos de población

<b>Especie animal</b>	<b>Núcleos de población de 500 a 3.000 habitantes</b>	<b>Jaulín(500 Habitantes)</b>	
Aves	1.000 m	2.300 m	CUMPLE

### 3.1.3. Distancia mínima entre explotaciones ganaderas

<b>Especie animal</b>	<b>Distancia mínima</b>	<b>Distancia de proyecto</b>	
Avícola	500 m	2000 m	CUMPLE
Especies diferentes	100 m	2500 m	CUMPLE

Zonas Red Natura de Aragón: LIC y ZEPA.

#### **4.-JUSTIFICACION URBANISTICA:**

La nave proyectada se adapta a las NORMAS SUBSIDIARIAS DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA, al no disponer el T.M. de Botorrita de Normas Subsidiarias. El suelo donde se ejecuta el proyecto tiene la categorización del suelo no urbanizable genérico.

##### **4.1. TIPO DE SUELO:**

La construcción a realizar se llevará a cabo en suelo calificado como "SUELO NO URBANIZABLE".

La explotación en proyecto estará ubicada en un emplazamiento que impide que los VIENTOS DOMINANTES puedan hacer llegar los posibles malos olores al núcleo urbano.

La finca en la que se va a realizar la actuación se registrará como conjunto INDIVISIBLE de la edificación proyectada.

Las dotaciones necesarias de accesibilidad, abastecimiento de aguas y energía eléctrica están cubiertas.

##### **4.2. OCUPACIÓN DEL SUELO Y EDIFICABILIDAD MAXIMA:**

Tipo de suelo: Rústico, No urbanizable  
Normas subsidiarias: Provincia de Zaragoza  
P.G.O.U.: NO  
Superficie parcela (m2.): 30.871 m2  
Superficie a construir (m2.): 2.800  
Superficie final (m2.) :  
Porcentaje ocupación: 11 %  
Altura Máxima (m.) 4,60

"Edificabilidad Máxima no sobrepasará los 0,2m2./m2. "Altura máxima de edificios de 10 m."

Luego, entendemos que la ubicación de la explotación proyectada es CORRECTA a tenor de la legislación vigente.

## 5. MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS

Debido a que nuestra actividad en la explotación esta clasificada como Molesta, Insalubre, Nociva y Peligrosa, debemos de tomar una serie de medidas correctoras y protectoras recogidas en el reglamento para evitar cualquier tipo de daño o riesgo contra el medio ambiente, bienes o personas.

Como ya se ha visto, el emplazamiento juega un importante papel como medida correctora. El alejamiento de las explotaciones ganaderas de las viviendas evita por lo general los olores y constituye una medida de prevención de enfermedades transmisibles de animales a personas.

Aquí nos centraremos en otras medidas correctoras, que se describen a continuación.

### 5.1. Estercolero

#### Emplazamiento:

El estercolero, cuyas dimensiones se calcularán a continuación, estará situado en la misma parcela de ejecución del proyecto, dentro del recinto vallado sujeto a proyecto, de forma que no interrumpa el tránsito de vehículos tractores y camiones.

#### Dimensiones:

El dimensionado del estercolero vendrá determinado por el volumen máximo de estiércol producido en la explotación en el periodo de un año, momento en el cual se procederá a su vaciado, total o parcial, según las necesidades agrícolas.

El DECRETO 94/2009, en el Anexo XII, apartado h) fija el volumen de estiércol producido por cabeza y 120 días de actividad, que en el caso de pollos de engorde (broilers) se fija en 0,007 m<sup>3</sup> /ave y 120 días. Con estos datos se procede a calcular el volumen teórico de estercolero:

$$365 \text{ días}/120\text{días} \cdot 0,007 \text{ m}^3/\text{ave} \cdot 50.000 \text{ aves} = \mathbf{1065 \text{ m}^3/\text{año}}$$

Las dimensiones consideradas para el estercolero serán de:

- 10 metros de ancho

- 35 metros de largo.
- 3 metros de altura máxima de pared

El volumen real del estercolero es de:

$$10 \cdot 35 \cdot 3 = \mathbf{1050 \text{ m}^3}$$

Tal y como se refleja en el plano correspondiente al "estercolero", éste constará de una plataforma de hormigón H-250 de 15 cm sobre una capa de 20 cm de grava, con una pendiente del 3 % para el drenaje de líquidos.

El hormigón irá armado con redondos de 6 mm de diámetro entrelazado cada 15 cm conformado en mallazo electrosoldado o atado con alambre en su defecto.

Las paredes de sustentación del terreno serán de bloques de hormigón de anchura 20 cm.

#### Fosa de decantación:

El estercolero dispone de una fosa de decantación de las fracciones líquidas o purines procedentes de la lixiviación de los estiércoles, justificado por la propia composición del mismo, en la que el porcentaje de agua varía con respecto a la mayor o menor humedad de la yacija en el momento de su retirada de la explotación, que varía entre un 55 % en las crías de verano, y un 80 % alcanzado en los periodos más fríos.

La red de saneamiento del almacén (lavabos, vestuarios y cuarto de medicamentos), evacuará también en la fosa de decantación del propio estercolero (aunque las aportaciones sean mínimas, por lo que no se tendrán en cuenta) mediante tubo de P.V.C.  $\phi 125$  mm enterrado.

Consideraremos pues un porcentaje medio de agua en el estiércol del 68 %. Además, hay que tener en cuenta las precipitaciones en la zona, puesto que es volumen de agua que se va a almacenar en la fosa de decantación,

Consideraremos una precipitación anual de 400 mm con lo que las dimensiones de la poza resultarán:

$$400 \text{ l/m}^2 \cdot 35 \text{ m} \cdot 10 \text{ m} = 140.000 \text{ Litros.}$$

El volumen de agua procedente de los estiércoles, es:

$$1050 \text{ m}^3 \cdot 0,68 \text{ l/ m}^3 = 714 \text{ Litros}$$

Volumen teórico:

$$140.714 \text{ Litros} \rightarrow 141 \text{ m}^3 \text{ de fosa}$$

Las dimensiones adoptadas para su construcción, son:

- 5 m de ancho
- 10 m de largo
- 3 m de profundidad máxima

El volumen real de la fosa de decantación es:

$$5 \cdot 10 \cdot 3 = \mathbf{150 \text{ m}^3}$$

suficiente para almacenar los líquidos lixiviados en el estercolero durante un año, periodo tras el cual se procederá a su extracción con una cuba de purines.

Los detalles de construcción aparecen reflejados en el plano de "Instalaciones auxiliares".

La conexión del estercolero con la poza de decantación, se realizará por medio de un pocillo de decantación con una profundidad de 1,25 m sobre el que se dispone una tapa metálica galvanizada de 0,5 m · 0,5 m , con cierre de seguridad.

Se dispondrá de una solera de hormigón H-250 de 10 cm. de espesor, recibida sobre una capa de 10 cm de grava. Los cerramientos laterales se realizarán con fábrica de bloque de dimensiones 40 x 20 x 20 con enfoscado de mortero de 1 cm de espesor.

Se cubrirá a base de vigas de hormigón pretensado T-18 de longitud 2,4 m, en las que se intercalarán bovedillas, y sobre esto, 5 cm de hormigón HA-25.

La poza de purines contará además de una tapa metálica de las mismas dimensiones que la anterior, para poder retirar los líquidos con la cuba pertinente.

Únicamente será visible desde el exterior las dos bocas correspondientes al pocillo de decantación y a la tapa de extracción de purines, quedando el resto con relleno de tierra.

## **5.2. Fosa de cadáveres**

El sistema elegido para la eliminación de cadáveres de los animales es el de construir una fosa séptica de cadáveres. Deberá cumplir con la normativa, por lo que se dimensionara para un 5% de bajas (el mínimo es el 2% según el reglamento) durante toda la crianza y un volumen de 250 pollos/m<sup>3</sup>, por lo que el volumen de la fosa séptica será:

$$(50.000 \cdot 0,05) \text{ pollos} / 250 \text{ pollos/m}^3 = \mathbf{10 \text{ m}^3}$$

Sus dimensiones serán:

- 2 m de profundidad
- 2 m de ancho
- 2,5 m de largo

En principio, no se necesita echar ningún tipo de producto para activar la descomposición de los cadáveres, pues ésta se realiza por sí sola, con más o menos velocidad.

## **5.3. Vado sanitario**

Todo vehículo que acceda al interior de la instalación debe ser desinfectado.

Para ello, a continuación de la puerta de acceso a la granja debe existir un badén donde se coloque una solución desinfectante, pasando necesariamente todos los vehículos sobre él.

Debe tenerse en cuenta, que la efectividad de éste es nula al cabo de un tiempo y después de haberse contaminado con barro o diluido con agua de lluvia, por lo que deberá renovarse con frecuencia.

Se establece en el plano "Vado Sanitario", las dimensiones del mismo.

Tendrá una longitud total de 8 metros por 4 metros de ancho, que contenga la suficiente cantidad de solución desinfectante apropiada para tratar los camiones que entren.

La solera será de 15 cm de hormigón Ha-25 dispuesta sobre un relleno de gravas de 15 cm.

#### **5.4. Vallado**

Tiene el cometido de restringir la entrada de animales y personas ajenas a la explotación.

El vallado consistirá en tela metálica apropiada para vallados de 2 m de altura con postes de tubo redondo hueco de 48 mm y 2 m de alto, cada 4 m empotrados en cubos de hormigón de H-250 de 40 x 40 x 40 cubriendo los 650 m. de perímetro.

La puerta de acceso será de 4 metros de longitud y 2 de altura, con dos hojas iguales, las bisagras de apertura irán soldadas a sendas vigas IPE-80.



## **6. NORMATIVA RESIDUOS GANADEROS**

### **6.1. Generalidades**

El elemento más importante de los residuos ganaderos son los excrementos sólidos y líquidos, mezclados con la cama, restos de comida y cantidad variable de agua constituyendo lo que comúnmente se denomina "estiércol".

En sentido estricto, el estiércol debería denominarse al producto resultante de la maduración de la mezcla a la que nos referíamos. Los líquidos obtenidos por decantación en el estercolero, será lo que llame purines.

La utilización habitual de éste estiércol es el abono de las tierras de cultivo, dentro de un círculo natural de explotación de la tierra.

No obstante, aunque sea el abono más natural, dadas sus características, sus efectos nocivos, y sobre todo su posible abundancia, deben tenerse en consideración de cara al uso y manejo.

La riqueza del estiércol en materia orgánica y fertilizantes, así como sus posibilidades de mejora de la estructura del suelo le dan un valor nada despreciable, por lo que su utilización agrícola representa un gran ahorro de productos químicos que, aparte de su coste, comienzan a constituir un elemento de contaminación a considerar por su incidencia en determinados lugares.

Una correcta utilización del estiércol como abono comienza por un buen conocimiento de sus características, composición y valor fertilizante.

La eficacia relativa de los componentes del estiércol, en virtud de su disponibilidad inmediata, varía con relación a los abonos químicos y representa diversos factores limitantes de su uso. Es por éste motivo que muchas veces será necesario la realización de análisis que permitan un mejor conocimiento de la composición y su variabilidad.

Por otra parte, el suelo de cultivo que reciba éste abono no es tampoco uniforme, al igual que no lo son las diferentes necesidades de los cultivos.

Un conocimiento correcto y conjunto de las características de los abonos, tierras y cultivos es imprescindible para una correcta programación de los

abonos que garantice la máxima productividad agrícola y el máximo de ahorro económico, compatibles con la protección de la salud y el medio ambiente y la conservación o mejora del potencial productivo de las explotaciones.

## **6.2. Contaminación de los residuos**

Cuestiones como la protección de las aguas, evitando escorrentías y filtraciones, el control de olores y contaminaciones atmosféricas, deben tenerse en cuenta a la hora de la utilización del estiércol en agricultura (Directiva 91/676)

La experiencia demuestra que las contaminaciones más usuales son motivadas por 3 causas distintas:

a) Vertidos directos por actitudes irresponsables, cuando el productor ve superada la capacidad de almacenaje del estercolero y faltan tierras para su utilización agrícola.

b) Dispersión del estiércol en forma y lugares inadecuados, con las siguientes percolaciones y lixiviaciones.

c) Saturación de la capacidad de absorción de los terrenos por desproporción de abonado en relación a sus características agronómicas.

### Contaminación por infiltración:

El único elemento que formando parte de los residuos ganaderos, puede alcanzar las masas de agua subterráneas, es el nitrógeno.

El Nitrógeno se encuentra en tres fracciones:

- Mineral.
- Orgánico mineralizable
- Orgánico residual.

Tan sólo entre el 50 y el 60 % del Nitrógeno mineralizado es utilizado por las plantas y ésta utilización es mayor o menor según se realiza el aporte en primavera o en otoño.

El resultado práctico es que del nitrógeno que queda en los suelos, por no ser extraído, parte será utilizado por las plantas y otra parte sufrirá un proceso

de infiltración.

La infiltración de estos porcentajes de nitrógeno en residuos ganaderos de pollos, supone la presencia de Nitritos y Nitratos en las masas de agua de capas inferiores, imposibilitando su utilización para el suministro de agua potable.

#### Contaminación por escorrentía:

La escorrentía se produciría cuando se aportasen residuos ganaderos en grandes cantidades, en suelos prácticamente saturados o en suelos impermeables.

Cuando se realiza el vertido en suelos impermeables o poco permeables, la carga orgánica de los residuos ganaderos alcanzará las masas de aguas superficiales.

### **6.3. Normativa comunitaria**

Según el DECRETO 94/2009, de 26 de mayo, de la D.G.A. el titular de la explotación ganadera deberá disponer de suelo agrícola cultivado suficiente para asimilar los estiércoles generados por la actividad, justificándose, según criterios técnicos la producción de estos residuos y las dosis de aplicación ambientalmente asumibles en función de las características agroclimáticas de la zona y cumpliendo, cuando sea de aplicación, con lo establecido en la Directiva 91/676/CEE, transpuesta al Ordenamiento Jurídico español por RD. 261/96 de 16 de febrero.

Como condiciones más restrictivas que equivaldría a suponer como una "zona vulnerable" la que sobrepase con una cantidad de estiércol por hectárea que aportasen cantidades superiores a los 170 Kg de Nitrógeno.

Se va a calcular ahora la superficie mínima de terreno agrícola necesaria para que no se produzcan problemas de lixiviación de Nitrógeno tal y como estipula la Normativa Comunitaria anteriormente mencionada.

En el Anexo I del DECRETO 94/2009, de 26 de mayo, aparece una tabla de producción de N por plaza y año de las diferentes especies animales. Para el caso de pollos de engorde (broilers) se fija en 0,2 kg N/pollo y año, por lo tanto, la superficie mínima disponible para el vertido de estiércol será:

$$(0,2 \cdot 50.000)/170 = \mathbf{58,82 \text{ ha}}$$

Calculo de cantidad de estiércol vertido por hectárea para 170 kg N/ha:

- Densidad media del estiércol: 560 kg/m<sup>3</sup>
- Producción de N por plaza y año: 0,2 kg N/pollo y año
- Producción de estiércol en un año: 1065 m<sup>3</sup> de estiércol/año
- Cantidad de N en estiércol: 8 kg N/m<sup>3</sup> estiercol

$$1065 \text{ m}^3 \text{ estiércol} / 58,82 \text{ ha} = \mathbf{18,1 \text{ m}^3 \text{ estiércol/ha}}$$

$$1065 \text{ m}^3 \cdot 560 \text{ kg/m}^3 / 58,82 \text{ ha} = \mathbf{10.140 \text{ kg estiércol/ha}}$$

# **ANEJO 3**

## **Cálculos constructivos**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>2. CÁLCULO DE LAS CORREAS DE CUBIERTA.....</b>	<b>7</b>
2.1. Cálculo de las acciones características .....	7
2.2. Elección de las correas .....	9
<b>3. CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN DE LA NAVE .....</b>	<b>9</b>
3.1. Condicionantes .....	9
3.2. Cálculo del pórtico de la nave.....	10
3.3. Características mecánicas de la nave.....	11
3.4. Dimensionado de las zapatas de la nave.....	12
3.5. Cálculo de la armadura de las zapata.....	15
<b>4. ARRIOSTRAMIENTOS.....</b>	<b>18</b>
4.1. Cálculo de la armadura longitudinal.....	18
4.2. Recubrimiento y canto útil.....	18
<b>5. CÁLCULO DE LA SOLERA DE LA NAVE.....</b>	<b>19</b>
<b>6. CONSTRUCCIÓN DE ALMACENES.....</b>	<b>19</b>
6.1. Construcción del almacén 1.....	19
6.2. Construcción del almacén 2.....	21
<b>7. CIMENTACIÓN DE LOS SILOS.....</b>	<b>22</b>
7.1. Dimensionado de las zapatas.....	23
7.2. Cálculo de la armadura de las zapatas.....	25

<b>8. CONSTRUCCIÓN DEL ESTERCOLERO.....</b>	<b>28</b>
<b>9. CONSTRUCCIÓN DE LA FOSA DE CADÁVERES.....</b>	<b>28</b>
<b>10. CIMENTACION DEL TANQUE DE GAS.....</b>	<b>28</b>
<b>11. CONSTRUCCIÓN DEL BADÉN DE DESINFECCIÓN.....</b>	<b>29</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se realiza una descripción y cálculo de todos los elementos estructurales que componen la explotación. Para el cálculo estructural es necesario conocer las acciones o cargas características que van a soportar cada uno de los diferentes elementos estructurales, basándose en las siguientes normas constructivas.

- Documento Básico SE-AE de "Seguridad estructural" y "Acciones en la edificación", que para este caso se consideran las siguientes acciones:

- Acciones permanentes: peso propio
- Acciones variables: viento, nieve y uso
- Acción del terreno: producida por el empuje del terreno, se considera en las zapatas, soleras y muros de cimentación

La nueva explotación constará de dos naves, cuyo eje longitudinal tendrá una orientación Noroeste-sureste, con dimensiones interiores de 100 x 14 m, teniendo una superficie útil de 1.400 m<sup>2</sup> cada una.

Cada nave tendrá un almacén situado en el extremo norte con diferentes dimensiones: en la nave 1 (principal) el almacén tendrá dos pisos, ya que en la parte de arriba se situara los depósitos de poliéster para abastecer de agua a las dos naves, y en la parte de abajo contara con la oficina, aseo, sala de pesaje y el almacén propiamente dicho. La nave 2 contara con un almacén del mismo tamaño que el anterior pero de una sola planta y sin oficina ni baño, pero con sala de pesaje. Las dimensiones de todas las salas se describen a continuación:

NAVE 1					NAVE 2			
Almacén					Nave	Almacén		Nave
Almacén	Oficina	Aseo	Sala pesaje	Sala depósitos	1.400 m²	Almacén	Sala pesaje	1.400 m²
23 m²	6 m²	6 m²	6 m²	35 m²		35 m²	6 m²	
41 m² abajo y 35 m² arriba						41 m²		

El estercolero tendrá unas dimensiones de 35 x 10 x 3 m de altura, con un volumen útil de 1.050 m<sup>3</sup>, calculado en el anejo de legislación. Se realizara con solera de hormigón armado. Además dispone de una fosa de decantación para recoger lixiviados y donde evacuara la red de saneamiento del almacén, con un volumen total de 150 m<sup>3</sup> (5 m x 10 m x 3 m).

El dimensionado de la fosa de cadáveres está regulado por el decreto 94/2009, del Gobierno de Aragón y tendrá un volumen de 10 m<sup>3</sup>.

En la cara Noroeste de la nave se situarán los silos de pienso junto a la báscula de pesaje. Estos se apoyaran en una solera de hormigón armado.

La explotación también contará con un tanque de gas, que descansará sobre solera de hormigón armado, un tanque prefabricado de chapa galvanizada y enterrado para el suministro de agua con un radio de 12 metros y 4 de profundidad, y finalmente con un badén de desinfección en la entrada de la explotación.

#### ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Cada nave contara con pórticos prefabricados de hormigón de 14 m de luz interior, con una altura útil mínima de 3 m y de 5,1 m de máxima, con pendiente del 30%. La separación entre pórticos será de 5 m.

Los cerramientos serán de hormigón prefabricado con 5 cm de espuma de poliestireno como aislante, y con un espesor total de 16 cm. En un lado de la nave irán ventanas de dimensiones 2 x 1 m, una entre pósito y pósito (20), y en el lado opuesto irán colocados los ventiladores de diferente caudal.

Para la cubierta, se opta por correas de hormigón prefabricado con 1 m de separación, y como cerramiento chapa tipo panel sándwich con espuma de poliuretano como aislante.

Una vez descrito el conjunto general de la explotación, se procede a calcular los distintos elementos que la componen.

## 2. CÁLCULO DE LAS CORREAS DE CUBIERTA

Para definir al contratista de la obra el tipo de correas a instalar se calculará el momento flector máximo que deban soportar éstas en función de las cargas a considerar sobre las correas de cubierta.

La separación entre correas será de 1m ya que el cerramiento de cubierta será de panel sándwich con placas de 1 m de ancho.

### 2.1. Cálculo de las acciones características

#### Acciones gravitatorias

##### *Cargas*

- Peso propio de la vigueta (HEB 120): **27 kg/m**
- Cubierta de panel sándwich y anclajes (estimada):  $10 \text{ kg/m}^2 \cdot 1 \text{ m} = \mathbf{10 \text{ kg/m}}$

##### *Sobrecargas*

- Nieve (Botorrita, zona 2: altitud 387 m.s.n.m.):  $0,5935 \text{ KN/m}^2 \cdot 1 \text{ m} = 0,5935 \text{ KN/m} = \mathbf{60,56 \text{ kg/m}}$
- Uso (cubierta accesibles únicamente para conservación, pendiente = 30%):  $1,5 \text{ KN} = \mathbf{152,9 \text{ kg}}$  (carga concentrada en el punto más desfavorable)

$$U_{so} = \frac{152,9 \text{ kg}}{14,6 \text{ m} \cdot 5 \text{ m}} \cdot 1 \text{ m} = \mathbf{2,1 \text{ kg/m}}$$

#### Acciones del viento

Según el Documento Básico SE - AE, la acción del viento se calculara como:

$$q_v = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

$q_v$  = acción del viento o presión estática ( $\text{kg/m}^2$ )  
 $q_b$  = presión dinámica del viento que depende de la zona geográfica ( $\text{kg/m}^2$ )  
 $c_e$  = coeficiente de exposición, variable en altura.  
 $c_p$  = coeficiente eólico o de presión, depende de la forma y orientación de la nave

$$q_b = 0,45 \text{ KN/m}^2 = 45,91 \text{ kg/m}^2 \text{ (en Botorrita, perteneciente a zona C)}$$

$$c_e = 2,4 \text{ (altura 5,2 m, terreno rural llano)}$$

### CALCULO DEL COEFICIENTE DE PRESIÓN ( $C_p$ )

- Fachada barlovento (D):

$$\begin{aligned}
 S_D &= 100 \cdot 3 = 300 \text{ m}^2 > 10 \text{ m}^2 \\
 h &= 3 + 7 \cdot 0,2873 = 5,1 \text{ m} \\
 d &= 14 \text{ m} \\
 h/d &= 5,1/14 = 0,36 \text{ (esbeltez)}
 \end{aligned}
 \left. \vphantom{\begin{aligned} S_D &= 100 \cdot 3 = 300 \text{ m}^2 > 10 \text{ m}^2 \\ h &= 3 + 7 \cdot 0,2873 = 5,1 \text{ m} \\ d &= 14 \text{ m} \\ h/d &= 5,1/14 = 0,36 \text{ (esbeltez)} \end{aligned}} \right\} \begin{array}{l} \text{interpolar entre 0,7 y 0,8:} \\ c_{pe} = 0,714 \end{array}$$

$$q_v = 45,91 \text{ kg/m}^2 \cdot 2,4 \cdot 0,714 = \mathbf{78,68 \text{ kg/m}^2}$$

- Fachada sotavento (E):

$$\begin{aligned}
 S_E &= 100 \cdot 3 = 300 \text{ m}^2 > 10 \text{ m}^2 \\
 h &= 3 + 7 \cdot 0,2873 = 5,1 \text{ m} \\
 d &= 14 \text{ m} \\
 h/d &= 5,1/14 = 0,36 \text{ (esbeltez)}
 \end{aligned}
 \left. \vphantom{\begin{aligned} S_E &= 100 \cdot 3 = 300 \text{ m}^2 > 10 \text{ m}^2 \\ h &= 3 + 7 \cdot 0,2873 = 5,1 \text{ m} \\ d &= 14 \text{ m} \\ h/d &= 5,1/14 = 0,36 \text{ (esbeltez)} \end{aligned}} \right\} \begin{array}{l} \text{interpolar entre -0,3 y -0,5:} \\ c_{pe} = -0,329 \end{array}$$

$$q_v = 45,91 \text{ kg/m}^2 \cdot 2,4 \cdot (-0,329) = \mathbf{-36,25 \text{ kg/m}^2}$$

- Viento en cubierta:

Zona	S ( $\text{m}^2$ )	$C_{p1}$ (Succión)	$C_{p2}$ (Presión)	$q_{v1}$ Succión ( $\text{kg/m}^2$ )	$q_{v2}$ Presión ( $\text{kg/m}^2$ )
F	2,7	-1,31	0,7	<b>- 144,34</b>	<b>77,12</b>
G	98,6	-0,5	0,7	<b>- 55,09</b>	<b>77,12</b>
H	596	-0,2	0,4	<b>-22,03</b>	<b>44,07</b>
I	596	-0,4	0	<b>- 44,07</b>	<b>0</b>
J	104	-0,5	0	<b>- 55,09</b>	<b>0</b>

## MAYORACIÓN Y COMBINACIÓN DE ACCIONES

*Comprobación para estados límites últimos (ELU) para situación persistente según NBE-EA-95*

<b>Acción</b>	<b>Valor (kg/m)</b>	<b>Coef. ponderación</b>	<b>Acción ponderada (kg/m)</b>
<b>Cubierta</b>	10,00	1,33	13,30
<b>Correas</b>	27,00	1,33	35,91
<b>Nieve</b>	60,56	1,50	90,84
<b>Uso</b>	2,10	1,50	3,15
<b>Viento</b>	144,34	1,50	216,51
<b>Total</b>	<b>241,00</b>		<b>359,71</b>

**2.2. Elección de las correas**

*Momento flector máximo mayorado*

$$Q_y = 359,71 \cdot \cos 16,69 = 344,69 \text{ kg/m}$$

Consideraremos la viga como biapoyada siguiendo un momento flector de:

$$M_z = (Q_y \cdot l^2) / 8 = (359,71 \cdot 5^2) / 8 = 1.124 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

Así necesitaremos unas correas de hormigón prefabricado capaces de soportar **1.124 kg · m**.

**3. CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN DE LA NAVE****3.1. Condicionantes**

El diseño y cálculo de las zapatas de cimentación, deben de cumplir una serie de condicionantes a priori, tales como:

a) Deben transmitir al terreno las cargas de la estructura sin superar la resistencia de éste, o sea, ofrecer seguridad frente al deslizamiento y al hundimiento.

b) No se deben producir asientos diferenciales del terreno que sean incompatibles con la estructura. Según la EH-91, se considerarán para estas comprobaciones geotécnicas las acciones con su valor característico, no debiendo superar la presión máxima a la presión admisible.

c) Debe poseer suficiente resistencia como elemento estructural. Se considerarán los valores ponderados de las solicitaciones.

d) Debe de ser resistente a los ataques del terreno colindante, del agua y de cualquier agente componente del terreno.

e) Debe estar protegida frente a las modificaciones del entorno, como heladas, variaciones del nivel freático,...

### 3.2. Cálculo del pórtico de la nave

Determinación de los pesos que va a recibir el pórtico:

Cargas	Valor (kg/m)
Cubierta	$10 \text{ kg/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = 50 \text{ kg/m}$
Correas	$27 \text{ kg/m} \cdot (5 \text{ m} / 1 \text{ m}) = 135 \text{ kg/m}$
Nieve	$60,56 \text{ kg/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = 302,80 \text{ kg/m}$
Uso	$152,9 \text{ kg} / 14,6 \text{ m} = 10,47 \text{ kg/m}$
Viento	$144,34 \text{ kg/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = 721,70 \text{ kg/m}$
Total	1.220 kg/m (Sin mayorar y sin incluir peso propio)

Por lo que necesitaremos un pórtico que aguante más de **1.220 kg/m**, con esto elegiremos un pórtico en el catálogo que tenga 14 m de luz interior, sus dimensiones podremos encontrarlas en los planos.

### **3.3 Características mecánicas de la nave**

La estructura de la nave, que nos ocupa en el proyecto, se resuelve mediante pórticos prefabricados de hormigón a dos aguas, con pendiente del 30%, y una luz entre extremos exteriores de 15 m y 14 m interior, con una altura útil de 3 m, tal como se aprecia en el plano "Sección transversal de la nave" en el que aparece el detalle constructivo acotado de la nave en una sección que incluya un pórtico.

Las dimensiones estándar de los pórticos, están obtenidas de catálogo comercial, así como los esfuerzos que soportan y el hueco de zapata que hay que dejar para el anclaje del pilar.

Será necesario comprobar la resistencia de las zapatas, según criterios de:

- Vuelco
- Deslizamiento
- Cortante

Puesto que se trata de pórticos prefabricados, los esfuerzos en apoyos y los momentos flectores son datos garantizados por el fabricante y serán los utilizados para los cálculos del dimensionado.

El fabricante considera los apoyos como articulados por lo que no aparecerán momentos flectores en los apoyos, por lo que tendremos sólo reacción horizontal y esfuerzo axil.

Los valores de las reacciones del pórtico elegido están sin mayorar y son:

- Esfuerzo axil ( $N$ ) = 9.465 kg
- Esfuerzo cortante ( $V$ ) = 6.696 kg
- Momento flector ( $M_z$ ) = 0

### 3.4. Dimensionado de las zapatas de la nave

El terreno sobre el que se asienta la nave tiene una resistencia ( $\sigma$ ) de 1,5 kg/cm<sup>2</sup>. Se dispondrán zapatas aisladas en cada pilar del pórtico, situándose la cara superior de cada zapata al mismo nivel que el terreno.

#### MATERIALES A UTILIZAR

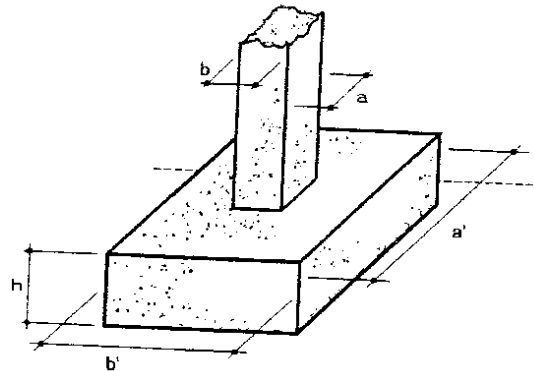
El hormigón utilizado tendrá las siguientes características:

- Tipo: HA-25/B/40/IIa
- $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$
- $\lambda_c = 1,5$
- $\rho = 2.500 \text{ kg/m}^3$
- Utilizaremos barras corrugadas de acero B500S

#### DIMENSIONES DE LAS ZAPATAS

Partimos de las medidas siguientes a la hora de dimensionar la zapata:

- $a'$  (Longitud) = 2
- $b'$  (Anchura) = 1,5
- $h$  (Profundidad) = 1,2

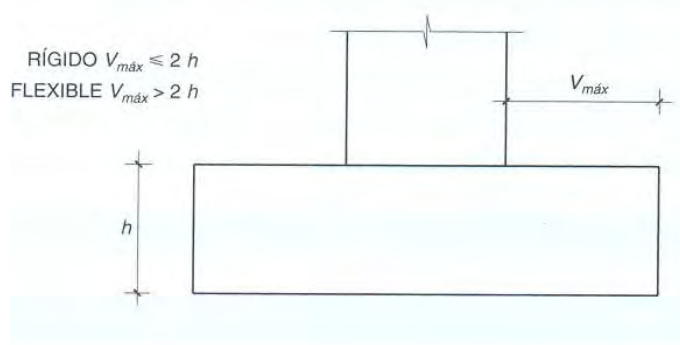


#### TIPO DE ZAPATA

Con estas dimensiones se cumplen las condiciones necesarias para que la zapata se pueda considerar como una zapata rígida, según EHE:

-Zapata rígida  $\rightarrow 2h \geq V_{\text{máx}} \rightarrow 2 \cdot 1,5 \text{ m} \geq 0,75 \rightarrow \text{CUMPLE}$





### COMPROBACIÓN AL VUELCO

Estableciendo el equilibrio respecto al borde inferior de la zapata y con un coeficiente de seguridad al vuelco de 2 tendremos:

$$\frac{M_{\text{estabilizante}}}{M_{\text{volcador}}} = \frac{18.465}{8.035,2} = 2,30 > 2 \quad \text{CUMPLE}$$

$$P_{\text{zapata}} = 2.500 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 1,2 = 9.000 \text{ kg}$$

$$M_{\text{estabilizante}} = (N + P_{\text{zapata}}) \cdot (a' / 2) = (9.465 + 9.000) \cdot 1 = 18.465 \text{ kg/m}$$

$$M_{\text{volcador}} = M + (V \cdot h) = 0 + 6.696 \cdot 1,2 = 8.035,2 \text{ kg/m}$$

### COMPROBACIÓN AL DESLIZAMIENTO

Calcularemos las fuerzas que estabilizan la zapata y las que favorecen al deslizamiento con un coeficiente de seguridad del 1,5.

$$\frac{8.610,37}{6.696} = 1,28 > 1,5 \quad \text{NO CUMPLE}$$

$$F_{\text{deslizante}} = \text{Esfuerzo cortante} = 6.696 \text{ kg}$$

$$F_{\text{estabilizadora}} = \mu \cdot N = \tan 25^\circ (9.465 + 9.000) = 8.610,37 \text{ kg}$$

$$\mu_{\text{terreno arcilloso}} = \tan 25^\circ$$

Este valor es suponiendo que la zapata estuviera asentada sobre el terreno, nuestras zapatas estarán hundidas en el terreno, de manera que la cara superior de la zapata estará al mismo nivel que la superficie del terreno.

$$\frac{(9.465 + 9.000 + 1,2 \cdot 1,5 \cdot 2.500) \cdot \tan 25^\circ}{6.696} = 1,6 > 1,5 \quad \textbf{CUMPLE}$$

#### COMPROBACION DE LA TENSION ADMITIBLE POR EL TERRENO

Para comprobar la tensión admisible por el terreno, será necesario conocer el tipo de distribución de tensiones en la base de la zapata.

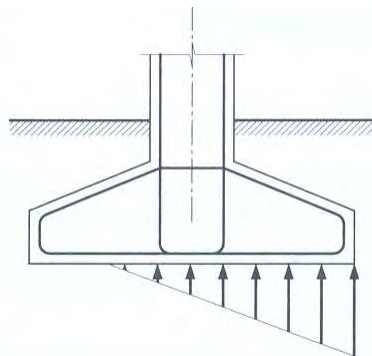
- Homogénea:  $e = 0$
- Trapecial:  $e < a' / 6$
- Triangular:  $e > a' / 6$

Siendo "e" el valor de la excentricidad y "a'" la longitud de la zapata.

El valor de la excentricidad se obtiene:

$$e = M_v / N = 8.035,2 / (9.465 + 9.000) = 0,435$$

$$a' / 6 = 2 / 6 = 0,333 < e = 0,435 \rightarrow \text{triangular}$$



La longitud de la zapata (c) sobre la que actúa la distribución triangular, es:

$$c = 1,5 (a' - 2 \cdot e) = 1,5 (2 - 2 \cdot 0,435) = 1,695 \text{ m}$$

Por lo que la distribución de tensiones será triangular.

$$\sigma_{\text{máxima}} = \frac{4 \cdot N_d}{3 \cdot (a' - 2 \cdot e) \cdot b'} = \frac{4 \cdot 18.465}{3 \cdot (200 - 2 \cdot 43,5) \cdot 150} = 1,45$$

$$\sigma_{\text{admisible}} = 1,25 \cdot \sigma_{\text{terreno}} = 1,25 \cdot 1,5 = 1,875$$

$$\sigma_{\text{máxima}} = 1,45 < \sigma_{\text{admisible}} = 1,875 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

### 3.5. Cálculo de la armadura de las zapatas

#### ARMADURA LONGITUDINAL

*Capacidad mecánica mínima:*

La EHE establece que se debe colocar por capacidad mecánica mínima una cantidad de acero que suponga como mínimo un 4% del área de hormigón.

$$A_s \geq 0,04 \cdot A_c \cdot (f_{cd} / f_{yd}) = 0,04 \cdot 200 \cdot 120 \cdot 166,67 / 4.434,8 = 36 \text{ cm}^2$$

$$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 250 / 1,5 = 166,66 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 5100 / 1,15 = 4.434,8 \text{ kg/cm}^2$$

*Cuantía geométrica mínima:*

$$A_s \geq 0,0018 \cdot (200 \cdot 120) = 43,2 \text{ cm}^2$$

Tomaremos el valor de cuantía geométrica mínima porque es el caso más restrictivo,  $A_s = 43,2 \text{ cm}^2$ .

Si elegimos barras de acero de 20 mm de diámetro, necesitaremos:

$$A_s = (\pi \cdot D^2)/4 = (\pi \cdot 2^2)/4 = 3,14 \text{ cm}^2$$

$$43,2 \text{ cm}^2 / 3,14 \text{ cm}^2 = 13,75 \rightarrow 14 \text{ redondos aproximadamente.}$$

*Recubrimiento y canto útil:*

Aplicaremos el artículo 37.2.4 de la EHE que nos indica que para un ambiente de exposición IIa le corresponden 25 mm + margen de 10 mm. Con este recubrimiento y con los redondos de  $\phi$  20 mm. Le corresponderá un recubrimiento de:

$$r_{\text{nom}} = r_{\text{min}} + \Delta r = 25 + 10 = 35 \text{ mm} \approx \mathbf{4 \text{ cm}}$$

$$\text{Canto útil} = \text{canto total} - r_{\text{nom}} - (\phi_{\text{arm}}/2) - \phi_{\text{estribo}} = 200 - 4 - (2/2) - 2 = \mathbf{193 \text{ cm}}$$

Finalmente colocaríamos **14 redondos de 20 mm de diámetro** cada uno, a una distancia de **13 cm** entre los mismos.

*Distancia entre barras*

Para asegurarnos que esta separación es correcta según la normativa, se debe cumplir (artículo 66.4.1 de la EHE):

- 1,25 veces el tamaño del árido (árido usado de 40 mm)
- > 20 mm
- >  $\emptyset$  de la barra mayor

Vemos que cumple todas las premisas.

#### ARMADURA TRANSVERSAL

*Capacidad mecánica mínima:*

$$A_s \geq 0,04 \cdot A_c \cdot (f_{cd} / f_{yd}) = 0,04 \cdot 150 \cdot 120 \cdot 166,67 / 4.434,8 = 27 \text{ cm}^2$$

*Cuantía geométrica mínima:*

$$A_s \geq 0,0018 (150 \cdot 120) = 32,4 \text{ cm}^2$$

Tomaremos el valor de cuantía geométrica mínima porque es el caso más restrictivo,  $A_s = 32,4 \text{ cm}^2$ .

Si elegimos barras de acero de 20 mm de diámetro, necesitaremos:

$$A_s = (\pi \cdot D^2)/4 = (\pi \cdot 2^2)/4 = 3,14 \text{ cm}^2$$

$$32,4 \text{ cm}^2 / 3,14 \text{ cm}^2 = 10,31 \rightarrow 11 \text{ redondos aproximadamente.}$$

*Recubrimiento y canto útil:*

Aplicaremos el artículo 37.2.4 de la EHE que nos indica que para un ambiente de exposición IIa le corresponden 25 mm + margen de 10 mm. Con este recubrimiento y con los redondos de  $\phi$  20 mm. Le corresponderá un recubrimiento de:

$$r_{\text{nom}} = r_{\text{min}} + \Delta r = 25 + 10 = 35 \text{ mm} \approx \mathbf{4 \text{ cm}}$$

$$\text{Canto útil} = \text{canto total} - r_{\text{nom}} - (\phi_{\text{arm}}/2) - \phi_{\text{estribo}} = 150 - 4 - (2/2) - 2 = \mathbf{143 \text{ cm}}$$

Finalmente colocaríamos **11 redondos de 20 mm** de diámetro cada uno, a una distancia de **13 cm** entre los mismos.

*Distancia entre barras*

Para asegurarnos que esta separación es correcta según la normativa, se debe cumplir (artículo 66.4.1 de la EHE):

- 1,25 veces el tamaño del árido (árido usado de 40 mm)
- > 20 mm
- >  $\emptyset$  de la barra mayor

Vemos que cumple todas las premisas.

En estas zapatas que están destinadas a soportar los esfuerzos del pórtico, para realizar la unión con éste se dejara un hueco del tamaño de la base del pórtico (0,35 x 0,7 m) con 4 redondos de armadura donde se insertara el pórtico.

Previo colocación del hormigón, se dispondrá de unos separadores de la armadura, y una capa de hormigón de limpieza de 10 cm.

## 4. ARRIOSTRAMIENTOS

Las piezas de atado o riostras, son las vigas que unen las zapatas de cimentación, de las cuales se calculara su armadura longitudinal, su recubrimiento y canto útil.

Las riostras tienen una sección de 40 x 40 cm y una longitud de 3,5 m ya que cada zapata se introduce en la luz del pilar 75 cm.

### 4.1. Cálculo de la armadura longitudinal

$$A_s \geq 0,15 \cdot A_c \cdot (f_{cd} / f_{yd}) = 0,15 \cdot 40 \cdot 40 \cdot 166,67 / 4.434,8 = 9 \text{ cm}^2$$

$$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 250 / 1,5 = 166,66 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 5100 / 1,15 = 4.434,8 \text{ kg/cm}^2$$

Estos 9 cm<sup>2</sup> se cubren holgadamente con **4 redondos de  $\phi$  20 mm.**

Como armadura transversal se colocaran estribos de  **$\phi$  6 mm cada 30cm.**

### 4.2. Recubrimiento y canto útil

Aplicamos el artículo 37.2.4 de la EHE. Se trata de un ambiente IIa con lo que el recubrimiento que implica es 25 mm + 10 mm de margen = 35 mm, con lo que adoptaremos un recubrimiento de:

$$r_{nom} = r_{min} + \Delta r = 25 + 10 = 35 \text{ mm} \approx \mathbf{4 \text{ cm}}$$

$$\text{Canto útil} = \text{canto total} - r_{nom} - (\phi_{arm}/2) - \phi_{estribo} = 40 - 4 - (2/2) = \mathbf{35 \text{ cm}}$$

## 5. CÁLCULO DE LA SOLERA DE LA NAVE

La solera de las naves y almacenes será completamente horizontal, sin pendiente. Primero se extraerá la tierra vegetal y luego se compactará el terreno.

Seguidamente se aportará primero 15 cm de zahorras y después 15 cm de hormigón HA-25/B/20/II sobre un mallazo electrosoldado de acero B-500S de 15 x 15 cm y  $\phi$  6 mm.

## 6. CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉNES

En cada una de las granjas se va a levantar un almacén de distintas dimensiones:

Almacén 1					Almacén 2	
Almacén	Oficina	Aseo	Sala pesaje	Sala depósitos	Almacén	Sala pesaje
23 m <sup>2</sup>	6 m <sup>2</sup>	6 m <sup>2</sup>	6 m <sup>2</sup>	35 m <sup>2</sup>	35 m <sup>2</sup>	6 m <sup>2</sup>
41 m <sup>2</sup> abajo y 35 m <sup>2</sup> arriba					41 m <sup>2</sup>	

### 6.1. Construcción del almacén 1

El almacén 1 es el principal y más grande de los dos. Tiene dos pisos, ya que el piso de arriba albergará los 5 depósitos de poliéster de 2.000 litros cada uno para el suministro de agua de ambas naves, con el fin de conseguir los 3,5 m.c.a. que necesitan los bebederos de tetina. Cuatro de ellos se emplearán para los bebederos (dos para cada nave) y el otro para disponer de agua para el baño, el equipo de refrigeración y tomas auxiliares. Mediante una conducción enterrada se llevará el suministro de agua de una a otra nave.

En la parte de abajo contará con aseo, oficina, sala de pesaje y el almacén propiamente dicho con el fin de albergar los cuadros de mando, el equipo de refrigeración, el grupo electrógeno y los accesorios necesarios. En el piso de arriba irán colocados 3 depósitos de poliéster con capacidad de 2.000 litros cada uno para conseguir la presión necesaria para los bebederos de

tetina (3,5 m.c.a.). Dos de ellos se emplearan para los bebederos y el otro para disponer de agua para el baño, el equipo de refrigeración y tomas auxiliares.

Este almacén estará hecho con el mismo material que la nave, es decir, tendrá los cerramientos de hormigón prefabricado con capa de aislante de espuma de poliestireno, apoyados en riostra corrida por todo su perímetro de 40 x 40 cm.

El segundo piso estará sustentando con un forjado consistente en viguetas de hormigón prefabricado separadas 1 m más bovedilla y una capa de hormigón de 5 cm con un mallazo de 15 x 30 cm de 4 mm de diámetro.

La cubierta se resolverá igual que la parte destinada para los animales, es decir, será una cubierta a un agua de 7,3 m, con una pendiente del 30 % con correas de hormigón prefabricado con 1 m de separación, y como cerramiento chapa tipo panel sándwich con espuma de poliuretano como aislante. Las correas serán las mismas porque tienen que aguantar las mismas acciones y la separación entre los dos pórticos del almacén es la misma que entre los pórticos de la nave, 5 m.

### CALCULO DEL FORJADO

Se va a calcular el tipo de vigas de hormigón prefabricado que se pondrán en el forjado del 2º piso en el almacén 1, así como el tipo de pórtico a colocar, según las cargas que tengan que soportar.

Necesitamos saber la carga por m<sup>2</sup> que se va a dar en el piso superior que se desglosa en:

- Forjado de 25 cm de espesor (aprox.): 280 kg/m<sup>2</sup>
- Cargas de uso: 100 kg/m<sup>2</sup>
- 5 depósitos poliéster 10.000 kg /35m<sup>2</sup>: 285 kg/m<sup>2</sup>

**TOTAL** **665 kg/m<sup>2</sup>**

*Momento flector máximo mayorado*

$$Q_y = 665 \text{ kg/m}^2 \cdot 1 \text{ m} = 665 \text{ kg/m}$$



Consideraremos la viga como biapoyada siguiendo un momento flector de:

$$M_z = (Q_y \cdot l^2) / 8 = (665 \cdot 7.3^2) / 8 = 4.430 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

Así necesitaremos unas vigas de hormigón prefabricado capaces de soportar **4.430 kg · m**.

### CALCULO DEL PÓRTICO

Los pórticos para el almacén serán diferentes del resto de pórticos para la nave, ya que serán a un agua, y tendrán que aguantar las cargas de la cubierta y del forjado.

Las cargas a aguantar serán:

- Acciones cubierta:  $1.335 \text{ kg/m} \rightarrow 667,5 \text{ kg/m}$  cada pórtico
- Cargas forjado:  $(665 \text{ kg/m}^2 \cdot 5 \text{ m}) / 2 = 1662,5 \text{ kg/m}$  cada pórtico

$$\text{Total} = \mathbf{2.330 \text{ kg/m}}$$

Con estos datos el contratista elegirá el pórtico que mejor se ajuste a la obra. Las dimensiones y formas del pórtico se pueden ver en el plano correspondiente.

## **6.1. Construcción del almacén 2**

Este almacén es de solo un piso, por lo que su construcción resulta mucho más fácil. Solo contara con una sala para el pesaje y el almacén propiamente dicho para albergar los cuadros de mando, el equipo de refrigeración y los accesorios necesarios.

La cubierta y los cerramientos serán exactamente iguales que en el almacén 1, por lo tanto se resolverá de la siguiente manera:

- Cerramientos de hormigón prefabricado con capa de aislante de espuma de poliestireno, apoyados en riostra corrida por todo su perímetro de 40 x 40 cm.

- La cubierta a un agua de 7,3 m, con una pendiente del 30 % con correas de hormigón prefabricado con 1 m de separación, y como cerramiento chapa tipo panel sándwich con espuma de poliuretano como aislante
- La solera será de hormigón

## **7. CIMENTACIÓN DE LOS SILOS**

Cada nave contara con dos silos para almacenar el pienso de los animales. Estos silos descansaran sobre una solera de hormigón, cuya cimentación se resuelve mediante zapatas aisladas bajo cada uno de los pilares de sustentación.

Se considerará en cada uno de los pilares las siguientes condiciones de carga:

- Reacciones en el empotramiento, resultante de las condiciones de carga:

El peso de cada uno de los silos que se proyectan es de 1.400 kg.

Su capacidad máxima es de 11.800 kg, luego en cada una de las patas actuará:

$$(11.800 + 1.400) / 4 = \mathbf{3.300 \text{ kg}}$$
 será la **carga axil** sobre el pilar

En el empotramiento también aparecerán una cortante y un momento flector originados por el viento. Como ya se ha calculado anteriormente, la acción del viento es de 90,82 kg/m<sup>2</sup> en cubierta.

Los silos que se van a instalar tienen un diámetro de 2,1 m y 5 m de altura en el tronco principal, visto de perfil tienen una superficie aproximada de 5 x 2,1 m por lo que la carga del viento será de:

$$90,82 \text{ kg/m}^2 \cdot 10,5 \text{ m}^2 = 953,61 \approx 954 \text{ kg}$$

$$954 \text{ Kg} / 4 \text{ patas} = \mathbf{238,5 \text{ kg}}$$
 / pata de **esfuerzo cortante**

Aplicado el cortante del viento en el centro de gravedad del silo que dista 4,5 m del empotramiento, el momento flector en el empotramiento será de:

$$238,5 \text{ kg} \cdot 4,5 \text{ m} = \mathbf{1.073,25 \text{ kg} \cdot \text{m}}$$

Así en el empotramiento tendremos las siguientes reacciones calculadas como una simple viga en voladizo.

- Momento flector ( $M_y$ ) = 1.073,25 kg · m
- Esfuerzo axil (N) = 3.300 kg
- Esfuerzo cortante (V) = 238,5 kg

### 7.1. Dimensionado de las zapatas

Una vez confirmado que los pilares cumplen las exigencias a resistencia y a pandeo, faltará por proyectar las zapatas de cimentación para que absorban los esfuerzos antes calculados, comprobando que cumplen vuelco y deslizamiento, así como determinar el armado de la misma.

Los valores de los esfuerzos a considerar sobre la zapata son:

- Momento flector ( $M_y$ ) = 1.073,25 kg · m
- Esfuerzo axil (N) = 3.300 kg
- Esfuerzo cortante (V) = 238,5 kg

Se predimensiona la zapata para cada uno de los cuatro pilares del silo, de dimensione 1m x 1m x 1m.

#### COMPROBACIÓN A VUELCO

Estableciendo el equilibrio respecto al borde inferior de la zapata y con un coeficiente de seguridad al vuelco de 2 tendremos:

$$\frac{M_{\text{estabilizante}}}{M_{\text{volcador}}} = \frac{2.900}{1.311,75} = 2,21 > 2 \rightarrow \mathbf{CUMPLE}$$

$$P_{\text{zapata}} = 2.500 \text{ kg/m}^3 \cdot 1 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} = 2.500 \text{ kg}$$

$$M_{\text{estabilizante}} = (3300 + 2500) \cdot 0,5 = 2.900 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

$$M_{\text{volcador}} = (238,5 \text{ kg} \cdot 1 \text{ m}) + 1.073,25 \text{ kg} \cdot \text{m} = 1.311,75 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

### COMPROBACIÓN AL DESLIZAMIENTO

Calcularemos las fuerzas que estabilizan la zapata y las que favorecen al deslizamiento con un coeficiente de seguridad del 1,5.

$$\frac{F_{\text{estabilizadora}}}{F_{\text{deslizante}}} = \frac{2.705}{238,5} = 11,34 > 1,5 \rightarrow \textbf{CUMPLE}$$

$$F_{\text{deslizante}} = \text{Esfuerzo cortante} = 238,5 \text{ kg}$$

$$F_{\text{estabilizadora}} = \mu \cdot N = \tan 25^\circ (3.300 + 2.500) = 2.705 \text{ kg}$$

$$\mu_{\text{terreno arcilloso}} = \tan 25^\circ$$

### COMPROBACIÓN A TENSIÓN ADMITIBLE POR EL TERRENO

Para comprobar la tensión admisible por el terreno será necesario conocer el tipo de distribución de tensiones en la base de la zapata, pudiendo ser:

- Homogénea:  $e = 0$
- Trapecial:  $e < a/6$
- Triangular:  $e > a/6$

Siendo "e" el valor de la excentricidad y "a'" la longitud de la zapata:

$$e = M_v / N = (1069,375 \text{ kg} \cdot \text{m}) / (3.300 + 2.500) = 0,184375 \text{ m}$$

$$a/6 = 0,166 \rightarrow 0,184375 > a/6 \rightarrow \text{Distribución triangular.}$$

$$\sigma_{\max} = \frac{4 \cdot N}{3 \cdot (a - 2 \cdot e) \cdot b} = \frac{4 \cdot 5800}{3 \cdot (100 - 2 \cdot 18,4375) \cdot 100} = 1,225 \text{ kg / cm}_2$$

$$\sigma_{\text{admisible}} = 1,25 \cdot \sigma_{\text{terreno}} = 1,25 \cdot 1,5 = 1,875 \text{ kg / cm}_2$$

$$\sigma_{\max} < \sigma_{\text{admisible}} \rightarrow 1,225 \text{ kg / cm}_2 < 1,875 \text{ kg / cm}_2 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

## 7.2. Cálculo de la armadura de las zapatas

El cálculo de la armadura de las zapatas se hará por cuantía geométrica mínima, ya que al calcular las zapatas de la nave se ha visto que es la regla más restrictiva. La EHE establece unas cuantías geométricas mínimas, que en el caso del acero B-500S corresponde a la siguiente área mínima de acero:

$$A_s > 0,0018 \cdot b \cdot h$$

$$A_s = 0,0018 \cdot 100 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm} = 18 \text{ cm}^2$$

Tomando este valor de acero, vamos a la tabla de capacidades mecánicas de las barras corrugadas de acero B-500S.

Armando con 6 redondos de diámetro 20 mm, se cumple la cuantía geométrica mínima:

$$A_{\text{total}} = 6 \text{ redondos} \cdot \pi \cdot r^2 = 6 \cdot 3,14 \cdot 1^2 = 18,85 \text{ cm}^2 > 18 \text{ cm}^2.$$

Al tratarse de una zapata cuadrada, la distribución de la armadura será uniforme y paralela a los dos lados de la zapata, doblando los extremos en ángulo recto y dejando un canto útil a cada lado de los extremos de la zapata.

### Canto útil y recubrimiento

Para determinar el canto útil, antes se debe definir el recubrimiento mínimo para la armadura de la zapata.

Se aplica el artículo 37.2.4 de la EHE que nos indica que para un ambiente de exposición IIa le corresponden un recubrimiento mínimo de 25 mm y un margen de 10 mm, con lo que tenemos:

$$r_{\text{nom}} = r_{\text{min}} + \Delta r = 25 + 10 = 35 \text{ mm} \approx \mathbf{4\text{cm}}$$

Con lo que adoptamos un requerimiento de 4 cm., ahora siguiendo la normativa calcularemos el canto útil, que será:

$$\text{Canto útil} = \text{canto total} - r_{\text{nom}} - (\phi_{\text{arm}}/2) - \phi_{\text{estribo}} = 100 - 4 - (2/2) - 2 = \mathbf{93 \text{ cm}}$$

Entonces tenemos que colocar **6 redondos Ø 20 mm** en 93 cm., es decir, cada redondo estará separado 15 cm.

#### Separación entre armaduras

Para asegurarnos que esta separación es correcta según la normativa, se debe cumplir (artículo 66.4.1 de la EHE):

- 1,25 veces el tamaño del árido (árido usado de 40 mm)
- > 20 mm
- > Ø de la barra mayor

Vemos que cumple todas las premisas.

#### Armadura de anclaje

Lo siguiente que se debe hacer es determinar los anclajes de los extremos.

Para determinar estos anclajes nos basamos en el artículo 66.5.1. de la EHE, el cual caracteriza a las zapatas como posición I, y dice que la longitud neta de anclaje no podrá adoptar valores inferiores al mayor de los tres siguientes:

- 10 Ø
- 15 cm.
- La tercera parte de la longitud básica de anclaje ( $1_{bl}$ ) barras traccionadas y los dos tercios de dicha longitud para barras comprimidas.

Para la posición I:

$$l_{bl} = m \cdot \varnothing^2 > (f_{yk}/20) \cdot \varnothing$$

Siendo:

- $\varnothing$ : Diámetro de la barra en centímetros.
- m: Coeficiente numérico que aparece en la tabla 66.5.2. de la EHE que para un acero B-500S y un hormigón de resistencia 25 N/nm<sup>2</sup> es de 15.
- $f_{yk}$ : Límite elástico garantizado en acero que es 500 Mpa.

$$l_{bl} = 15 \cdot 2^2 = 60 \text{ cm}$$

La longitud del anclaje neta será:

$$l_{b\text{neto}} = l_b \cdot \beta \cdot A_s / A_{s \text{ real}}$$

Siendo:

- $\beta$  : Factor de reducción definido en la tabla 66.5.2. con valor 1.
- $A_s$  : Área de acero predeterminada.
- $A_{s \text{ real}}$  : Área de acero puesta en la realidad.

$$L_{b\text{neto}} = 60 \cdot 1 \cdot (18/18,85) = 57 \text{ cm}$$

Estos 57 cm cumplen las tres premisas de longitud mínima.

Con todo esto construiremos una parrilla con 6 redondos de Ø20 mm, con una separación entre barras de 12 cm., entrelazadas y unidas mediante soldadura o, en su defecto, con alambre fino con unos anclajes verticales y hacia arriba de 57 cm.

Previo colocación del hormigón, se dispondrá de unos separadores de la armadura, y una capa de hormigón de limpieza de 10 cm.

## **8. CONSTRUCCIÓN DEL ESTERCOLERO**

Se construye un estercolero de dimensiones 35 x 10 x 3 m de altura, con un volumen útil de 1.050 m<sup>3</sup>, calculado en el anejo de legislación. Se realizara con solera de hormigón armado, se aportara primero 15 cm de zahorras y después 15 cm de hormigón HA-25/B/20/II sobre un mallazo electrosoldado de acero B-500S de 15 x 15 cm y  $\phi$  6 mm. Tendrá una pendiente del 1% hacia la fosa de decantación.

Además dispone de una fosa de decantación para recoger lixiviados y donde evacuara la red de saneamiento del almacén, con un volumen total de 150 m<sup>3</sup> (5 m x 10 m x 3 m). Se excavara sobre el terreno y se recubrirá de hormigón HA-25/B/20/II para hacerla estanca.

## **9. CONSTRUCCIÓN DE LA FOSA DE CADÁVERES**

Se proyecta una fosa de cadáveres cuyo dimensionado está regulado por el DECRETO 94/2009, del Gobierno de Aragón y tendrá un volumen de 10 m<sup>3</sup>.

Para su construcción se excavara sobre el terreno y se recubrirá de hormigón HA-25/B/20/II para hacerla estanca.

## **10. CIMENTACION DEL TANQUE DE GAS**

El tanque de gas de la explotación descansara sobre una solera de hormigón armado. Para su construcción, se aportara primero 15 cm de zahorras y después 15 cm de hormigón HA-25/B/20/II sobre un mallazo electrosoldado de acero B-500S de 15 x 15 cm y  $\phi$  6 mm.

Las patas del tanque se anclaran a la solera mediante pernos roscados. Debido a la poca altura y gran peso del tanque, no hará falta construir zapatas aisladas para cada pata, ya que se sustentara de sobras con dichos pernos.



## **11. CONSTRUCCIÓN DEL BADÉN DE DESINFECCIÓN**

Por último se proyecta un badén sanitario de desinfección en la puerta de entrada de la explotación. Cualquier vehículo que acceda ala explotación deberá pasar por dicho badén.

Éste tiene unas dimensiones de 8 metros de largo por 4 de ancho. Se realizara con una solera de hormigón armado, se aportara primero 15 cm de zahorras y después 15 cm de hormigón HA-25/B/20/II sobre un mallazo electrosoldado de acero B-500S de 15 x 15 cm y  $\phi$  6 mm.

# **ANEJO 4**

## **Instalación eléctrica**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>2. SUMINISTRO DE ENERGÍA.....</b>	<b>5</b>
<b>3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1. Acometida y centro de transformación .....</b>	<b>5</b>
<b>3.2. Caja de protección y medida (CPM) .....</b>	<b>6</b>
<b>3.3. Derivación individual.....</b>	<b>7</b>
<b>3.4. Cuadro general de mando y protección (CGMP) .....</b>	<b>7</b>
<b>3.5. Conductores y canalizaciones .....</b>	<b>8</b>
<b>3.6. Receptores.....</b>	<b>8</b>
<b>4. CÁLCULO DE LA ILUMINACIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>4.1. Resumen iluminación .....</b>	<b>13</b>
<b>5. RECEPTORES DE LA INSTALACION DE FUERZA.....</b>	<b>14</b>
<b>6. NECESIDADES TOTALES DE POTENCIA.....</b>	<b>15</b>
<b>7. CÁLCULO DE LOS CONDUCTORES.....</b>	<b>16</b>
<b>7.1. Bases de cálculo .....</b>	<b>17</b>
<b>7.2. Canalización y configuración de los cables .....</b>	<b>17</b>
<b>7.3. Cálculo de la sección de los conductores .....</b>	<b>18</b>
<b>7.4. Resumen de los conductores.....</b>	<b>37</b>

<b>8. CALCULO DE LAS PROTECCIONES .....</b>	<b>38</b>
<b>8.1. Aparenta de seguridad .....</b>	<b>38</b>
<b>8.2. Protecciones en la caja de protección y medida .....</b>	<b>38</b>
<b>8.3. Proteccion en cuadros generales de mando y protección...</b>	<b>39</b>
<b>8.4. Resumen de las protecciones .....</b>	<b>39</b>
<b>8.5. Cálculo de la intensidad de cortocircuito .....</b>	<b>41</b>
<b>9. PUESTA A TIERRA .....</b>	<b>42</b>
<b>9.1. Resistencia de la toma de tierra.....</b>	<b>43</b>
<b>9.2. Cálculo de la longitud del electrodo .....</b>	<b>44</b>
<b>10. TABLAS .....</b>	<b>44</b>

## **1. INTRODUCCIÓN**

El presente anexo tiene como finalidad, determinar las características técnicas y de seguridad así como el dimensionado de toda la instalación eléctrica en baja tensión para el suministro de la explotación proyectada,

La instalación eléctrica descrita se ajusta al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) e instrucciones técnicas complementarias (ITC) (Decreto 842/2002 de 2 de agosto).

## **2. SUMINISTRO DE ENERGÍA**

La compañía eléctrica será la responsable de suministrar la energía eléctrica hasta la Caja de Protección y medida (CPM) en forma de baja tensión, es decir, la acometida y el transformador es propiedad de la compañía. A partir de ahí hasta los receptores, el circuito será responsabilidad del propietario de la instalación.

La alimentación se realizará en forma de corriente alterna trifásica de 4 conductores, con tensiones de 400 V entre fase y 230 V entre fase y neutro, como marca el REBT.

La explotación contará además con un grupo electrógeno capaz de suministrar la misma potencia que la contratada con la compañía, en previsión de posibles fallos de suministro, que se pondrá en funcionamiento cuando falte corriente eléctrica. Por ésta razón, no se instalarán luces de emergencia.

## **3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN**

### **3.1. Acometida y centro de transformación**

La acometida es la parte de la instalación de la red de distribución, perteneciente a la empresa suministradora, que alimenta al centro de transformación para abonado de alta tensión.

Es el tramo comprendido entre el centro de transformación en baja tensión y la Caja de Protección y Medida (CPM). Ambos equipos se situaran fuera de la explotación cerca el uno del otro.

Se dispondrá de un centro de transformación de alta tensión que alimentara a la red de baja tensión de toda la explotación, proporcionando una tensión nominal trifásica de 400-230 V a una frecuencia de 50 Hz. El transformador se dispondrá bajo una caseta prefabricada construida para tal fin en las inmediaciones de la parcela donde está ubicada la explotación.

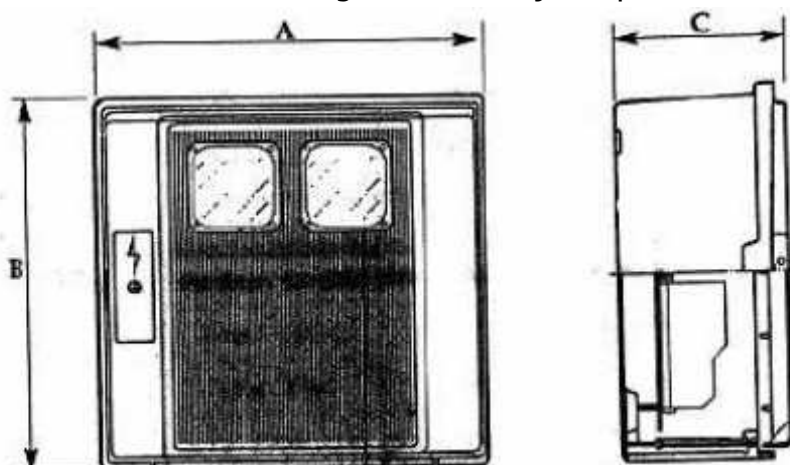
Como ya hemos indicado anteriormente, la compañía se hace responsable de ambas instalaciones.

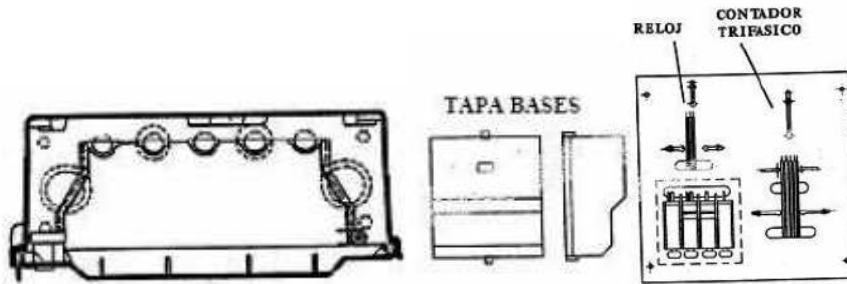
### 3.2. Caja de Protección y Medida (CPM)

Es la caja que aloja los elementos de protección y, en este caso, también el equipo de medida (contadores), debido a que solo hay un único usuario. Por lo cual no existe en la instalación línea general de alimentación. Se instala según ITC-BT-13.

El equipo de medida se instala junto con los elementos de protección en el interior de un armario estanco, aislante y precintable (IP 43; IK 09) ubicado en la puerta de entrada de la explotación, junto al transformador.

A continuación se muestra una imagen de una caja de protección modelo.





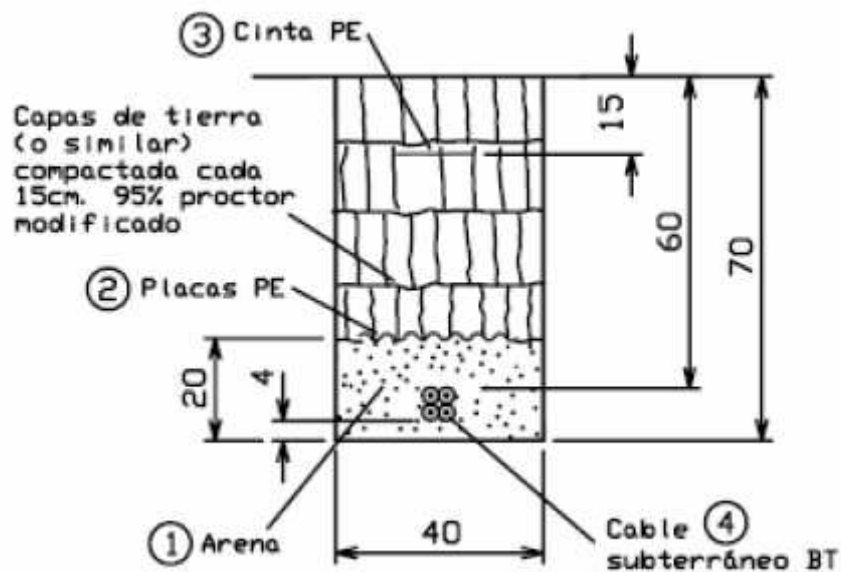
### 3.3. Derivación individual

Será el circuito que enlace la Caja de Protección y Medida (CPM) con el Cuadro General de Mando y Protección (CGMP). Se instalará de acuerdo con ITC-BT-15.

En nuestro caso, al tener 2 naves iguales en la explotación, se instalarán dos cuadros generales de protección y medida, uno en cada nave y de similares características. Por lo que tendremos dos derivaciones individuales.

Se realizarán con conductores aislados en el interior de tubos enterrados. Atravesarán la fachada del almacén de cada nave con el fin de conectar con los cuadros generales de ambas naves situados dentro de los mismos, tal y como muestra el plano correspondiente a la distribución de aparatos eléctricos.

El tramo enterrado se llevará a cabo según el esquema de la siguiente figura:





### **3.4. Cuadro general de mando y protección (CGMP)**

Como ya se ha descrito antes, se instalará un Cuadro General de Mando y Protección (CGMP) en cada nave, que se alojarán en el interior del almacén. Se deberá tener en consideración la ITC-BT-17.

El CGMP consistirá en un armario de PVC, equipado con placa de montaje, estanco (grado de protección mínimo IP 30 e IK 07), de medidas suficientes para contener los elementos de maniobra y protección necesarios e impedir que puedan producirse elevaciones peligrosas de temperatura.

La serie de dispositivos de mando y protección que se ubicarán en el cuadro son los siguientes:

- Un interruptor de control de potencia (ICP), que se ubicará en un compartimiento independiente dentro del cuadro.
- Interruptores diferenciales de protección contra contactos indirectos por cada circuito.
- Un interruptor diferencial general.
- Protecciones magnetotérmicas, consistentes en dispositivos de corte omnipolar contra sobrecargas y cortocircuitos para cada uno de los circuitos interiores (PIAs).

Desde el CGMP y por mediación de los correspondientes circuitos se llevará la potencia hasta los receptores finales de la instalación, ya sean de alumbrado o de fuerza.

### **3.5. Conductores y canalizaciones**

Todos los conductores utilizados para la instalación interior serán de cobre con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), armonizados y no propagadores de la llama. Tendrán una tensión nominal 0,6/1 kV y serán instalados bajo tubo en montaje superficial o empotrados en obra, en base a la configuración B o B2 según la ITC-BT- 19. Para los cálculos se considera la configuración B2 (cables multiconductores), ya que llevan menor intensidad con la misma sección. De esta forma, en obra se podrá optar por una u otra opción.

Determinados conductores se ejecutarán en obra enterrados a 70 cm para simplificar el montaje. La tabla utilizada en estos casos se especifica en el apartado de cálculo de los conductores.

Las canalizaciones serán de tubo plástico. Los tubos y cajas se montarán conforme al vigente Reglamento Electrotécnico. En las uniones se garantizará al menos una estanqueidad IP 44.

Los elementos de fijación serán de tipo polímero. En los locales húmedos se adoptará una estanqueidad mínima IP 55.

### **3.6. Receptores**

En los apartados 4 y 5 del presente anejo figuran los cálculos y datos referentes a los receptores de alumbrado y fuerza, respectivamente.

En cuanto a las tomas de corriente, se instalarán tomas trifásicas y monofásicas repartidas estratégicamente por cada una de las dos naves de la explotación. Los dos tipos dispondrán de toma de tierra y tendrán una intensidad nominal de 16 A.

## **4. CÁLCULO DE LA ILUMINACIÓN**

En este apartado se va a calcular la iluminación interior de las naves, puesto que la iluminación exterior no hace falta calcularla, ya que la actividad de la explotación se lleva a cabo dentro de las naves y no fuera, y simplemente se colocan para iluminar un poco la entrada de las naves.

Lo mismo pasa con los demás cuartos, como son los almacenes, las salas de bascula, la oficina y el aseo. Bastara con una iluminación mínima.

De este modo, se opta para la iluminación exterior por lámparas de vapor de sodio de alta presión de 150 W (14.000 lm), y se colocaran encima de la puerta principal de ambas naves y del almacén. También se colocara otra lámpara en la puerta de entrada de la explotación, junto a la verja. Es decir un total de 5 lámparas, dos en cada nave y una en la entrada.

En las otras salas se colocaran fluorescentes de las mismas características que los de la nave (una sola barra de 36 W) donde su distribución se recoge en el plano nº 15 llamado distribución de aparatos eléctricos, y que además se encuentran resumidos en la tabla 1, resumen de iluminación.

Dentro de las naves las luminarias van a ir atornilladas a las jácenas de los pórticos, quedando a 4,5 m del suelo de la nave, consideraré al suelo de la nave como el plano de trabajo, ya que es por donde se van a mover los animales.

Al ser la altura interior de la nave de unos 5 m en el punto más alto, he optado por instalar tubos fluorescentes como mejor opción, con las siguientes características:

- Alta eficacia luminosa: 90 lm/w
- Precisan cebador, balasto y condensador
- Vida media: 7.500 horas
- Temperatura color: 2.700 – 6.500 K (luz bastante blanca)
- Índice de rendimiento cromático (I.R.C.): 60-98
- Potencia: 36 w.
- Flujo luminoso: 3.250 lm

Para el cálculo de la iluminación interior de las naves se utiliza el método del flujo, que permite determinar el número de lúmenes necesario y una vez conocido calcular el número de lámparas y su distribución.

El proceso a seguir viene dado por los siguientes pasos:

1) Elección del nivel de iluminación recomendado en cada caso.

En nuestro caso, según los programas de iluminación recomendados para broilers, necesitaremos una iluminación máxima de **20 lux**.

2) Altura de colocación de las luminarias. Cuando la luminaria está empotrada, ésta altura equivale a la altura del local (H). En luminarias suspendidas la altura óptima se determina a partir de la siguiente fórmula:

$$h = 4/5 h'$$

Donde:

- h: Distancia entre plano de trabajo y luminarias.
- h': Distancia entre plano de trabajo y techo.

Como ya hemos dicho nuestros fluorescente irán empotrados a las jácenas de los pórticos a una altura de 4,5 m, por lo tanto **h = 4,5 m**.

3) Cálculo del índice K del local:

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{100 \cdot 14}{4,5 \cdot (100 + 14)} = \mathbf{2,73}$$

Donde:

- K: Índice del local.
- a, b: Dimensiones de la planta del local.
- h: Distancia entre plano de trabajo y luminarias

4) Determinación del rendimiento de la luminaria ( $\eta_L$ ):

$$\eta_L = \mathbf{0,85}, \text{ estimado.}$$

5) Tipo de luminaria según el porcentaje de flujo luminoso, que depende de la altura del local:

- |                                |        |
|--------------------------------|--------|
| - Intensiva:                   | > 10 m |
| - Semi-intensiva:              | 6-10 m |
| - Semi-extensiva o dispersora: | 4-6 m  |
| - Extensiva:                   | < 4 m  |

En este caso se trata de una altura de unos 5 m, por lo tanto es **semi-extensiva o dispersora**.

5) Determinación del rendimiento del local ( $\eta_R$ ) fijado en tablas en función del tipo de luminaria, índice del local y reflectancias de techos, paredes y suelo.

Dispersora, K = 2,73, techo color claro, paredes y suelo color medio

$$\rightarrow \eta_R = \mathbf{0,64}$$

6) Determinación del factor de mantenimiento ( $f_m$ ):

- Locales limpios = 0,8
- Locales normales = 0,7
- Locales sucios = 0,6

Un nave avícola se considera local sucio, por lo tanto  **$f_m = 0,6$**

7) Cálculo del flujo luminoso total en base a la fórmula siguiente:

$$F_t = \frac{E_m \cdot S}{\eta_L \cdot \eta_R \cdot f_m}$$

Donde:

- $F_t$ : Flujo luminoso a emitir (lúmenes)
- $E_m$ : Nivel de iluminación recomendado (luxes)
- $S$ : Superficie a iluminar ( $m^2$ )
- $\eta_L$ : Rendimiento de la luminaria
- $\eta_R$ : Rendimiento del local
- $f_m$ : Factor de mantenimiento

$$F_t = \frac{20 \cdot 100 \cdot 14}{0,85 \cdot 0,64 \cdot 0,6} = \mathbf{86.805,55 \text{ lm}}$$

8) Cálculo del número de luminarias. Se determina mediante la expresión que se refleja a continuación:

$$N^{\circ} \text{ luminarias} = F_{\text{total}} / F_{\text{luminaria}}$$

Redondeándose al alza para obtener una disposición regular.

$$86.805,55 / 3.250 = 27 \text{ luminarias}$$

Para una distribución más homogénea se colocaran dos fluorescentes por pódico, por lo que tendremos **38 luminarias**, que nos darán una iluminación media de:

$$38 \cdot 3.250 = \frac{Em \cdot 100 \cdot 14}{0,85 \cdot 0,64 \cdot 0,6} \rightarrow E_m = \mathbf{28,8 \text{ lux}}$$

9) Distancia máxima (d) entre luminarias. Según el tipo de distribución luminosa tenemos:

- Intensiva:  $d < 1,2 \text{ h}$
- Semi-intensiva, semi-extensiva o dispersora:  $d < 1,5 \text{ h}$
- Extensiva:  $d < 1,6 \text{ h}$

Como estamos en una distribución dispersora la distancia máxima que debemos de separar las luminarias será:

$$\mathbf{d < 1,5 \cdot 4,5 = 6,75 \text{ m}}$$

10) Por último, se realizan las comprobaciones del flujo luminoso total ( $F_t$ ), la distancia máxima en ambas direcciones y la potencia total a instalar.

- $38 \cdot 3.250 = 123.500 \text{ lm} > 86.805,55$   $\rightarrow$  **cumple**
- Ancho:  $14 \text{ m} / 2 \text{ luminarias} = 7 \text{ m} > 6,75 \text{ m}$   $\rightarrow$  **no cumple**
- Largo:  $100 \text{ m} / 19 \text{ luminarias} = 5,26 \text{ m} < 6,57 \text{ m}$   $\rightarrow$  **cumple**
- Potencia instalada:  $38 \cdot 36 = 1.368 \text{ w}$   $\rightarrow$  **0.98 w/m<sup>2</sup>**

A la vista de los resultados se acepta el cálculo aunque la distancia de anchura no se cumpla, ya que el margen es muy pequeño y la iluminación más que suficiente.

#### 4.1. Resumen de la iluminación

A continuación se muestra una tabla a modo de resumen del tipo y número de luminarias y la potencia instalada en cada espacio. Además se asigna a cada cuadro de mando y protección la potencia correspondiente al alumbrado.

<b>Cuadro</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Tipo de luminaria</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Potencia (W)</b>
CGMP-1	Exterior nave 1	Lámpara vapor de sodio 150 W	2	300
	Interior nave 1	Fluorescente 36 W	38	1.368
	Almacén 1	Fluorescente 36 W	4	144
	Sala de báscula 1	Fluorescente 36 W	1	36
	Oficina	Fluorescente 36 W	1	36
	Aseo	Fluorescente 36 W	1	36
	Puerta exterior	Lámpara vapor de sodio 150 W	1	150
	Caseta bomba	Fluorescente 36 W	1	36
<b>Total CGMP-1</b>				<b>2.106</b>
CGMP-2	Exterior nave 2	Lámpara vapor de sodio 150 W	2	300
	Interior nave 2	Fluorescente 36 W	38	1.368
	Almacén 2	Fluorescente 36 W	2	72
	Sala de báscula 2	Fluorescente 36 W	1	36
<b>Total CGMP-2</b>				<b>1.776</b>
<b>Total potencia alumbrado</b>				<b>3.882</b>

## 5. RECEPTORES DE LA INSTALACIÓN DE FUERZA

A continuación se muestran los receptores de fuerza previstos en el conjunto de la explotación, separados de igual modo que en el caso de las luminarias, por el cuadro de mando y protección que los alimenta.

<b>Cuadro</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Tipo de receptor</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Potencia (W)</b>
CGMP-1	Nave 1	Ventilador 1 CV (trifásico)	9	6.624
	Nave 1	Ventilador 0,75 CV (monofásico)	9	4.968
	Nave 1	Motor comederos 1 CV (monofásico)	8	2.944
	Nave 1	Motor bebederos 1 CV (monofásico)	5	3.680
	Nave 1	Motor sinfín distribución 1 CV (monofásico)	1	736
	Nave 1	Motor reductor ventanas 1 CV (monofásico)	1	736
	Nave 1	Toma de corriente (monofásico)	2	6.624
	Almacén 1	Bomba refrigeración 800 W (monofásico)	1	800
	Almacén 1	Toma de corriente (monofásico)	2	6.624
	Almacén 1	Toma de corriente (trifásico)	1	9.977
	Sala báscula 1	Motor Sinfín distribución 1 CV (monofásico)	1	736
	Sala báscula 1	Toma de corriente (monofásico)	1	3.312
	Aseo	Toma de corriente (monofásico)	1	3.312
	Oficina	Toma de corriente (monofásico)	2	6.624
	Caseta bomba	Bomba hidráulica 1 CV (monofásico)	1	736
<b>Total CGMP-1</b>				<b>58.433</b>
CGMP-2	Nave 2	Ventilador 1 CV (trifásico)	9	6.624
	Nave 2	Ventilador 0,75 CV (monofásico)	9	4.968
	Nave 2	Motor comederos 1 CV (monofásico)	8	2.944
	Nave 2	Motor bebederos 1 CV	5	3.680



		(monofásico)		
	Nave 2	Motor sinfín distribución 1 CV (monofásico)	1	736
	Nave 2	Motor reductor ventanas 1 CV (monofásico)	1	736
	Nave 2	Toma de corriente (monofásico)	2	6.624
	Almacén 2	Bomba refrigeración 800 W (monofásico)	1	800
	Almacén 2	Toma de corriente (monofásico)	1	3.312
	Almacén 2	Toma de corriente (trifásico)	1	9.977
	Sala báscula 2	Motor Sinfín distribución 1 CV (monofásico)	1	736
	Sala báscula 2	Toma de corriente (monofásico)	1	3.312
<b>Total CGMP-2</b>				<b>44.449</b>
<b>Total potencia fuerza</b>				<b>102.882</b>

## 6. NECESIDADES TOTALES DE POTENCIA

La siguiente tabla muestra las necesidades totales de potencia, desglosadas en iluminación y fuerza:

<b>Cuadro</b>	<b>Iluminación (W)</b>	<b>Fuerza (W)</b>	<b>Total (W)</b>
CGMP-1	2.106	58.433	60.539
CGMP-2	1.776	44.449	46.225
<b>Total</b>	<b>3.882</b>	<b>102.882</b>	<b>106.764</b>

Cabe indicar que la potencia máxima real que puede consumir la explotación en un momento dado nunca va a ser igual al total calculado. Esto se debe al propio funcionamiento de los equipos eléctricos y al manejo de la explotación.

Por lo tanto la potencia contratada no será nunca igual a la potencia instalada puesto que en ningún momento se tendrán todos los receptores en marcha, ni todas las tomas de corriente en funcionamiento, de manera que se

procede a hacer una estimación de la potencia a contratar en base a un coeficiente de simultaneidad, que en este caso se considera del 80 %.

La potencia instalada en cada uno de los circuitos, teniendo en cuenta los coeficientes aplicados resultará la siguiente.

<b>Cuadro</b>	<b>Potencia</b>
CGMP-1	48.431
CGMP-2	36.980
<b>Total</b>	<b>85.411</b>

## 7. CÁLCULO DE LOS CONDUCTORES

### 7.1. Bases de cálculo

El cálculo de la sección de los conductores correspondientes a los distintos circuitos se realiza según la ITC-BT-19, de manera que las intensidades de cálculo no superen las intensidades máximas admisibles de las secciones escogidas.

También se tiene en cuenta que la caída de tensión entre el origen del circuito y el punto más desfavorable no supere los valores máximos admisibles, que es un 3% para alumbrado y un 5% para motores y tomas de corriente. Dicha caída se calcula considerando alimentados todos los receptores de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente.

Las fórmulas utilizadas para el cálculo son las que se reflejan a continuación:

#### Líneas monofásicas

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} \qquad u(\%) = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U^2} \cdot 100$$

### Líneas trifásicas

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} \quad u(\%) = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U^2} \cdot 100$$

Donde:

- P: Potencia activa (W)
- I: Intensidad (A)
- U': Tensión simple, entre fase y neutro (230 V)
- U: Tensión compuesta, entre fases (400 V)
- L: Longitud (m)
- s: Sección (mm<sup>2</sup>)
- u: Caída de tensión (%)
- cos  $\varphi$ : Factor de potencia (0,85 para motores, 0,9 para alumbrado)
- $\gamma$ : Conductividad (55,55 Cu; 35,71 Al)

Se considera para el cálculo cables conductores de cobre con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) en tubos de montaje superficial (B2 en tabla de intensidades máximas en cables de cobre).

Para alimentar los cuadros generales de ambas naves se enterraran los cables a una profundidad de 70 cm por lo que habrá que aplicar un factor de agrupamiento.

Los factores que se consideran para corrección de la intensidad son:

- Factor de agrupamiento = 1 (un solo circuito por canalización o tubo, excepto en el caso anterior)
- Factor de temperatura ambiente = 0,9 ( $t^a$  ambiente = 50 °C, aislamiento XLPE)
- Factor de temperatura del suelo (en caso de estar enterrado) = 30 °C

En el caso de lámparas de descarga, para dimensionar los conductores, la potencia de cálculo es el producto de la potencia instalada por el factor 1,8, según la ITC-BT-44. Es obligatorio mejorar el factor de potencia hasta 0,9.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor, deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor.

En el caso de circuitos para varios motores, se dimensionan los conductores para una intensidad no inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás, tal y como establece la ITC-BT-47.

## 7.2. Canalizaciones y configuración de los cables

La sección del conductor neutro será, como mínimo, igual a la de las fases. La sección del conductor de protección se establecerá según la siguiente tabla.

Sección conductores de fase (mm <sup>2</sup> )	Sección mínima conductores de protección (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

En cuanto a las canalizaciones, serán tubos enterrados o en montaje superficial y su diámetro se establece según el número de conductores que lleva (5 en trifásico y 3 en monofásico) y la sección de los mismos, según ITC-BT-21 (Tablas 18 y 19).

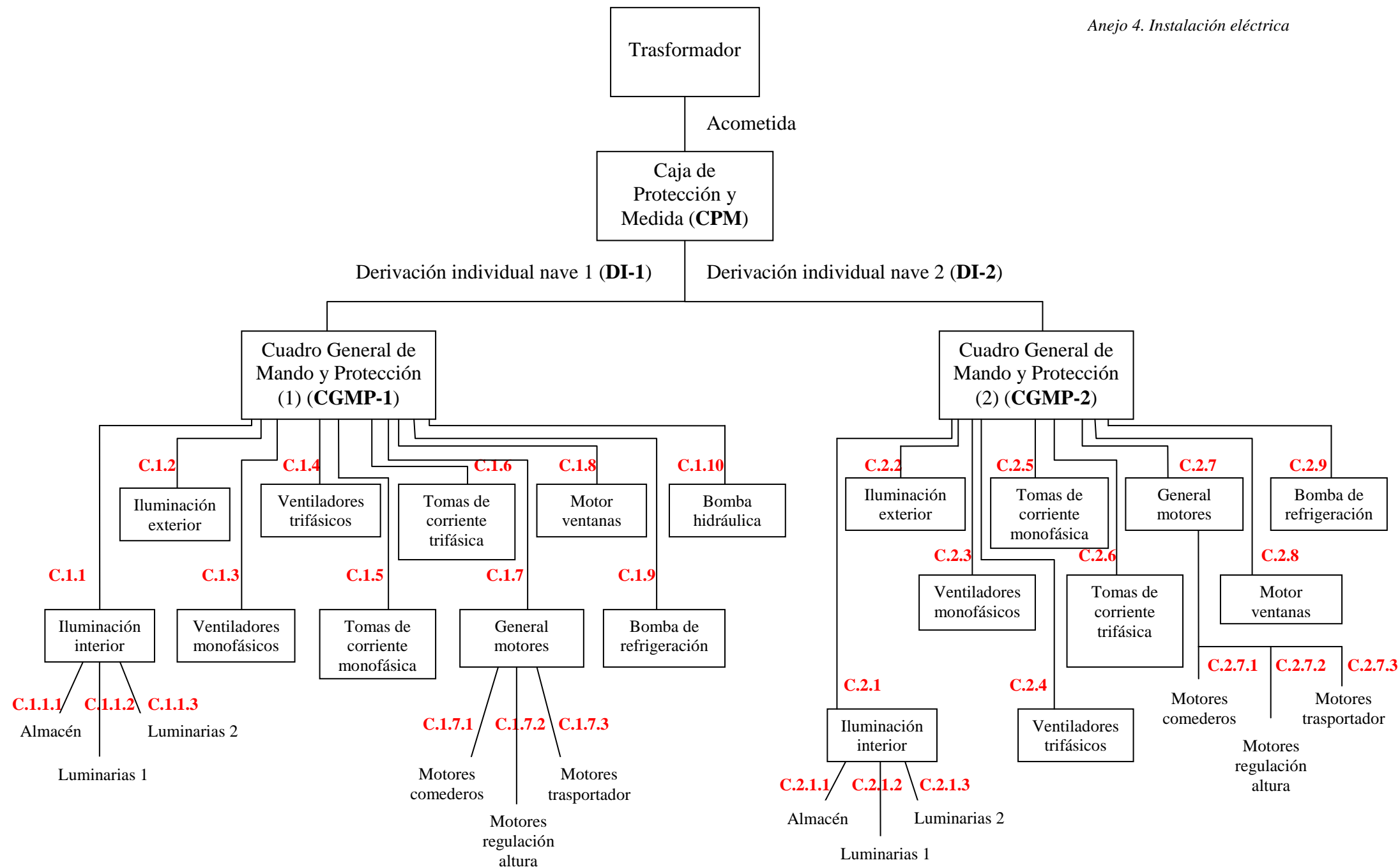
## 7.3. Cálculo de la sección de los conductores

Antes de calcular las secciones de los conductores se definirá mediante un esquema la instalación eléctrica detallando todos los circuitos que la componen para facilitar el seguimiento de los cálculos.

Se van a ir calculando todos los circuitos tramo a tramo, desde los receptores hasta el transformador. En cada tramo se calculará la sección de los conductores a instalar.

Solo se calculará los circuitos de una de las naves, en este caso la nave 1, ya que los circuitos de la nave 2 son exactamente iguales excepto en el almacén que hay menos luminarias y por lo tanto se podría reducir algo la sección, pero se adopta la misma para simplificar el montaje en obra.

Posteriormente se muestra una tabla a modo de resumen con todos los circuitos.



### **Circuito 1.1. Iluminación interior**

Este circuito se compone a su vez de tres subcircuitos, uno de los cuales llevara la luz hasta las distintas salas del almacén, otro llevara las luminarias interiores de la nave hasta su mitad y el último las de la mitad más alejada de la nave.

En el almacén se resuelve la iluminación de todas las salas con un solo circuito que alimentará 7 fluorescentes de 36 w cada uno, de los cuales 2 se instalarán en el almacén, 1 en el baño, uno en la oficina, uno en la sala de báscula y los otros 2 en el segundo piso del almacén, esto en la nave 1. En la nave 2 solo hay 3 luminarias, dos en el almacén y uno en la sala de báscula, pero ya hemos dicho que se adopta la misma instalación. Para realizar los cálculos se tendrá en cuenta el punto de luz más alejado, que es el de la sala de báscula.

Los dos últimos circuitos interiores de la nave llevan el mismo número de luminarias por lo que se realizaran del mismo modo, calculando solo uno de ellos, el más desfavorable, que será el más alejado del cuadro general (Luminarias 2).

#### **Circuito 1.1.1. Iluminación almacén**

- Luminarias monofásicas (7 fluorescentes de 36 w)
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial
- Longitud del circuito:  $L = 8 \text{ m}$
- Potencia:  $P = 7 \cdot 36 = 252 \text{ w}$
- Las fluorescentes se mayoran por 1,8 y se aplica factor de potencia 0,9
- Intensidad circulante:

$$I_c = \frac{P}{U' \cdot \cos \varphi} = \frac{252 \cdot 1,8 \cdot 0,9}{230 \cdot 0,9} = 1,97 \text{ A}$$

- Factor de corrección  $t^a$  ambiente:  $F_c = 0,9$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{1,97}{0,9} = 2,2 \text{ A}$$

- Tipo de instalación: B2 (2 x XLPE)  $\rightarrow I_{adm} = 18 \text{ A} \rightarrow \mathbf{S = 1,5 \text{ mm}^2}$
- Comprobación de caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U'} = \frac{2 \cdot (252 \cdot 1,8 \cdot 0,9) \cdot 8}{56 \cdot 1,5 \cdot 230} = 0,34 \text{ v}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{0,34}{230} \cdot 100 = 0,14\% < 3\% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

- Cable a elegir:

**1 fase de 1,5 mm<sup>2</sup> + 1 neutro de 1,5 mm<sup>2</sup> + 1 cable de protección de 1,5 mm<sup>2</sup>**

**Tubo de D<sub>ext</sub> = 16 mm**

#### Circuito 1.1.3. Iluminación luminarias 2

- Luminarias monofásicas (19 fluorescentes de 36 w)
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial
- Longitud del circuito: L = 110 m
- Potencia: P = 19 · 36 = 684 w
- Las fluorescentes se mayoran por 1,8 y se aplica factor de potencia 0,9
- Intensidad circulante:

$$I_c = \frac{P}{U' \cdot \cos \varphi} = \frac{684 \cdot 1,8 \cdot 0,9}{230 \cdot 0,9} = 5,35 \text{ A}$$

- Factor de corrección t<sup>a</sup> ambiente: F<sub>c</sub> = 0,9

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{5,35}{0,9} = 5,95 \text{ A}$$

- Tipo de instalación: B2 (2 x XLPE) → I<sub>adm</sub> = 18 A → **S = 1,5 mm<sup>2</sup>**
- Comprobación de caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U'} = \frac{2 \cdot (684 \cdot 1,8 \cdot 0,9) \cdot 110}{56 \cdot 1,5 \cdot 230} = 12,62 \text{ v}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{12,62}{230} \cdot 100 = 5,48\% > 3\% \rightarrow \text{NO CUMPLE}$$

Elegimos una sección superior:

$$\mathbf{S = 2,5 \text{ mm}^2} \rightarrow u = = \frac{2 \cdot (684 \cdot 1,8 \cdot 0,9) \cdot 110}{56 \cdot 2,5 \cdot 230} = 7,57 \text{ v}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{7,57}{230} \cdot 100 = 3,29\% > 3\% \rightarrow \text{NO CUMPLE}$$

Elegimos una sección superior:

$$\mathbf{S = 4 \text{ mm}^2} \rightarrow u = = \frac{2 \cdot (684 \cdot 1,8 \cdot 0,9) \cdot 110}{56 \cdot 4 \cdot 230} = 4,73 \text{ v}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{4,73}{230} \cdot 100 = 2,05\% < 3\% \rightarrow \mathbf{CUMPLE}$$

- Cable a elegir:

**1 fase de 4 mm<sup>2</sup> + 1 neutro de 4 mm<sup>2</sup> + 1 cable de protección de 4 mm<sup>2</sup>**

**Tubo de D<sub>ext</sub> = 20 mm**

#### Circuito 1.1.2. Iluminación luminarias 1

- Luminarias monofásicas (19 fluorescentes de 36 w)
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial
- Longitud del circuito: L = 60 m
- Potencia: P = 19 · 36 = 684 w
- Cable a elegir:

**1 fase de 4 mm<sup>2</sup> + 1 neutro de 4 mm<sup>2</sup> + 1 cable de protección de 4 mm<sup>2</sup>**

**Tubo de D<sub>ext</sub> = 20 mm**



**Circuito 1.2. Iluminación exterior**

Este circuito se compone de dos luminarias de vapor de sodio de 150 w en cada nave, una en la pared del almacén y otra encima de la puerta principal de la nave. Esta última es la más alejada del cuadro general, por lo tanto es la limitante para los cálculos.

- Luminarias monofásicas de descarga (3 lámparas de vapor de sodio de 150 w)
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial
- Longitud del circuito:  $L = 10 \text{ m}$
- Potencia:  $P = 2 \cdot 150 = 300 \text{ w}$
- Las lámparas de descargas se mayoran por 1,8 y se aplica factor de potencia 0,9
- Intensidad circulante:

$$I_c = \frac{P}{U' \cdot \cos \phi} = \frac{300 \cdot 1,8 \cdot 0,9}{230 \cdot 0,9} = 2,34 \text{ A}$$

- Factor de corrección  $t^a$  ambiente:  $F_c = 0,9$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{2,34}{0,9} = 2,6 \text{ A}$$

- Tipo de instalación: B2 (2 x XLPE)  $\rightarrow I_{adm} = 18 \text{ A} \rightarrow \mathbf{S = 1,5 \text{ mm}^2}$
- Comprobación de caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U'} = \frac{2 \cdot (300 \cdot 1,8 \cdot 0,9) \cdot 10}{56 \cdot 1,5 \cdot 230} = 0,5 \text{ v}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{0,5}{230} \cdot 100 = 0,22\% < 3\% \rightarrow \mathbf{CUMPLE}$$

- Cable a elegir:

**1 fase de  $1,5 \text{ mm}^2$  + 1 neutro de  $1,5 \text{ mm}^2$  + 1 cable de protección de  $1,5 \text{ mm}^2$**

**Tubo de  $D_{ext} = 16 \text{ mm}$**

**Circuito 1.3. Ventiladores monofásicos**

- Ventiladores monofásicos (9 ventiladores de 0,75 CV)
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial
- Longitud del circuito:  $L = 105 \text{ m}$
- Se mayor el motor de mayor potencia por 1,25 y se suman los demás
- Potencia:  $P = (1 \cdot 0,75 \cdot 736) \cdot 1,25 + (8 \cdot 0,75 \cdot 736) = 5.106 \text{ w}$
- Intensidad circulante:

$$I_c = \frac{P}{U' \cdot \cos \varphi} = \frac{5.106}{230 \cdot 0,85} = 26,11 \text{ A}$$

- Factor de corrección  $t^a$  ambiente:  $F_c = 0,9$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{26,11}{0,9} = 29 \text{ A}$$

- Tipo de instalación: B2 (2 x XLPE)  $\rightarrow I_{adm} = 34 \text{ A} \rightarrow \mathbf{S = 4 \text{ mm}^2}$
- Comprobación de caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U'} = \frac{2 \cdot 5.106 \cdot 105}{56 \cdot 4 \cdot 230} = 20,81 \text{ v}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{20,81}{230} \cdot 100 = 9,05\% > 5\% \rightarrow \text{NO CUMPLE}$$

Elegimos una sección superior:

$$\mathbf{S = 6 \text{ mm}^2} \rightarrow u = \frac{2 \cdot 5.106 \cdot 105}{56 \cdot 6 \cdot 230} = 13,88 \text{ v}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{13,88}{230} \cdot 100 = 6,03\% > 5\% \rightarrow \text{NO CUMPLE}$$

Elegimos una sección superior:

$$\mathbf{S = 10 \text{ mm}^2} \rightarrow u = \frac{2 \cdot 5.106 \cdot 105}{56 \cdot 10 \cdot 230} = 8,33 \text{ v}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{8,33}{230} \cdot 100 = 3,62\% < 5\% \rightarrow \mathbf{CUMPLE}$$

- Cable a elegir:

**1 fase de 10 mm<sup>2</sup> + 1 neutro de 10 mm<sup>2</sup> + 1 cable de protección de 10 mm<sup>2</sup>**

**Tubo de D<sub>ext</sub> = 25 mm**

#### **Circuito 1.4. Ventiladores trifásicos**

- Ventiladores trifásicos (9 ventiladores de 1 CV)
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial
- Longitud del circuito: L = 100 m
- Se mayor el motor de mayor potencia por 1,25 y se suman los demás
- Potencia:  $P = (1 \cdot 1 \cdot 736) \cdot 1,25 + (8 \cdot 1 \cdot 736) = 6.808 \text{ w}$
- Intensidad circulante:

$$I_c = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{6.808}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 11,56 \text{ A}$$

- Factor de corrección t<sup>a</sup> ambiente:  $F_c = 0,9$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{11,56}{0,9} = 12,84 \text{ A}$$

- Tipo de instalación: B2 (3 x XLPE)  $\rightarrow I_{adm} = 16 \text{ A} \rightarrow \mathbf{S = 1,5 \text{ mm}^2}$
- Comprobación de caída de tensión:

$$u = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{6.808 \cdot 100}{56 \cdot 1,5 \cdot 400} = 20,26 \text{ v}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{20,26}{400} \cdot 100 = 5,07\% > 5\% \rightarrow \text{NO CUMPLE}$$

Elegimos una sección superior:

$$\mathbf{S = 2,5 \text{ mm}^2} \rightarrow u = \frac{6.808 \cdot 100}{56 \cdot 2,5 \cdot 400} = 12,15 \text{ v}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{12,15}{400} \cdot 100 = 3,04\% < 5\% \rightarrow \mathbf{CUMPLE}$$

- Cable a elegir:

**3 fase de 2,5 mm<sup>2</sup> + 1 neutro de 2,5 mm<sup>2</sup> + 1 cable de protección de 2,5 mm<sup>2</sup>**

**Tubo de D<sub>ext</sub> = 20 mm**

### **Circuito 1.5. Tomas de corriente monofásica**

En la nave 1 habrá 7 tomas de corriente, 2 en el interior de la nave, dos en el almacén, 2 en la oficina y otra en la sala de báscula. En la nave 2 solo habrá 4 tomas, 2 en el interior de la nave, 1 en el almacén y otra en la sala de báscula. Sin embargo se optaran por poner la misma instalación en ambas naves, siendo la de la nave 1 más desfavorable objeto de cálculo.

Para calcular la potencia se estima que la corriente que alimente a las tomas será de 16 A. También se estima un factor de potencia de 0,9 para todas las tomas.

- 7 Tomas de corriente monofásicos
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial
- Longitud del circuito: L = 8 m
- Potencia:

$$P = U' \cdot I \cdot \cos \varphi = 230 \cdot 16 \cdot 0,9 = 3.312 \text{ w}$$

- Intensidad circulante:

$$I_c = \frac{P}{U' \cdot \cos \varphi} = \frac{3.312 \cdot 7}{230 \cdot 0,9} = 112 \text{ A}$$

- Factor de corrección tª ambiente: F<sub>c</sub> = 0,9

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{112}{0,9} = 124,4 \text{ A}$$

- Tipo de instalación: B2 (2 x XLPE) → I<sub>adm</sub> = 131 A → **S = 35 mm<sup>2</sup>**
- Comprobación de caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U'} = \frac{2 \cdot 3.312 \cdot 7 \cdot 8}{56 \cdot 35 \cdot 230} = 0,82 \text{ v}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{0,82}{230} \cdot 100 = 0,36\% < 5\% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

- Cable a elegir:

**1 fase de 35 mm<sup>2</sup> + 1 neutro de 35 mm<sup>2</sup> + 1 cable de protección de 16 mm<sup>2</sup>**

**Tubo de D<sub>ext</sub> = 40 mm**

### **Circuito 1.6. Tomas de corriente trifásica**

Tomas de corriente trifásica habrá 1 en cada almacén, por lo que los circuitos serán idénticos en ambas naves. Al igual que antes, para calcular la potencia se estima que la corriente que alimente a las tomas será de 16 A. También se estima un factor de potencia de 0,9 para todas las tomas.

- 1 Toma de corriente trifásica
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial
- Longitud del circuito: L = 4 m
- Potencia:

$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 16 \cdot 0,9 = 9.977 \text{ w}$$

- Intensidad circulante:

$$I_c = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{9.977}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 16 \text{ A}$$

- Factor de corrección t<sup>a</sup> ambiente: F<sub>c</sub> = 0,9

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{16}{0,9} = 17,8 \text{ A}$$

- Tipo de instalación: B2 (3 x XLPE) → I<sub>adm</sub> = 22 A → **S = 2,5 mm<sup>2</sup>**
- Comprobación de caída de tensión:

$$u = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{9.977 \cdot 4}{56 \cdot 2,5 \cdot 400} = 0,71 \text{ v}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{0,71}{400} \cdot 100 = 1,18\% < 5\% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

- Cable a elegir:

**3 fase de 2,5 mm<sup>2</sup> + 1 neutro de 2,5 mm<sup>2</sup> + 1 cable de protección de 2,5 mm<sup>2</sup>**

**Tubo de D<sub>ext</sub> = 20 mm**

### **Circuito 1.7. General motores**

Este circuito lleva todos los motores dentro de la nave, pero se ha visto oportuno agruparlos en tres subcircuitos debido al gran número de motores que hay, ya que no sería recomendable que estuvieran todos en un mismo circuito por posibles fallos en la instalación. En total son 15 motores monofásicos de 1 CV, todos de idénticas características.

El primero de los subcircuitos tiene los motores propiamente dichos de los comederos, que serán 4 en cada nave (uno por comedero), el segundo circuito lleva los motores destinados a la regulación en altura de los comederos y bebederos, que son 9 motores en total por nave (uno por cada línea de comedero y bebedero) y el último circuito albergara los motores destinados al transportador del pienso, que serán 2, uno en la sala de báscula y otro dentro de la nave.

Estos circuitos serán exactamente iguales en ambas naves, por lo que solo se calculara en una de ellas.

#### **Circuito 1.7.1. Motores comederos**

- Motores monofásicos (4 motores de 1 CV)
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial
- Longitud del circuito: L = 112 m
- Se mayor el motor de mayor potencia por 1,25 y se suman los demás
- Potencia:  $P = (1 \cdot 1 \cdot 736) \cdot 1,25 + (3 \cdot 1 \cdot 736) = 3.128 \text{ w}$
- Intensidad circulante:

$$I_c = \frac{P}{U' \cdot \cos \varphi} = \frac{3.128}{230 \cdot 0,85} = 16 \text{ A}$$

- Factor de corrección  $t^a$  ambiente:  $F_c = 0,9$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{16}{0,9} = 17,8 \text{ A}$$

- Tipo de instalación: B2 (2 x XLPE)  $\rightarrow I_{adm} = 25 \text{ A} \rightarrow \mathbf{S = 2,5 \text{ mm}^2}$

- Comprobación de caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U'} = \frac{2 \cdot 3.128 \cdot 112}{56 \cdot 2,5 \cdot 230} = 21,76 \text{ v}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{21,76}{230} \cdot 100 = 9,46\% > 5\% \rightarrow \text{NO CUMPLE}$$

Elegimos una sección superior:

$$\mathbf{S = 6 \text{ mm}^2} \rightarrow u = \frac{2 \cdot 3.128 \cdot 112}{56 \cdot 6 \cdot 230} = 9,07 \text{ v}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{9,07}{230} \cdot 100 = 3,94\% > 5\% \rightarrow \mathbf{CUMPLE}$$

- Cable a elegir:

**1 fase de 6 mm<sup>2</sup> + 1 neutro de 6 mm<sup>2</sup> + 1 cable de protección de 6 mm<sup>2</sup>**

**Tubo de D<sub>ext</sub> = 20 mm**

#### Circuito 1.7.2. Motores regulación altura

- Motores monofásicos (9 motores de 1 CV)
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial
- Longitud del circuito: L = 62 m
- Se mayor el motor de mayor potencia por 1,25 y se suman los demás
- Potencia:  $P = (1 \cdot 1 \cdot 736) \cdot 1,25 + (8 \cdot 1 \cdot 736) = 6.808 \text{ w}$

- Intensidad circulante:

$$I_c = \frac{P}{U' \cdot \cos \varphi} = \frac{6.808}{230 \cdot 0,85} = 34,82 \text{ A}$$

- Factor de corrección tª ambiente:  $F_c = 0,9$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{34,82}{0,9} = 38,7 \text{ A}$$

- Tipo de instalación: B2 (2 x XLPE)  $\rightarrow I_{adm} = 60 \text{ A} \rightarrow \mathbf{S = 10 \text{ mm}^2}$
- Comprobación de caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U'} = \frac{2 \cdot 6.808 \cdot 62}{56 \cdot 10 \cdot 230} = 6,55 \text{ v}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{6,55}{230} \cdot 100 = 2,85\% < 5\% \rightarrow \mathbf{CUMPLE}$$

- Cable a elegir:

**1 fase de 10 mm<sup>2</sup> + 1 neutro de 10 mm<sup>2</sup> + 1 cable de protección de 10 mm<sup>2</sup>**

**Tubo de D<sub>ext</sub> = 25 mm**

#### Circuito 1.7.3. Motores transportador

- Motores monofásicos (2 motores de 1 CV)
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial
- Longitud del circuito:  $L = 12 \text{ m}$
- Se mayor el motor de mayor potencia por 1,25 y se suman los demás
- Potencia:  $P = (1 \cdot 1 \cdot 736) \cdot 1,25 + (1 \cdot 1 \cdot 736) = 1.656 \text{ w}$
- Intensidad circulante:

$$I_c = \frac{P}{U' \cdot \cos \varphi} = \frac{1.656}{230 \cdot 0,85} = 8,47 \text{ A}$$

- Factor de corrección tª ambiente:  $F_c = 0,9$



$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{8,47}{0,9} = 9,41 \text{ A}$$

- Tipo de instalación: B2 (2 x XLPE)  $\rightarrow I_{adm} = 18 \text{ A} \rightarrow \mathbf{S = 1,5 \text{ mm}^2}$
- Comprobación de caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U'} = \frac{2 \cdot 1.656 \cdot 12}{56 \cdot 1,5 \cdot 230} = 2,06 \text{ v}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{2,06}{230} \cdot 100 = 0,9 \% < 5\% \rightarrow \mathbf{CUMPLE}$$

- Cable a elegir:

**1 fase de 1,5 mm<sup>2</sup> + 1 neutro de 1,5 mm<sup>2</sup> + 1 cable de protección de 1,5 mm<sup>2</sup>**

**Tubo de D<sub>ext</sub> = 16 mm**

### **Circuito 1.8. Motor ventanas**

- Motor monofásico (1 motor de 1 CV)
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial
- Longitud del circuito: L = 15 m
- Se mayor el motor por 1,25
- Potencia: P = (1 · 1 · 736) · 1,25 = 920 w
- Intensidad circulante:

$$I_c = \frac{P}{U' \cdot \cos \varphi} = \frac{920}{230 \cdot 0,85} = 4,7 \text{ A}$$

- Factor de corrección t<sup>a</sup> ambiente: F<sub>c</sub> = 0,9

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{4,7}{0,9} = 5,23 \text{ A}$$

- Tipo de instalación: B2 (2 x XLPE)  $\rightarrow I_{adm} = 18 \text{ A} \rightarrow \mathbf{S = 1,5 \text{ mm}^2}$
- Comprobación de caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U'} = \frac{2 \cdot 920 \cdot 15}{56 \cdot 1,5 \cdot 230} = 1,43 \text{ v}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{1,43}{230} \cdot 100 = 0,62 \% < 5\% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

- Cable a elegir:

**1 fase de 1,5 mm<sup>2</sup> + 1 neutro de 1,5 mm<sup>2</sup> + 1 cable de protección de 1,5 mm<sup>2</sup>**

**Tubo de D<sub>ext</sub> = 16 mm**

### **Circuito 1.9. Bomba de refrigeración**

- Motor monofásico (1 motor de 800 w)
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial
- Longitud del circuito: L = 6 m
- Se mayor el motor por 1,25
- Potencia: P = (1 · 1 · 736) · 1,25 = 1.000 w
- Intensidad circulante:

$$I_c = \frac{P}{U' \cdot \cos \varphi} = \frac{1.000}{230 \cdot 0,85} = 5,12 \text{ A}$$

- Factor de corrección t<sup>a</sup> ambiente: F<sub>c</sub> = 0,9

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{5,12}{0,9} = 5,68 \text{ A}$$

- Tipo de instalación: B2 (2 x XLPE) → I<sub>adm</sub> = 18 A → **S = 1,5 mm<sup>2</sup>**
- Comprobación de caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U'} = \frac{2 \cdot 1.000 \cdot 6}{56 \cdot 1,5 \cdot 230} = 0,62 \text{ v}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{0,62}{230} \cdot 100 = 0,27 \% < 5\% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

- Cable a elegir:

**1 fase de 1,5 mm<sup>2</sup> + 1 neutro de 1,5 mm<sup>2</sup> + 1 cable de protección de 1,5 mm<sup>2</sup>**

**Tubo de D<sub>ext</sub> = 16 mm**

### **Circuito 1.9. Bomba hidráulica**

Este circuito es el que abastece a la caseta que aloja la bomba junto al deposito de agua. Llevara tanto la bomba hidráulica como la luminaria de la caseta, que será un fluorescente de 36 w.

- Motor monofásico (1 CV) y luminaria monofásica (fluorescente de 36 w)
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial
- Longitud del circuito: L = 40 m
- Se mayor el motor por 1,25 y la luminaria por 1,8 y por el factor de potencia

- Potencia motor:  $P = (1 \cdot 1 \cdot 736) \cdot 1,25 = 920 \text{ w}$

- Intensidad circulante motor:

$$I_c = \frac{P}{U' \cdot \cos \phi} = \frac{920}{230 \cdot 0,85} = 4,7 \text{ A}$$

- Potencia luminaria:  $P = 36 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 58,32 \text{ w}$

- Intensidad circulante luminaria:

$$I_c = \frac{P}{U' \cdot \cos \phi} = \frac{58,32}{230 \cdot 0,9} = 0,28 \text{ A}$$

- Intensidad circulante total:  $4,7 + 0,28 = 5 \text{ A}$

- Factor de corrección tª ambiente:  $F_c = 0,9$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{5}{0,9} = 5,55 \text{ A}$$

- Tipo de instalación: B2 (2 x XLPE)  $\rightarrow I_{adm} = 18 \text{ A} \rightarrow \mathbf{S = 1,5 \text{ mm}^2}$

- Comprobación de caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U'} = \frac{2 \cdot 978,32 \cdot 40}{56 \cdot 1,5 \cdot 230} = 4,05 \text{ v}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{4,05}{230} \cdot 100 = 1,76 \% < 5\% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

- Cable a elegir:

**1 fase de 1,5 mm<sup>2</sup> + 1 neutro de 1,5 mm<sup>2</sup> + 1 cable de protección de 1,5 mm<sup>2</sup>**

**Tubo de D<sub>ext</sub> = 16 mm**

### **Derivación individual 1**

Al tener dos naves, habrá dos derivaciones individuales, una para cada nave. En nuestro caso serán dos derivaciones individuales constituidas por conductores aislados en el interior de tubos enterrados y según la ITC-BT-15 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión la caída de tensión máxima admisible será del 1,5%, ya que no existe line general de alimentación.

- Derivación individual trifásica en canalizaciones entubadas
- Cables unipolares de Al XLPE bajo mismo tubo
- Caída de tensión admisible: 1,5%
- T<sup>a</sup> terreno: 30 °C
- Cos φ = 0,85
- Longitud = 40 m
- Potencia: P = 48.431 w
- Intensidad circulante:

$$I_c = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{48.431}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 82,24 \text{ A}$$

- Factor de corrección t<sup>a</sup> ambiente: F<sub>c</sub> = 0,96

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{82,24}{0,96} = 85,67 \text{ A}$$

- Factor de corrección cables bajo mismo tubo: F<sub>c</sub> = 0,8

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{85,67}{0,8} = 107,1 \text{ A}$$

- $I_{adm} = 125 \rightarrow \mathbf{S = 25 \text{ mm}^2}$
- Comprobación de caída de tensión:

$$u = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{48.431 \cdot 40}{35,71 \cdot 25 \cdot 400} = 5,42 \text{ v}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{5,42}{400} \cdot 100 = 1,35 \% < 1,5 \% \rightarrow \mathbf{CUMPLE}$$

- Cable a elegir:

**3 fases de 25 mm<sup>2</sup> + 1 neutro de 16 mm<sup>2</sup> + 1 cable de protección de 16 mm<sup>2</sup>**

**Tubo de D<sub>ext</sub> = 110 mm**

### **Derivación individual 2**

- Derivación individual trifásica en canalizaciones entubadas
- Cables unipolares de Al XLPE bajo mismo tubo
- Caída de tensión admisible: 1,5%
- T<sup>a</sup> terreno: 30 °C
- Cos φ = 0,85
- Longitud = 90 m
- Potencia: P = 36.980 w
- Intensidad circulante:

$$I_c = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{36.980}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 62,8 \text{ A}$$

- Factor de corrección t<sup>a</sup> ambiente: F<sub>c</sub> = 0,96

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{62,8}{0,96} = 65,41 \text{ A}$$

- Factor de corrección cables bajo mismo tubo: F<sub>c</sub> = 0,8

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{65,41}{0,8} = 81,76 \text{ A}$$

- $I_{adm} = 180 \rightarrow \mathbf{S = 50 \text{ mm}^2}$
- Comprobación de caída de tensión:

$$u = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{36.980 \cdot 90}{35,71 \cdot 50 \cdot 400} = 4,66 \text{ v}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{4,66}{400} \cdot 100 = 1,16 \% < 1,5 \% \rightarrow \mathbf{CUMPLE}$$

- Cable a elegir:

**3 fases de 50 mm<sup>2</sup> + 1 neutro de 25 mm<sup>2</sup> + 1 cable de protección de 25 mm<sup>2</sup>**

**Tubo de D<sub>ext</sub> = 110 mm**

### **Acometida**

- Acometida enterrada
- Cables unipolares de Al XLPE bajo mismo tubo
- Caída de tensión admisible: 5%
- Tª terreno: 30 °C
- $\cos \varphi = 0,85$
- Longitud = 2 m
- Potencia: P = 85.411 w
- Intensidad circulante:

$$I_c = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{85.411}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 145 \text{ A}$$

- Factor de corrección tª ambiente:  $F_c = 0,96$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{145}{0,96} = 151 \text{ A}$$

- Factor de corrección cables bajo mismo tubo:  $F_c = 0,8$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{151}{0,8} = 188,85 \text{ A}$$

- $I_{adm} = 220 \text{ A} \rightarrow \mathbf{S = 70 \text{ mm}^2}$
- Comprobación de caída de tensión:

$$u = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{85.411 \cdot 2}{35,71 \cdot 70 \cdot 400} = 0,17 \text{ v}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{0,17}{400} \cdot 100 = 0,04\% < 5 \% \rightarrow \mathbf{CUMPLE}$$

- Cable a elegir:

**3 fases de 70 mm<sup>2</sup> + 1 neutro de 35 mm<sup>2</sup> + 1 cable de protección de 16 mm<sup>2</sup>**

**Tubo de D<sub>ext</sub> = 140 mm**

### 7.4. Resumen de los conductores

Circuito	Configuración cable	Ø tubo XLPE (mm)
<b>Acometida</b>	3F x 70 mm <sup>2</sup> + 1N x 35 mm <sup>2</sup> + 1P x 16 mm <sup>2</sup>	140
<b>Derivación individual 1</b>	3F x 25 mm <sup>2</sup> + 1N x 16 mm <sup>2</sup> + 1P x 16 mm <sup>2</sup>	110
C.1.1 Iluminación interior	1F x 4 mm <sup>2</sup> + 1N x 4 mm <sup>2</sup> + 1P x 4 mm <sup>2</sup>	20
C.1.1.1 Iluminación almacén	1F x 1,5 mm <sup>2</sup> + 1N x 1,5 mm <sup>2</sup> + 1P x 1,5 mm <sup>2</sup>	16
C.1.1.2 Iluminación luminarias 1	1F x 4 mm <sup>2</sup> + 1N x 4 mm <sup>2</sup> + 1P x 4 mm <sup>2</sup>	20
C.1.1.3 Iluminación luminarias 2	1F x 4 mm <sup>2</sup> + 1N x 4 mm <sup>2</sup> + 1P x 4 mm <sup>2</sup>	20
C.1.2 Iluminación exterior	1F x 1,5 mm <sup>2</sup> + 1N x 1,5 mm <sup>2</sup> + 1P x 1,5 mm <sup>2</sup>	16
C.1.3 Ventiladores monofásicos	1F x 10 mm <sup>2</sup> + 1N x 10 mm <sup>2</sup> + 1P x 10 mm <sup>2</sup>	25
C.1.4 Ventiladores trifásicos	3F x 2,5 mm <sup>2</sup> + 1N x 2,5 mm <sup>2</sup> + 1P x 2,5 mm <sup>2</sup>	20
C.1.5 T.C. Monofásicas	1F x 35 mm <sup>2</sup> + 1N x 35 mm <sup>2</sup> + 1P x 16 mm <sup>2</sup>	40
C.1.6 T.C. Trifásicas	3F x 2,5 mm <sup>2</sup> + 1N x 2,5 mm <sup>2</sup> + 1P x 2,5 mm <sup>2</sup>	20
C.1.7 General Motores	1F x 10 mm <sup>2</sup> + 1N x 10 mm <sup>2</sup> + 1P x 10 mm <sup>2</sup>	25
C.1.7.1 Motores comederos	1F x 6 mm <sup>2</sup> + 1N x 6 mm <sup>2</sup> + 1P x 6 mm <sup>2</sup>	20
C.1.7.2 Motores regulación altura	1F x 10 mm <sup>2</sup> + 1N x 10 mm <sup>2</sup> + 1P x 10 mm <sup>2</sup>	25
C.1.7.3 Motores trasportador	1F x 1,5 mm <sup>2</sup> + 1N x 1,5 mm <sup>2</sup> + 1P x 1,5 mm <sup>2</sup>	16
C.1.8 Motor ventanas	1F x 1,5 mm <sup>2</sup> + 1N x 1,5 mm <sup>2</sup> + 1P x 1,5 mm <sup>2</sup>	16
C.1.9 Bomba de refrigeración	1F x 1,5 mm <sup>2</sup> + 1N x 1,5 mm <sup>2</sup> + 1P x 1,5 mm <sup>2</sup>	16
C.1.10 Bomba hidráulica	1F x 1,5 mm <sup>2</sup> + 1N x 1,5 mm <sup>2</sup> + 1P x 1,5 mm <sup>2</sup>	16
<b>Derivación individual 2</b>	3F x 50 mm <sup>2</sup> + 1N x 25 mm <sup>2</sup> + 1P x 25	125



	mm <sup>2</sup>	
C.2.1 Iluminación interior	1F x 4 mm <sup>2</sup> + 1N x 4 mm <sup>2</sup> + 1P x 4 mm <sup>2</sup>	20
C.2.1.1 Iluminación almacén	1F x 1,5 mm <sup>2</sup> + 1N x 1,5 mm <sup>2</sup> + 1P x 1,5 mm <sup>2</sup>	16
C.2.1.2 Iluminación luminarias 1	1F x 4 mm <sup>2</sup> + 1N x 4 mm <sup>2</sup> + 1P x 4 mm <sup>2</sup>	20
C.2.1.3 Iluminación luminarias 2	1F x 4 mm <sup>2</sup> + 1N x 4 mm <sup>2</sup> + 1P x 4 mm <sup>2</sup>	20
C.2.2 Iluminación exterior	1F x 1,5 mm <sup>2</sup> + 1N x 1,5 mm <sup>2</sup> + 1P x 1,5 mm <sup>2</sup>	16
C.2.3 Ventiladores monofásicos	1F x 10 mm <sup>2</sup> + 1N x 10 mm <sup>2</sup> + 1P x 10 mm <sup>2</sup>	25
C.2.4 Ventiladores trifásicos	3F x 2,5 mm <sup>2</sup> + 1N x 2,5 mm <sup>2</sup> + 1P x 2,5 mm <sup>2</sup>	20
C.2.5 T.C. Monofásicas	1F x 35 mm <sup>2</sup> + 1N x 35 mm <sup>2</sup> + 1P x 16 mm <sup>2</sup>	40
C.2.6 T.C. Trifásicas	3F x 2,5 mm <sup>2</sup> + 1N x 2,5 mm <sup>2</sup> + 1P x 2,5 mm <sup>2</sup>	20
C.2.7 General Motores	1F x 10 mm <sup>2</sup> + 1N x 10 mm <sup>2</sup> + 1P x 10 mm <sup>2</sup>	25
C.2.7.1 Motores comederos	1F x 6 mm <sup>2</sup> + 1N x 6 mm <sup>2</sup> + 1P x 6 mm <sup>2</sup>	20
C.2.7.2 Motores regulación altura	1F x 10 mm <sup>2</sup> + 1N x 10 mm <sup>2</sup> + 1P x 10 mm <sup>2</sup>	25
C.2.7.3 Motores trasportador	1F x 1,5 mm <sup>2</sup> + 1N x 1,5 mm <sup>2</sup> + 1P x 1,5 mm <sup>2</sup>	16
C.2.8 Motor ventanas	1F x 1,5 mm <sup>2</sup> + 1N x 1,5 mm <sup>2</sup> + 1P x 1,5 mm <sup>2</sup>	16
C.2.9 Bomba de refrigeración	1F x 1,5 mm <sup>2</sup> + 1N x 1,5 mm <sup>2</sup> + 1P x 1,5 mm <sup>2</sup>	16

## **8. CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES**

### **8.1. Aparamenta de seguridad**

Cada circuito se protegerá contra sobreintensidades mediante un interruptor automático magnetotérmico (P.I.A.). Para su correcta elección se debe cumplir que la intensidad nominal sea mayor o igual que la intensidad nominal de la línea y menor o igual que la intensidad máxima admisible de cada uno de los receptores.

Cada circuito o grupo de circuitos, según el caso, se protegerá contra contactos indirectos mediante la instalación de un interruptor diferencial que abrirá el circuito cuando detecte un fallo de aislamiento con contacto a tierra. Para su elección se debe cumplir que la intensidad nominal del mismo sea mayor que la intensidad de línea cada receptor. Su sensibilidad será de 30 mA en circuitos de alumbrado y tomas de corriente, y de 300 mA en circuitos de fuerza.

Para la protección del conjunto de la instalación se ubicará en cada cuadro general de mando y protección (CGMP) un interruptor de control de potencia (I.C.P.) junto a un interruptor diferencia que proteja la instalación general. En la caja de protección y medida (CPM) se colocara un interruptor general automático de corte omnipolar (I.G.A.) y también un interruptor diferencial general.

### **8.2. Protecciones en la caja de protección y medida**

El I.G.A. seleccionado para la instalación general que limitará la potencia contratada a la compañía eléctrica se elige en base a la intensidad que circulante, que es la misma que la calculada en la acometida.

$$I = 188,85 \text{ A}$$

Se elegirá un I.G.A. de un catálogo comercial cuyo valor sea superior a la intensidad total que circulará por el circuito, es decir  $I_n > I$ , pero sin sobrepasar la intensidad máxima admisible por el circuito que es de 220 A. En este caso se colocará un IGA de 4 polos de  $I_n$  **200 A**.

El interruptor diferencial elegido será de la misma intensidad que el IGA y con una sensibilidad de 300 mA, ya que existen receptores de fuerza. Por lo tanto elegiremos un interruptor diferencial de 4 polos de **In 200 A (300 mA)**.

### **8.3. Protecciones en los cuadros generales de mando y protección**

Como se ha dicho, en los cuadros generales de cada nave se instalara un ICP y un interruptor diferencial dependiendo de la intensidad que llega a cada uno de ellos. Esta intensidad ya se ha calculado en el apartado de los conductores y es la siguiente:

$$I_{DI-1} = 107,1 \text{ A}$$

$$I_{DI-2} = 81,76 \text{ A}$$

Se opta por colocar en ambos cuadros las mismas protecciones, que serán un ICP de 4 polos con una **In = 125 A** y un interruptor diferencial de 4 polos con **In = 125 A (300 mA)**.

### **8.4. Resumen de protecciones**

Para el cálculo de las protecciones de todos los demás circuitos seguiremos el mismo procedimiento que en los casos anteriores, a partir de la intensidad que circula en cada circuito, ya calculada en el apartado de los conductores, se elegirá el PIA y diferencial correspondiente.

En la tabla de la página siguiente se muestra la relación de las distintas protecciones a instalar. Las indicaciones II y IV hacen referencia al número de polos (2 para monofásico y 4 para trifásico).

<b>Circuito</b>	<b>I Cálculo (A)</b>	<b>I Max admisible (A)</b>	<b>PIA</b>	<b>Diferencial</b>
<b>Acometida</b>	188,85	220	IV/200 A (IGA)	IV/200 A (300 mA)
<b>Derivación individual 1</b>	107,1	125	IV/125 A (ICP)	IV/125 A (300 mA)
C.1.1 Iluminación interior				II/16 A (30 mA)
C.1.1.1 Iluminación almacén	2,2	18	II/16 A	
C.1.1.2 Iluminación luminarias 1	5,95	34	II/16 A	
C.1.1.3 Iluminación luminarias 2	5,95	34	II/16 A	
C.1.2 Iluminación exterior	2,6	18	II/10 A	II/10 A (30 mA)
C.1.3 Ventiladores monofásicos	29	60	II/50 A	II/50 A (300 mA)
C.1.4 Ventiladores trifásicos	12,84	22	IV/20 A	IV/20 A (300 mA)
C.1.5 T.C. Monofásicas	124,4	131	II/125 A	II/125 A (30 mA)
C.1.6 T.C. Trifásicas	17,8	22	IV/20 A	IV/20 A (30 mA)
C.1.7 General Motores				II/80 A (300 mA)
C.1.7.1 Motores comederos	17,8	44	II/32 A	
C.1.7.2 Motores regulación altura	38,7	60	II/50 A	
C.1.7.3 Motores transportador	9,41	18	II/16 A	
C.1.8 Motor ventanas	5,23	18	II/10 A	II/10 A (300 mA)
C.1.9 Bomba de refrigeración	5,68	18	II/10 A	II/10 A (300 mA)
C.1.10 Bomba hidráulica	5,55	18	II/10 A	II/10 A (300 mA)
<b>Derivación individual 2</b>	81,76	180	IV/125 A (ICP)	IV/125 A (300 mA)
C.2.1 Iluminación interior				II/16 A (30 mA)
C.2.1.1 Iluminación almacén	2,2	18	II/16 A	
C.2.1.2 Iluminación luminarias 1	5,95	34	II/16 A	
C.2.1.3 Iluminación luminarias 2	5,95	34	II/16 A	
C.2.2 Iluminación exterior	2,6	18	II/10 A	II/10 A (30 mA)
C.2.3 Ventiladores monofásicos	29	60	II/50 A	II/50 A (300 mA)
C.2.4 Ventiladores trifásicos	12,84	22	IV/20 A	IV/20 A (300 mA)
C.2.5 T.C. Monofásicas	124,4	131	II/125 A	II/125 A (30 mA)
C.2.6 T.C. Trifásicas	17,8	22	IV/20 A	IV/20 A (30 mA)
C.2.7 General Motores				II/80 A (300 mA)
C.2.7.1 Motores comederos	17,8	44	II/32 A	
C.2.7.2 Motores regulación altura	38,7	60	II/50 A	
C.2.7.3 Motores transportador	9,41	18	II/16 A	
C.2.8 Motor ventanas	5,23	18	II/10 A	II/10 A (300 mA)
C.2.9 Bomba de refrigeración	5,68	18	II/10 A	II/10 A (300 mA)

### 8.5. Cálculo de la intensidad de cortocircuito

Para proteger la instalación frente a cortocircuitos, estos se calculan en los circuitos más desfavorables que son los que tienen una menor resistencia, es decir, aquellos en el que el cociente entre su longitud y sección sea menor. Dicho circuito es el correspondiente a las tomas de corriente monofásica, por lo tanto se calcula la intensidad de cortocircuito para este circuito, y se aplicara esa medida para el resto de circuitos.

Como generalmente se desconoce la impedancia del circuito de alimentación a la red (impedancia del transformador, red de distribución y acometida) se admite que en caso de cortocircuito la tensión en el inicio de las instalaciones de los usuarios se puede considerar como 0,8 veces la tensión de suministro.

Se toma el defecto fase tierra como el más desfavorable, y además se supone despreciable la inductancia de los cables.

Se calcula considerando la impedancia del transformador y la de la red hasta el punto de defecto (suma de ambas).

La intensidad de cortocircuito en el cuadro de protección la calcularemos mediante la fórmula:

$$I_{cc} = \frac{0,8 \cdot U}{R}$$

Donde:

$I_{cc}$ : Intensidad de cortocircuito en amperios

U: Tension de alimentación fase-neutro (230V)

R: Resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación

Para calcular R se debe tener en cuenta la suma de las resistencias de los conductores entre la Caja General de Protección y el punto considerado. Se considerara que los conductores se encuentran a una temperatura de 20 °C, para obtener así el valor máximo posible de  $I_{cc}$ . La fórmula es la siguiente:

$$R = \rho \cdot \frac{2 \cdot L}{s}$$

Donde:

- $\rho$ : resistividad ( $0,018 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ )
- $L$ : longitud del circuito (m)
- $s$ : sección conductor ( $\text{mm}^2$ )

$$R_{DI-1} = \rho \cdot \frac{2 \cdot L}{s} = 0,018 \cdot \frac{2 \cdot 40}{25} = 0,0576 \Omega$$

$$R_{DI-2} = \rho \cdot \frac{2 \cdot L}{s} = 0,018 \cdot \frac{2 \cdot 90}{50} = 0,0648 \Omega$$

$$R_{C.1.5.} = \rho \cdot \frac{2 \cdot L}{s} = 0,018 \cdot \frac{2 \cdot 8}{35} = 0,0041 \Omega$$

$$R_{C.2.5} = \rho \cdot \frac{2 \cdot L}{s} = 0,018 \cdot \frac{2 \cdot 8}{35} = 0,0041 \Omega$$

Por lo que la intensidad de cortocircuito de cada una de las líneas y el poder de corte que deberán tener los interruptores automáticos magnetotérmicos serán de:

$$I_{C.1.5} = \frac{0,8 \cdot 230}{(0,0576 + 0,0041)} = 2.982,17 \text{ A} \rightarrow \mathbf{3 \text{ kA}}$$

$$I_{C.2.5} = \frac{0,8 \cdot 230}{(0,0648 + 0,0041)} = 2670,53 \text{ A} \rightarrow \mathbf{3 \text{ kA}}$$

## 9. PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra consiste en la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos.

En nuestro caso haremos dos conexiones a tierra, uno en cada cuadro general de mando y protección. El borne de puesta a tierra, ubicado en el

CGMP, debe unir los conductores de protección de todos los circuitos con el conductor de tierra, que concluye en los electrodos.

### **9.1. Resistencia de la toma de tierra**

El valor máximo de la resistencia a tierra se calcula según la siguiente expresión:

$$R_t \leq \frac{U_b}{I \cdot \Delta n}$$

Donde:

- $R_t$ : Resistencia máxima de la puesta a tierra ( $\Omega$ )
- $U_b$ : Tensión de contacto máxima admisible (24 V en instalaciones húmedas y 50 V en instalaciones secas)
- $I \cdot \Delta n$ : Sensibilidad del interruptor diferencial (300 mA)

Por tanto:

$$R_t \leq \frac{24}{0,3} = 80 \Omega$$

### **9.2. Cálculo de la longitud del electrodo**

Se utilizarán picas consistentes en barras de cobre de  $D_{ext} > 14$  mm a modo de electrodos teniendo en cuenta que su longitud deberá ser superior o igual a 2 m y que la separación entre picas debe ser superior a su longitud.

La longitud de las picas se establece según la fórmula que sigue:

$$L = \rho / R_t$$

Donde:









- $L$ : Longitud de la pica vertical (m)
- $R_t$ : Resistencia máxima de la puesta a tierra ( $\Omega$ )
- $\rho$ : resistividad del terreno (500  $\Omega$  m, considerando terraplenes cultivables poco fértiles)

Por tanto:

$$L = 500 / 80 = 6,25 \text{ m}$$



Se opta por la colocación de cuatro picas de toma de tierra de 2 m de longitud, separadas una distancia de 2 m como mínimo en cada uno de los cuadros. El conductor de tierra que conectará las picas será de cobre con una sección de 35 mm<sup>2</sup>.

## 10. TABLAS REBT

<b>A</b>		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
<b>A2</b>		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
<b>B</b>		Conductores aislados en tubos <sup>1)</sup> en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
<b>B2</b>		Cables multiconductores en tubos <sup>1)</sup> en montaje superficial o empotrados en obra		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
<b>C</b>		Cables multiconductores directamente sobre la pared <sup>1)</sup>					3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
<b>E</b>		Cables multiconductores al aire libre <sup>2)</sup> . Distancia a la pared no inferior a 0,3D <sup>3)</sup>					3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
<b>F</b>		Cables unipolares en contacto mutuo <sup>4)</sup> . Distancia a la pared no inferior a D <sup>5)</sup>						3x PVC			3x XLPE o EPR <sup>1)</sup>		
<b>G</b>		Cables unipolares separados mínimo D <sup>6)</sup>								3x PVC <sup>1)</sup>		3x XLPE o EPR	
<b>Cobre</b>		mm <sup>2</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
		2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
		4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
		6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
		10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
		16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
		25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
		35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
		50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
		70				149	160	171	188	202	224	244	321
		95				180	194	207	230	245	271	296	391
		120				208	225	240	267	284	314	348	455
		150				236	260	278	310	338	363	404	525
		185				268	297	317	354	386	415	464	601
		240				315	350	374	419	455	490	552	711
		300				360	404	423	484	524	565	640	821

Intensidades admisibles (A) al aire 40°C. Nº de conductores con carga y naturaleza del aislamiento (ITC-BT-19).



SECCIÓN NOMINAL mm <sup>2</sup>	Terna de cables unipolares (1) (2)			1 cable tripolar o tetrapolar (3)		
						
	TIPO DE AISLAMIENTO					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6	72	70	63	66	64	56
10	96	94	85	88	85	75
16	125	120	110	115	110	97
25	160	155	140	150	140	125
35	190	185	170	180	175	150
50	230	225	200	215	205	180
70	280	270	245	260	250	220
95	335	325	290	310	305	265
120	380	375	335	355	350	305
150	425	415	370	400	390	340
185	480	470	420	450	440	385
240	550	540	485	520	505	445
300	620	610	550	590	565	505
400	705	690	615	665	645	570
500	790	775	685	-	-	-
630	885	870	770	-	-	-

Intensidad máxima admisible, en amperios, para cables con conductores de cobre en instalación enterrada (servicio permanente) (ITC-BT-07).

Sección nominal de los conductores unipolares (mm <sup>2</sup> )	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	16
2,5	12	12	16	16	20
4	12	16	20	20	20
6	12	16	20	20	25
10	16	20	25	32	32
16	16	25	32	32	32
25	20	32	32	40	40
35	25	32	40	40	50
50	25	40	50	50	50
70	32	40	50	63	63
95	32	50	63	63	75
120	40	50	63	75	75
150	40	63	75	75	-
185	50	63	75	-	-
240	50	75	-	-	-

Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir (Tubos en canalizaciones fijas en superficie) (ITC-BT-21).

Sección nominal de los conductores unipolares (mm <sup>2</sup> )	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	≤ 6	7	8	9	10
1,5	25	32	32	32	32
2,5	32	32	40	40	40
4	40	40	40	40	50
6	50	50	50	63	63
10	63	63	63	75	75
16	63	75	75	75	90
25	90	90	90	110	110
35	90	110	110	110	125
50	110	110	125	125	140
70	125	125	140	160	160
95	140	140	160	160	180
120	160	160	180	180	200
150	180	180	200	200	225
185	180	200	225	225	250
240	225	225	250	250	—

*Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir (Tubos en canalizaciones enterradas) (ITC-BT-21).*

# **ANEJO 5**

## **Fontanería**



## ÍNDICE

<b>1. ABASTECIMIENTO DE AGUA .....</b>	<b>4</b>
<b>2. CONSUMO DE AGUA EN LA EXPLOTACIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. Necesidades hídricas .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. Dimensionado del depósito .....</b>	<b>5</b>
<b>3. INSTALACIÓN INTERIOR .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1. Equipo de tratamiento de aguas .....</b>	<b>6</b>
<b>4. CÁLCULO DE LAS CONSUCCIONES.....</b>	<b>7</b>
<b>4.1. Cálculo del diámetro de las tuberías de aspiración e     impulsión.....</b>	<b>7</b>
<b>5. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE BOMBEO.....</b>	<b>8</b>
<b>5.1. Potencia necesaria en la instalación de bombeo.....</b>	<b>11</b>
<b>5.2. Elección del equipo de bombeo.....</b>	<b>12</b>
<b>6. CÁLCULO DEL GOLPE DE ARIETE EN LA INSTALACIÓN DE BOMBEO.....</b>	<b>12</b>
<b>6.1. Cálculo de tiempo de parada de la bomba.....</b>	<b>12</b>
<b>6.2. Cálculo de la celeridad de la onda y de la longitud crítica...13</b>	
<b>6.3. Cálculo de la sobrepresión debida al golpe de ariete.....14</b>	
<b>6.4. Elección del timbraje.....</b>	<b>15</b>

## 1. ABASTECIMIENTO DE AGUA

El abastecimiento de agua de la explotación se garantiza mediante una toma de agua en parcela proveniente del término municipal de Botorrita, mediante una conducción hidráulica enterrada. Para asegurarnos del suministro continuo y evitar posibles cortes de agua, instalaremos un depósito de chapa galvanizada en nuestra parcela, desde el cual garantizará una reserva de agua mínima mensual.

## 2. CONSUMO DE AGUA EN LA EXPLOTACIÓN

### 2.1. Necesidades hídricas

Se considera que:

- El consumo a los 49 días de vida del animal es de 0,3 l/día
- Existe la máxima cantidad de pollos, 50.000 pollos
- Que el equipo de refrigeración funcionará un máximo de 5 horas diarias en los periodos de máxima calor, consumiendo 7.300 l/h
- Para las tomas auxiliares se necesitan 1.000 l/día

USOS	CONSUMOS DIARIOS (litros)
Pollos	$0,3 \cdot 50.000 = 15.000$
Refrigeración	$5 \cdot 7.300 = 36.500$
Tomas auxiliares	1.000
<b>TOTAL</b>	<b>52.500</b>

El consumo máximo de agua en un mes será de:

$$52.500 \text{ l/día} \cdot 31 \text{ días} = 1.627.500 \text{ l/mes} = \mathbf{1.628 \text{ m}^3/\text{mes}}$$

De esta manera queda muy sobredimensionado el depósito de agua, ya que se ha tenido en cuenta para el consumo de agua de los animales el día que más consumen y se ha multiplicado por todos los días, al igual que la refrigeración, que solo funcionara los últimos días de cada crianza y solo en las de verano, y también se ha multiplicado por todos los días del mes crítico. Por lo tanto no es necesario realizar el cálculo de la evaporación de agua que hay en el depósito porque nos sobra mucha agua.

## 2.2. Dimensionado del depósito

Así pues, el depósito tendrá las siguientes dimensiones:

$$\left. \begin{array}{l} - 12 \text{ m de radio} \\ - 4 \text{ m de altura} \end{array} \right\} 12^2 \cdot \pi \cdot 4 = \mathbf{1809,55 \text{ m}^3}$$

-  
Suficiente para cubrir la demanda de agua en el mes más crítico (1628m<sup>3</sup>).

El depósito se situará sobre el terreno debidamente allanado y compactado antes de su colocación. Quedara enterrado de manera que la parte superior del depósito este a la cota del terreno. De este depósito una bomba impulsará el agua hasta los depósitos de poliéster, desde los cuales se distribuirá al interior de las naves.

## 3. INSTALACIÓN INTERIOR

La configuración de la fontanería es la siguiente: se pretende elevar toda el agua hasta el segundo piso del almacén 1 donde se encontraran 5 depósitos de poliéster, y desde ahí se distribuirá el agua para las dos naves de la forma que se describe a continuación.

La tubería procedente de la bomba subirá a al piso de arriba del almacén 1, donde se encuentran los 5 depósitos de poliéster de 2.000 litros cada uno. Cuando la tubería llegue al piso superior colocaremos una llave de mariposa para poder cortar el suministro.

A continuación irán dos filtros para evitar la entrada de partículas al agua, ya que las tetinas son muy delicadas, después de ellos colocaremos el contador de agua y el clorador, que mediante impulsos irá inyectando la cantidad de cloro que nosotros estimemos.

Desde ese punto la instalación se dividirá en cinco tuberías, una para cada depósito, a cuya entrada irá instalada una válvula de boya, que pondrá en marcha la bomba cuando falte agua.

La instalación de cinco depósitos tiene la misión de que se usen dos para cada nave para el agua que vaya a los bebederos, y por lo tanto se pueda medicar en ellos; el otro depósito alimentará al baño, a las dos bombas de nebulización y a las tomas auxiliares de ambas naves. Los dos depósitos de cada nave destinados a abastecer los bebederos irán por separado, pero habrá un by-pass por si necesitamos unir los dos circuitos. Antes de que estos circuitos lleguen a los bebederos pasarán por unos filtros.

Por último, tendremos las conducciones que van desde los depósitos de poliéster hasta los bebederos, el baño, las bombas de nebulización y tomas auxiliares, que constaran de tantas bifurcaciones y llaves de paso como sea necesario.

### **3.1. Equipo de tratamiento de aguas**

Se instala un "inyector porcentual hidráulico" para tratar el agua de la explotación, en lo que se refiere a:

- Cloración: A partir de hipoclorito de sodio líquido.
- Medicación: Los medicamentos, presentados en solución líquida, se aportarán a la red de agua directamente por succión.

#### Características técnicas:

- No precisa electricidad. Funciona en relación al caudal circulante, variando sus revoluciones según aumente o disminuya el caudal.
- Inyecta el producto de tratamiento directamente en la línea de bebederos.
- El volumen de la inyección será siempre el % fijado en el pistón dosificador. Este % siempre es respecto al caudal circulante.
- Ante las variaciones de caudal y presión en la red, variará el volumen inyectado, no el % predeterminado.



## 4. CÁLCULO DE LAS CONDUCCIONES

Como ya hemos dicho anteriormente, la configuración de las tuberías constará de tres tramos principales. El primero desde el depósito de chapa o balsa hasta la bomba (tramo de aspiración), el segundo desde la bomba a los depósitos de poliéster de la almacén 1 (tramo de impulsión) y el tercero comprenderá desde éstos depósitos hasta la nave 2, tanto para la bomba de nebulización, como los bebederos y las tomas auxiliares.

Quedará un último tramo que va desde los depósitos de poliéster hasta los bebederos, bomba de nebulización y tomas auxiliares de la nave 1, puesto que los de la nave 2 son el tramo 3 propiamente dicho. Como serán muy similares, usaremos los mismos materiales en uno y otro tramo, sin necesidad de analizar este último tramo por separado.

### 4.1. Cálculo del diámetro de las tuberías de aspiración e impulsión (tramo 1 y 2)

Se establece como buen criterio, que para tuberías de impulsión o aspiración de longitud pequeña (menos de 100 metros) se puede trabajar con velocidades en torno a 1,2 m/s.

Teniendo en cuenta que el caudal a impulsar en el mes más crítico es de 52.500 l/día que equivale a  $6,08 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$  y la velocidad dentro de la tubería sea de 1,2 m/s, aplicando la fórmula:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,0006076}{\pi \cdot 1,2}} = 0,02539 \text{ m}$$

Se obtiene un diámetro teórico de 25'39 mm. Por lo que se usará una tubería de **PEAD Ø 32 PN10 (diámetro interior de 28 mm)**.

La velocidad real con la tubería elegida será de 0,987 m/s.

## 5. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE BOMBEO

Para calcular los elementos que constituyen la instalación de bombeo se hace necesario conocer:

- Caudal a impulsar:  $0,0006076 \text{ m}^3/\text{s}$  (52.500 l/día).
- Densidad del agua ( $\rho$ ):  $1.000 \text{ kg/m}^3$
- Cota de aspiración: - 4
- Cota de la bomba: 0
- Cota de descarga: 6,5
- Longitud de la tubería de aspiración: 5
- Diámetro de la tubería de aspiración (D): 28 mm
- Longitud de la tubería de impulsión: 50
- Diámetro de la tubería de impulsión (D): 28 mm
- Temperatura de cálculo:  $15^\circ\text{C}$
- Velocidad media del agua: 1 m/s
- Altura de presión necesaria en el punto de descarga: 0

El primer paso para dimensionar la instalación es determinar la altura manométrica de elevación. Esta altura se expresa como:

$$H_{me} = H_a + h_a + H_i + h_i$$

Donde:

- $H_a$ : altura geométrica de aspiración.
- $h_a$ : pérdidas de carga producidas en la aspiración.
- $H_i$ : altura geométrica de la impulsión.
- $h_i$ : pérdidas de carga producidas en la impulsión.

$$H_a = 4 \text{ m}$$

Conociendo que  $h_a$  es la suma de las pérdidas producidas por rozamiento continuo ( $h_{ra}$ ) y singulares ( $h_{sa}$ ) en la tubería del tramo 1, se procede al cálculo de estas.

Cálculo de  $h_{ra}$ :

Se calcula el nº de Reynolds a partir de los datos de velocidad (1 m/s), diámetro de la tubería (0,028 m) y de la viscosidad del agua a  $15^\circ\text{C}$  ( $1,14 \cdot 10^{-6}$ ):

$$R = \frac{D \cdot V}{\nu} = \frac{0,028 \cdot 1}{1,14 \cdot 10^{-6}} = 24.561,4$$

Una vez calculado Reynolds, se procede al cálculo del factor de fricción (f) mediante la fórmula logarítmica de Jain (para el polietileno, K = 0,002 mm):

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left( \frac{5,73}{R^{0,9}} + \frac{K}{3,71 \cdot D} \right) \Rightarrow f = 0,0247$$

Ahora se pasa al cálculo de las pérdidas de carga por rozamiento continuo ( $h_{ra}$ ) mediante la fórmula universal de Darcy-Weisbach:

$$h_{ra} = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g} = 0,0247 \cdot \frac{5}{0,028} \cdot \frac{1^2}{2 \cdot 9,81} = 0,225 \text{ m}$$

#### Cálculo de $h_{si}$ :

Las pérdidas de carga singulares se estiman en un 10% de las pérdidas debidas al rozamiento continuo cuando la equidistancia media entre piezas singulares es menos que mil veces el diámetro de la tubería.

De esta forma tenemos unas  $h_{sa} = 0,0225 \text{ m}$

Así pues las pérdidas de carga producidas por la impulsión son:

$$h_a = h_{ra} + h_{sa} = 0,225 + 0,0225 = \mathbf{0,2475 \text{ m}}$$

#### **$H_i = 5 \text{ m}$**

Conociendo que  $h_i$  es la suma de las pérdidas producidas por rozamiento continuo ( $h_{ri}$ ) y singulares ( $h_{si}$ ) en la tubería del tramo 2, se procede al cálculo de estas.

#### Cálculo de $h_{ri}$ :

Se calcula el  $n^\circ$  de Reynolds a partir de los datos de velocidad (1 m/s), diámetro de la tubería (0,028 m) y de la viscosidad del agua a 15°C ( $1,14 \cdot 10^{-6}$ ):

$$R = \frac{D \cdot V}{\nu} = \frac{0,028 \cdot 1}{1,14 \cdot 10^{-6}} = 24.561,4$$

Una vez calculado Reynolds, se procede al cálculo del factor de fricción (f) mediante la fórmula logarítmica de Jain (para el polietileno, K = 0,002 mm):

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left( \frac{5,73}{R^{0,9}} + \frac{K}{3,71 \cdot D} \right) \Rightarrow f = 0,0247$$

Ahora se pasa al cálculo de las pérdidas de carga por rozamiento continuo ( $h_{ri}$ ) mediante la fórmula universal de Darcy-Weisbach:

$$h_{ri} = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g} = 0,0247 \cdot \frac{50}{0,028} \cdot \frac{1^2}{2 \cdot 9,81} = 2,24 \text{ m}$$

Cálculo de  $h_{si}$ :

Las pérdidas de carga singulares se estiman en un 10% de las pérdidas debidas al rozamiento continuo cuando la equidistancia media entre piezas singulares es menos que mil veces el diámetro de la tubería.

De esta forma tenemos unas  $h_{si} = 0,224 \text{ m.c.a.}$

Así pues las pérdidas de carga producidas por la impulsión son:

$$h_i = h_{ri} + h_{si} = 2,24 + 0,224 = \mathbf{2,464 \text{ m}}$$

Ahora se puede pasar a determinar la altura manométrica de elevación ( $H_{me}$ ), que resulta de:

$$\mathbf{H_{me} = H_a + h_a + H_i + h_i = 4 + 0,2475 + 5 + 2,464 = 11,71 \text{ m}}$$

Comprobación de la tubería del tramo 3:

El último tramo de tuberías que va desde la nave 1 a la nave 2 se realizara con la misma tubería, teniendo una longitud de 40 metros y un caudal medio de la mitad del caudal en los primeros tramos, puesto que solo alimenta a una nave. La presión que hay es de 5 m, la altura a la que están los depósitos de poliéster en el segundo piso la caseta 1. La presión que necesitan los bebederos (que son los limitantes ya que las tomas auxiliares y la bomba de nebulización no necesitan presión alguna) es de 0,6 m.

Las pérdidas de carga en la tubería son:

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0,000304}{\Pi \cdot 0,028^2} = 0,123 \text{ m/s}$$

$$R = \frac{D \cdot V}{\nu} = \frac{0,028 \cdot 0,123}{1,14 \cdot 10^{-6}} = 3.021,05$$

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left( \frac{5,73}{R^{0,9}} + \frac{K}{3,71 \cdot D} \right) \Rightarrow f = 0,0444$$

$$h_{ri} = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g} = 0,0444 \cdot \frac{40}{0,028} \cdot \frac{0,123^2}{2 \cdot 9,81} = 0,049 \text{ m}$$

$$5 \text{ m} - 0,049 \text{ m} = 4,951 \text{ m} > 0,6 \text{ m} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

Por lo tanto se usará una tubería de **PEAD Ø 32 PN10 (diámetro interior de 28 mm)** para toda la instalación, tanto para la exterior enterrada como para la instalación interior.

### 5.1. Potencia necesaria en la instalación de bombeo

Lo primero a realizar es calcular la potencia útil del grupo electrobomba que viene dada por la siguiente expresión:

$$N_u = \frac{\rho \cdot Q \cdot H_{me}}{75}$$

Donde:

- $N_u$ : Potencia del grupo de bombeo, en C.V.
- $Q$ : Caudal a elevar por cada bomba, en  $\text{m}^3/\text{s}$ .
- $H_{me}$ : Altura manométrica de elevación, en m.
- $\rho$ : Densidad del agua, en  $\text{Kg}/\text{m}^3$ .

De esta forma:

$$N_u = \frac{1.000 \cdot 0,000608 \cdot 11,71}{75} = 0,095 \text{ CV}$$

Para que la bomba pueda aportar la potencia útil al flujo es necesario que reciba una potencia algo superior en su eje de accionamiento de tal manera que se puedan compensar los rendimientos. Así surge la potencia en el eje de la bomba, que es la que deja disponible el motor para ser aprovechada por la bomba a la hora de transmitir la potencia útil y vencer rozamientos y pérdidas de carga. De esta manera:

$$N_{\text{eje}} = \frac{N_u}{\eta_B} = \frac{0,095}{0,80} = 0,1187 \text{ CV}$$

Para que el motor de accionamiento deje disponible una potencia en el eje igual a la calculada anteriormente, es necesario que absorba una potencia eléctrica superior de manera que se compensen los rozamientos mecánicos y las pérdidas eléctricas en ese motor. Esos rozamientos y pérdidas se evalúan a través del rendimiento del motor ( $\eta_m$ ) y se calcula como:

$$N_{\text{motor}} = \frac{N_{\text{eje}}}{\eta_m} = \frac{0,1187}{0,75} = \mathbf{0,158 \text{ CV}}$$

## 5.2. Elección del equipo de bombeo

Para cubrir las necesidades de la instalación tanto en caudal como en altura manométrica, se necesita una equipo de bombeo que proporcione un caudal total de 2,19 m<sup>3</sup>/h y una altura de 11,71 m.c.a., así como un motor que desarrolle aproximadamente 0,15 CV.

Con estos datos se elige de los diferentes catálogos comerciales un grupo electrobomba con la siguiente potencia:

$$1 \text{ CV} \cdot 0,736 = 0,736 \text{ KW} \rightarrow 0,736 \text{ KW} / 0,8 = \mathbf{0,92 \text{ Kva}}$$

## 6. CÁLCULO DEL GOLPE DE ARIETE EN LA INSTALACIÓN DE BOMBEO

Con la parada del grupo de impulsión, y el cierre violento de válvulas se produce en la tubería de impulsión una sobrepresión denominada golpe de ariete, para compensar esta sobrepresión deben dimensionarse mecanismos que lo amortigüen e instalar en lo posible elementos singulares que reduzcan la producción del mismo.

### 6.1. Cálculo de tiempo de parada de la bomba

Según la expresión de E. Mendiluce se define el tiempo de parada de la bomba como:

$$T = \frac{K \cdot L(m) \cdot V(m/s)}{g \cdot H_{me}(m)} + C$$

Donde:

- K: Coeficiente de ajuste que depende de la longitud de la tubería de impulsión.
- C: Coeficiente de ajuste que depende de la pendiente hidráulica de la impulsión.
- V: Velocidad del agua, en m/s.
- L: longitud de la tubería de impulsión, en m.
- g: aceleración de la gravedad, 9,81 m/s<sup>2</sup>.
- H<sub>me</sub>: altura manométrica de impulsión, en m.

<b>K</b>	<b>Longitud tubería (m)</b>
2	< 500
1,75	= 500
1,5	500 < L < 1500
1,25	= 1500
1	> 1500

$$T = \frac{2 \cdot 30 \cdot 1}{9,81 \cdot 10,73} + 0,6 = 1,17 \text{ segundos}$$

### 6.2. Cálculo de la celeridad de la onda y de la longitud crítica

La celeridad de la onda o velocidad a la cual se propaga se define con la expresión:

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + K \frac{D}{e}}}$$

Donde:

- D: Diámetro interior del tubo, en mm.
- e: Espesor del tubo, en mm.
- K: Coeficiente que depende del material de la tubería, para esta caso K=33,3.

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + 33,3 \cdot \frac{28}{2}}} = 436,46 \text{ m/s}$$

Así pues:

- Si  $T < \frac{2L}{a}$ , siendo L la longitud de la tubería en m, se trata de un cierre rápido y se utiliza la fórmula de Allievi.
- Si  $T > \frac{2L}{a}$ , siendo L la longitud de la tubería en m, se trata de un cierre lento y se utiliza la fórmula de Michaud.

En este caso  $\frac{2 \cdot 30}{436,46} = 0,137$  segundos, y  $T = 1,17$  segundos, por lo tanto  $T > \frac{2L}{a}$  y se trata de un cierre lento por lo que se utiliza la fórmula de Michaud.

La longitud crítica de la onda viene dada por la siguiente expresión:

$$L_c = \frac{a \cdot T}{2} = \frac{436,46 \cdot 1,17}{2} = 255,33 \text{ m}$$

Se trata pues de una impulsión corta, ya que la longitud de la impulsión es menor que la longitud crítica.

### 6.3. Cálculo de la sobrepresión debida al golpe de ariete

Utilizando la fórmula de Michaud resulta:

$$\Delta H = \frac{2 \cdot L \cdot V}{g \cdot T}$$



Donde:

- L : longitud de la tubería de impulsión, en m.
- V: velocidad del agua, en m/s.
- T: tiempo de parada de la bomba.
- g: aceleración de la gravedad, 9,81 m/s<sup>2</sup>.

$$\Delta H = \frac{2 \cdot 30 \cdot 1}{9,81 \cdot 1,17} = 5,22 \text{ m}$$

Con lo que la presión máxima que se produzca en la tubería cuando se paren las bombas será:

$$P_{\max} = H_{\text{me}} + \Delta H = 10,73 + 5,22 = \mathbf{15,95 \text{ m}}$$

#### 6.4. Elección del timbraje

La válvula de retención se sitúa al inicio de la tubería de impulsión, por ello la presión estática máxima coincide con la diferencia de cota que ha de vencer la bomba. Disponiendo de un timbraje PN 10, es decir de 100 mca, sería suficiente para que no hubiera problemas de figuración causados por un exceso de presión, dado que la presión máxima que se produce en la tubería cuando se paren las bombas es de 15,95 m.

# **ANEJO 6**

## **Ventilación y refrigeración**



## ÍNDICE

<b>1. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LA ZONA.....</b>	<b>5</b>
<b>2. AISLAMIENTO .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Características del material aislante .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2. Aislante elegido .....</b>	<b>8</b>
<b>2.3. Cálculo del aislante.....</b>	<b>8</b>
<b>3. VENTILACIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1. Objetivos de la ventilación.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2. Control de la temperatura.....</b>	<b>11</b>
<b>3.3. Control de la humedad.....</b>	<b>12</b>
<b>3.4. Control del dióxido de carbono.....</b>	<b>10</b>
<b>3.5. Control del amoníaco.....</b>	<b>14</b>
<b>3.6. Control del polvo.....</b>	<b>15</b>
<b>3.7. Diseño de la instalación.....</b>	<b>16</b>
<b>3.8. Tipos y características de los ventiladores.....</b>	<b>19</b>
<b>3.9. Ventiladores elegidos.....</b>	<b>22</b>
<b>3.10. Necesidades de los ventiladores.....</b>	<b>22</b>
<b>3.11. Cálculo de las entradas de aire.....</b>	<b>25</b>
<b>3.12. Sistemas de emergencia.....</b>	<b>27</b>

<b>4. REFRIGERACIÓN .....</b>	<b>27</b>
<b>4.1. Generalidades.....</b>	<b>27</b>
<b>4.2. Sistemas de refrigeración.....</b>	<b>29</b>
<b>4.3. Dimensionado del equipo.....</b>	<b>33</b>
<b>4.4. Grupo de presión.....</b>	<b>36</b>

## **1. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LA ZONA**

Para la realización de este anejo necesitaremos conocer los datos de las condiciones climáticas en Botorrita, sobre todo los saltos térmicos que se puedan producir y la humedad del aire expresada como humedad relativa.

Los datos climáticos se han tomado de la estación meteorología de Montañana, dado que es la más cercana a Botorrita y cuyas coordenadas son UTM X: 643200UTM Y: 4604933 Huso: 30 a una altura de 321 metros sobre el nivel del mar. La serie de datos termopluviométricos tomada corresponde a un periodo de 9 años, de 2004 a 2012, que será suficiente para obtener una buena precisión en el estudio.

Como características termométricas básicas de esta zona y para las diferentes estaciones del año, cabe destacar:

- Inviernos: Largos y con frecuentes heladas que pueden superar con facilidad los 0°C, las temperaturas medias son menores de 10° C de Noviembre a Marzo.

- Primaveras: Irregulares pero bastante templadas, aunque con muchas oscilaciones de temperaturas, las temperaturas medias oscilan entre 10 y 15° C y las máximas pueden superar los 30° C en Abril y Mayo. Destacar que las heladas primaverales las podemos encontrar hasta las primeras semanas de Mayo.

- Veranos: Muy calurosos y secos de Mayo a Septiembre, las temperaturas medias fácilmente superan los 25° C. Se pueden llegar a temperaturas de 35 - 40° C.

de 2004 a 2012	MEDIA TMED	MEDIA TMAX	MEDIA TMIN	MEDIA HRMED	MAX HRMAX	MIN HRMIN	MEDIA VVMED	MEDIA DVMED	MEDIA VVMAX	DVMAX	MEDIA RSOLMED	PREC MENSUAL	ET0 MENSUAL
ENERO	5,52	18,35	-5,27	80,62	98,85	30,25	2,17	321,00	15,47	267,83	6,18	13,73	32,92
FEBRERO	6,48	18,45	-4,60	74,22	98,32	19,05	2,32	277,00	14,23	302,67	9,78	20,37	46,88
MARZO	9,95	24,90	-3,87	65,75	97,30	17,35	2,87	262,50	16,23	271,83	15,42	23,70	86,43
ABRIL	13,13	28,03	1,63	66,93	96,78	16,73	2,50	267,00	14,15	319,50	19,27	53,87	107,85
MAYO	17,60	31,72	4,50	62,47	96,48	15,37	2,25	283,00	13,45	213,50	22,88	51,35	146,53
JUNIO	22,23	36,37	9,08	56,30	94,73	13,87	2,18	253,17	14,00	310,83	25,18	24,08	177,80
JULIO	24,27	37,87	12,27	53,78	95,15	12,48	2,28	256,00	14,68	186,17	26,37	16,08	201,70
AGOSTO	23,08	36,58	11,05	56,30	94,58	14,47	2,37	270,67	13,18	272,67	23,00	9,90	176,32
SEPTIEMBRE	19,72	33,70	6,73	64,72	95,62	20,55	1,98	260,33	14,12	257,00	17,73	31,53	115,72
OCTUBRE	15,50	28,85	2,03	72,57	96,52	23,53	1,83	224,50	12,77	274,83	11,83	33,92	72,78
NOVIEMBRE	9,03	20,58	-3,57	75,53	97,20	28,85	2,20	323,83	14,17	307,50	7,83	20,88	42,32
DICIEMBRE	4,98	17,88	-5,62	80,72	98,55	34,15	2,12	329,17	15,20	304,00	5,40	24,57	28,58
MEDIA DE MEDIAS	14,29	27,77	2,03	67,49	96,67	20,55	2,26	277,35	14,30	274,03	15,91	27,00	102,99
												324	1236

MEDIA TMED	Promedio mensual de la temperatura media diaria del aire a 1,5 m sobre el suelo, °C
MAX TMAX	Máxima absoluta mensual de la temperatura máxima diaria del aire a 1,5 m sobre el suelo, °C
MIN TMIN	Mínima absoluta mensual de la temperatura mínima diaria del aire a 1,5 m sobre el suelo, °C
MEDIA HRMED	Promedio mensual de la humedad relativa media diaria del aire a 1,5 m sobre el suelo, %
MAX HRMAX	Máxima absoluta de la humedad relativa máxima diaria del aire a 1,5 m sobre el suelo, %
MIN HRMIN	Mínima absoluta de la humedad relativa mínima diaria del aire a 1,5 m sobre el suelo, %
MEDIA VVME	Promedio mensual de la velocidad media diaria del viento a 2 m sobre el suelo, m s-1
MEDIA DVMED	Media de la dirección del viento a 2 m sobre el nivel del suelo en los últimos 30 min., °
MAX VVMAX	Máxima absoluta mensual de la velocidad máxima diaria del viento a 2 m sobre el suelo, m s-1
DVMAX**	Dirección de la racha máxima de viento a 2 m sobre el nivel del suelo, ° Para obtener la velocidad del viento en Km/h y a 10 m del suelo consultar la ayuda
MEDIA RSOL	Promedio mensual de la radiación solar global media diaria, MJ m-2 día-1
PREC MENSL	Suma de la precipitación diaria, mm mes-1
ET0 MENSUAL	Suma de la evapotranspiración de referencia calculada con el método de FAO Penman-Monteith, mm mes-1
PREC HISTÓRICO	Precipitación histórica (media de varias estaciones por comarca), mm mes-1
ET0 HISTÓRICO	Evapotranspiración histórica de referencia calculada con el método de FAO Blaney-Criddle (media de varias estaciones por comarca), mm mes-1 Valores históricos de ET0 y precipitación correspondientes a la comarca en la que se ubica la estación se encuentran en el libro:   Evapotranspiración y necesidades de riego de los principales cultivos en las comarcas de Aragón (1998) Martínez-Cob, A., Faci, J.M., Bercero, A. Institución Fernando el Católico. Excmo. Diputación de Zaragoza
*	La hora GMT (Greenwich Mean Time) es la del huso horario que pasa por el meridiano de Greenwich En invierno es una hora menos que el horario oficial europeo. En verano, dos horas menos
**	La dirección del viento se mide en grados sexagesimales (0-360°): de 315 a 45°: Norte de 45 a 135°: Este de 135 a 225°: Sur de 225 a 315°: Oeste

## **2. AISLAMIENTO**

### **2.1. Características del material aislante**

Una de las cosas más importante en una nave destina a pollos broilers es el aislante, ya que una buena refrigeración y ventilación depende de él. Si la nave esta mal aislada tendremos muchos problemas en el manejo y perderemos mucho dinero en calefacción innecesariamente.

Por eso es imprescindible que la nave este bien aislada, y para ello hay que elegir el material correcto para su instalación.

Hay que tener en cuenta varios factores antes de elegir un aislante:

- Bajo coeficiente de conductividad: Tiene que tener una alta resistencia al paso del calor y del frío ya que se trata de dos factores inversos.

- Alta resistencia a la humedad: Un material aislante que tenga un cierto poder de absorción de humedad habrá perdido una parte importante de su valor aislante con el tiempo.

- Incombustibilidad: Las diferencias al respecto entre los distintos materiales aislantes son muy considerables, habiendo 5 categorías distintas según la norma UNE 23727 a efectos de su reacción al fuego, desde M0 (incombustibles) hasta M4 (fácilmente inflamables).

- Resistencia a roedores e insectos: Su destrucción física lleva consigo una pérdida importante de sus propiedades aislantes. Los vectores de esta destrucción pueden ser ratones que realizan sus nidos en el aislamiento o coleópteros que viven en la yacija y cuando esta es retirada suben a las paredes.

- Bajo peso y alta resistencia mecánica: Es importante en aislantes a placas, donde la luz entre sus apoyos no debe ser grande debido a problemas de pandeo.

- Facilidad de limpieza: Tiene que ver mucho con la porosidad y rugosidad del material, ya que uno rugoso albergará más polvo y será más difícil de limpiar que otro liso.



- Facilidad de colocación: Puede ser colocado en placas, mantas, proyectándolo, etc.

- Bajo coste: Aunque es obvio no debe valorarse por encima de otros.

## 2.2. Aislante elegido

Se elegirán 2 tipos de aislante, una para los cerramientos y otro para la cubierta de las naves.

El material elegido para aislar térmicamente la cubierta es la espuma rígida de poliuretano en placas machihembradas para la cubierta, por considerarlo como el material con las mejores propiedades de aislamiento e impermeabilización para granjas y por su fácil colocación. Además posee una capa de papel de aluminio que actúa como barrera de vapor.

Para los cerramientos se elige la espuma de poliestireno, ya que éstos serán prefabricados e incluirán entre el hormigón una capa de 5 cm de grosor de poliestireno, que impedirá el ataque de insectos a dicho material.

## 2.3. Cálculo del aislante

### Cerramientos:

Al ser los cerramientos prefabricados ya nos vienen de fabrica con un grosor determinado de aislante en su interior, en nuestro caso son muros de 16 cm de grosor con 5 cm de poliestireno como aislante. Con estos datos calculamos el valor de K del cerramiento.

Para determinar el valor de K determinamos antes R que es la inversa de K mediante la siguiente fórmula:

$$R = 1/a_e + e_1 / l_1 + e_2 / l_2 + l / a_i$$

Siendo:

- $a_i$  y  $a_e$ : coeficientes de convección debidos al aire en contacto con las superficies interior y exterior del muro respectivamente.

- $a_i$ : 7 Kcal /h °C m<sup>2</sup>
- $a_e$ : 20 Kcal /h °C m<sup>2</sup>
- $e_x$ : espesor de los distintos materiales que componen el muro, medido en m
- $l_x$ : coeficiente de conductibilidad de los diferentes materiales
- l hormigón armado = 0,63 Kcal /h °C m<sup>2</sup>
- l poliestireno = 0,027 Kcal /h °C m<sup>2</sup>

$$R = 1/20 + 0,05/0,027 + 0,11/0,63 + 1/7 = 2,219 \text{ h } ^\circ\text{C m}^2 / \text{Kcal}$$

$$K = 1/R = 1/ 2,219 = \mathbf{0,45 \text{ Kcal /h } ^\circ\text{C m}^2}$$

Según la bibliografía consultada nos dice que un buen cerramiento debe tener una K de entre 0,4 y 0,7 con lo que estamos dentro del margen.

#### Cubierta:

El aislamiento que adoptamos para la cubierta es poliuretano en placas protegido por una lámina de aluminio, que impedirá que se acumule la suciedad y que sea estropeado por insectos o ratones, para calcular el espesor necesario necesitaremos conocer la K de la cubierta.

La bibliografía consultada habla de que el valor de K para una cubierta bien aislada tiene que estar entre 0,4 y 0,5 preferentemente y nunca sobrepasar el valor de 0,7; con lo que adoptamos para nuestra cubierta el valor de 0,45 y así sacamos el espesor de poliuretano a colocar.

$$R = 1/a_e + e_1 / l_1 + e_2 / l_2 + l / a_i$$

- $e_1$ : espesor del fibrocemento granonda = 0,005 m.
- $e_2$  : espesor del poliuretano a implantar en m
- Coeficientes de conductividad:
- $l_{\text{fibrocemento}} = 0,65 \text{ Kcal /h } ^\circ\text{C m}^2$
- $l_{\text{poliuretano}} = 0,019 \text{ Kcal /h } ^\circ\text{C m}^2$

$$2,22 = 1/20 + 0,005/ 0,65 + e_2 /0,019 + 1/7$$

Espesor del poliuretano ( $e_2$ ) = 0,038 m  $\approx$  **40 mm**

Si el espesor son 4 cm, tendremos una  $K = 0,433$ .

La superficie de la cubierta que también necesitaremos para perdidas de calor será de  $1462 \text{ m}^2$  en cada nave, contando con la pendiente del 30% de la misma.

### **3. VENTILACIÓN**

#### **3.1. Objetivos de la ventilación**

El llevar a cabo un equilibrio térmico-dinámico en el interior de la nave es uno de los objetivos que se persigue con la ventilación (junto con la calefacción).

Mediante la ventilación, vamos a conseguir controlar el ambiente en el interior de la nave controlando los denominados factores de control de las aves, como son:

1. Control de la temperatura
2. Control de la humedad
3. Control del dióxido de carbono
4. Control del amoniaco
5. Control del polvo

De antemano, hay que advertir de la complejidad del problema, si se intenta resolver de una forma perfecta, puesto que la interacción entre los distintos factores hace que al modificar uno de ellos, se altere uno u otros.

Así por ejemplo, incrementando la ventilación, bajarán los niveles de humedad y amoníaco que es lo que pretendíamos, pero consecuentemente también bajará la temperatura. Esto es algo que el avicultor experimentado conoce, pero que aún así en muchos casos se le escapa de las manos.

Por eso en esta explotación se recurre a la utilización de un autómata que coordine ventilación y calefacción para dar la mejor solución a cada uno de los casos.

A continuación se dará una idea de las maneras de las que disponemos para actuar sobre los factores de confort antes enumerados.

### **3.2. Control de la temperatura**

En toda la granja, las fuentes de calor de que se puede disponer son las siguientes:

Las propias aves mediante su emisión permanente de un calor sensible, principalmente por la radiación y convección. Generalmente es el único medio con que se cuenta en el caso de pollos en edad adulta.

El calor solar que pueda entrar en la nave, bien de forma directa por las ventanas o por los muros y tejado. Su importancia es pequeña puesto que la nave se encuentra aislada por muros y tejado.

Los aparatos de calefacción (pantallas a gas propano) que se tengan en funcionamiento, en el caso de los pollitos a fin de compensar su baja producción de calor en las primeras semanas de vida.

Dejando para más adelante el caso del verano, lo fundamental es procurar depender lo menos posible de la climatología del lugar, ya que así se podrán dominar mejor las condiciones del medio ambiente interior.

Esto significa que para rentabilizar los costes generados por la ventilación artificial y los de calefacción principalmente, se hace indispensable contar con un buen aislamiento térmico que mantenga lo mejor posible las condiciones interiores de la nave, en definitiva, el calor de las aves.

Por lo tanto, sin un buen material aislante, es prácticamente imposible ventilar bien, y a la larga, el balance de lo que se haya podido ahorrar contra los perjuicios ocasionados a las aves saldrá totalmente negativo para el avicultor.

Además, permite ahorrar mucho en calefacción, como veremos más adelante, amortizándose en pocos años.

De esta forma, minimizando el calor solar y manteniendo lo producido dentro de la nave, por las aves y la calefacción, nos hallaremos en la mejor situación posible para mantener una temperatura adecuada en la misma.

Para el control de esta temperatura se requiere, además, contar con la ventilación más adecuada al lugar y al tipo de ave y/o explotación.

Como veremos también en su momento, esta ventilación debe poder ajustarse con facilidad a fin de aumentarla o reducirla según las condiciones cambiantes del día, con lo cual complementaremos la acción del aislamiento.

Ambos aspectos, aislamiento y ventilación, son materia fundamental para las crías de verano, en cuyo momento la preocupación es el mantenimiento de la temperatura más baja posible en el interior de la nave.

## Evolución de las necesidades ambientales

DIAS	Temperaturas óptimas, °C			Emplume	H.R., %	Ventilación, m <sup>3</sup> /h/Kg			Luz: Horas, Wt/m <sup>2</sup>
	Calefac. central	Bajo focos	Resto nave			Min INV	Max VER	Max VER *	
0 - 3	31 - 33	38	> 28	Plumón	70	---	---	---	24 3
3 - 7	30 - 32	35	28	Plumón + Alas	70	0,3	1	1	18 2
7 - 14	29 - 31	32	28	Plumón + Alas	70	0,5	2	2	18 2
14 - 21	26 - 28	29	28	Alas + Dorso	60	0,6	2	2	18 1,5
21 - 28	24 - 26	27	22-28	Alas + Dorso + Pechuga	60	0,7	3	3	18 1
28 - 35	23 - 25	24	21-22		60	0,9	4	4	18 0,5
35 - 42	20 - 22		18-21		50	1,0	5	6	18 0,5
42 - 49	19 - 21		18-21		50	1,5	6	8	18 1
49 - 56	19 - 21		18-21		50	1,5	6	8	18 1

\* HR > 50%

*Aumentar ventilación 10-20% en alta densidad, ventiladores defectuosos, etc  
Necesidades máximas en verano + 10-30% si aislamiento es deficiente*

### 3.3. Control de la humedad

Este control se lleva a cabo actuando sobre tres factores como son:

1- El ajuste de la ventilación de acuerdo con la edad de las aves, las dimensiones de la nave, el gradiente térmico que suponga el tener las aves a unas determinadas condiciones en relación con el exterior,...

2- El mantenimiento de una buena yacija que consiga ser y estar lo más absorbente posible, de forma que no se produzcan cortezas de humedad, ni que ésta pueda mojar al animal, pues de ésta forma se podría provocar la proliferación de hongos en la cama, con los consecuentes problemas que acarrearían.

3- La elección y el manejo de los bebederos, a fin de trabajar con un tipo a prueba de derrames y cuya regulación en altura y caudal también contribuye a evitarlos.

### **3.4. Control del dióxido de carbono**

Se lleva a cabo por medio de la ventilación, encargada simultáneamente de aportar la cantidad precisa de oxígeno para las aves y de eliminar este gas como producto de su respiración.

El CO<sub>2</sub> es un gas inodoro y más denso que el aire, por lo que en locales muy mal ventilados tiende a acumularse en las capas de aire más bajas. No es un gas tóxico por si mismo para las aves, por lo que el peligro que entrañan las altas concentraciones del mismo en el ambiente de la granja radica en la cantidad de oxígeno que desplaza en un volumen determinado de aire.

Sin embargo, el caudal de ventilación necesario para realizar éste intercambio gaseoso es muy inferior que el que, en la práctica se requiere para eliminar la humedad producida por las aves y el amoníaco formado en el interior de la nave.

Así para mantener un nivel de CO<sub>2</sub> inferior al 1 %, bastaría con ventilar la ridícula cantidad de 0,015 litros/minuto y kg de PV, cantidad que como se verá en los cálculos de ventilación, está muy por debajo de lo que se requiere para mantener una humedad correcta, e insignificante si tratamos el caudal de aire necesario para mantener una buena temperatura en verano.

Por tanto puede concluirse que el control de este gas no debe suponer una preocupación para el avicultor.

### **3.5. Control del amoníaco**

Es el gas contaminante más importante de los gallineros, pudiendo llegar a causar problemas más o menos serios, lo que está en dependencia de su concentración en la atmósfera de éstos y del tiempo de exposición de las aves.

El  $\text{NH}_3$  proviene de la descomposición de las deyecciones de las aves, cuyo nitrógeno se combina con la humedad del medio para formar este gas y siendo esta reacción directamente proporcional a la cantidad de agua contenida en la yacija. Cuando la yacija supera una humedad relativa del 35% comienza la liberación del amoníaco.

El amoníaco es un gas incoloro, de olor fuerte e irritante para las mucosas. Es más ligero que el aire, por lo que al desprenderse de las deyecciones tiende a subir, aunque en las granjas su concentración máxima se encuentra en los niveles bajos ya que el que se eleva se diluye gracias a la ventilación.

Los factores que intervienen en un aumento de la concentración de  $\text{NH}_3$  son muy numerosos pudiendo citar:

- Una ventilación insuficiente para retirar lo que se está produciendo continuamente.
- Una elevada humedad ambiental en la nave que favorece el deterioro de la yacija según el tiempo que esté actuando.
- Las altas densidades de población, hecho muy frecuente en la cría de broilers.
- Todo proceso entérico que, incrementando el consumo de agua, favorezca las diarreas, con lo que la yacija se humedece más rápidamente.
- Los derrames de agua de los bebederos, ocasionando, como mínimo, zonas de yacija húmeda alrededor suyo, con una alta producción de amoníaco.
- La colocación de una capa insuficiente de yacija.

Por lo tanto, la mejor prevención para evitar un aumento de la concentración de amoníaco en una granja debe consistir en vigilar todos estos

aspectos y, muy en particular, el primero de ellos.

Como vemos el nivel de ventilación que se requeriría en una granja para cubrir simplemente las necesidades fisiológicas de las aves es muy inferior que lo que se requiere para retirar la humedad producida por las aves y evitar una alta concentración de amoníaco, lo que significa que son éstos, y no el aporte de oxígeno, los factores limitantes de la ventilación.

Este nivel de ventilación debe permitir que el nivel de amoníaco no supere en ningún momento las 20-25 ppm que se recomienda como nivel superior. A partir de éstas concentraciones, los daños producidos, se manifiestan por la inapetencia de los animales y por una mayor sensibilidad a las enfermedades respiratorias, que en definitiva se traduce en una menor productividad.

Estos efectos nocivos se incrementan con la presencia de polvo en suspensión y fundamentalmente de vapor de agua condensado, pues en éste caso, el amoníaco disuelto es oxidado a nitrato, al condensarse en contacto con las superficies frías: los efectos de la ingestión de agua con nitritos o bien con nitratos es letal para las aves.

### **3.6. Control del polvo**

Aunque no tenga la importancia de los gases antes estudiados, se trata de un contaminante de las granjas, su procedencia es muy variada:

- Las mismas aves, como consecuencia de la caspa procedente de los folículos de las plumas, así como escamas y piel.
- El pienso, cuyas partículas más finas, especialmente si se trata de harina, tienden a flotar en el aire de la granja.
- La yacija, con las deyecciones acumuladas sobre ella, especialmente si se trata de un material muy seco y polvoriento.

La humedad y la ventilación tienen una enorme importancia en la cantidad de polvo presente en un gallinero, en cuanto a la primera, cuanto más baja sea mayor es el número de partículas de polvo en la nave. En cuanto a la ventilación, el movimiento del aire no favorece la acumulación de polvo, de lo que se deduce que todo lo que sea cerrar más una nave hará que éste



aumente.

En cuanto a los peligros del polvo, recordemos que, aparte de su incomodidad para el hombre, lo es también para las aves por irritar sus vías respiratorias, disminuyendo su resistencia a las enfermedades que afectan a este aparato, y sirviendo de vector de numerosas enfermedades y organismos patógenos.

Desde el punto de vista mecánico, la acumulación de polvo interfiere en la eficacia de la ventilación, pudiendo llegar a obstruir casi algunas telas metálicas, afectando a la velocidad de los ventiladores al depositarse en las palas de éstos.

### **3.7. Diseño de la instalación**

Para diseñar un sistema de ventilación que nos permita actuar sobre los factores de confort antes mencionados, modificándolos según los requerimientos de la crianza, vamos a tener en cuenta los siguientes aspectos.

- Esquema de flujos de ventilación en la nave
- Cálculo y diseño de las entradas de aire
- Sistemas de control de funcionamiento
- Sistemas de emergencia

#### Esquemas de ventilación:

Para empezar diremos que existe ventilación natural, y ventilación forzada, como nuestra explotación va a ser en sistema forzado, vamos a hacer un esquema de los posibles sistemas de ventilación forzada, en función a la disposición de los ventiladores y de las entradas de aire, que en definitiva repercutirán de diversas formas sobre los objetivos que antes nos marcábamos con la ventilación. Así tenemos:

#### **A) SISTEMAS DE INYECCIÓN:**

- Por la cubierta, con salida de aire por los costados
- Por los costados, con salida de aire por los mismos
- Por canalizaciones especiales

**B) SISTEMAS DE EXTRACCIÓN:**

- Por la cubierta, con entrada de aire por los costados
- Por los costados, con entrada de aire por la cubierta
- Por un costado, con entrada por el lado opuesto
- Por un extremo de la nave, con entrada de aire por el opuesto

**C) SISTEMAS REVERSIBLES:**

- Con inyección o extracción según la época del año

**D) SISTEMAS DE PRESIÓN CONSTANTE:**

- Con inyección y extracción de forma simultanea

Los sistemas de inyección de aire, también llamados de "presión positiva" o "sobrepresión", basados en la entrada forzada de aire en la nave, tienen la ventaja de poder actuar sobre éste, controlando la calidad del mismo (a base de filtrarlo, calentarlo, humedecerlo, etc.)

Sin embargo, tienen el problema de las posibles condensaciones sobre la estructura a causa de la tendencia del aire húmedo interior a buscar su salida hacia el exterior. Además, necesita de unos ventiladores de tipo centrífugo o axial de mayor gasto, por lo que es un sistema poco utilizado en avicultura.

El sistema de ventilación por extracción de aire o "de depresión", es el más utilizado en las explotaciones avícolas.

Al crear un vacío en el interior de la nave, el aire es fácilmente controlable, y a diferencia del sistema anterior, no se producen excesivas corrientes de aire en el interior de la nave, que en cambio si se crean cuando inyectamos aire, sobre todo en las proximidades de los ventiladores.

El tercer sistema de ventilación "reversible" consistiría en una serie de ventiladores trifásicos, o bien monofásicos a los que se les da la vuelta, según la época del año en la que interese inyectar o extraer aire. Es un sistema poco implantado en las explotaciones avícolas.

Por último están los "sistemas de presión constante", que inyectan y extraen a la vez. Raramente se utilizan, debido a que es necesario el doble de

ventiladores, para hacer la misma función que si se tuviesen la mitad.

Requisitos de la ventilación:

Todo buen sistema de ventilación, sea cual sea, debe cubrir los 3 siguientes objetivos básicos:

1. Uniformidad en el reparto de aire
2. Correcta velocidad del aire a nivel de las aves
3. Versatilidad de ajuste a las condiciones climáticas

1. La uniformidad significa que el aire a renovar en la granja se reparta por igual por todas las zonas de la misma, en las cuales, en contrapartida, debe existir la misma mínima concentración de gases perjudiciales y de humedad.

Esto implica la evitación de las llamadas "zonas muertas", que pueden ser tanto en el sentido superficial de la nave como en el vertical. Un ejemplo de lo primero son aquellas granjas de gran longitud que, por exigencias del terreno, tienen un extremo situado al lado de un talud y por cuyas ventanas, entra una cantidad menor de aire que por el otro. Y un ejemplo de la buena uniformidad que debe existir en lo vertical son las naves con baterías de múltiples pisos.

Una buena uniformidad es independiente del caudal de ventilación, el cual puede ser correcto, mientras que ésta no. Por eso en naves de ambiente controlado se necesita un estudio minucioso de las entradas de aire, colocación de ventiladores, y velocidad de los mismos.

2. Una correcta velocidad del aire sobre las aves implica la conveniencia de evitar las llamadas "corrientes de aire".

Como se puede entender, el concepto de velocidad es muy elástico ya que sus efectos dependen de la temperatura ambiente, de la edad de las aves... Se puede comprender como el pollito pequeño, de menos de 10-15 días, provisto solo de plumón y que no ha llegado todavía a una situación de homeotermia, el efecto de una velocidad demasiado elevada de aire tiene que producir un enfriamiento proporcional a dicha velocidad. Por eso en pollitos pequeños se recomiendan velocidades de 0,16 - 0,25 m/s.

En cambio, en el pollo ya crecido o en las aves adultas, un aumento de la velocidad del aire facilita un incremento del intercambio de calor que, por convección, tiene lugar entre la superficie corporal y el medio ambiente más inmediato, ejerciéndole un efecto refrescante, por ello se pueden alcanzar de 2,5 a 3,33 m/s en aves adultas.

3. Adecuada versatilidad a los cambios climatológicos, significa la necesidad de adaptar los caudales y hasta la forma de ventilar un gallinero en dependencia de la temperatura exterior, de los efectos del viento, etc.

En las naves de ambiente controlado es en donde todo ello se halla más perfeccionado ya que, mediante termostatos o termistores por una parte y ventiladores de velocidad regulable o bien conectados por grupos por otra, el control del medio ambiente se puede llevar a cabo de forma casi perfecta.

En tales casos el ajuste de la ventilación suele comprender tanto el caudal de aire como el sentido del flujo de éste, variando tanto una cosa como la otra en función de lo que requieran las aves (por su edad, peso, etc.) y de las condiciones climatológicas (día o noche, invierno o verano), todo esto regulado por un ordenador.

#### Tipo de ventilación elegido:

De todos los sistemas de ventilación descritos, el elegido para la nave del proyecto es un sistema de depresión o extracción de aire por un costado, con entrada de aire por el contrario, comúnmente llamado sistema de ventilación cruzada.

Se trata de un sistema ya clásico en avicultura, pero sin lugar a dudas uno de los más eficaces, si se hace un buen diseño de lo que van a ser entradas de aire y elección de los ventiladores, así como su distribución, aspectos que se detallarán a continuación.

### **3.8. Tipos y características de los ventiladores**

- *Ventiladores centrífugos:* son aquellos en los que la salida del aire es perpendicular al eje. Debido a las altas presiones que consiguen, en la práctica no tienen uso en avicultura, además son muy ruidosos.

- *Ventiladores axiales:* son los considerados de media presión, siendo en ellos la salida del aire, al igual que en los helicoidales, paralela a su eje. Suelen tener transmisión directa, con muchas y estrechas palas y a veces ajustables en ángulo.

- *Ventiladores helicoidales:* han sólido considerarse de baja presión ya que son diseñados para mover pequeños caudales. Suelen tener tres o cuatro palas, las cuales no son ajustables, y pueden tener transmisión directa o mediante polea. Aspectos fundamentales que identifican a un ventilador:

#### El caudal:

Es obvio que el primer aspecto a tener en cuenta sea el caudal, ya que hay que adquirir el número de ventiladores que, multiplicado por la potencia de cada uno, nos proporcione el volumen total de ventilación requerido en la nave en pleno verano. Sin embargo, el aportar de un 10 a un 20 % más para cubrir cualquier eventualidad (un aparato estropeado, un día anormalmente caluroso) puede ser muy recomendable.

#### La presión estática:

En lo que se refiere al concepto de la "presión estática", conviene explicar el concepto de resistencia del aire. Para hacernos una idea, en un local con grandes ventanales abiertos en un costado y unos ventiladores en marcha en el opuesto: al no hallar éstos ninguna resistencia, trabajarán sin restricciones y sin crear ningún vacío perceptible en la nave, es decir, bajo lo que se conoce como presión estática nula o a "descarga libre".

#### El diámetro del aparato:

Un diámetro mayor dará más caudal de aire por hora, pero con el inconveniente de que las corrientes de aire serán más pronunciadas y la distribución de aire será menos uniforme a lo largo de la nave.

Por otro lado, el colocar ventiladores de mayor diámetro abaratará la instalación, puesto que el número de aparatos será menor.

### El motor del ventilador:

Un motor trifásico, tiene la ventaja que puede ser reversible, esto es, cambiando las fases del motor, permite cambiar el sentido de giro de las aspas, pudiendo utilizarse tanto para inyectar como para extraer aire de la nave. En nuestra nave con ventilación cruzada no tiene ningún sentido.

El inconveniente que tienen, consiste en que para ser regulados electrónicamente necesitan un regulador de frecuencia de funcionamiento que es un accesorio muy caro. Sin esto, siempre van a funcionar a su régimen máximo.

Los caudales de aire que ofrecen dependen exclusivamente del diámetro de las aspas que se instalen y la potencia del motor. Generalmente ofrecen caudales desde los 15.000 hasta los 48.000 m<sup>3</sup>/h, con aspas que van desde los 90 cm hasta los 130 cm y potencias que oscilan entre 0,5 y 2 CV.

El inconveniente principal de los ventiladores con motor trifásico radica en que, a pesar de ser muy útiles en las crías de verano, cuando las aves ya son adultas, son muy problemáticos en crías de invierno, cuando lo único que se busca es una renovación mínima.

Los motores monofásicos intentan evitar muchos de éstos inconvenientes. Son muy interesantes de cara fundamentalmente al manejo, puesto que ofrecen la posibilidad de ser regulados en cuanto a caudal mediante el regulador, al modificar éste el número de revoluciones del motor.

Los ventiladores monofásicos más comunes que hay en el mercado, ofrecen según el modelo, caudales que oscilan entre los 4.000 y los 12.000 m<sup>3</sup>/h, para unas aspas que van entre 50 y 75 cm y potencia en sus motores variable entre 150 y 500 W.

El inconveniente que presentan, es que al ser aparatos de pequeño diámetro, su caudal de aire es menor que los ventiladores de mayor diámetro (trifásicos), con lo cual se necesitan más número de ventiladores monofásicos para conseguir el mismo volumen de ventilación con el consiguiente encarecimiento.

Una vez indicadas estas características técnicas de los ventiladores, se

deberá elegir que tipo de ventilador se elige, en función del tipo de ventilación que se persiga para conseguir un determinado número de renovaciones de aire por hora (como se verá más adelante), así como asegurar una eficaz ventilación en las crías de verano.

Colocar ambos tipos de ventiladores, en lo que sería un sistema mixto: ventiladores monofásicos regulables en caudal, junto con ventiladores trifásicos de mayor diámetro como apoyo en las crías de verano.

### **3.9. Ventiladores elegidos**

El sistema elegido para el proyecto que nos ocupa, es el tercero antes mencionado, a base de un sistema mixto de ventiladores trifásicos y monofásicos.

Los aparatos elegidos son:

- Ventiladores trifásicos de caudal máximo 38.000 m<sup>3</sup>/h y potencia 1 CV
- Ventiladores monofásicos de caudal máximo 12.000 m<sup>3</sup>/h y potencia 0,75 CV

Para evitar pérdidas de calor a través de las aberturas de los ventiladores cuando éstos no estén en funcionamiento, se dispondrán de unas "persianas de sobrepresión" lo suficientemente eficaces que garanticen además un óptimo rendimiento del ventilador.

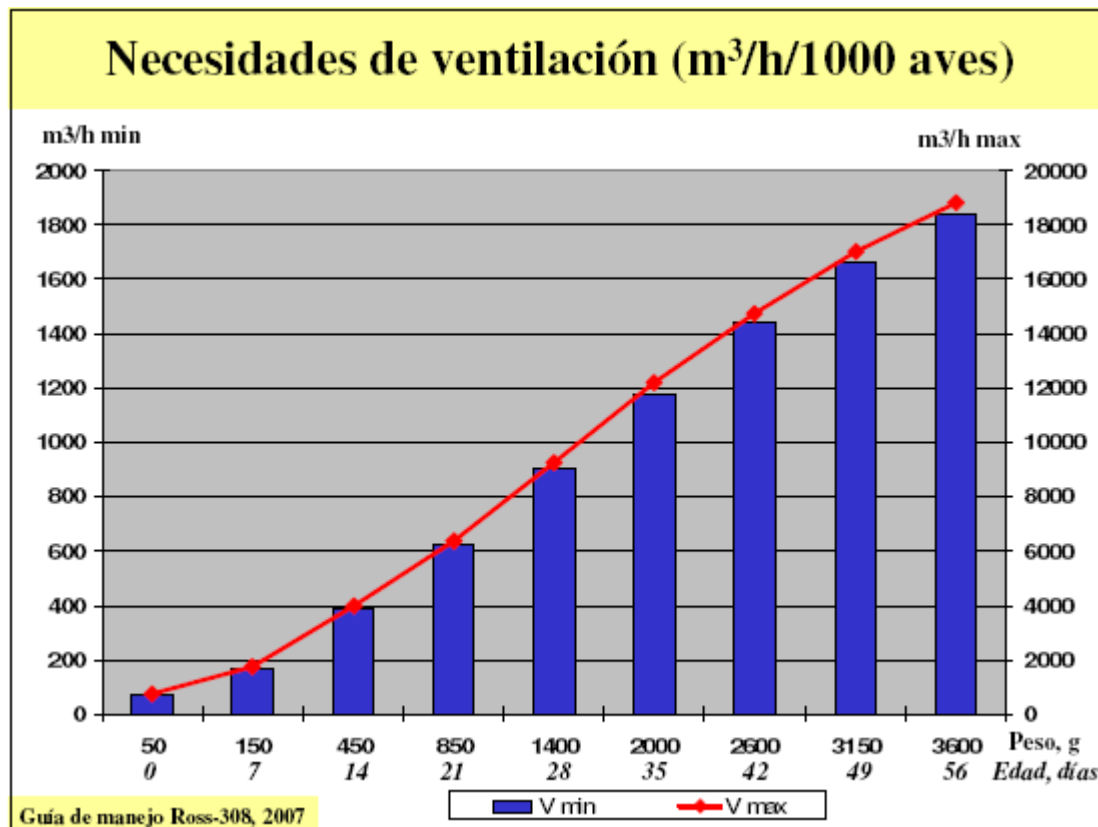
### **3.10. Necesidades de ventiladores**

El número de aparatos que se instalen, irán en función de la cantidad de aire que será necesario extraer para un número determinado de renovaciones de aire por hora.

Para estas necesidades de ventilación influyen tanto las temperaturas exteriores como el peso del animal. Así con temperaturas exteriores bajas, habrá que ventilar el mínimo causado por necesidades de confort, para eliminar amoníaco y humedad.

Se tendrá en cuenta para el cálculo del número de ventiladores, las condiciones más desfavorables, estos es, las cranzas de verano con los animales en estado adulto.

A continuación se presenta una gráfica de las necesidades de ventilación a lo largo de toda la crianza según el peso del animal. Las barras azules indican la ventilación mínima, que se daría en invierno y se mide en el eje de la izquierda, y los puntos rojos indican la ventilación máxima medida en el eje de la derecha y que se daría en verano. Estos datos están referidos a 1000 animales, por lo que habrá que dividirlos para mil y para el peso de los animales según en qué semana de la crianza estemos.



En el caso más desfavorable, a las 7 semanas (49 días) la ventilación máxima será de 17.000 m<sup>3</sup>/100 aves y h, que equivale a unos 5,5 m<sup>3</sup>/kg PV y h.

Puesto que las dimensiones de cada nave son de 1.400 m<sup>2</sup>, con una densidad de 18 aves/m<sup>2</sup>, las necesidades de ventilación en la época más desfavorable será:



$$18 \text{ aves /m}^2 \cdot 1.400 \text{ m}^2 \cdot 5,5 \text{ m}^3/\text{h y kg PV} \cdot 3,15 \text{ kg PV} = \mathbf{436.590 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Este volumen a renovar lo tenemos que conseguir entre ventiladores trifásicos de 38.000 m<sup>3</sup>/h y ventiladores monofásicos 12.000 m<sup>3</sup>/h, y éstos los distribuiremos de forma uniforme para que así también lo sea la ventilación.

Colocaremos por cada nave:

$$\mathbf{9 \text{ ventiladores trifásicos}} \text{ que renovarán: } 38.000 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 9 = 342.000 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\mathbf{9 \text{ ventiladores monofásicos}} \text{ que renovarán: } 12.000 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 9 = 108.000 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\mathbf{Total: \quad 450.000 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Como 450.000 m<sup>3</sup>/h > 436.590 m<sup>3</sup>/h, el planteamiento efectuado es algo superior pero parece el más correcto a la hora de mejorar así la homogeneidad de la ventilación. La disposición de los ventiladores en los distintos pórticos se vera en el plano de alzados correspondiente.

La decisión de disponer tanto de ventiladores monofásicos como trifásicos se ha realizado pensando en las grandes diferencias de temperaturas que se dan entre el invierno y el verano, cambiando así sustancialmente los volúmenes de ventilación.

Así en invierno o cuando las temperaturas sean bajas funcionaremos con los ventiladores monofásicos regulables, y en verano se sumaran los grandes extractores trifásicos. Con todo esto conseguimos disminuir gastos de instalación (ya que si todos los ventiladores hubieran sido monofásicos hubiéramos necesitado más) y de consumo eléctrico, ya que los trifásicos tienen un rendimiento mayor.

Todo este complejo planteamiento irá gobernado por un autómata que leerá mediante sondas temperaturas interiores y exteriores, así como humedades relativas, y todo esto irá unido con el sistema de refrigeración y el de calefacción, así como con las ventanas.

### 3.11. Cálculo de las entradas de aire

Tan importante como hacer una buena elección de los ventiladores, es conseguir un diseño óptimo de las entradas de aire.

Así para obtener una eficaz ventilación, se va a tener que jugar con dos factores igual de importantes que son:

- Caudal de ventilación
- Velocidad del aire

En cuanto al caudal de ventilación, ya se han calculado las necesidades máximas para una crianza de verano con pollos de 7 semanas de vida.

Con respecto a la velocidad ya vimos que ésta podía variar entre los 0,16 - 0,25 m/s de la primera semana de vida y los 3,33 m/s cuando son adultos, por eso podemos calcular la superficie necesaria de ventanas, para la época de verano, tanto en la primer día como en la séptima semana de vida.

#### Primer día

Caudal de ventilación:

$$Q = 18 \text{ aves/m}^2 \cdot 1.400 \text{ m}^2 \cdot 5,5 \text{ m}^3/\text{h kg PV} \cdot 0,042 \text{ kg} = 5.821 \text{ m}^3/\text{h}$$

Velocidad:

$$v = 0,25 \text{ m/s}$$

Superficie:

$$S = \frac{Q}{v} = \frac{5.821}{0,25 \cdot 3600} = 6,5 \text{ m}^2$$

#### Séptima semana

Caudal de ventilación:

$$Q = 18 \text{ aves/m}^2 \cdot 1.400 \text{ m}^2 \cdot 5,5 \text{ m}^3/\text{h kg PV} \cdot 3,150 \text{ kg} = 436.590 \text{ m}^3/\text{h}$$

Cogemos el máximo caudal que pueden extraer los ventiladores que es mayor que el que necesitan las aves para su confort, y de esta manera se podrá utilizar en caso extraordinario todo el potencial de los mismos:

$$Q = 45.000 \text{ m}^3/\text{h}$$

Velocidad:

$$v = 3,33 \text{ m/s}$$

Superficie:

$$S = \frac{Q}{v} = \frac{450.000}{3,33 \cdot 3600} = 37,5 \text{ m}^2$$

Por tanto con una superficie de 37,5 m<sup>2</sup> habría suficiente para ventilar, no obstante, y adoptando un margen de seguridad importante, y puesto que el hecho de ampliar la superficie de ventanas no encarecerá significativamente el precio final de la obra, se ha considerado apropiado destinar a ventanas para la entrada del aire una superficie de 40 m<sup>2</sup>, las ventanas serán de 2 m de longitud por 1 m de altura, habrá una ventana por pórtico y estarán 1,5 m separadas del pilar. Las ventanas están fabricadas de poliéster, además hay una malla para evitar la entrada de animales.

Estas ventanas irán también gobernadas por el autómata, que conforme sean los caudales de ventilación a evacuar abrirá más o menos las ventanas a través de un motorreductor. El autómata se gobernará además con dos sondas de temperatura que habrá a la entrada de aire.

Las ventanas irán colocadas en el lado opuesto al de los ventiladores, y tendrán un sistema de elevación mediante un motorreductor que actúa sobre una sirga principal de 3 mm de diámetro a la que irá unida cada ventana, montada ésta sobre cada una de las poleas de plástico de las ventanas.

### **3.12. Sistemas de emergencia**

Al decantamos por un sistema de ventilación forzado, en el cual los mecanismos de apertura y cierre de las ventanas, así como del sistema de refrigeración (que a continuación se detallará) funcionan automáticamente, resulta imprescindible el disponer de algún mecanismo que ante los cortes imprevistos del suministro eléctrico, sobre todo en las situaciones críticas del verano ante un golpe de calor, permitan restablecer la situación rápidamente, evitando así lo que sería un desastre para la crianza.

Es por esto, que para éste proyecto, y dado que todo el sistema de funcionamiento en general de la nave es automático, se ha optado por colocar un grupo electrógeno, capaz de generar una potencia simultánea suficiente (ver anejo de electricidad) para restablecer la situación general de la nave en caso de imprevisto.

Se instala un grupo electrógeno fijo de motor diesel, colocado en el interior del almacén, capaz de suministrar una corriente alterna de 80 KW.

Dicho grupo electrógeno deberá hallarse permanentemente a punto disponiendo de un mantenimiento adecuado, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

## **4. REFRIGERACIÓN**

### **4.1. Generalidades.**

Uno de los aspectos que distinguen a la avicultura Española de la de muchos otros países europeos, es la problemática que tienen planteada frente al calor del verano.

Ya se ha tratado el tema de la temperatura como uno de los "factores de confort", sin duda el factor más importante a controlar en la crías de verano, pues de el se deriva el llamado "estrés térmico", que repercutirá notablemente en los índices de transformación, puesto que con las altas temperaturas, la ingesta de pienso de las aves es sustancialmente menor.

Desde un punto de vista puramente anatómico, las aves tienen un sistema termorregulador que les ayuda a mantener un funcionamiento óptimo

de las funciones fisiológicas de las aves en cada una de las etapas de su crecimiento, con lo que el calor producido por ellos debe equilibrarse con el perdido y viceversa.

Las aves parecen mejor adaptadas a conservar su calor corporal, gracias al poder aislante de las plumas, que a perderlo puesto que en estado adulto, las plumas se encuentran formadas por una capa interior de plumón que retiene grandes cantidades de aire, y otra exterior, de verdaderas plumas, que forma una barrera muy eficaz para preservar la pérdida de éste.

En el pollito de menos de una semana de edad éstas no existen, iniciándose a partir de entonces y completándose a los 30 días (dependiendo de extirpe).

Examinando las pérdidas de calor de las aves, las podemos desglosar en cuatro:

- Por radiación a través de ondas que se disipan en el aire.
- Por convección, el aire entra en contacto con el ave, se calienta y se eleva, dejando sitio para que ocupe su lugar aire más frío. Es la fuente más importante de pérdidas de calor de las aves.
- Por conducción al entrar en contacto las patas con el suelo. Poco importante.
- Por evaporación, del vapor de agua a nivel pulmonar, esto es, mediante la respiración (hay que apuntar un dato importante, y es que las aves no tienen glándulas sudoríparas).

Esta pérdida es relativamente constante dentro de unas temperaturas moderadas, pero aumentando considerablemente al sobrepasarse los 28-30° C a causa de la necesidad de las aves por refrigerarse gracias al "jadeo".

A efectos de hacer un cálculo para llegar a un equilibrio termo-dinámico de la nave, interesa cuantificar la cantidad de calor perdido por las aves (en el caso de hablar de calefacción, porque se trata de un calor recuperable), en el caso de la refrigeración, para saber las calorías que producen las aves en estado adulto.

## **4.2. Sistemas de refrigeración**

Cabe hacer una clasificación de los recursos de que disponemos para la lucha contra el calor, que son:

### Por actuación exterior:

1. Con riego de la cubierta
2. Aumentando la reflectividad

### Por refrigeración evaporativa:

3. Mediante nebulización (alta presión o baja presión)
4. Con paneles húmedos

#### 4.2.1. Actuación exterior:

1. Mediante el riego o la aspersión de la cubierta de la nave-cebadero, se trata de cubrir la mayor parte del tejado con una fina capa de agua, que al evaporarse, reduce su temperatura y consecuentemente la del interior de la nave.

Con una buena aspersión, se puede llegar a una reducción de la temperatura interior del orden de 2-3° C, aunque con un buen aislamiento, el salto térmico que se produce es casi inexistente.

Pese a que la instalación tiene un coste reducido, el problema que plantea es el de elevado gasto de agua, considerando su escasez en época estival, sobretodo para conseguir únicamente los descensos de temperatura antes mencionados.

2. La reducción de calor mediante reflexión, se consigue mediante el encalado del tejado de la nave.

Es un sistema muy antiguo, que consigue descensos de 2-3° C, con el inconveniente de que es poco duradero, habiendo que repetir el encalado al poco tiempo.

De todas formas, el hecho de pintar las paredes de la nave de color blanco, junto con una cubierta de color rojo, y sobre todo, disponiendo de un buen aislante, hacen que las aportaciones de calor por parte de la nave, sean pequeñas.

#### 4.2.2. Refrigeración evaporativa:

Es lo más efectivo que existe en el mercado para conseguir una reducción efectiva de la temperatura.

La refrigeración evaporativa, no tiene nada que ver con el concepto de aire acondicionado, puesto que éste último, consigue una disminución de la temperatura a raíz de una disminución de la humedad ambiental.

Este sistema de disminución de la temperatura del interior de la granja mediante la refrigeración evaporativa, se consigue absorbiendo calorías del medio a partir de la vaporización de agua, basado en el principio físico de que el agua en estado líquido necesita 570 Kcal./l para pasar a vapor. Estas calorías, tiene que adquirirlas del aire de la granja.

Con esta evaporación, el calor absorbido por el agua consigue enfriar el aire al mismo tiempo que aumenta el grado higrométrico del local y esto sin variar la temperatura del termómetro de "bulbo húmedo".

Así pues la eficacia de este sistema dependerá de:

- La cantidad de agua que se pueda llegar a evaporar sin mojar la yacija.
- La humedad relativa exterior que haya, y de la interior que se pueda alcanzar.
- De la distribución del aire húmedo producido en el interior de la nave.

Por consiguiente, con la refrigeración evaporativa debería poder reducirse la temperatura de la nave (la del bulbo seco), hasta alcanzarse, con el 100% de humedad relativa, la temperatura del termómetro de bulbo húmedo.

Sin embargo, a esto no se podrá llegar nunca, además no interesa pasar de un 70-75% de humedad relativa, puesto que si es mayor, la evacuación de calor del cuerpo de los animales por transpiración y respiración disminuye mucho produciendo efectos dañinos sobre las aves.

Es difícil generalizar sobre la reducción de temperatura que se podrá conseguir con cualquier sistema de refrigeración evaporativa. A modo práctico se puede decir que disminuye 1° C por cada 5 puntos de aumento de humedad relativa.

Por lógica, en un ambiente muy húmedo, no se podrá incorporar al aire tanta cantidad de agua como en uno más seco.

Lo que ocurre es que, durante una misma jornada, ni la temperatura ni la humedad son constantes. Por lo tanto, todo estriba en la aplicación de la refrigeración evaporativa en los momentos en que la humedad relativa sea más baja, que coincide con los de temperaturas más elevadas.

#### *4.2.2.1. Nebulización evaporativa.*

Los mejores resultados se dan en las naves de ventilación forzada como la que nos atañe en este proyecto, puesto que la distribución de las partículas de agua es más rápida y completa.

Así, el montaje de las conducciones de agua se realizará lo más cerca posible de las entradas de aire, y el número de líneas irá en función de la anchura de la nave.

Hay que tener en cuenta una serie de aspectos a la hora de decantarse por un sistema de alta o baja presión:

- La calidad del agua, y más concretamente su contenido en sólidos, interesa que sea el mínimo posible, debiéndose emplear a menudo, en el caso de alta presión, filtros adecuados y productos descalcificadores.
- La presión del agua. Diferenciará entre lo que es un sistema de alta o baja presión.
- Alta presión: pulverizan agua a una presión de 45-80 atm., mediante un



equipo de bomba a presión y filtros, que conducen el agua a través de conducciones de cobre, y distribuidas por medio de boquillas pulverizadoras.

- Baja presión: El equipo es similar al que se utiliza en riego por microaspersión, compuesto por un sistema hidráulico que emite caudales de entre 3-10 l/h a través de los microaspersores o nebulizadores, colocados por simple pinchazo a una tubería de polietileno de 12-16 mm.

El de baja presión es un método alternativo a la pulverización a alta presión, más barato en su instalación, pero, como es lógico, algo menos eficaz, al conseguirse tamaños de gota mayores.

Es importante considerar, antes de decantarse por un sistema de alta o baja presión, la zona donde se sitúe la explotación, desde el punto de vista de las temperaturas (medido en °C con termómetro de bulbo seco) en las crianzas de verano, puesto que al ser los sistemas de refrigeración utilizados muy pocos días al año (de ahí según que zonas), van a tener que amortizarse precisamente esos pocos días que estén en funcionamiento.

#### *4.2.2.2. Paneles húmedos.*

La base del sistema es conseguir una difusión lo más rápida posible en la nave del aire que se humedece en su paso por unos paneles de celulosa por los que se hace recircular agua.

Lo más normal es utilizarlos en sistemas de depresión, en la fachada opuesta a los extractores.

Unos factores críticos, son la velocidad del aire de entrada a través de los paneles (aproximadamente 2,5 m/s), y el rendimiento de los extractores de transmisión por correa.

En la capacidad refrigerante de los paneles influyen, factores como su tipo, superficie, grosor, limpieza, temperatura del agua...

En resumen, en comparación con la refrigeración evaporativa mediante nebulización de agua (alta presión), el sistema de refrigeración mediante paneles, tiene una serie de aspectos en pro y contra:

**1.-** Puede conseguir un enfriamiento superior de la nave en tanto la instalación esté bien concebida y el mantenimiento de los paneles sea el correcto.

**2.-** No se humedece la cama, como podría suceder en algunos casos con las boquillas de nebulización.

**3.-** El coste de la instalación con paneles es bastante superior respecto al de instalar el sistema de nebulización a alta presión (del orden de cuatro veces más), y muy por encima del de baja presión (sobre 8 veces más), sin considerar los rendimientos.

En vista de estos factores, y de la localización de la nave, se ha optado por instalar un sistema de refrigeración por nebulización a alta presión, controlado por ordenador central y con limitador de la humedad relativa mediante sondas.

#### **4.3. Dimensionado del equipo.**

Para el cálculo de la refrigeración adoptamos una densidad de 18 aves /m<sup>2</sup> y quedándonos del lado de la seguridad, ya que dijimos que en las crías de verano la densidad sería de 17 aves/m<sup>2</sup>.

La UNE 100-001-85 fija unos valores para la provincia de Zaragoza de 29,8° C de temperatura seca y de 19,5° C de temperatura húmeda, lo que corresponde con una humedad del 40% transformándolo en el diagrama de Psicrométrico.

La temperatura deseada en el interior de la granja es de 22° C con los que el salto térmico será:

$$S_t = 29,8^{\circ} \text{C} - 22^{\circ} \text{C} = 7,8^{\circ} \text{C}$$

##### Calor total a disipar

- El calor producido por las aves (4,8 Kcal/h kg PV) que será:

$$3,150 \text{ kg/ave} \cdot 4,8 \text{ Kcal/h kg PV} \cdot 25.000 \text{ aves} = \mathbf{378.000 \text{ kcal/h}}$$

- El calor recogido por los cerramientos y cubierta debido a radiación:

$$K_{\text{cerramientos}} = 0,45 \text{ Kcal/h } ^\circ\text{C m}^2$$

$$K_{\text{cubierta}} = 0,433 \text{ Kcal/h } ^\circ\text{C m}^2$$

$$C_{\text{rad}} = (S_{\text{cubierta}} \cdot K_{\text{cubierta}} + S_{\text{cerramientos}} \cdot K_{\text{cerramientos}}) \cdot S_t =$$

$$C_{\text{rad}} = (1.462 \text{ m}^2 \cdot 0,433 + 772 \text{ m}^2 \cdot 0,45) \cdot 7,8^\circ \text{C} = \mathbf{7.647,5 \text{ Kcal/h}}$$

$$\mathbf{C_t = 378.000 \text{ kcal/h} + 7.647,5 \text{ kcal/h} = 385.647,5 \text{ kcal /h}}$$

Este calor llevará asociado un caudal de aire necesario para poderlo evacuar, que se calcula mediante la expresión:

$$Q = C_t / 0,3 \cdot S_t$$

Siendo:

- 0,3: el calor específico del aire
- $S_t$ : el salto térmico entre dentro y fuera.

$$Q = C_t / 0,3 \cdot S_t = 385.647,5 / 0,3 \cdot 7,8 = 164.807 \text{ m}^3/\text{h}$$

Este valor está muy por debajo del caudal de aire que se extrae del interior de la nave para renovar el aire (436.590 m<sup>3</sup>/h) tal como se ha calculado antes, en el apartado de ventilación, por lo tanto, no existen problemas en cuanto a las necesidades de ventilación a la hora de refrigerar la nave.

Ese gradiente de temperaturas de 7,8 °C que en teoría se produciría, no tiene una traducción real directa en la práctica, puesto que es la humedad relativa del aire es la que juega un papel determinante.

Como hemos visto la UNE determinaba para Zaragoza una temperatura de 29,8° C para una humedad relativa del 40%; entrando con estos datos en el diagrama Psicrometrico leeremos que el contenido de agua en la atmósfera es de 10,5 gramos de agua por kilo de aire seco.

Ahora miramos cuanta agua hay en la atmósfera para la misma temperatura y una humedad del 75% (condiciones que nunca se deben superar para no causar estrés al pollo). Con estos datos en el diagrama Psicrometrico leemos 20 gramos de agua por kilo de aire seco, con lo que habrá que aportar:

$$20 \text{ g} - 10,5 \text{ g} = 9,5 \text{ gramos de agua por kg de aire seco}$$

Siendo la densidad del aire  $1,2 \text{ kg/m}^3$  hay que aportar:

$$9,5 \text{ g agua/kg aire} \cdot 1,2 \text{ kg/m}^3 = 11,4 \text{ g agua/m}^3 \text{aire}$$

Puesto que el caudal de aire a renovar es de  $436.590 \text{ m}^3/\text{h}$  para que constantemente haya una humedad del 75% habrá que aportar en forma de nebulización:

$$11,4 \text{ g/m}^3 \cdot 436.590 \text{ m}^3/\text{h} = 4.977.126 \text{ g agua/h}$$

que pasados a litros son **4.980 litros/h** de agua a nebulizar en las horas más calurosas.

El equipo de nebulización trabajando a 80 atm, sus boquillas echan 6 litros /h, con lo que serán necesarias:

$$4.980 \text{ (l/h)} / 6 \text{ (l/h boquilla)} = 830 \text{ boquillas}$$

Se instalaran dos hileras junto a las entradas de aire, una a mitad de la nave y otra más cerca de la entrada de aire, en las que se colocarán 20 boquillas por pórtico lo que significa que estarán separadas 0,25 m, estarán orientadas a favor de la entrada de aire y con una inclinación de  $45^\circ$ .

Al final se colocaran **800 boquillas por nave**, que se considera más que suficiente ya que los cálculos iniciales están sobredimensionados y la distribución queda mejor y más uniforme de esta manera.

Cada línea sobre la que se coloquen las salidas de agua, serán de tubo redondo de cobre de 15 mm de diámetro, a la que irán soldadas unas tres hembras donde irá roscada la boquilla, para poder sacarla para mantenimiento.

Pese a la instalación de filtros, las boquillas se suelen obturar con facilidad o bien por la cal o bien por la acumulación de diminutos limos, con lo que es frecuente que cada 2 o 3 crianzas haya que desmontar las boquillas para limpiarlas.

#### **4.4. Grupo de presión**

Se instalará un grupo de presión en cada nave de 3 pistones que trabaje en un rango de 40 a 80 atmósferas, accionado por un motor eléctrico de 800 w, además de otros elementos, como un filtro, un regulador de presión un manómetro y un amortiguador.

Dispone de un depósito de 100 litros de fibra de vidrio con una tapa encima y boya que asegura el suministro.

# **ANEJO 7**

## **Calefacción**



ÍNDICE

**1. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN ..... 4**

**1.1. Normas y reglamentaciones..... 4**

**1.2. Características del depósito .....5**

**1.3. Emplazamiento de la instalación.....6**

**1.4. Zona de estación de G.L.P. y distancias de seguridad..... ..5**

**1.5. Elementos de seguridad, control y maniobra.....7**

**1.6. Toma tierra .....8**

**1.7. Defensa contra incendios .....8**

**1.8. Rótulos de protección.....8**

**1.9. Red de distribución del gas .....8**

**1.10. Anclaje del depósito a la cimentación.....9**

**1.11. Pruebas, ensayos y verificaciones.....9**

**1.12. Ventilación mínima.....10**

**2. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN .....11**

**2.1. Necesidades de calefacción.....11**

**2.2. Apartado de consumo..... 13**

**2.3. Reacción de los productos de consumo ..... 13**

**3. UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN ..... 15**

**3.1. Pantallas de infrarrojos ..... 15**



## 1. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

Los siguientes requisitos son los factores a considerar al elegir un sistema de calefacción:

1. Que la instalación sea económica
2. Que su coste de funcionamiento también lo sea
3. Que la regulación de la temperatura sea fácil
4. Que tenga seguridad en su empleo

Dentro de la gran variedad de sistemas de calefacción a considerar en las granjas, se pueden hacer dos grandes grupos:

1. Los de calefacción central o ambiental. Son aquellos que se basan en calentar más o menos por igual todo el volumen de los mismos. Entre ellos se hallan los siguientes:

- Las estufas de cáscara de almendra
- Las estufas de carbón
- Las criadoras sistema "gloria"
- Los sistemas de agua caliente
- Los sistemas de aire caliente
- Las estufas u hornos de gallinaza
- Los sistemas de apoyo mediante energía solar

2. Los de calefacción local. Con ellos se caldea únicamente la superficie del local en la que hacen su vida los pollos. Entre ellos se hallan los siguientes:

- Las pantallas con resistencia eléctrica.
- Las pantallas de infrarrojos eléctricos.
- Las criadoras de petróleo
- Las pantallas de infrarrojos a gas

Comparando éstos grandes grupos a través de las referencias prácticas, no podemos llegar a ninguna conclusión definitiva en cuanto a la superioridad de uno de ellos sobre el otro.

Así pues, se redacta este anejo de calefacción con el objetivo de definir y calcular el sistema de calefacción elegido para la explotación avícola en la cual se ha recurrido a instalar **pantallas de infrarrojos a gas**, por ser uno de los sistemas locales de calefacción más cómodos de los que se puede disponer en una explotación ganadera, pudiendo funcionar tanto con gas propano como con gas natural.

Será necesario realizar una instalación del Gas Licuado de Petróleo (G.L.P.) con depósito fijo aéreo (alquilado a la empresa de suministro) de gas propano comercial y subsiguiente red de distribución de cobre mediante uniones soldadas para abastecer los servicios de calefacción de la explotación.

### **1.1. Normas y reglamentaciones**

En la redacción de este anejo, así como en la ejecución de la instalación, se cumplirán las siguientes reglamentaciones y normas:

- Reglamento sobre Instalaciones de Almacenamiento de Gases Licuados de Petróleo (G.L.P.) en depósitos fijos  
O.M. del 20-1-86 (ROE de 22-6-86).
- Normas Básicas de Instalaciones de Gas en edificios habitados  
(B.O.E. 30-3-74).
- Reglamento General de Servicios Públicos de Gases Combustibles  
(B.O.E. 21-11-73).
- Reglamento de aparatos que usan gas como combustible.  
Real decreto 494 del 20-5-74.
- Reglamento de Aparatos a Presión  
(B.O.E. 29-5-79).
- Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.  
O.M. de 18-11-74.
- Orden del 29 de diciembre de 1985.

### **1.2. Características del depósito**

#### Datos de fabricación y características

El "depósito aéreo", para almacenamiento de gas a granel, estará fabricado de acuerdo con la normativa vigente, estando oficialmente homologado por la Dirección General de Industrias Siderometalúrgicas y Navales.

Una de las ventajas de la utilización de tanque aéreo para el suministro a granel, es el aprovechamiento de la mayor capacidad de vaporación de gas, al ser mayor la superficie de contacto de chapa con el exterior, se consigue mayor caudal de gas.

En el tanque, siempre se va a encontrar un equilibrio entre la masa líquida y la de gas. El líquido, por efecto del calor absorbido, pasa a estado de vapor seco no saturado. Cuando alcanza el vapor una presión determinada se equilibra con el líquido para evitar su vaporización, siendo entonces un vapor saturado y a la presión que alcanza se le denomina tensión de vapor.

Esa vaporización o cambio de estado, de líquido a gas o vapor (digamos que es gas mientras es no saturado o invisible y vapor cuando es saturado o visible por las gotitas en suspensión), exige la absorción de una determinada cantidad de calor, es el llamado calor latente de vaporización, y es variable con la temperatura.

El paso del calor desde el entorno del tanque hasta la masa de líquido se hace a través de la chapa del depósito. En el tanque aéreo desde el aire ambiente a la cara exterior del depósito por convección y radiación, y a través de aquella por conducción alrededor de 9,8 Kcal./h m<sup>2</sup>.

Datos constructivos

El depósito que debe instalarse es del tipo LP-8334, cuyos datos constructivos vendrán suministrados por la empresa que nos suministre el gas, la cuál también se encargará del diseño de la instalación de la misma.

El depósito será nuevo y vendrá directamente de fábrica, es necesario un mantenimiento de tipo preventivo, consistente en que el depósito esté perfectamente pintado de color blanco, con objeto de proteger su superficie de la posible corrosión.

Presiones de prueba y de trabajo

De acuerdo con la reglamentación vigente, el depósito se fabricará para poder soportar, sin deformaciones, las siguientes presiones:

Presión de prueba .....26 Kg./cm<sup>2</sup>  
Presión de trabajo .....20 Kg./cm<sup>2</sup>

**1.3. Emplazamiento de la instalación**

Queda reflejada en los planos correspondientes la situación del depósito en relación con los caminos de acceso a la granja.

La distancia del depósito a la nave queda determinada en los planos.

**1.4. Zona de estación de G.L.P. y distancias de seguridad**

Se muestra en los planos la especificación de las dimensiones de la instalación. La zona donde se sitúe el depósito estará ubicada al aire libre, en zona abierta y ventilada.

La zona estará protegida por una cerca de malla metálica con una altura de 2 m, con una puerta abriendo al exterior.

Puesto que la finca en la cual se va a instalar el depósito está totalmente vallada, se podrá prescindir de dicho cerramiento (colocando en su defecto las oportunas protecciones de hormigón).

El acceso de los camiones cisterna a la zona del depósito está exenta de todo obstáculo, pudiéndose hacer el trasvase de acuerdo con la distancia mínima exigida.

La descarga de gas propano en fase líquida se realizará directamente sobre la boca de trasvase equipada con todos los accesorios necesarios para su buen funcionamiento.

Las distancias mínimas de seguridad que dicta la normativa son:

- A límites de propiedad, aberturas de inmuebles, focos fijos de inflamación, motores de explosión, vías públicas, férreas o fluviales, proyección de líneas aéreas de alta tensión, equipos eléctricos no protegidos, sótanos, alcantarillas y desagües: **6 metros.**

- A aberturas de edificios de uso docente, uso sanitario, de hospedaje, de culto, de esparcimiento o espectáculo, de acuartelamiento, de centros comerciales, museos, bibliotecas o lugares de exposición públicos. Estaciones de servicio. (Bocas de almacenamiento y puntos de distribución): **3 metros.**

- **1,25 metros** a la cerca metálica.

### **1.5. Elementos de seguridad, control y maniobra**

#### Sobre el depósito

- *Válvula de seguridad:* Permite en el caso fortuito de sobrepresión, dejar salir a la atmósfera el sobrante de gas para que nunca haya dentro del depósito una presión de gas superior a la que está tarada. Estará tarada a 20 kg/cm<sup>2</sup>. La capacidad de descarga se definirá mas adelante.

- *Multiválvula* salida fase gaseosa con las funciones de corte, limitación de caudal y manómetro de lectura directa.

- *Indicador de punto alto de llenado.*

- *Indicador magnético de nivel:* Informa del grado de llenado del depósito en % de su capacidad geométrica.

- *Válvula de fase líquida* permite salir al exterior propano en fase líquida en lugar de gas.

- *Válvula de llenado.* Permite acoplar la manguera de llenado del camión que suministra el gas.

- *Válvula de purga:* Destinada al eventual vaciado del agua con que se hace la prueba de estanqueidad o para la limpieza del mismo, irá colocada en la generatriz inferior.

- *Arqueta de registro* con tapa protectora y cerradura que impida toda manipulación a personas extrañas y evite que la humedad deteriore los accesorios.

#### Sobre la red

- *Regulador de presión* encargado de reducir una presión de gas comprendida entre dos valores determinados a otra constante de 1,70 kg/cm<sup>2</sup>.

- *Limitador de presión* tarado a 1,75 kg/cm<sup>2</sup>.

- *Llave de corte general* colocada en el exterior de los locales y antes de entrar en éstos la tubería.

- *Llave de corte general interior* colocada inmediatamente después de entrar la tubería en la nave.

- *Manómetro* con escala hasta 6 kg/cm<sup>2</sup>.

- *Llave de corte y regulador de presión* para los aparatos, con destino a maniobra y regulación.

### **1.6. Toma de tierra**

El depósito y todas las partes metálicas estarán conectados a tierra. La conexión entre la toma de tierra y el depósito se hará a través de un conductor de cobre desnudo con una sección mínima de 35 mm<sup>2</sup>.

La toma de tierra tendrá la resistencia mínima que el terreno permita, no excediendo en ningún caso de los 20 ohmios y estará provista de bornes destinados a la conexión con la toma del camión cisterna.

### **1.7. Defensa contra incendios**

En la zona próxima al depósito y en lugar accesible se colocarán extintores de polvo seco, con manómetro de comunicación directa y válvulas de cierre cónico.

Como esta instalación es del tipo A-1, serán necesarios 2 extintores de 12 kg.

### **1.8. Rótulos de protección**

Como medida de prevención, se colocarán en lugares visibles y en la zona del depósito, letreros con la inscripción de "GAS INFLAMABLE. PROHIBIDO FUMAR", con objeto de resaltar que se está en una zona de riesgo

.

### **1.9. Red de distribución del gas**

### Tuberías enterradas

La tubería será de cobre según las normas UNE 37.747-75, equivalente a DIN 1.786 y según el diámetro calculado mas adelante.

El espesor de la pared de la tubería de cobre será de 1,50 mm.

Los empalmes de tramos de tubería se harán con soldadura. Las uniones desmontables y eventuales llaves de corte serán siempre accesibles.

La profundidad mínima de enterramiento será de 80 cm, la tubería estará envuelta en arena de río, llevará una protección indicativa de aviso hecha de ladrillos y un relleno posterior de tierra del que se eliminarán aquellos objetos extraños que pudieran dañarla.

Si en la excavación de la zanja apareciera roca u obstáculos similares, puede disminuirse la profundidad hasta los 50 cm cuidando, con una protección conveniente, de proteger aquellos tramos que hubieran de soportar el paso de personas u otras cosas.

Esta tubería deberá llevar un encintado con cinta autoadhesiva de polietileno como protección para la corrosión.

La presión de trabajo de esta tubería será de 1,70 kg/cm<sup>2</sup>, haciéndose las diferentes pruebas de estanqueidad a 5 kg/cm<sup>2</sup>.

### Tuberías aéreas

La tubería exterior aérea será de cobre y de 1,50 mm de espesor de pared hasta la llave de corte general exterior y en el caso de que exista tubería enterrada será también de cobre y de 1 mm de espesor. Estas tuberías no se empotrarán en ninguna parte de su recorrido, ni se dispondrán a nivel de suelo, irán sujetas con abrazaderas a un mínimo de 5 cm bajo la parte alta de las paredes.

Cuando las conducciones atraviesen paredes se protegerán con un tubo manguito (pasamuros) cuyo diámetro exterior será superior en 20 mm del diámetro de la conducción, el espacio interior se rellenara con masilla plástica y no habrá empalmes de tubería dentro del manguito.

- Se respetarán las distancias a otras instalaciones de acuerdo con lo indicado por el Reglamento.

- Las fijaciones de las tuberías asegurarán su alineación, estabilidad y resistencia.

- Las uniones de las tuberías de cobre se harán por medio de soldadura fuerte.

- Las tuberías aéreas irán protegidas con una mano de pintura anticorrosiva y un acabado de pintura en color amarillo.

- La presión de trabajo será de 1,70 kg/m<sup>2</sup> y las pruebas se harán a 5 kg/m<sup>2</sup>.

### **1.10. Anclaje del depósito a la cimentación**

En los planos se muestra el detalle del anclaje del depósito. Las medidas del anclaje están calculadas por el fabricante para tensiones del terreno menores a 2 kg/cm<sup>2</sup>, que es la tensión de nuestro terreno, luego estas medidas están realizadas desde el lado de la seguridad.

Los anclajes se realizarán con hormigón HA-250 y el armado con acero B500S.

### **1.11. Pruebas, ensayos y verificaciones**

Las pruebas a las que se someterá la instalación son las siguientes:

Una vez terminada la instalación y sin dejar fuera del circuito ningún elemento de regulación, se someterá ésta a una prueba de estanqueidad con el mismo gas propano a una presión de 5 kg/cm<sup>2</sup> y durante una hora.

a) La comprobación de fugas será efectuada siempre con una solución jabonosa.

b) Estará absolutamente prohibido fumar.

c) Si se detectan fugas hay que repararlas y para ello debe purgarse la tubería con aire o gas inerte.

Se realizará una prueba de tipo visual consistente en que la instalación se ajusta al proyecto presentado, así como una prueba general de funcionamiento de todos los elementos de control y maniobra que componen la instalación, comprobando que actúan dentro de los límites especificados en este Proyecto.

### **1.12. Ventilación mínima**

Se considera esta explotación ganadera como local visitable pero no habitable.

Por otra parte las necesidades de ventilación de la granja, tanto por lo que respecta a cantidad de oxígeno como el necesario arrastre de gases nocivos para los animales son tan superiores a las exigidas por las instalaciones de gas propano en locales habitables, que hace innecesario el tomar medidas especiales ya que aseguran la combustión e impiden el almacenamiento de gas en el suelo de la nave.

2. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

Para el cálculo de la instalación de calefacción, se expone a continuación una tabla resumen de las temperaturas de la zona en los últimos 20 años, datos obtenidos de la estación meteorológica de Montañana, dado que es la más cercana a Botorrita.

RESUMEN DE LAS TEMPERATURAS (°C)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
tmm	6,17	7,99	10,23	12,80	16,80	21,00	24,34	23,78	20,41	15,41	9,75	6,51	14,60
Tm	9,7	12,5	17,1	19,2	23,8	28,6	31,6	30,7	24,8	20	13,5	9,3	20,00
tm	-3,7	-7,8	-3,8	0,3	4,3	11,1	11,6	13,00	6,90	-0,30	-0,8	-5,1	2,14
TMa	18,1	20,6	25,7	26,1	34,5	38,3	38,6	40,5	34,3	30,4	20,7	18,1	28,82
tma	-13,1	-13,7	-10,7	-1,2	1,8	6,2	9	9,5	4,9	0,9	-6,1	-12,8	-2,10

- tmm: temperatura media mensual
- Tm: temperatura media máxima
- tm: temperatura media mínima
- TMa: temperatura máxima absoluta
- tma: temperatura mínima absoluta

2.1. Necesidades de calefacción

Para calcular la cantidad de calor que debemos aportar mediante las pantallas de gas propano, se deben tener en cuenta las perdidas y ganancias de calor que se producen en la nave. Los factores a tener en cuenta son:

- Se debe calentar el aire de la nave, ya que se está renovando continuamente.
- Se deben reponer las perdidas de calor que se pierden a través de la construcción.

Además se debe descontar el aporte de calor que producen las aves.

De esta manera obtenemos la siguiente fórmula, que nos sirve para realizar el balance de las perdidas y ganancias de calor, y saber así el calor que debemos aportar.

E = v + q - a

Donde:

- E = calor suministrado por la calefacción en Kcal/h.
- v = calor que es necesario para el caldeoamiento del aire renovado.
- q = pérdidas de calor producidas por transmisión en cerramientos y cubierta.
- a = calor producido por los animales.



Vamos a calcular la instalación de calefacción para el supuesto más desfavorable, que se dará cuando se tengan en la nave pollitos de un día (de 42 g de peso) y tienen que estar a 33º C cuando en el exterior se dé la temperatura más desfavorable, que a lo largo de los 20 años de estudio climático ha sido de -13,7 ºC.

Cálculo de la calefacción para un pollito de un día:

Tª exterior (ºC)	Caudal (m³/h y kg PV)
≤ -5	0,4
0	0,8
5	1,2
10	1,6
15	2
20	2,2
25	2,6
30	3
35	3,6
40	4,2

- Cálculo de v:

El caudal de ventilación necesario para una temperatura exterior de -13,7 ºC (teniendo en cuenta que la renovación del aire solo es empleada para la eliminación de amoníaco y humedad) es de 0,4 m³/ h kg PV, según la bibliografía consultada. Por tanto:

$$Q = 18 \text{ aves/m}^2 \cdot 1.400 \text{ m}^2 \cdot 0,4 \text{ m}^3 / \text{h kg PV} \cdot 0,042 \text{ kg PV /ave} = 423,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

Aplicamos la fórmula:

$$v = Q \cdot C_{\text{esp aire}} \cdot (T_{\text{int}} - T_{\text{ext}})$$

$$v = 423,3 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 0,3 \cdot (33 - (-13,7)) = 5.930,45 \text{ Kcal/h}$$

Por tanto se necesitarán **5.930,45 Kcal/h** para calentar el aire renovado.

- Cálculo de q:

$$q = (K_{\text{cubierta}} \cdot S_{\text{cubierta}} \cdot (T_i - T_e)) + (K_{\text{cerramientos}} \cdot S_{\text{cerramientos}} \cdot (T_i - T_e))$$

Siendo:

- K = 0,45 Kcal./m² h ºC para cerramientos
- K = 0,433 Kcal./m² h ºC para cubierta
- S = 1.472 m² de cubierta
- S = 772 m² de cerramientos

$$Q = [0,433 \cdot 1.472 \text{ m}^2 \cdot (33 - (-13,7))] + [0,45 \cdot 772 \text{ m}^2 \cdot (33 - (-13,7))] = 45.989 \text{ Kcal/h}$$

Por tanto se necesitarán **45.989 Kcal/h** para compensar las perdidas que se producen por transmisión a través de paredes y cubierta.

- Cálculo de a:

El calor producido por un pollito en los primeros dias es de 5,5 Kcal / h kg PV, por lo que obtendremos el aporte de calor total producido por los pollos.

$$a = 5,5 \text{ Kcal/h kg PV} \cdot 0,042 \text{ kg} \cdot 18 \text{ aves/m}^2 \times 1.400 \text{ m}^2 = 5.821 \text{ Kcal/h}$$

Por tanto el calor aportado por los pollos es de **5.821 Kcal/h.**

- Cálculo de E:

Por tanto aplicando la fórmula, hallaremos la potencia en forma de calor que debe ser suministrada a la nave en el caso más desfavorable:

$$E = V + q - a = 5.930,45 \text{ Kcal/h} + 45.989 \text{ Kcal/h} - 5.821 \text{ Kcal/h} = 46.098 \text{ Kcal/h}$$

Por tanto se deberán aportar a la nave mediante la calefacción **46.098 Kcal/h.**

## 2.2. Apartado de consumo

Todos los aparatos de consumo proyectados, estarán debidamente homologados por el Ministerio de Industria y Energía, según el Reglamento de Aparatos que Utilizan Combustibles gaseosos, llevarán su placa de identificación y las correspondientes instrucciones de manejo, instalación y conservación.

## 2.3. Reacción de los productos de consumo

Características de los aparatos:

Son pantallas de propano - butano 4/4C

Dichas pantallas están equipadas con un quemador totalmente metálico con posibilidad de regulación progresiva de la potencia, mediante un regulador mod. 755-1.

- Consumo de propano: 0,360 kg/h
- Potencia: 4.300 Kcal/h y pantalla o 5 Kw.
- N° aparatos:  $47.483 / 4.300 = 11,04 = 11$  pantallas por nave

Colocaremos 20 pantallas en cada nave, una por pórtico, colocándolas en el lado de las ventanas y cuando trabajemos con mitad nave en el arranque de la crianza se pondrán diez a cada lado, con lo que conseguiremos una temperatura más homogénea al comienzo de la crianza y así una mejor uniformidad del crecimiento de los pollos, además como el calor que proporcionan las pantallas es regulable, podremos conseguir una temperatura adecuada durante toda la crianza.

Las pantallas serán del tipo infraconic por los siguientes motivos:

- Quemador totalmente metálico
- Regulación progresiva de potencia.
- Doble cámara de combustión que permite emitir radiación infrarroja incluso a baja potencia y funcionar en ambientes pulverulentos sin disponer de filtro de aire.
- Tienen válvula de seguridad termo-eléctrica (seguridad fría) y un fusible térmico (seguridad caliente) que cortan el paso del gas en caso de fallo de suministro, por una elevación anormal de la temperatura o bien por un retroceso de la llama (calado de combustión). Ambos sistemas de seguridad, pueden verse en el mismo plano anterior.

La altura de colocación de las pantallas será de 1,6 m sobre el suelo con una inclinación máxima de 5º con la horizontal, evitando colocarlas frente a las ventanas. Dichas pantallas se amarrarán al techo con una cadena fina cuyos eslabones permitan regular tanto en altura como en inclinación.

Consumo máximo en aparatos:

$$0,360 \text{ Kg/hora} \cdot 20 \text{ aparatos} = 7,2 \text{ kg/hora}$$

Con un consumo de 0,360 kg/hora, se estarán consumiendo cada hora en la nave 7,2 kg de propano. Puesto que existe un coeficiente de simultaneidad entre los aparatos, se aplica a continuación para obtener el consumo medio de propano en la nave por cada hora.

Consumo medio en aparatos:

$$7,2 \text{ kg/h} \cdot 0,75 = \mathbf{5,4 \text{ kg/h}}$$

A partir de estos datos de consumo de gas por hora en el caso más desfavorable, será la empresa suministradora de gas la que realizará el dimensionado del depósito de gas para nuestro caso concreto. Se encargará pues de calcular la capacidad de almacenamiento, la autonomía mínima de consumo que debemos disponer en nuestra explotación, del cálculo de las canalizaciones interiores y exteriores de gas, así como los cálculos referentes a seguridad como son el cálculo de la vaporización natural mínima y el cálculo de la válvula de seguridad del depósito.

### 3. UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN

#### 3.1. Pantallas de infrarrojos

##### Colocación de las pantallas:

Las pantallas de gas, como se dijo anteriormente, son móviles y permiten mediante un manguito de goma, cambiar su distribución en la nave según convenga, puesto que se dispone de tomas a la canalización general de gas cada 5 m por el lado de las ventanas y por el otro lado sólo en media nave, también cada 5 m para cuando empiece la crianza.

Dichas tomas, no serán más que llaves de paso, dotadas de un tapón a rosca cuando estas no sean utilizadas, a fin de que no se acumule polvo en las llaves que pudieran ir al interior de las pantallas.

La distribución adoptada en el plano correspondiente a la distribución de la calefacción, es un tipo genérico que logra una buena uniformidad de calor a lo largo de la nave, cuando ésta esté en plena utilización.

La distribución de las pantallas irá en función de:

a) El estado de desarrollo de las aves:

Cuando las aves tengan una semana, será conveniente disminuir la densidad de las pantallas por metro cuadrado, a medida que se vaya dando más longitud de nave a las aves.

b) Según la época del año:

Aunque los primeros días de crianza, la uniformidad de distribución de las pantallas será la misma en invierno que en verano, es obvio que a medida que se avance en la cría, el aporte de calor procedente de las propias aves, exigirá de menor aporte de calorías mediante las pantallas.

El sistema de calefacción irá regulado mediante dos termostatos colocados a 0,75 cm del suelo, que mandarán las señales al ordenador-controlador central que operará interrelacionando temperaturas-calefacción-ventilación-HR, manteniendo un equilibrio adecuado en cada estado de desarrollo del ave.

##### Encendido de las pantallas y funcionamiento:

Para la puesta en marcha de las pantallas, se procederá como sigue:

- Abrir la llave de corte individual de gas, situada en el extremo del manguito donde se encuentre la toma de gas.

- Regular la presión de régimen principal a  $1,4 \text{ kg/cm}^2$

- Mantener apretado a fondo el pulsador de la válvula termoelectrica y encender el radiador acercando una llama en el interior del cono.

- Programar la temperatura en el control, los aparatos se regularán por medio de los termostatos de control de ambiente.

#### Mantenimiento y limpieza de las pantallas:

El radiador debe mantenerse en unas condiciones mínimas de limpieza que garanticen su buen funcionamiento.

Para ello, conviene tener en cuenta una limpieza preventiva durante la crianza, consistente en colocar la pantalla boca arriba, sacudiendo el cono del tubo, a fin de que el polvo se desprenda de las paredes del tubo, el cual se eliminará de su interior a través de la entrada de aire situada al final del codo.

La frecuencia de la limpieza preventiva dependerá de las condiciones ambientales de la granja, pero por lo general deberán hacerse al inicio de cada crianza.

Es normal que al final de la crianza el radiador tenga un pequeño depósito de cenizas en el extremo del cono pequeño del quemador. Por esto, al finalizar la crianza se recomienda lavar el radiador con manguera de agua, proyectando la misma contra los conos, y teniendo los aparatos en posición vertical con la entrada de aire hacia abajo.

Una vez lavado, conectar de nuevo y encender la pantalla unos minutos, a fin de que se sequen las partes internas del aparato.

Cuando se realice la desinfección de la nave, al final de la crianza, se recomienda proteger los aparatos con plásticos a fin de evitar la acción de posibles agentes corrosivos de los desinfectantes, o simplemente descolgarlas y así hacer más fácil el tránsito de los vehículos.

# **ANEJO 8**

## **Instalaciones de alimentación**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>2. DISTRIBUCIÓN DE LA BEBIDA .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. Generalidades.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. Tipo de bebedero .....</b>	<b>4</b>
<b>2.3. Necesidades de bebederos .....</b>	<b>5</b>
<b>3. DISTRIBUCIÓN DE LA COMIDA .....</b>	<b>7</b>
<b>3.1. Generalidades.....</b>	<b>7</b>
<b>3.2. Tipo de comedero .....</b>	<b>7</b>
<b>3.3. Componentes del comedero .....</b>	<b>8</b>
<b>3.4. Funcionamiento del sistema de alimentación.....</b>	<b>8</b>
<b>3.5. Necesidades de comederos .....</b>	<b>9</b>
<b>3.6. Características de los silos .....</b>	<b>10</b>



## **1. INTRODUCCIÓN**

En este anejo se va a describir los sistemas de alimentación de de las naves, es decir, el equipamiento necesario para la distribución de la comida y bebida para los animales dentro de las naves.

## **2. DISTRIBUCIÓN DE LA BEBIDA**

### **2.1. Generalidades**

En primer lugar, es necesario que se suministre agua a los pollitos tan pronto como éstos lleguen a la granja, por eso debe haber agua en los bebederos para que esta se temple con la calefacción, especialmente en invierno.

También es importante ir regulando la presión del agua a medida que van creciendo los pollitos, dejando el agua lo más alta posible, sin que se derrame, durante los primeros días y durante las siguientes semanas ir bajando el nivel hasta la última semana, para evitar así el desperdicio y humedecimiento de la cama. A medida que modificamos la presión del agua, modificaremos también la altura de los bebederos acorde con el crecimiento de los pollos.

### **2.2. Tipos de bebederos**

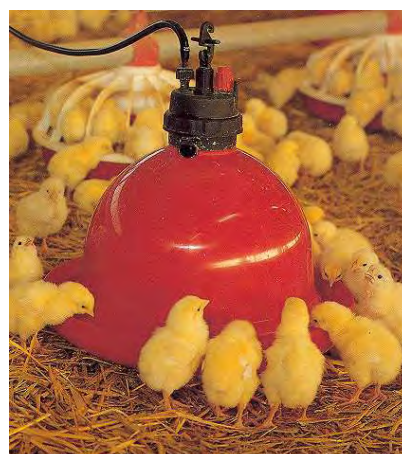
Existen principalmente dos tipos de bebederos, aunque hoy en día solo se instala uno de ellos como veremos a continuación:

- De campana: Se usan normalmente por ser de fácil mantenimiento, sin embargo se ensucian con facilidad, el ajuste suele ser incorrecto y son insuficientes para los primeros días de la pollada, por lo que es necesario poner bebederos de primera edad.

- De tetina: Son los bebederos de baja presión. Son los más empleados, ya que muchas empresas integradoras obligan a ello por no producir ningún desperdicio de agua, por poderse utilizar como bebederos de primera edad y por no tener que limpiarlos, ya que no se contamina el agua por contacto con la suciedad. Además no tienen que ser retirados al final de la crianza por tener un sistema conjunto de elevación.



Bebederos de tetina



Bebederos de campana

Por todo lo comentado anteriormente elegiremos los bebederos de tetina.

Cabe destacar, que es conveniente tener depósitos auxiliares con el fin de prevenir carencias en el suministro y hay que tener en cuenta que las necesidades de agua aumentan 6,5% por cada °C que esté por encima de los 21°C.

### 2.3. Necesidades de bebederos

Los consumos de agua de los pollos a los 49 días de vida es de 0,3 l / día y pollo, por lo que el máximo consumo de agua al día será de:

$$0,3 \text{ l/día} \cdot 1.400 \text{ m}^2 \cdot 19 \text{ aves/m}^2 = 7.980 \text{ l/día} = 332,5 \text{ l/h}$$

Las necesidades de bebederos para nuestra nave serán de 1 tetina por cada 15 pollos por lo que necesitaremos:

$$(1.400 \text{ m}^2 \cdot 19 \text{ aves/m}^2)/15 \text{ aves/tetina} = 1.774 \text{ tetinas}$$

Dichas tetinas van colocadas en tubos de PVC de diámetro 25 y de 3 m de longitud, a razón de 12 tetinas por tubo. Con una longitud de 96 m de bebedero, cada hilera contará con 384 tetinas, teniendo que colocar 5 hileras para abastecer de agua a los pollitos de nuestra granja.

El caudal medio que deberán dar las tetinas cuando las necesidades sean máximas, será:

$$(332,5 \text{ l/h}) / (5 \text{ líneas} \cdot 384 \text{ tetinas/línea}) = 0,17 \text{ l/h cada tetina}$$

Cada línea dispondrá de un regulador de presión en medio de ella para poder vaciar el agua de la línea para su limpieza y para poder comprobar la presión (máximo 3 mca).

El conjunto de la línea irá suspendido del techo por cuerdas de nylon que se sujetan a una sirga por medio de poleas colgadas a un cable galvanizado tenso. Al enrollar la sirga mediante un torno manual se eleva toda la línea de comederos pudiéndose ajustar a la altura de los comederos.

Como es lógico, todo equipamiento necesita su mantenimiento, y los bebederos necesitan una cierta limpieza que se especifica en la tabla siguiente:

**Tabla 2. Guía de limpieza de bebederos de tetina (\*)**

Tipo de agua	Solución	Concentración	Dosificación	Frecuencia
Alcalina	Vinagre	0,2%	200 ml vinagre + 800 ml agua	Después de una vacunación o medicación
Alcalina	Vinagre	0,4%	400 ml vinagre + 800 ml agua	Entre lote y lote
Ácida	Amoníaco	0,025%	25 ml amoníaco + 975 ml agua	Después de una vacunación o medicación
Ácida	Amoníaco	0,05%	50 ml amoníaco + 950 ml agua	Entre lote y lote

(\*) Notas:

1. Las dosificaciones serán hechas con el dosificador regulado al 1%.
2. El vinagre se considera está disuelto al 10% (sí se trata de vinagre puro, disminuir un decimal).
3. No permitir la permanencia de agua clorada en la tubería durante el período entre lote y lote pues puede dañar las membranas del regulador.

### **3. DISTRIBUCIÓN DE LA COMIDA**

#### **3.1. Generalidades**

Es muy importante que la comida se reparta uniformemente por toda la nave para que cuando el pollo llegue la tenga disponible inmediatamente y no tenga que desplazarse para comer. De ahí que se imprescindible poner sistemas de distribución o comederos de primera edad, que luego retiraremos para dejar los definitivos.

También hay que destacar que a lo largo de una crianza se suministrarán 3 o 4 tipos de piensos distintos a los pollos. En los primeros días de vida, daremos a los pollitos pienso de arranque en forma de migas, para ir aumentando su granulometría a medida que van creciendo hasta acabar con el pienso de retirada que es totalmente granulado.

#### **3.2. Tipos de comederos**

Como ya hemos dicho anteriormente, distinguiremos entre los comederos de primera edad y los definitivos. Ambos se utilizarán desde el primer día.

##### Comederos de primera edad:

Laminas de papel extendido a lo largo de toda la nave de unos 60-70 cm de anchura que se extienden generalmente a lo largo de las líneas de los bebederos y sobre las que se aporta directamente el pienso. Este sistema será el que menos mano de obra precise y por tanto el elegido, ya que el papel es biodegradable y al cabo de una semana está totalmente desintegrado. Además, el ruido del pisoteo del papel, servirá de guía a los pollitos para encontrar la línea de bebederos, dejando el pienso fácilmente localizable para los pollitos.

##### Comederos definitivos de reparto automático:

Serán de reparto en platos y arrastre mediante sinfín, que a diferencia de otros modelos el reparto se realiza por líneas y no por circuitos, reduciendo en gran medida el desgaste de las piezas que constituían los circuitos. Siendo este el elegido para nuestra explotación.

### 3.3. Componentes del comedero

- Tolva de alimentación.
- Tuvo sinfín de distribución.
- Platos de distribución.
- Motor reductor trifásico de 1 CV de potencia.
- Conmutador automático de reparto.

### 3.4. Funcionamiento del sistema de alimentación



Del silo a la tolva.



De la tolva al comedero.



Detalle sinfín.

Para la distribución automática de pienso, colocaremos un conmutador en la tolva de distribución que haga parar el sinfín distribuidor de pienso (accionado por un motor de 1 CV) desde los silos, cuando esta se llene y que lo ponga en marcha cuando baje el nivel de pienso de dicha tolva. Dicha distribución se realizará con un tubo sinfín de PVC de 90 mm con espiral flexible en su interior que irá colgado del techo de la nave con cadenas delgadas, este tubo une los dos silos que pueden ser cerrados con una tajadera de guillotina. Por su parte la tolva irá suspendida mediante una sirga enrollada a una polea móvil, la cual deberá quitarse para subir o bajar el nivel de los comederos.

Colocaremos otro conmutador en el último comedero, para que se ponga en marcha el sinfín cuando este se vacíe y se pare al estar lleno. Por su parte la línea de comederos irá suspendida mediante sirgas de 2 mm de sección ancladas mediante carruchas a otra sirga central (que recorrerá longitudinalmente la nave) de acero galvanizado de 4 mm de sección e irá provista de una serie de tensores que permitan bajar o subir la línea de comederos.

Este sistema consta de un tubo recto de acero galvanizado de 50 mm de diámetro con una espiral flexible en su interior (el tubo estará formado por elementos de 4 m que vendrán perforados de fábrica con 4 ranuras dispuestas cada 75 cm donde irán colocadas los platos de pienso, dicho tubo partirá de una tolva con capacidad para 150 litros) encargada de distribuir el pienso a cada uno de los platos con una capacidad de 2 o 3 kg de pienso.

Estos platos llevan una bandeja de plástico con centro en forma de cono que distribuye uniformemente el pienso a su alrededor y facilita el acceso a los pollos. Llevan una especie de rejilla de protección para evitar el desperdicio de pienso debido a la costumbre de los pollos de rebuscar y picotear el pienso, además estas platos tienen un mecanismo de regulación de la altura de pienso apto para las diferentes etapas de crecimiento de los pollos, pasando de más a menos la cantidad de pienso dentro del plato a medida que avanza la crianza. No obstante y con el objetivo de ahorrar mano de obra, se dejarán los platos a media altura durante toda la crianza.

### **3.5. Necesidades de comederos**

Puesto que la nave tiene 1.400 m<sup>2</sup> se pretenden criar a:

- 19 aves/m<sup>2</sup> en crianzas de invierno (26.600 pollos).

Los platos elegidos son de 38 cm de diámetro y tienen capacidad para unos 52 pollos aproximadamente (en estado adulto), por lo que necesitaremos:

$$26.600 \text{ pollos} / 52 \text{ pollos por plato} = 511 \text{ platos necesitaremos.}$$

Hay un plato cada 75 cm y como la longitud del comedero es de 96 m así que tendremos un total de 128 platos por hilera y 512 para toda la nave, para mejorar la uniformidad de los pollos colocaremos 4 hileras de comederos.

### **3.6. Características de los silos**

Se instalarán dos silos por nave, y ambos serán de chapa lisa galvanizada de una pieza, con cono y techo centrados y tape con sistema de apertura desde el suelo.

La escalera será también de chapa galvanizada para los pasamanos, tubo galvanizado para los peldaños y con protección con aros quitamiedos.

Ambos silos estarán conectados por un mismo tubo sinfín de PVC 90 mm con espiral flexible en su interior (flexauger), conectada a un motor de 1 CV que se encarga de pesar el pienso que entra en la nave y mandar los datos diariamente al ordenador central para supervisar que los consumos sean los apropiados según vaya avanzando la crianza. Posteriormente otro motor de 1 CV conducirá el pienso hasta los platos de alimentación dentro de la nave.

Una tajadera de guillotina, en cada uno de los silos, permitirá tener cerrado uno de ellos cuando el otro esté siendo utilizado.

Los silos tendrán una capacidad de 18,5 m<sup>3</sup>, o lo que es lo mismo de 11.800 kg, un diámetro de 2,1 metros y una altura de 8 metros. Uno de ellos se utilizará para la acumulación de piensos de primera edad, mientras que el otro se utilizará para almacenar el pienso definitivo.

La empresa integradora será la encargada de suministrar pienso cuando sea necesario.

# **ANEJO 9**

## **Recomendaciones en el manejo**





## ÍNDICE

<b>1. MANEJO GENERAL.....</b>	<b>4</b>
1.1. Densidad de las aves .....	4
1.2. El manejo de la cama.....	4
1.3. Calidad del pollo .....	5
1.4. Preparación de la llegada del pollito .....	5
1.5. Alojamiento del pollito .....	6
1.6. Manejo de la cría .....	7
1.7. Manejo general.....	8
1.8. Terminación del pollo y carga .....	8
1.9. Bases de iluminación para broilers .....	10
1.10. Programas de iluminación.....	11
1.11. Objetivos de la modificación de los programas de luz.....	13
1.12. Calidad del aire.....	15
1.13. Calidad del agua.....	16
1.14. Sistemas de alimentación.....	16
<b>2. MANEJO DEL ESTRÉS POR CALOR.....</b>	<b>17</b>
<b>3. PROGRAMAS DE ALIMENTACIÓN PARA BROILERS.....</b>	<b>21</b>
<b>4. HIGIENE Y SANIDAD.....</b>	<b>23</b>
4.1. Limpieza y desinfección.....	23
4.2. Bioseguridad.....	27
4.3. Eliminación de las aves muertas.....	28

## **1. MANEJO GENERAL**

### **1.1. Densidad de aves**

La superficie ocupada por cada pollo dependerá de los siguientes factores:

- Del peso final del pollo o su edad de sacrificio.
- Del estado de la yacija.
- Del equipo de la nave, donde los bebederos y comederos deben ser proporcionales a los pollos instalados.
- El tipo de ventilación, natural o forzada.
- Del clima y de la estación del año.

En la práctica se usan densidades que rondan las 18 pollos/m<sup>2</sup>, 17 en verano y 19 en invierno, por encima de esta cifra, para nuestro clima, puede influir negativamente en la uniformidad, en el rendimiento, en el índice de crecimiento, en la calidad de la carne, en la mortalidad y por lo tanto en la reducción de la rentabilidad de nuestra explotación. También se puede detectar exceso de aves por el mal estado de la yacija, por presencia de magulladuras y defectos en las patas.

### **1.2. El manejo de la cama**

La cama debe tener un espesor de 5 a 10 cm., 10 si queremos conseguir una buena conformidad de la canal, pero para ello la cama tiene que tener las siguientes propiedades:

- Tener una buena capacidad de absorción de la humedad
- Ser biodegradable
- Que no produzca polvo
- Libre de contaminantes, como agentes químicos o micotoxinas
- De fácil disponibilidad

Es conveniente que la cama esté siempre seca (humedad menor del 50%) y que no llegue a apelmazarse durante la vida del lote, ya que aumenta substancialmente las necrosis en pechugas y las quemaduras en los tarsos.

Dado que en la zona se cultiva mucho cereal de invierno, utilizaremos paja de cebada para la cama debido a su gran disponibilidad, y además por sus

buenos resultados como cama. La paja se picara para que quede una cama más uniforme y con mayor capacidad de absorción. Se colocara un espesor de 5 a 8 cm de paja picada.

Factores que influyen en una mala calidad de la cama:

- Calidad pobre del material o material insuficiente.
- Humedad alta.
- Densidades elevadas.
- Diseño de los bebederos.
- Ventilación insuficiente.

<b>Material</b>	<b>Litros absorbidos/ 100 kg</b>
Cáscara de cacahuete	203
Viruta de pino troceada	186
Cascarilla de arroz	171
Trozos de corteza de pino	160
Zuro de maíz troceado	123
Serrín de pino	102
Paja de cereales	85

### **1.3. Calidad del pollito**

La rentabilidad y el estado final del pollo depende de tener especial precaución en los temas de sanidad, buen manejo del lote de reproductoras, cuidadosa incubación y posterior manejo del pollito de manera que permitan obtener una buena calidad y uniformidad.

Durante el almacenamiento y transporte de los pollitos mantendremos a estos con una temperatura ambiente de 24º C y un 75% de humedad ambiental, en un ambiente perfectamente controlado.

A su llegada a la granja las cajas que contienen los pollitos deben descargarse inmediatamente y distribuir las uniformemente por el interior de la granja, que debe de estar caldeado adecuadamente y con suficientes bebederos y comederos de primera edad, es necesario comprobar el peso, el número y el estado de las aves antes de liberarlas tomando algunas cajas de muestra.

Unas buenas condiciones de higiene minimizan las infecciones del saco vitelino y una correcta administración de las vacunas, vacunando a todos los pollitos por igual.

#### **1.4. Preparación de la llegada del pollito**

Será necesaria una buena planificación para asegurar que la granja donde se alojen los pollitos cumpla con los requisitos necesarios para ese lote.

- Trabajaremos con pollitos de una misma edad, aplicando el método de manejo de todo dentro todo fuera, para garantizar que los programas de limpieza y vacunación se realizan correctamente. En el caso de tener pollitos de diferentes lotes de reproductoras los colocaremos en naves diferentes y si no es posible mezclaremos los lotes transcurridos los 5 primeros días de edad.

- Antes de la llegada de los pollitos deberemos limpiar y desinfectar la granja y sus alrededores, así como toda la maquinaria.

- La cama deberá distribuirse de forma homogénea por toda la nave y deberá ser compactada adecuadamente para que no quede restringido el acceso al agua y al pienso.

- Las naves deberán precalentarse 24 horas antes de la llegada de los pollitos para mantener una temperatura y humedad adecuada para los pollitos y conseguir así una buena uniformidad.

- Tras la llegada de los pollitos se recomienda suministrar agua clara y a una temperatura correcta, a la que se le puede aportar agua azucarada (10-45 g/l) para reducir el stress producido por el transporte, que puede provocar hipoglucemia y electrolitos como Na, K y Cl para evitar una posible deshidratación de los mismos.

- El pienso debe de estar libre de polvo, en migas o trozos cribados en comederos de bandeja o papel, de manera que el área de alimentación ocupe más del 25% del área de cría. Evitaremos poner los comederos y los bebederos bajo fuentes de calor.

### **1.5. Alojamiento del pollito**

Es conveniente conocer la hora de entrega de los pollitos, para que no estén dentro de las cajas más tiempo del estrictamente necesario, ya que puede provocar la deshidratación de los mismos y por lo tanto producir una mayor mortalidad y una reducción del potencial de crecimiento de los mismos.

Se deben dejar en calma a los pollitos durante 1 o 2 horas para que se acostumbren a su nuevo ambiente y después se debe observar que todos los pollitos tengan fácil acceso al agua y al pienso. Se harán entonces los ajustes necesarios de humedad y temperatura.

A partir de los 2 o 3 días se ajustaran los bebederos y comederos a los pollos y estos se irán añadiendo a medida que se van incrementando las zonas iluminadas.

### **1.6. Manejo de la cría**

Se pueden usar dos sistemas básicos de cría, en cercos o en toda la nave.

- La cría en cercos se basa en montar unos comederos y unos bebederos adicionales alrededor de la pantalla de calefacción. La temperatura se puede medir en el exterior de la campana, a 2 m de esta y en el resto de la nave. El comportamiento del pollito es una buena guía para conseguir una temperatura adecuada para la cría, ya que estos se amontonan alrededor de las pantallas cuando tienen frío y se dispersan cuando tienen calor.

- Para la cría en toda la nave se suele partir la misma por la mitad con un toldo, para evitar calentar la granja entera con pantallas o campanas, con el consiguiente desperdicio de energía. Antes de llegar los pollos se puede ayudar a calentar el ambiente con un quemador de gasóleo.

Se suelen extender tiras de papel con pienso por encima, a la vez que se distribuyen los comederos homogéneamente a lo largo de toda la nave, para que el alimento este lo más próximo posible al pollito desde el primer día de vida.

Utilizaremos este tipo de cría porque es el método más eficaz y con él se consiguen buenos resultados.

### **1.7. Manejo general**

La calidad del aire es importantísima durante la cría, el objetivo de la ventilación es mantener la temperatura adecuada de la nave y evacuar gases nocivos como el dióxido de carbono y el amoníaco. Se puede usar la circulación interna de los ventiladores para optimizar el aire a la altura del pollito.

La humedad relativa debe mantenerse entre el 50 y el 70% para que la cama se mantenga en buen estado y no se quede seca y pulverulenta. Durante los 10 primeros días de cría es aconsejable subir la humedad hasta el 65-70% para evitar la deshidratación de las mucosas de los pollitos y reducir así el riesgo de muertes por enfermedades de corazón y de pulmón.

Si la temperatura de la nave bajara de los 20° C después del periodo de cría se podría producir un aumento del consumo de pienso para mantener su calor corporal, empeorando así el índice de conversión.

### **1.8. Terminación del pollo y carga**

Nuestro objetivo será optimizar la calidad del producto en el matadero, para ello tendremos que tomar una serie de medidas:

- Si usamos programas de iluminación para modificar el crecimiento, será necesario volver a 23 horas de luz, al menos una semana antes del sacrificio.

- Se debe utilizar pienso de finalización durante 5 días antes del sacrificio para evitar la presencia de residuos coccidiostáticos.

- La contaminación bacteriana de la canal se produce por el contacto de las patas y las plumas con los excrementos del pollo durante el transporte o también en la evisceración, por lo que retiraremos el pienso unas pocas horas antes de la carga (8-10 horas antes del sacrificio) y si se usa grano entero de trigo habrá que retirarlo al menos 2 días antes de la carga.

- Si el tiempo de retirada del pienso es excesivo, el agua se extraerá del tejido muscular pasando al tracto digestivo por lo que los niveles de contaminación fecal aumentarán y disminuirá sensiblemente el rendimiento.

- Se debe permitir al máximo, el acceso de agua a los pollos durante la carga.

- Es inevitable que ocurran pérdidas de peso durante el periodo de retirada del pienso, debido a las pérdidas del pienso en el tracto digestivo por lo que el rendimiento mejorará. Se debe mostrar especial atención a que el periodo de ayuno no sea demasiado prolongado, ya que la deshidratación repercute en pérdidas de carne.

Ayuno, horas	Pérdida de peso, %
4	1,5 - 3,3
6	2,0 - 3,6
8	2,7 - 4,0
10	3,5 - 4,5
12	4,0 - 4,8
14	4,5 - 5,2
16	5,0 - 5,5
20	5,5 - 6,0
24	6,0 - 6,5

- La carga manual o a máquina de aves se debe llevar a cabo por personal entrenado y competente para evitar la lucha entre aves y a así, la aparición de segundas (arañazos, magulladuras, etc.)

- Todo el equipo de alimentación deberá levantarse por encima de la altura de la cabeza, retirado de la nave o colocado para evitar la obstrucción de las aves o del personal.

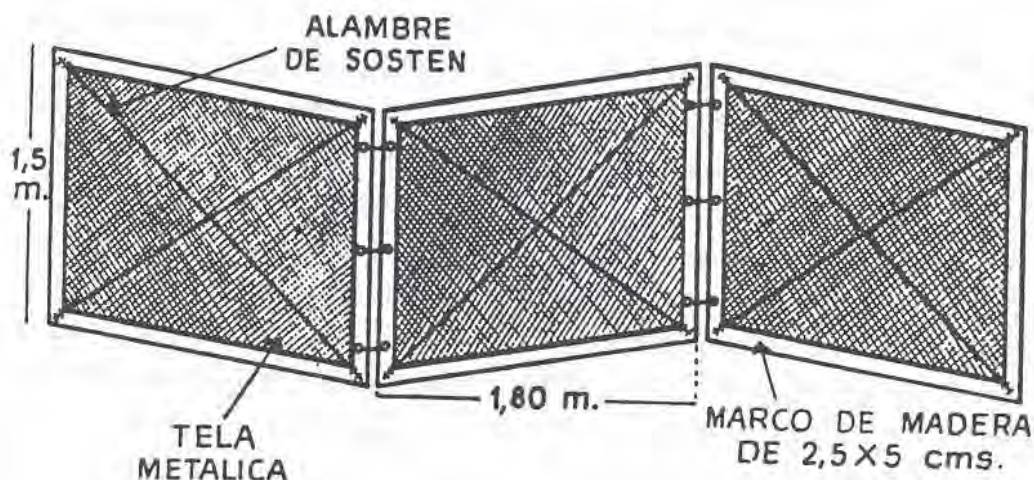
- El uso de divisiones en las naves grandes evitará amontonamientos innecesarios lo que permitirá el acceso al agua de las aves que no sean cargadas hasta el final.

- La iluminación de las naves deberá reducirse al mínimo, de forma que permita la carga de una manera segura y cuidadosa. Los mejores resultados cuando las aves están calmadas y la iluminación ha disminuido.

- Es beneficioso el uso de cortinas sobre las puertas principales siendo recomendable utilizarlas durante las horas de luz natural. La apertura de las puertas de la nave afecta a la ventilación de la misma que se controla mediante termostatos, teniendo que ser ajustados cuidadosamente por personal



especializado.



- Las aves se deben coger por las patas, nunca por el muslo. Cogerlas y sostenerlas por ambas patas reduce el estrés que puede producirse por el aleteo y forcejeo de las aves. Las aves deben ser colocadas cuidadosamente en contenedores o jaulas, los contenedores producen menos estrés y daños que las jaulas.

- Los contenedores o jaulas nunca deben llenarse demasiado, reduciendo el número de aves por contenedor cuando haya altas temperaturas.

- Durante la carga, transporte y espera al sacrificio se deben proteger adecuadamente a las aves, usando calefacción o ventilación extra si fuera necesario. Se ha demostrado que los camiones con laterales cerrados dan mejor protección de las aves y un control ambiental óptimo durante el transporte.

### 1.9. Bases de iluminación para broilers

El objetivo final de toda crianza de broilers es conseguir el máximo peso de carne al mínimo coste posible, por lo que tendremos que estimular el apetito de las aves por todos los medios, siendo uno de ellos el suministro de luz artificial para prolongar la actividad de los pollos. El broiler se aprovecha de la luz para consumir agua y pienso.

En naves con ventanas se aplica la iluminación continua con la variante de introducir una hora diaria de oscuridad, para que las aves estén acostumbradas

a esta y no se produzcan asfixias por amontonamiento, a causa de un movimiento masivo de pánico en el caso de un corte del suministro eléctrico.

La fuente de iluminación puede ser fluorescente o incandescente sin que se hayan demostrado diferencias significativas en el crecimiento de los broilers, por lo que escogeremos los fluorescentes por el ahorro de energía que éstos conllevan. En cambio parece haber una interacción entre longitud de onda y crecimiento de los pollos, siendo el verde y el azul los más beneficiosos.

El control del consumo en los pollos requiere un manejo cuidadoso y especializado, es necesario conocer los rendimientos normales y potenciales en cada caso, así como vigilar las consecuencias de cada cambio y poder así conseguir un equilibrio óptimo entre conformación y peso vivo, lo cual nos permitirá evitar patologías y desequilibrios de nuestra crianza.

### **1.10. Programas de iluminación**

Los pollos se crían con 23/24 horas de luz al día, aunque se ha demostrado que programas con menos de 23 horas de luz pueden llegar a ser beneficiosos.

Los programas de luz para pollos se resumen en tres tipos principales:

- Incremento del fotoperiodo:

La duración máxima del periodo de oscuridad y el cambio en la duración del día dependerá de la latitud y estación del año. En naves abiertas es más difícil conseguir una mínima duración de las horas de luz. El amanecer y el anochecer tendrán unos efectos beneficiosos. El amanecer evita el amontonamiento de las aves en comederos y bebederos, mientras que el anochecer favorecerá el embuchamiento.

La luz que se usa para ampliar la duración del día tendrá al menos el 30% de la intensidad de la luz natural, existiendo una clara transición de la oscuridad a la luz.

Programas de incremento del fotoperiodo para lotes de machos con crecimiento superior a 3,3 kg en naves abiertas.		
	LUZ (horas)	OSCURIDAD (horas)
0-3 días	23	1
4-21 días	10	14
21-28 días	14	10
29-35 días	18	6
36 días - sacrificio.	23	1

- Reducción del fotoperiodo:

Combina cortas duraciones de luz en el periodo crítico de 4-21 días con aumentos de la duración de la iluminación en los últimos días. Es más sencillo de utilizar favoreciendo los lotes de hembras o de mixtos.

Si existe riesgo de deshidratación se debe suministrar una hora de luz a la mitad del periodo de oscuridad entre los 4 y 7 días de oscuridad.

Programa de reducción del fotoperiodo para lotes de hembras de hasta 2 kg.		
	LUZ (horas)	OSCURIDAD (horas)
0 – 3 días	23	1
4 – 21 días	12	12
22 días al sacrificio	23	1

- Iluminación intermitente:

A pesar de que no se conoce el mecanismo exacto, se ha visto, que dar a los pollitos periodos cortos de iluminación seguidos de periodos cortos de oscuridad conlleva un mejor aprovechamiento del pienso. Estos programas se utilizan para evitar apariciones de segundas y de alteraciones en las patas.

Los programas de luz intermitente pueden ayudar en la reducción de los efectos que el estrés por calor causa sobre los rendimientos del pollo. La actividad extra inducida por los cambios regulares entre los periodos de luz y oscuridad ayuda a disipar la acumulación de calor de las aves. En climas extremos se combina un programa de luz y alimentación intermitente haciendo coincidir la alimentación con las partes más frescas del día.

Ciertas investigaciones indican que la duración mínima del periodo de iluminación debe de ser de una hora, de lo contrario los rendimientos pueden reducirse.

Cuando se usen programas de luz intermitente se deberá aumentar el espacio de comedero y bebedero por ave, para permitir que en un periodo corto de tiempo este disponible el pienso y la bebida necesarios.

### **1.11. Objetivos de la modificación de los programas de luz**

Generalmente, cuando se encienden las luces después de largos periodos de oscuridad, aumenta la actividad del pollo. Esto no suele causar problemas, pero para prevenir el amontonamiento de las aves debe haber una adecuada disponibilidad de agua y pienso.

La intensidad de luz debe mantenerse entre 20-30 lux desde un día de edad hasta los 7-14 días. Después puede reducirse a 10 lux, de acuerdo al comportamiento de éstas, e incrementar otra vez 20-30 lux si las aves van a ser cargadas durante el día.

Durante los primeros días puede ser necesario dar una hora de luz entre el periodo oscuro, especialmente con periodos largos de oscuridad (>8 horas). Esto evitará la deshidratación de los pollitos cuando el suministro de agua es inadecuado o la humedad ambiental es baja (<40%).

La regulación de la intensidad lumínica sirve para simular el amanecer y el anochecer. El anochecer actúa como una señal para las aves cuyo periodo de oscuridad es inminente. El amanecer evita el amontonamiento en los bebederos y comederos.

La transición de la claridad a la oscuridad y viceversa debe completarse en 40-50 minutos al menos en 5 escalones.

Ejemplo:

oscuridad-0.4-0.8-1.6-3.2-6.4-20 lux

La densidad no debe exceder las limitaciones de guías de manejo ni las limitaciones prácticas de espacio de comedero y bebedero.

Para la retirada del pienso, es preferible subir los comederos antes de que estos estén vacíos. Esto reduce los daños por arañazos. Cuando los comederos no se pueden subir, se debe reducir la intensidad lumínica.

Los efectos sobre la nutrición y programas de alimentación por parte del programa de luz deberán ser mínimos. Las raciones estándar estarán de acuerdo con las recomendaciones de la estirpe.

Los datos de lote son herramientas esenciales para lograr un buen manejo del lote.

Controlar los pesos, al menos una vez por semana, realizar los ajustes necesarios en la duración de luz, para asegurar que se alcancen los objetivos de peso para esa edad.

Al menos se necesitan 3 ciclos de repetición de un programa para definir el programa correcto para una nave o lugar.

Bajo algunas circunstancias puede hacerse necesario un ajuste en el programa de alimentación. Las aves no serán capaces de compensar una reducción de peso si la nutrición es el factor limitante. Los cambios cualitativos y cuantitativos en la ingesta de pienso pueden afectar a la respuesta de las aves a los programas de iluminación. Se asume que las aves tendrán acceso *ad limitum* con un pienso adecuado.

No obstante en el Real Decreto 692/2010, de 20 de mayo, por el que se establecen las normas mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne se establece que:

Todos los alojamientos deberán disponer de iluminación con una intensidad mínima de 20 lux durante los períodos de luz natural, medida a la altura de los ojos de las aves, y que ilumine al menos el 80 por cien de la zona utilizable. En caso necesario, podrá autorizarse una reducción temporal del nivel de iluminación por recomendación veterinaria.

En el plazo de siete días a partir del momento en que se deposite a los pollos en su alojamiento y hasta tres días antes del momento de sacrificio previsto, la iluminación deberá seguir un ritmo de 24 horas e incluir períodos de oscuridad de duración mínima de 6 horas en total, con un período mínimo de oscuridad ininterrumpida de 4 horas, con exclusión de períodos de penumbra.

### 1.12. Calidad del aire

Los pollos durante su crecimiento producen gases nocivos, que alteran la calidad del aire del interior de la nave, los principales contaminantes son el amoníaco, el dióxido de carbono, el polvo y el vapor de agua. Estos gases deben de ser regulados mediante la ventilación, creando un equilibrio entre ventilación y temperatura.

Los efectos desfavorables de estos contaminantes son:

- Efecto directo que tienen algunas sustancias como el amoníaco y el polvo sobre la superficie pulmonar que pueden llegar a dañar físicamente al ave si se encuentran en altas concentraciones. El daño del pulmón provoca una menor resistencia frente a enfermedades e incluso puede llegar a afectar al crecimiento y al rendimiento del pollo.

- La presencia de altas concentraciones de gases nocivos puede disminuir la absorción de oxígeno por simple competencia química, es el caso del dióxido de carbono que en concentraciones altas limita la entrada de oxígeno. Con concentraciones bajas de oxígeno la ascitis puede llegar a ser un problema.

TABLA 1: Efectos de los contaminantes más comunes en el aire.	
Amoniaco	Puede detectarse por olor a partir de 20 ppm > 10 ppm puede dañar la superficie del pulmón. > 20 ppm puede incrementar el riesgo a enfermedades respiratorias. > 50 ppm puede reducir la tasa de crecimiento.
Dióxido de carbono	0.35% causan nódulos cartilaginosos en el pulmón, que pueden estar asociados a Ascitis. En grandes concentraciones causa la muerte.
Polvo	Daños en la superficie del pulmón. Incrementa la susceptibilidad a enfermedades.
Humedad	Los efectos varían con la temperatura. A 29°C, 70% de HR puede limitar el crecimiento. La calidad de la cama empeora con niveles altos de HR, por lo que puede aumentar el problema de la coccidiosis.

### 1.13. Calidad del agua

La composición corporal de un pollito de un día está formada por un 80% de agua, para su crecimiento necesita 4 litros de agua por cada kg de ganancia de peso, de los cuales el 75% proviene del agua de la bebida y el resto del pienso.

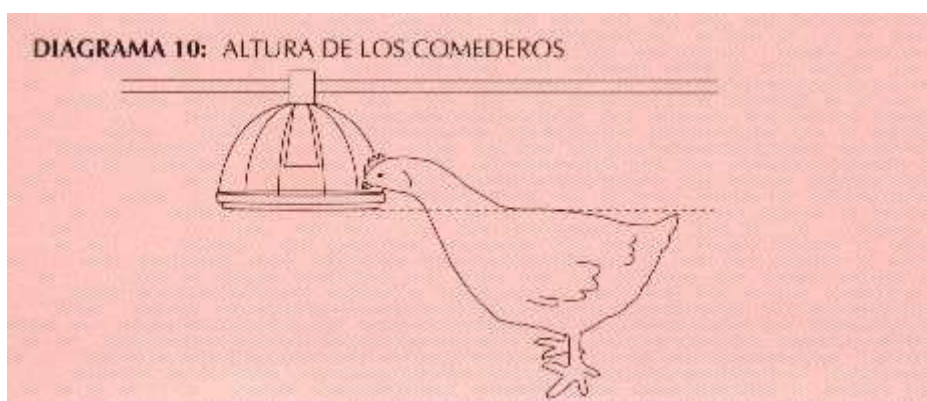
Si el agua es un factor limitante se reducirá la tasa de crecimiento, los requerimientos de agua aumentan con las altas temperaturas y con altos niveles de sal o proteína en el pienso, una deshidratación del 20% puede producir la muerte.

El agua muy fría o muy caliente puede reducir la ingesta y por lo tanto el crecimiento, por lo que es aconsejable renovar el agua de los circuitos para asegurar el enfriamiento de esta.

### 1.15. Sistemas de alimentación.

En los primeros días de vida, daremos a los pollitos pienso en forma de migas sobre hojas de papel para facilitarles el acceso al alimento. A partir del 2º o 3º día, adaptaremos paulatinamente a los pollitos al sistema de alimentación de la granja.

Independientemente del tipo de comedero es importante subir el nivel de los comederos de acuerdo con el crecimiento del pollo, debiéndose ajustar de manera que los comederos estén a la altura del dorso del ave. Así el comedero elegido será uno a base de tolvas.



## **2. MANEJO DEL ESTRÉS POR CALOR**

En verano y en ciertas localizaciones geográficas el estrés por calor puede llegar a ser un problema ya que tiene efectos sobre el crecimiento y mortalidad.

La temperatura corporal de un pollito de carne es de 41° C. Cuando la temperatura ambiental excede de 35°C aumenta el estrés en los pollos.

Los pollitos regulan su temperatura corporal por dos métodos. Cuando el rango de temperatura se sitúa entre 13-25°C la pérdida de calor se produce fundamentalmente a través de la radiación y de la convección con el ambiente ya que está más frío (pérdidas de calor sensible).

Cuando la temperatura sube por encima de los 30°C la mayoría de la pérdida de calor se produce por la refrigeración evaporativa y el jadeo, por lo que se incrementa la tasa de respiración (pérdida de calor insensible).

Las pérdidas de calor por evaporación disminuyen cuando se incrementa la humedad. Cuando los pollos sufren un estrés por calor, sube la temperatura rectal, se incrementa el ritmo cardíaco y la tasa metabólica, y la oxigenación de la sangre disminuye. El estrés fisiológico inducido por estas reacciones puede causar la muerte.

### Acciones inmediatas a corto plazo:

- Reducción de la densidad de las aves.
- Asegurar que en todo momento el ave tenga agua fresca. Un correcto aislamiento de depósitos y tuberías puede ayudar a reducir el estrés por calor.
- Evitar alimentar durante la parte más calurosa del día, se puede adaptar el uso de un sistema de alimentación intermitente, servirá para mover a las aves regularmente desde su zona de descanso, y por tanto disipar calor al ambiente.
- Este es el mejor logro que se obtiene por el uso de un programa de luz intermitente.



- Suministrar corrientes de aire a una velocidad de 3 m/s a nivel de las aves. Se pueden instalar ventiladores suplementarios.
- Mantener la cama seca. Una cama húmeda aumentará la humedad relativa.
- Un suplemento en el agua de 19 g de vitamina C + 0,3 g de ácido salicílico por litro reduce el estrés por calor.

#### Acciones a largo plazo

- Los machos son más vulnerables al estrés por calor que las hembras. Los pollos de más edad (más pesados) tienen una mayor susceptibilidad. El incremento de densidad de las aves aumentará el efecto del estrés por calor.

#### Aclimatación

Un periodo de acondicionamiento a altas temperaturas durante la primera semana puede reducir los efectos del calor al final del periodo de crecimiento. Esto se puede lograr sometiendo a las aves de 5 días de edad a temperaturas de 36-38°C durante 24 horas.

#### Alojamiento y equipo

Las naves se deben situar en terrenos bien drenados y donde exista movimiento de aire. La mejor orientación es la Este-Oeste (siempre que no coincida la dirección del viento predominante con la de los ventiladores) ya que evita la entrada directa de la luz solar.

El alero del tejado debe ser suficiente si se quiere suministrar una zona de sombra adicional. El aislamiento de paredes y tejado correcto, un posible tejado reflectante y una velocidad de ventilación de 3 m/sg reducirán significativamente el efecto de las altas temperaturas.

## Nutrición

Después de optimizar el control ambiental y el manejo con el fin de reducir el estrés por calor es posible obtener otros beneficios adicionales gracias al cambio en la composición del pienso.

Cuando existen condiciones de temperaturas altas se debe prestar una atención especial a la calidad del pienso. Con estas temperaturas se incrementan los riesgos de adulteración del pienso debido al crecimiento de hongos o a la pérdida de vitaminas. Se aconseja la adición separada de los correctores minerales y vitamínicos, al igual que la exclusión del cloruro de colina del corrector.

Los dos principales cambios que pueden realizarse en la composición del pienso, son el ajuste de los niveles de nutrientes de acuerdo *a/* menor consumo y la reducción del incremento de energía del pienso. El cambio de formulación puede en sí mismo tener un efecto directo sobre el estrés por calor. Por lo que puede ser ventajoso la utilización de un pienso bien balanceado de alta calidad.

El incremento de la densidad de nutrientes en el pienso puede dar buenos resultados, ya que puede permitir una capacidad de respuesta del ave, que se traduzca en una mejora del crecimiento. La efectividad dependerá del grado de estrés por calor.

Como guía aproximada, la ingesta se reduce un 5% por cada grado que sube entre los 32-38° C, comparado con el 1-1,5% de reducción que se produce entre los 20-30° C. Cuando la ingesta disminuye de un 5-10%, se pueden incrementar la concentración de nutrientes en esa misma proporción. Es importante el ajuste de los niveles de proteínas, minerales y vitaminas en el pienso. También se debe mantener la ingesta de coccidiostatos y medicamentos.

En ciertas ocasiones, bajo condiciones de estrés por calor, el consumo de energía puede limitar los resultados, por lo que un aumento de energía del pienso puede llegar a ser beneficioso. La inclusión de la grasa como fuente de energía a expensas de los carbohidratos, ayudará a estimular la ingesta.

Si se reduce el consumo de pienso, puede ser beneficioso incrementar los niveles de proteína y aminoácidos, pero esto no tendrá ningún efecto si se realiza bajo condiciones en las que el ave ya no pueda responder. El ave tiene

que eliminar el exceso de proteína por desaminación y excreción, generándose en estos procesos un incremento de calor. Por estas mismas razones, bajo circunstancias de estrés por calor, los requerimientos de aminoácidos deben ser los más bajos posibles sobre el contenido total de proteína. El uso de fuentes ricas en proteína y de aminoácidos sintéticos, puede ayudar a mejorar estos objetivos.

Las aves que sufren un estrés por calor presentan niveles reducidos de dióxido de carbono y bicarbonato en plasma. Además, el jadeo induce a una alcalosis respiratoria. Estas deficiencias pueden corregirse con la administración de una amplia variedad de suplementos, bien sea en pienso o en agua.

Este estrés también produce una pérdida de potasio que puede corregirse mediante la administración de cloruro potásico. Todos estos suplementos son beneficiosos ya que actúan estimulando el consumo de agua.

A continuación se explica en una tabla las temperaturas que se deberían conseguir para un buen estado de los pollos a lo largo de su vida, todo esto separado en función del sistema utilizado que puede ser cría en toda la nave o en la cría con campanas.

Temperaturas de cría					
Cría en toda la nave.		Cría con campanas			
Edad (días)	Temperatura (°C)	Edad (días)	Temperatura °C		
			Exterior campana	A 2 m de la campana	Bordes de la nave
1	29	1	30	27	25
3	28	3	29	26	24
6	27	6	28	25	23
9	26	9	27	25	23
12	25	12	26	25	22
15	24	15	25	24	22
18	23	18	24	24	22
21	22	21	23	23	22
24	21	24	22	22	21
27	21	27	21	21	21

El comportamiento del pollito es una buena guía de la correcta temperatura de cría. Los pollitos se deben repartir a lo largo de área de cría. En el siguiente esquema se ve como el comportamiento de los pollitos nos puede dar indicaciones de cómo esta la temperatura en la nave.

### **3. PROGRAMAS DE ALIMENTACIÓN PARA BROILERS**

Los pollitos industriales se alimentan básicamente de pienso compuesto y agua, ambos deben ser productos inocuos, perfectamente asimilables y capaces de aportar los requerimientos nutritivos de las aves en cualquier momento de su vida. Se evitará la acumulación excesiva de cantidades de pienso para evitar que este pierda calidad y así este, se mantenga siempre lo más fresco posible y evitar su posible enmohecimiento.

Generalmente el cambio de pienso durante la vida del pollo suele basarse en la edad del pollo o bien por el peso de este, distinguiendo 3 o 4 tipos diferentes de pienso:

- Pienso de arranque: durante la primera semana de vida, en forma de harina o migajas.
- Pienso de crecimiento: Del 7º día al 20º y de tipo granulado.
- Pienso de engorde: Del 20º al 42º y también granulado.
- Pienso de finalización: exento de cualquier tipo de medicamentos con el fin de que no queden restos de antibióticos en la carne del pollo y puedan pasar al ser humano.

Los piensos de crecimiento y engorde se pueden englobar como piensos de un solo tipo.

Las necesidades alimenticias serán satisfechas con un suministro ad-libitum de pienso compuesto, fabricado por la propia empresa integradora cuya composición variará en función de las necesidades nutritivas de desarrollo de los animales.

*Características básicas de los piensos utilizados para los pollos de carne.*

<i>Características</i>	<i>Arranque (0-7 días)</i>	<i>Crecimiento (8-35 días)</i>	<i>Acabado (36 días-sacrificio)</i>
Energía metabolizante (kcal/kg)	3.000-3.120	3.000-3.120	3.000-3.120
Proteína bruta (%)	21,5-22,5	21,5-23,0	19,00-20,50
• Lisina (%)	1,12-1,16	1,07-1,10	0,9-0,94
• Metionina (%)	0,45-0,47	0,45-0,47	0,36-0,38
• Metionina + Cistina (%)	0,82-0,85	0,78-0,81	0,67-0,7
• Treonina (%)	0,81-0,86	0,87-0,89	0,75-0,76
• Triptófano (%)	0,27-0,32	0,28-0,29	0,23-0,24
Fibra bruta (%)	2,9	2,9	3,5
Grasa bruta (%)	4,5	4,5	6
Minerales (%)	5,4-5,6	5,2-5,3	5,0-5,5
• Calcio (%)	0,8-0,9	0,7-0,73	0,70-0,80
• Fósforo total (%)	0,70-0,75	0,62-0,63	0,58-0,59
• Fósforo disponible (%)	0,42-0,44	0,39-0,40	0,35-0,36
Xantofilas (ppm)	—	11,1-11,2	21-21,5
Acido linoleico (%)	1,5-1,6	1,5-1,6	1,5-1,6

*Características básicas del pienso de «acabado o terminación»  
par el pollo de carne.*

<i>Características</i>	<i>Acabado 50 días al sacrificio</i>
Energía metabolizable	3.000-3.120
Proteína bruta (%)	17,5-18,5
• Lisina (%)	0,80-0,85
• Metionina (%)	0,30-0,35
• Metionina + Cistina (%)	0,65-0,75
• Treonina (%)	0,65-0,75
• Triptófano (%)	0,20-0,22
Fibra bruta (%)	3,50-4,00
Grasa bruta (%)	5,50-6,00
Minerales (%)	4,50-5,00
• Calcio (%)	0,70-0,75
• Fósforo total (%)	0,55-0,58
• Fósforo disponible (%)	0,30-0,35
Xantofilas (ppm)	21,00-21,50
Acido linoleico (%)	1,50-1,60

## **4. HIGIENE Y SANIDAD**

Los pollitos de un día deben proceder de lotes de reproductoras que tengan ambientes correctos en puesta y en incubación, cumplir los protocolos de bioseguridad que aseguren un correcto estado sanitario. El mantenimiento de un buen estado sanitario de las granjas de pollos es esencial para optimizar los rendimientos de los lotes, ofreciendo un ambiente satisfactorio donde el bienestar del ave no se vea comprometido y asegurar una calidad de la carne de pollo al consumidor.

Para la consecución de la máxima productividad y con correcto estado sanitario de los lotes de pollos es esencial la realización de un riguroso programa de limpieza y desinfección. Dicho programa debe prestar una atención especial a:

- Limpieza y desinfección
- Bioseguridad.
- Eliminación de aves muertas

### **4.1. Limpieza y desinfección**

#### Objetivo

Tiene como objetivo eliminar los residuos procedentes del lote anterior y asegurar que el ambiente no contenga microorganismos patógenos que pudieran afectar a la salud, bienestar y rendimiento de los futuros lotes.

#### Retirada de la cama

En primer lugar, se deben desconectar los sistemas eléctricos y de ventilación, después seguir este proceso:

1. Rociado: Rociar dentro de la nave con una mochila de baja presión o un atomizador una solución desinfectante, desde el techo al suelo, para humedecer el polvo antes de retirar la cama y el equipo.
2. Retirada del equipo: Se debe retirar todo el equipo (bebederos, comederos, etc.) de la nave y depositar en el área exterior de hormigón.

3. Eliminación del polvo: Se debe eliminar toda acumulación de polvo y suciedad de las palas de los ventiladores, cornisas y otras construcciones donde se acumule el polvo, mediante el cepillado, de forma que caiga el polvo sobre la cama.

4. Retirada de la cama: Situar los depósitos/remolques de recogida dentro de la nave, antes del llenado. Cubrir los depósitos/remolque una vez llenos, con el fin de prevenir que el polvo y la cama se desparrame en el exterior.

Las ruedas de los vehículos se deben limpiar una vez que salen de la nave.

### Lavado

En primer lugar se debe desconectar la electricidad de la nave.

Se puede usar una hidrolavadora a presión con detergente para eliminar los restos de suciedad que hayan quedado.

Sacar todo el equipo de la nave fuera de ésta, sobre un área exterior de hormigón para remojar y lavar.

Dentro de la nave hay que prestar una atención especial a:

- Caja de ventiladores.
- Conductos de ventilación.
- Ventiladores.
- Parte superior de las vigas.
- Puntos de luz.
- Tuberías de agua y gas.

Para asegurar que se realiza una limpieza correcta en los lugares más inaccesibles, se recomienda el uso de tarimas móviles e iluminación portátil.

También se lavará el exterior de la nave, prestando especial atención a:

- Ventiladores.
- Canalones.
- Caminos de hormigón.

Aquellos materiales que no pueden lavarse (cartón) deben eliminarse.

Cuando se haya terminado el lavado no deberá verse ningún resto de cama, polvo ni plumas. Un lavado correcto requiere tiempo y atención especial.

#### Agua y sistemas de alimentación

Todo el equipo de la nave se debe limpiar y desinfectar. Después de la limpieza es esencial que el material se almacene bajo techo.

El método de limpieza del sistema de bebida es el siguiente:

1. Drenaje de los depósitos y tuberías.
2. Eliminación de los sedimentos del depósito.
3. Lavado con detergente tanto en el exterior como en el interior de tapaderas y tuberías de conexión.
4. Llenar los depósitos y tuberías con una solución de hipoclorito sódico, dejar reposar 24 horas. Drenar el sistema y limpiar con agua clara.

El procedimiento de limpieza del sistema de alimentación es:

1. Lavar y desinfectar el equipo de alimentación (cadena, canaletas y platos).
2. Vaciar silos y tubos de conexión.
3. Una vez limpio cerrar todas las aberturas.
4. Fumigar siempre que sea posible. La fumigación se debe hacer de acuerdo a las Normas de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

#### Control de roedores

Es importante prevenir la entrada de roedores y aves salvajes dentro de la nave ya que transmiten enfermedades y comen pienso. Como ejemplo se puede seguir el siguiente procedimiento:



1. Reparar las posibles entradas en paredes y techos.
2. Las puertas deben cerrar correctamente sin existencias de aberturas.
3. Vigilar cualquier escape en el sistema de alimentación. Un fácil acceso al pienso fomenta la aparición de estos animales.
4. En naves abiertas las ventanas deben cubrirse con alambarrera y repararla si está dañada.

### Desinfección

La desinfección no debe realizarse hasta que todo el edificio (incluido el exterior) se haya limpiado con minuciosidad y las reparaciones hayan terminado.

Los desinfectantes no son efectivos si existe suciedad y materia orgánica. Cuando se usan desinfectantes, se deben seguir las recomendaciones del fabricante. Los desinfectantes se pueden aplicar con hidrolavadora, atomizador o con una sulfatadora de mochila.

### Fumigación

La fumigación es peligrosa para animales y humanos. Los operarios deben vestir ropas protectoras (mascarillas, protección de ojos, guantes) y como medida de seguridad deben realizarla al menos dos trabajadores.

Cuando la fumigación se realiza seguidamente a la desinfección, se deben humedecer las superficies. Las naves se calentarán a 21° C. La fumigación no es efectiva a temperaturas bajas y a una humedad relativa menor del 65%.

Se deben cerrar (sellar) puertas, ventanas y ventiladores.

Usar las recomendaciones del fabricante.

Después de la fumigación la nave debe permanecer cerrada 24 horas con carteles claros de PROHIBIDA LA ENTRADA.

La nave se ventilará antes de permitir la entrada de nadie.

Cuando se coloque la viruta o paja se pueden seguir los mismos pasos.

### Exteriores

Es necesario que el exterior se limpie a conciencia.

Lo mejor es que las naves estén rodeadas de un área de 3 metros de hormigón. Donde esto no se cumpla se debe tener la superficie:

- Libre de vegetación.
- Libre de maquinaria y equipo.
- Estar a nivel
- Estar bien drenada. Libre de estancamientos de agua.

Se debe prestar una atención especial en las siguientes áreas:

- Exteriores de los ventiladores y extractores.
- Caminos de acceso.
- Entradas y alrededores de puertas.

Las partes exteriores de hormigón se deben limpiar y desinfectar de igual forma que los interiores.

## **4.2. Bioseguridad**

Prevenir la entrada de agentes patógenos que puedan afectar a la salud, bienestar, manejo y calidad del pollo, así como la aceptación de la carne de pollo por el consumidor.

La salud del pollo puede verse afectada por patógenos específicos de aves, como el *Mycoplasma* o la *Salmonera*. Pueden transmitirse al pollo tanto por vía vertical desde el lote de reproductoras como de forma horizontal debido a las escasas condiciones de bioseguridad.

La presencia de enfermedades tales como la salmonelosis que afecta a animales y al hombre (zoonosis) puede influir en la aceptación de la carne de pollo para el consumo humano.

Para minimizar la posibilidad de estas infecciones y mantener una buena salud, son básicas las condiciones higiénicas siguientes:

Una sola edad por ave (todo dentro, todo fuera).

Sólo deben permitirse las visitas imprescindibles a la granja. Todos los visitantes deben firmar en el libro de visitas y debe incluirse una relación de las granjas anteriormente visitadas.

- Facilitar ropas protectoras y duchas a todos los visitantes.
- Lavabo de manos y jabón desinfectante.
- Pediluvios a la entrada de cada nave. El desinfectante se debe cambiar a días alternos o de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- Emplear métodos de desinfección para los vehículos visitantes.
- Evitar la entrada de aves salvajes y roedores a la nave.
- Fabricación del pienso con controles adecuados de *salmonella*.

#### **4.3. Eliminación de aves muertas**

Eliminar de forma rutinaria las aves muertas o sacrificadas de la nave para evitar la aparición de microorganismos patógenos y la posible transmisión de enfermedades a las aves sanas.

Todas las aves muertas o sacrificadas se deben sacar de la nave tan pronto como sea posible. Los mejores métodos de eliminación son la incineración y el enterramiento. La incineración mediante gas o gasóleo es completa e higiénica, presenta el inconveniente de ser más cara ya que la combustión de las aves muertas es lenta.

No es recomendable eliminar diariamente las aves muertas a zanjas que después se cubren parcialmente con tierra. Las zanjas atraen a los carroñeros que actúan como fuentes de contaminación y transmisores de enfermedades. La realización de pozos con tapaderas bien ajustadas, es más barato y eficaz. Las canales se descomponen sin aditivos químicos convencionales.

Lo más práctico es contratar los servicios de una empresa dedicada a la recogida y eliminación de cadáveres.

# **ANEJO 10**

## **Viabilidad económica**



## **ÍNDICE**

<b>1. ANÁLISI DE LA INVERSIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. Índices de rentabilidad.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2. Financiación.....</b>	<b>4</b>
<b>1.3. Flujos de caja.....</b>	<b>5</b>
<b>1.4. Viabilidad de la inversión .....</b>	<b>7</b>

## 1. ANALISIS DE LA INVERSIÓN

### 1.1. Índices de rentabilidad

En este apartado se va a estudiar la viabilidad de la inversión, que asciende a la cantidad de setecientos ocho mil doscientos cuarenta y tres con treinta y un céntimos (708.243'31 €), gastos generales y beneficio industrial incluidos.

Para ello se calcularán los índices de rentabilidad VAN y TIR.

- *V.A.N. (Valor Actual Neto):*

Es un índice de rentabilidad absoluto que opera con todos los flujos de caja actualizados.

Para calcularlo, es necesario prefijar la vida útil del proyecto ( $n$ ), así como estimar la tasa de actualización ( $r$ ) y considerando que el mercado de capitales es perfecto.

- *T.I.R. (Tasa Interna de Rentabilidad):*

Índice de rentabilidad relativo, es la tasa de actualización que hace el V.A.N. de la inversión igual a cero, reflejando la rentabilidad anual por euro invertido.

Condicionantes para el análisis de rentabilidad:

- Vida útil del proyecto,  $n = 25$  años
- Tasa de actualización sin inflación,  $r = 0,05$  (5%)

### 1.2. Financiación

Requeriremos un préstamo de 700.000 € de cuota constante a 10 años y con un interés del 5.15 %.

### 1.3. Flujos de caja

Para determinar el flujo de caja ordinario, se considerará la diferencia entre cobros y pagos generados por la actividad.

#### Objetivos de producción:

- Ciclos de producción anuales. ....6 crianzas
- Periodo de engorde .....45 días
- Pollitos entrados.....50.400
- Porcentaje medio de bajas.....4%
- Aves salidas .....48.384
- Índice de transformación .....1,85
- Peso vivo .....2,5 kg

Para la estimación de los cobros ordinarios y pagos ordinarios hemos creído conveniente preguntar a explotaciones de parecidas dimensiones con el fin de que los datos sean más realistas.

#### Cobros ordinarios:

En los cobros ordinarios tendremos la liquidación que nos hace la cooperativa por ave y al año resultará:

$$48.384 \cdot 6 = 290.304 \text{ aves vendidas/año}$$

$$290.304 \text{ aves/año} \cdot 0,48 \text{ €/ave} = \mathbf{139.346 \text{ €/año}}$$

#### Pagos ordinarios:

Tanto los gastos del propano como en electricidad y agua entre otros nos han sido facilitados en €/ave y son los siguientes:



*Anejo 10. Viabilidad económica*

- Gastos en propano .....0,05 €/ave · 290.304 = 14.515'20 €
- Gastos en electricidad.....0,06 €/ave · 290.304 = 17.418'24 €
- Gastos en mano de obra..... 1 UTH · 15.000 €/UTH = 15.000 €
- Gastos en yacija..... 9.000 kg · 6 crías · 0,05 €/kg = 2.700 €
- Gastos generales y agua.....10.000 €/año

**TOTAL DE PAGOS..... 59.633 €/año**

Cálculo de los flujos de caja:

Los valores de los flujos de caja se han calculado mediante una tabla Excel y cuyos resultados se adjuntan en la siguiente tabla para las condiciones económicas consideradas anteriormente.

<b>AÑO</b>	<b>COBRO ORD</b>	<b>COBRO FINAN</b>	<b>PAGO ORD</b>	<b>PAGO FINAN</b>	<b>PAGO INVERS</b>	<b>FLUJO CAJA</b>
0		700.000,00 €			708.243,31 €	<b>-8.243</b>
1	139.346		59.663	90.769 €		<b>-11.086</b>
2	139.346		59.663	90.769 €		<b>-11.086</b>
3	139.346		59.663	90.769 €		<b>-11.086</b>
4	139.346		59.663	90.769 €		<b>-11.086</b>
5	139.346		59.663	90.769 €		<b>-11.086</b>
6	139.346		59.663	90.769 €		<b>-11.086</b>
7	139.346		59.663	90.769 €		<b>-11.086</b>
8	139.346		59.663	90.769 €		<b>-11.086</b>
9	139.346		59.663	90.769 €		<b>-11.086</b>
10	139.346		59.663	90.769 €		<b>-11.086</b>
11	139.346		59.663			<b>79.683</b>
12	139.346		59.663			<b>79.683</b>
13	139.346		59.663			<b>79.683</b>
14	139.346		59.663			<b>79.683</b>
15	139.346		59.663			<b>79.683</b>
16	139.346		59.663			<b>79.683</b>
17	139.346		59.663			<b>79.683</b>
18	139.346		59.663			<b>79.683</b>
19	139.346		59.663			<b>79.683</b>
20	139.346		59.663			<b>79.683</b>
21	139.346		59.663			<b>79.683</b>
22	139.346		59.663			<b>79.683</b>
23	139.346		59.663			<b>79.683</b>
24	139.346		59.663			<b>79.683</b>
25	139.346		59.663			<b>79.683</b>

	<b>RESULTADOS</b>
Tasa Actualización (r%)	5,00%
<b>VAN</b>	<b>413.913,03</b>
<b>TIR</b>	<b>21,00%</b>

	<b>PRÉSTAMOS CUOTA CONSTANTE</b>
Importe	708.243,31 €
Interés	5,15%
Amortización	10 años
<b>Cuota Mensual</b>	<b>7.564,05 €</b>
<b>Cuota Anual</b>	<b>90.768,65 €</b>
<b>Total Pagado</b>	<b>907.686,49 €</b>

#### 1.4. Viabilidad de la inversión

Para conocer los índices de rentabilidad comentados en el apartado 1 se ha utilizado una tabla excel para calcular:

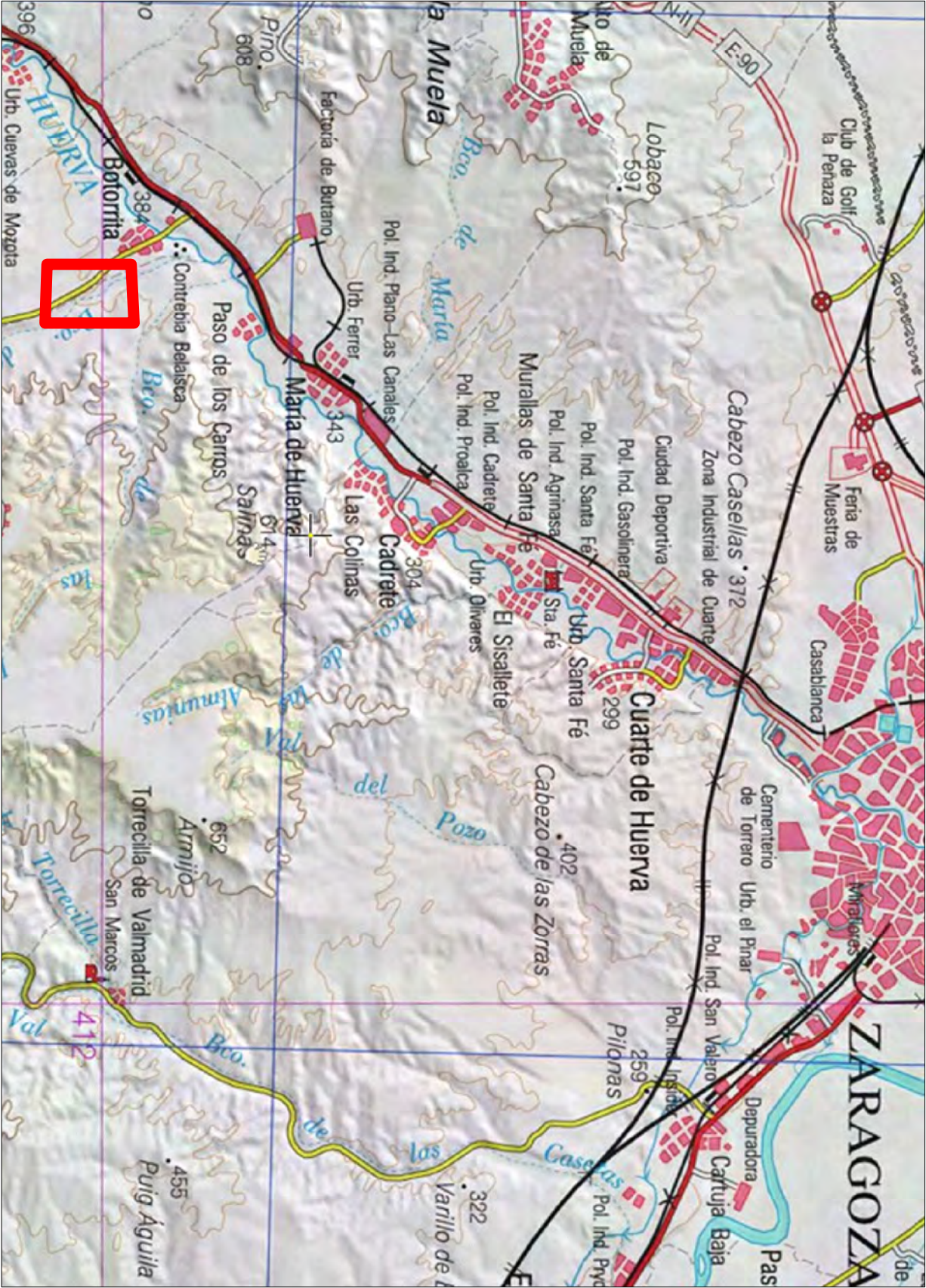
- V.A.N. = 413.913'03
- T.I.R. = 21 %

Puesto que el valor del V.A.N. es positivo y el T.I.R. es superior al tipo de interés considerado, llegamos a la conclusión de que el proyecto es viable desde el punto de vista de la rentabilidad de la inversión.

Cabe destacar que aunque desde el punto de vista de los índices anteriormente calculados la inversión sea rentable, la realidad es otra, ya que hoy en día es muy difícil conseguir un préstamo y más si cabe con las características de éste.

Por lo tanto, esta inversión solo sería rentable si el promotor pudiera hacer frente a un desembolso económico inicial muy elevado y además pudiera disponer de dicho préstamo.





ETRS 89	USO UTM 30
LATITUD 41° 28' 42.44" N	LONGITUD 1° 0' 41.48" W
COORD. X 666.030.47 m	COORD. Y 4.593.764.14

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA DE POLLOS DE ENGORDE PARA 50.000 PLAZAS, EN BOTORRITA (ZARAGOZA)

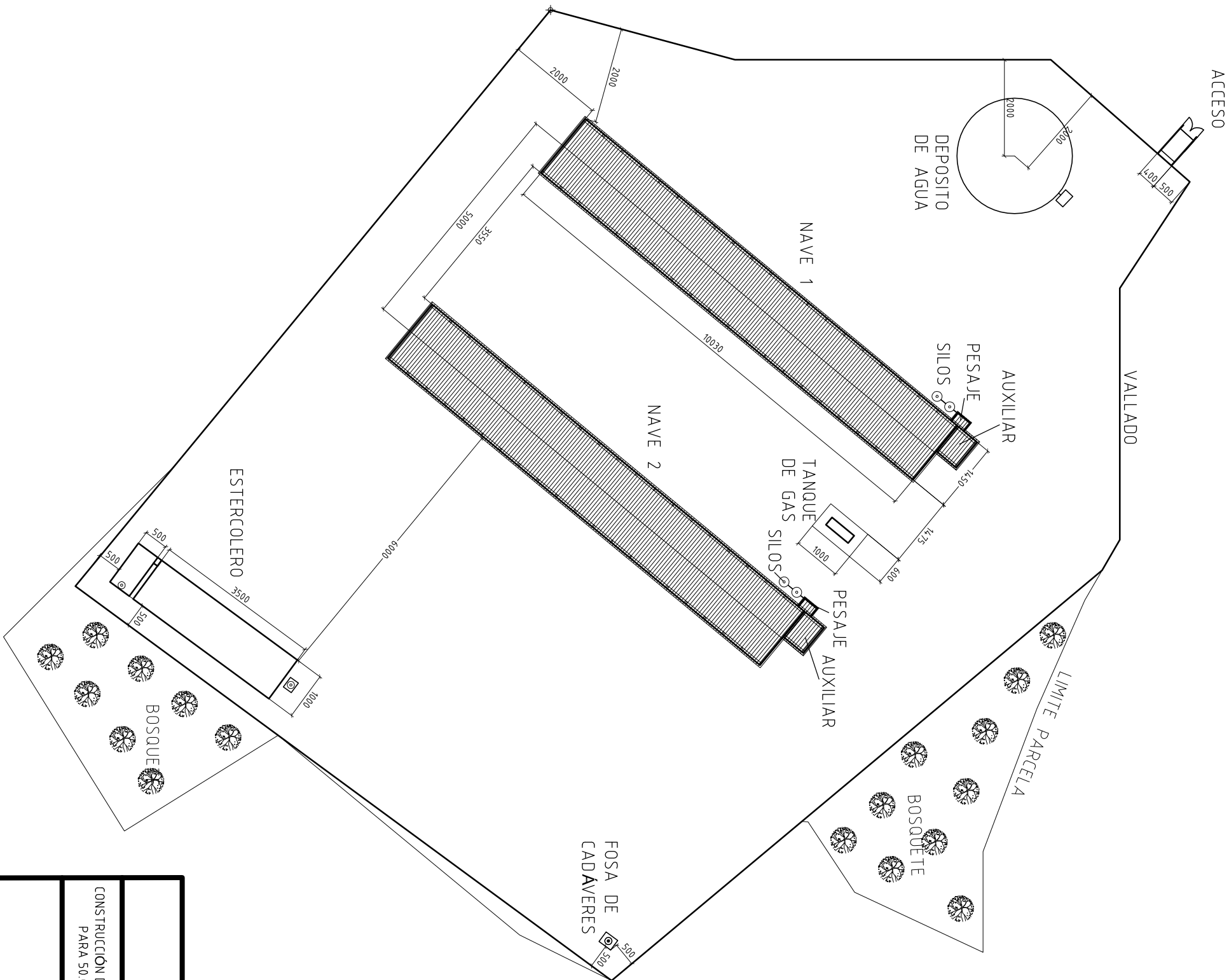
FECHA:  
SEPTIEMBRE 2013

SITUACIÓN Y LOCALIZACIÓN

PLANO N.º 1      ESCALA: SE

DANIEL VILLUENDAS ALIAGA  
INGENIERO AGRÓNOMO

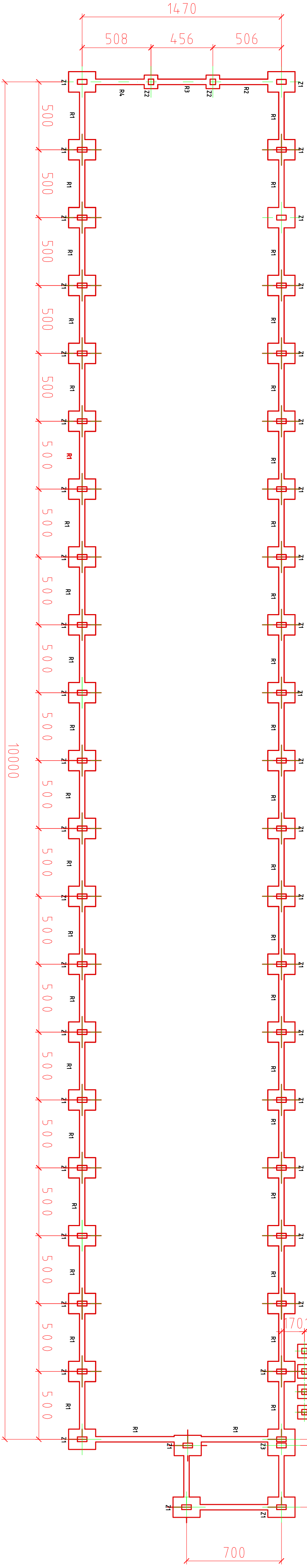




ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA	
PROYECTO FIN DE CARRERA	
CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA DE POLLOS DE ENGORDE PARA 50.000 PLAZAS, EN BOTORRITA (ZARAGOZA)	
FECHA: SEPTIEMBRE 2013	
EL ALUMNO: DANIEL VILLUENDAS ALIAGA INGENIERO AGRÓNOMO	
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN	
ESCALA: 1/1000	
PLANO Nº: 2	

PLANTA CIMENTACION

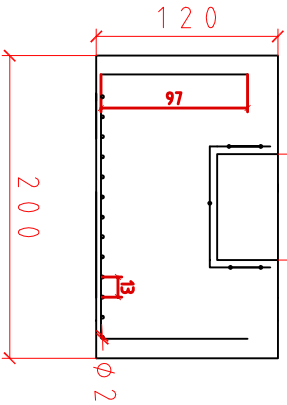
ESCALA 1/200



DETALLE ZAPATAS

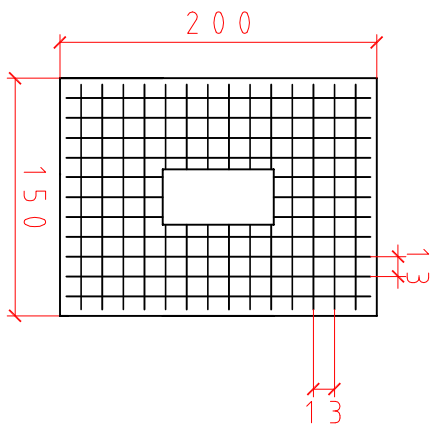
TIPO Z1

ESCALA 1/30



DETALLE MALLAZO

ESCALA 1/30

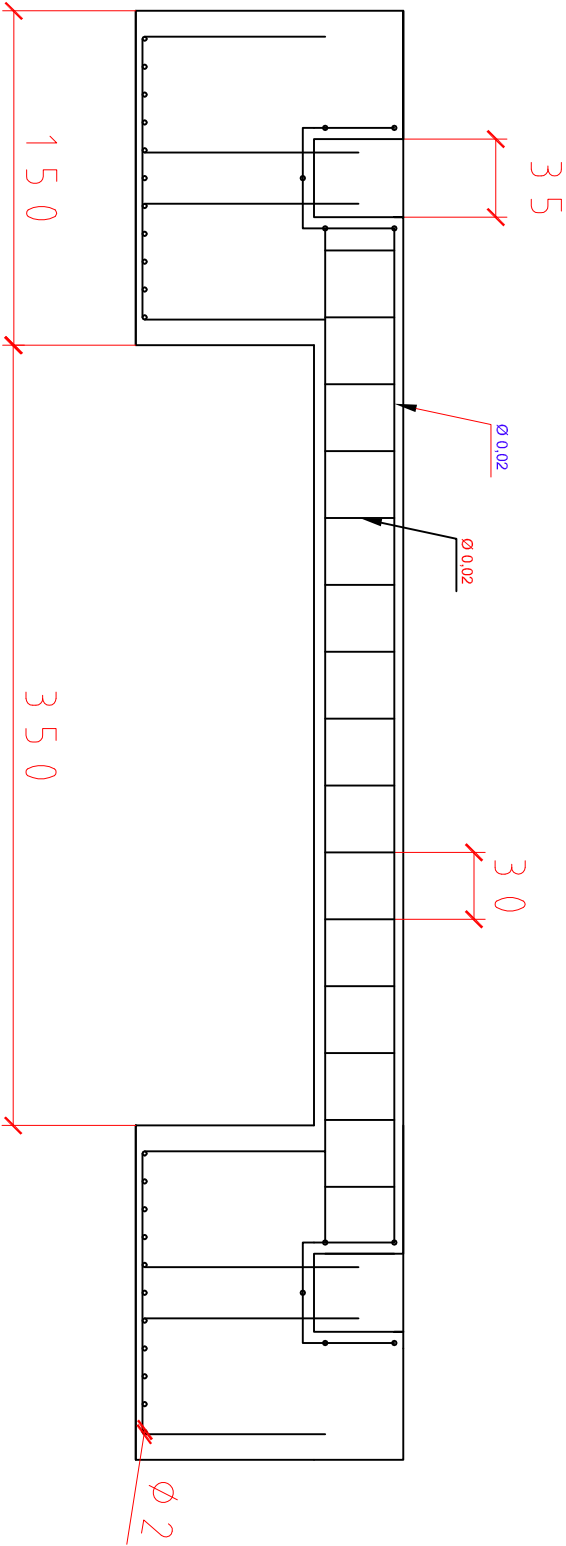


TIPOS de ZAPATAS

	DIMENSION	CANTO	ARMADURA
	A x B	H	M + N $\phi$
TIPO Z1	200x120	125	11 $\phi$ 20+14 $\phi$ 20
TIPO Z2	100x120	125	11 $\phi$ 20+14 $\phi$ 20
TIPO Z3	200x120	125	11 $\phi$ 20+14 $\phi$ 20
TIPO Z4	100x100	125	11 $\phi$ 20+14 $\phi$ 20

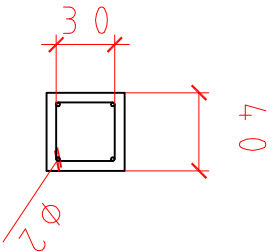
DETALLE RIOSTRA

ESCALA 1/30



RIOSTRA R1

ESCALA 1/30



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE.

Elemento	Localización	Especif. Elemento	Nivel de control	Coef. ponderación	Tc	Ty	Tf
Hormigón	Cimentación	HA-25/B/40/II/A	Normal	1,5			
Muros	HA-25/B/20/II/A	Normal	1,5				
Solera	HA-25/B/20/II/A	Normal	1,5				
Acero	Toda la obra	B-500S	Normal	1,15			
Ejecución	Toda la obra	Normal		1,6			

ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES.

Tipo de hormigón	Ardo a emplear	Elemento	Consistencia	Resistencia caract. 28 días	
	Tipo	Tamaño max			
HA-25/B/40/II/A	Rodado	40mm	P-350	Fluida	25
HA-25/B/20/II/A	Rodado	20mm	P-350	Blanda	25

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA

PROYECTO FIN DE CARRERA

CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA DE POLLOS DE ENGORDE PARA 50.000 PLAZAS, EN BOTORRITA (ZARAGOZA)

FECHA: SEPTIEMBRE 2013

PLANTA DE CIMENTACIÓN

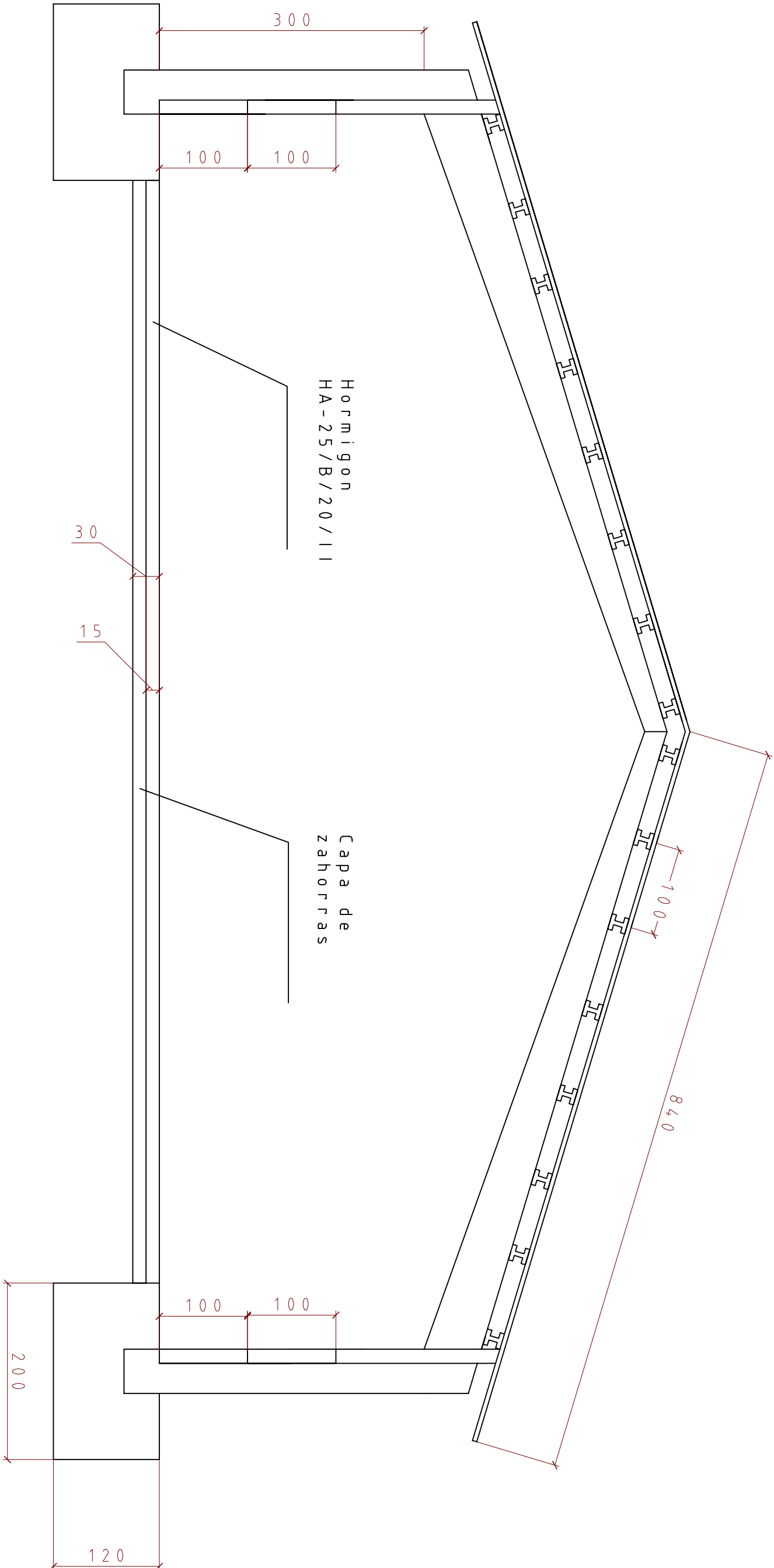
PLANO Nº: 3

ESCALA: 1:200

DANIEL VILLUENOS ALIAGA

EL ALUMNO:

DANIEL VILLUENOS ALIAGA



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA DE POLLOS DE ENGORDE  
PARA 50.000 PLAZAS, EN BOTORRITA (ZARAGOZA)

FECHA:  
SEPTIEMBRE 2013

SECCIÓN ESTRUCTURAL

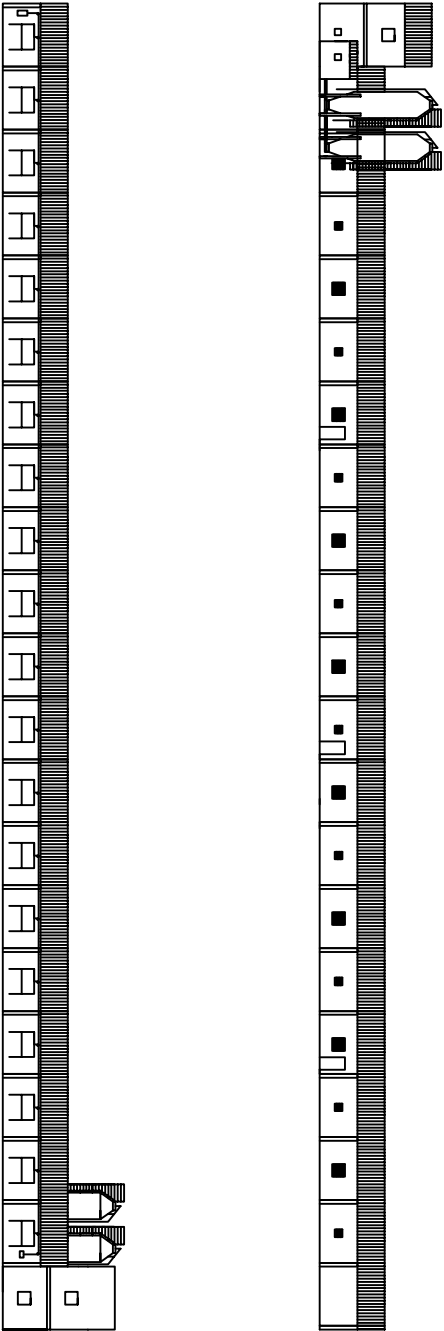
PLANO Nº: 4

ESCALA: 1:50

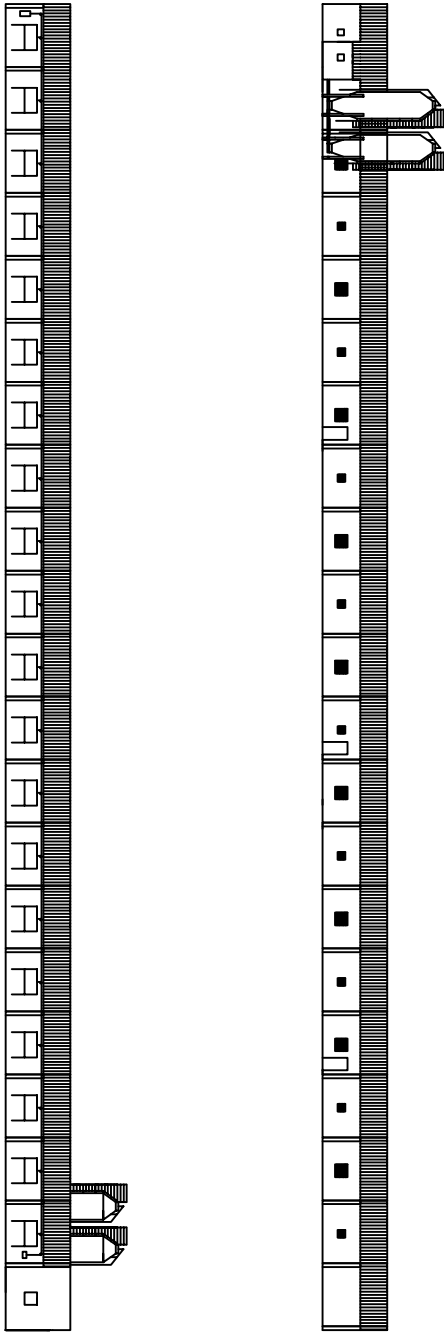
EL ALUMNO:

DANIEL VILLUENDAS ALIAGA  
INGENIERO ABOGADO

NAVE 1



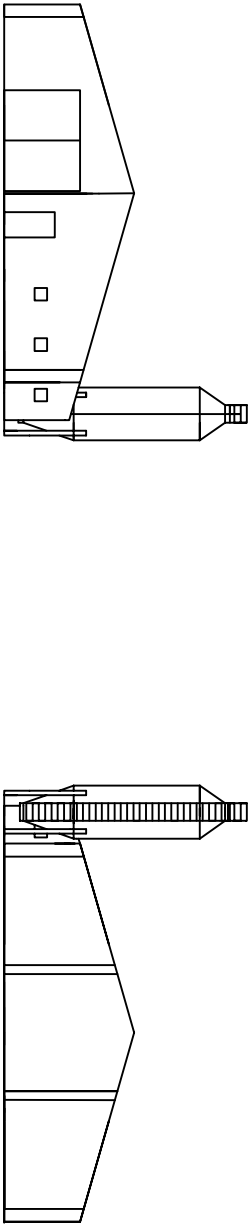
NAVE 2



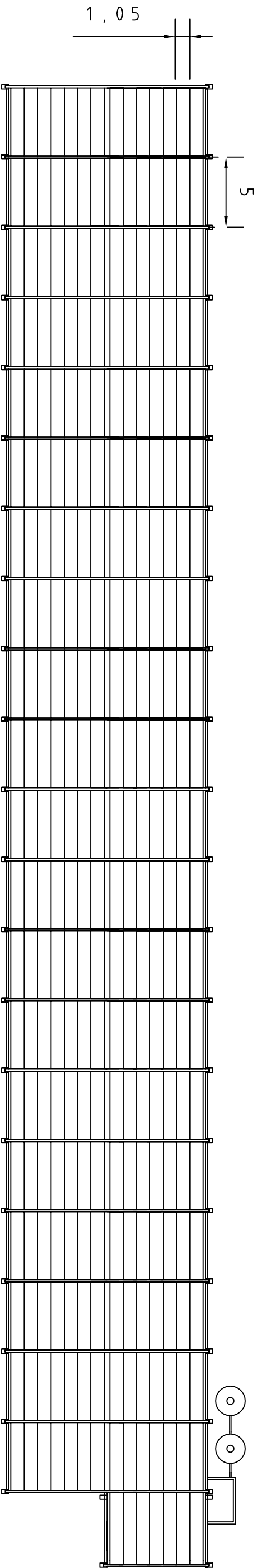
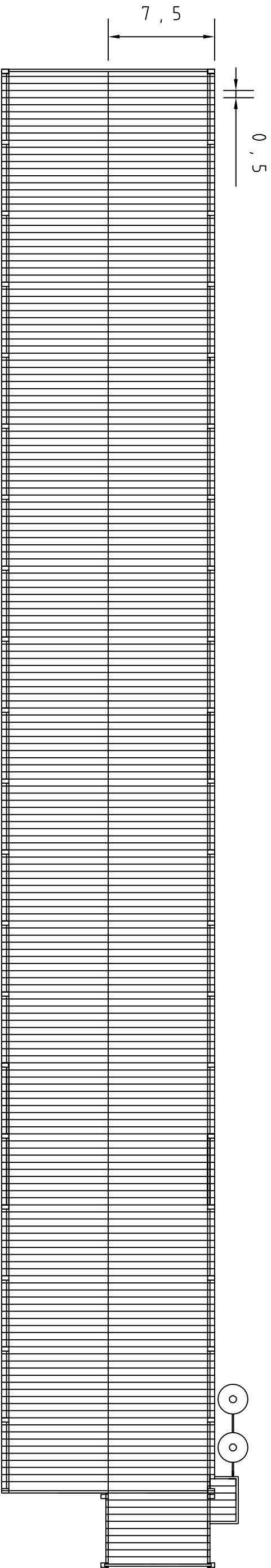
PERFIL NAVE 1  
ESCALA 1/300



PERFIL NAVE 2  
ESCALA 1/300



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA			
PROYECTO FIN DE CARRERA			
CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA DE POLLOS DE ENGORDE PARA 50.000 PLAZAS, EN BOTORRITA (ZARAGOZA)		FECHA: SEPTIEMBRE 2013	
ALZADOS NAVES		EL ALUMNO:	
PLANO Nº: 5		DANIEL VILLUENDAS ALIAGA INGENIERO AGRÓNOMO	
ESCALA: 1:600			



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA DE POLLOS DE ENGORDE  
PARA 50.000 PLAZAS, EN BOTORRITA (ZARAGOZA)

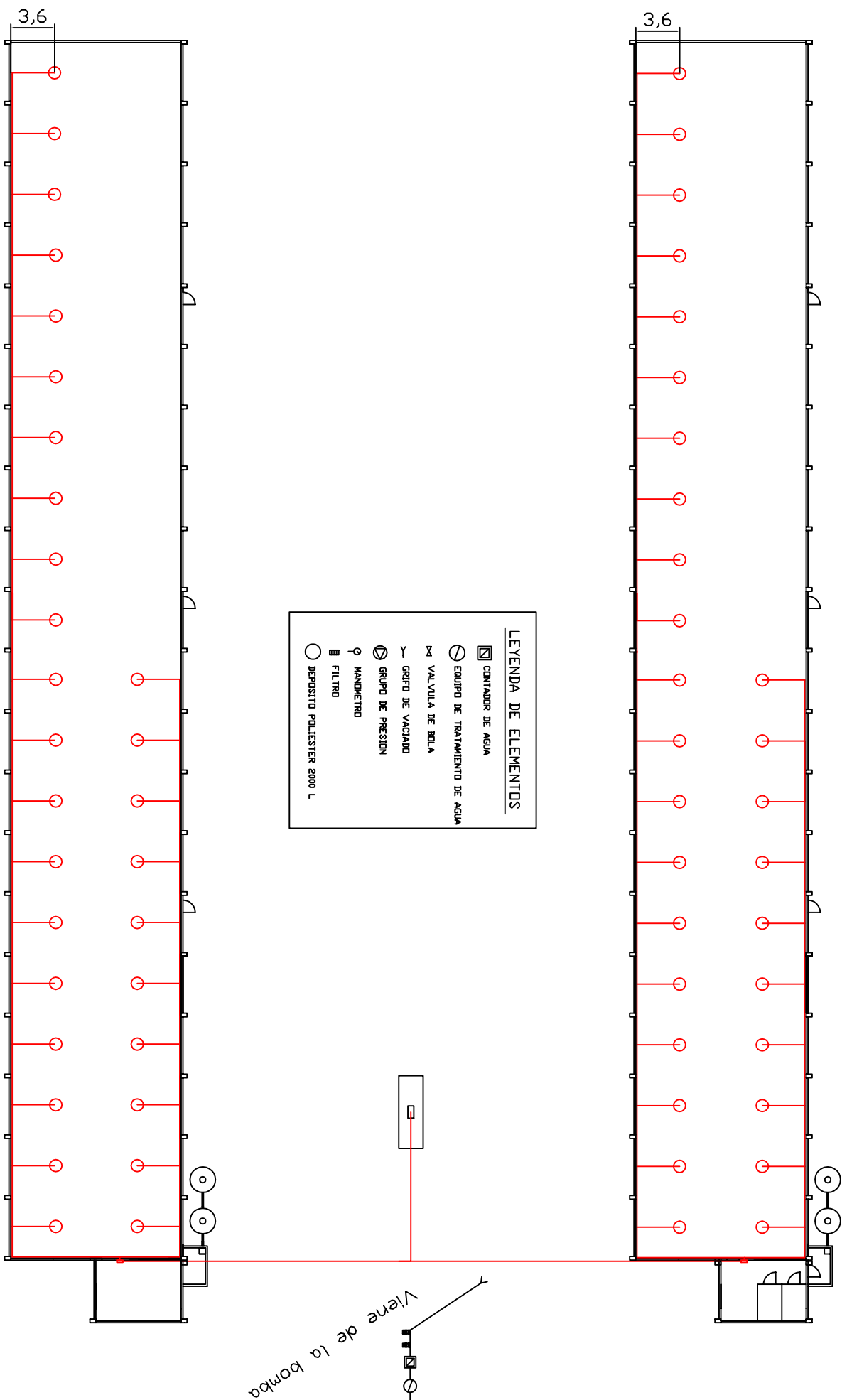
FECHA:  
SEPTIEMBRE 2013

PLANTA CUBIERTA

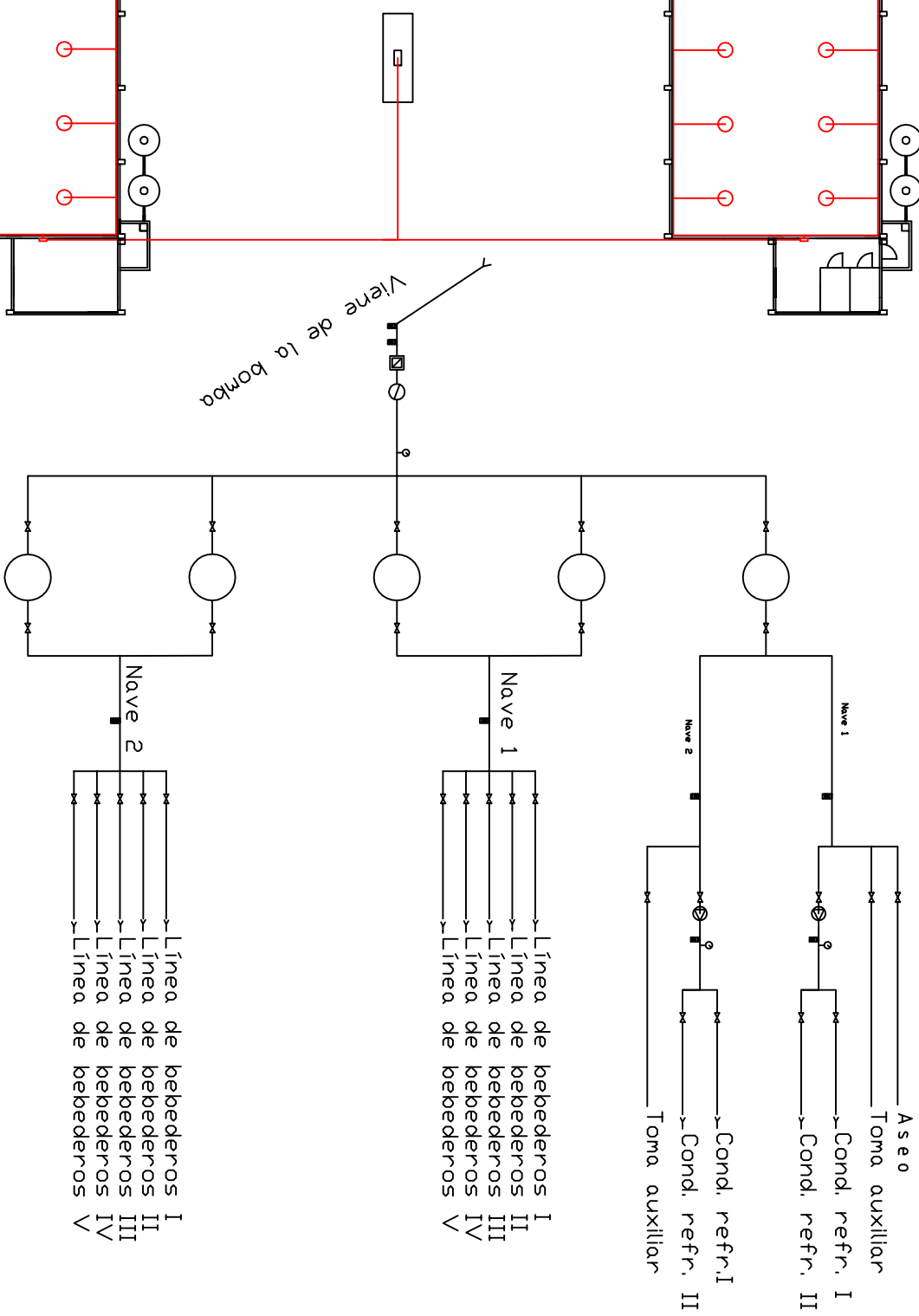
PLANO Nº: 6      ESCALA: 1:300

EL ALUMNO:  
  
DANIEL VILLUENDAS ALIAGA  
INGENIERO AGRÓNOMO





LEYENDA DE ELEMENTOS	
	CONTADOR DE AGUA
	EQUIPO DE TRATAMIENTO DE AGUA
	VALVULA DE BOLA
	GRUPO DE VACUADO
	GRUPO DE PRESION
	MANOMETRO
	FILTRO
	DEPOSITO POLIESTER 2000 L



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA DE POLLOS DE ENGORDE  
PARA 50.000 PLAZAS, EN BOTORRITA (ZARAGOZA)

FECHA:  
SEPTIEMBRE 2013

DISTRIBUCIÓN CALEFACCIÓN

PLANO Nº: 7

ESCALA: 1:400

EL ALUMNO:  
DANIEL VILLUENDAS ALIAGA  
INGENIERO AGRÓNOMO

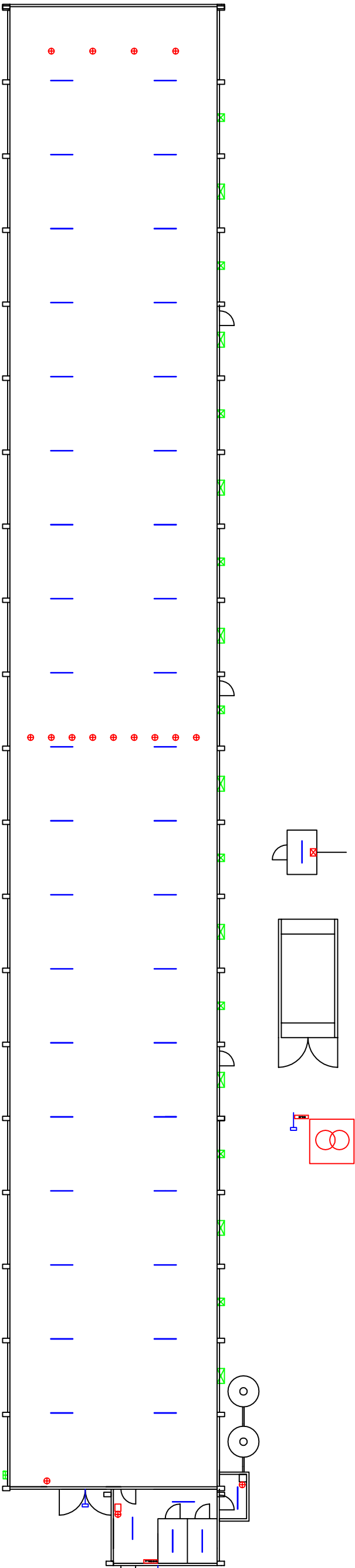


DIAGRAMA UNIFILIAR General

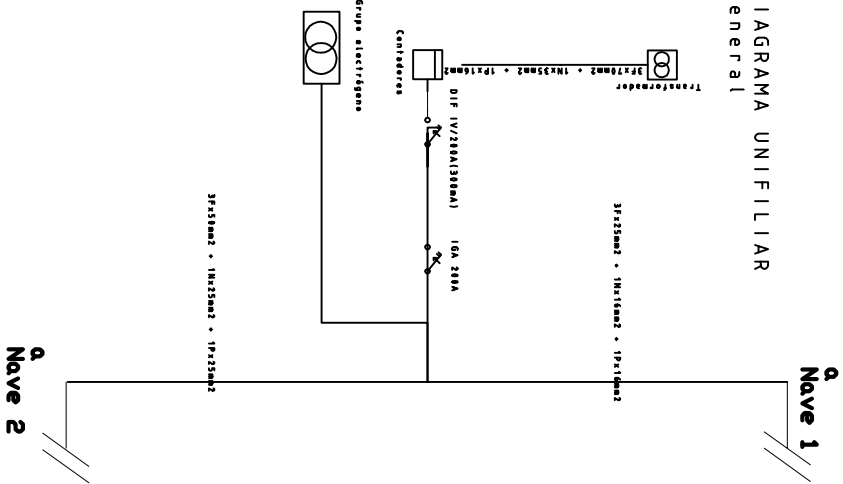


DIAGRAMA UNIFILIAR Nave 1

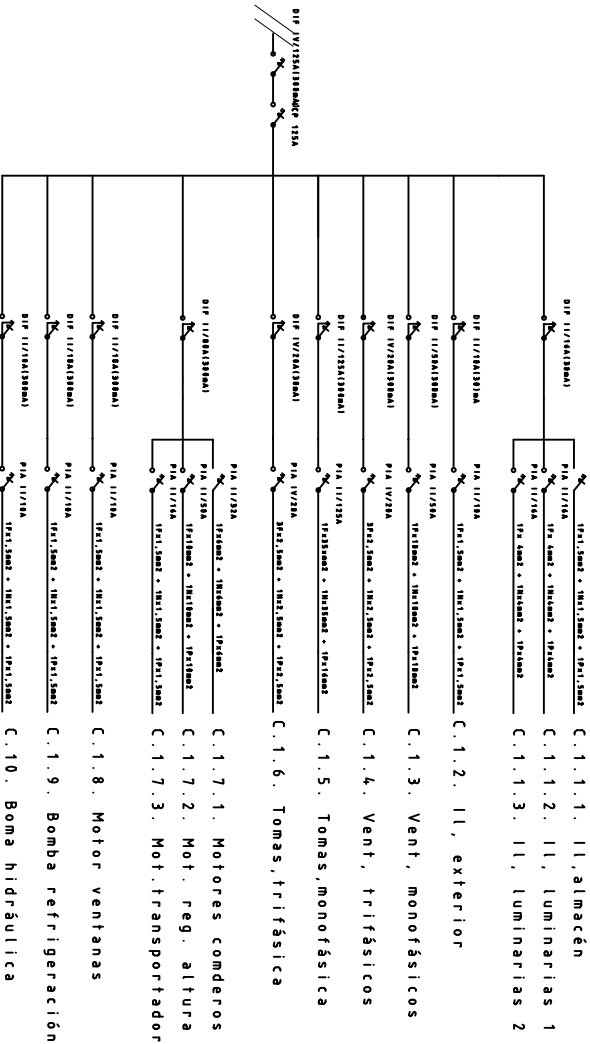
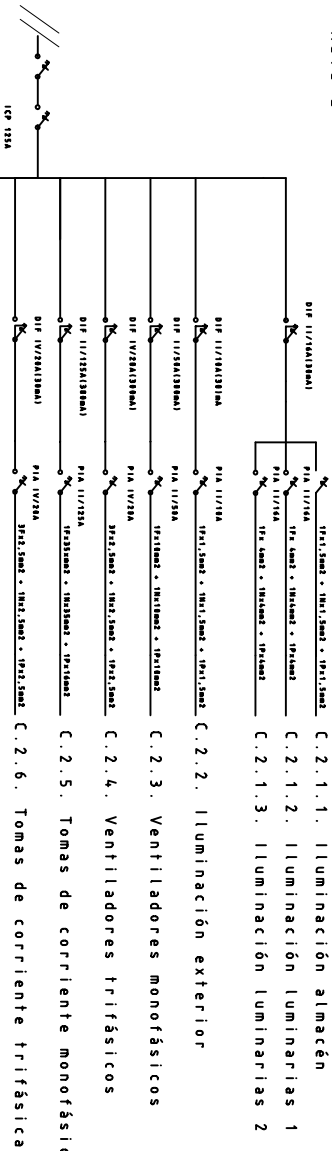


DIAGRAMA UNIFILIAR Nave 2



## LEYENDA

- Ventiladores trifásicos 1CV
- Ventiladores monofásicos 0,75CV
- Motor comederos, bebederos y sifón de distribución 1CV
- Fluorescentes 36W
- Motor reductor ventanas 1CV
- Bomba de refrigeración 800W
- Lámpara de vapor de sodio 150W
- Bomba hidráulica 1CV
- Caja de Protección y Medida
- Cuadro General de Mando y Protección 1
- Cuadro General de Mando y Protección 2
- Transformador

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA DE POLLOS DE ENGORDE PARA 50.000 PLAZAS, EN BOTORRITA (ZARAGOZA)

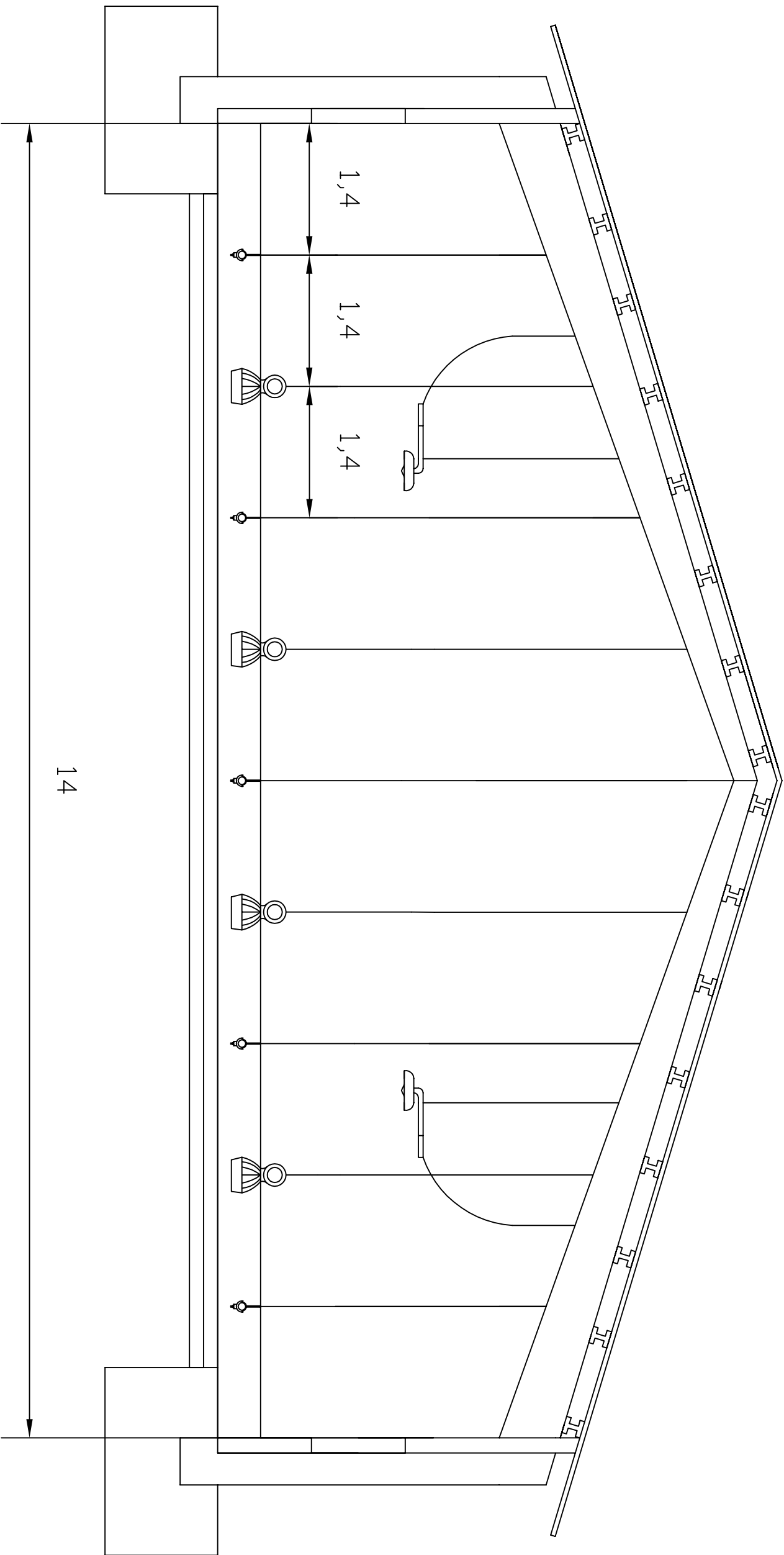
FECHA: SEPTIEMBRE 2013

DISTRIBUCIÓN APARATOS ELÉCTRICOS

PLANO Nº : 8

ESCALA : 1/300

EL ALUMNO :  
DANIEL VILLUENDAS ALIAGA  
INGENIERO AGRÓNOMO



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA DE POLLOS DE ENGORDE  
PARA 50.000 PLAZAS, EN ROBRES (HUESCA)

FECHA:  
SEPTIEMBRE 2013

SECCIÓN COMEDEROS Y BEBEDEROS

PLANO Nº: 9      ESCALA: 1/50

EL ALUMNO:  
  
DANIEL VILLUENDAS ALIAGA  
INGENIERO AGRÓNOMO

# **Pliego de condiciones**



## ÍNDICE

<b>1. NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES .....</b>	<b>5</b>
<b>2. CONDICIONES FACULTATIVAS .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Delimitación general de los agentes de la edificación.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2. Obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.....</b>	<b>14</b>
<b>2.3. Prescripciones generales relativas a los trabajos y a los materiales.....</b>	<b>16</b>
<b>2.4. Recepción de edificios y obras ajenas a las recepciones provisionales .....</b>	<b>20</b>
<b>3. CONDICIONES ECONÓMICAS Y LEGALES.....</b>	<b>24</b>
<b>3.1. Principio general .....</b>	<b>24</b>
<b>3.2. Fianzas y seguros .....</b>	<b>24</b>
<b>3.3. Composición de los precios unitarios.....</b>	<b>25</b>
<b>3.4. Obras por administración.....</b>	<b>28</b>
<b>3.5. Valoración y abonos de los trabajos .....</b>	<b>31</b>
<b>3.6. Indemnizaciones mutuas .....</b>	<b>34</b>
<b>3.7. Varios y documentación de la obra ejecutada .....</b>	<b>35</b>
<b>4. CONDICIONES TÉCNICAS .....</b>	<b>38</b>
<b>4.1. Condiciones generales .....</b>	<b>38</b>
<b>4.2. Condiciones que han de cumplir los materiales y ejecución de las unidades de obra .....</b>	<b>38</b>
<b>4.2.1. Movimiento de tierras .....</b>	<b>38</b>

<b>4.2.2. Hormigones .....</b>	<b>41</b>
<b>4.2.3. Albañilería .....</b>	<b>56</b>
<b>4.2.4. Cubiertas .....</b>	<b>58</b>
<b>4.2.5. Fontanería .....</b>	<b>60</b>
<b>4.2.6. Calefacción .....</b>	<b>64</b>
<b>4.2.7. Electricidad.....</b>	<b>67</b>
<b>4.3. Disposiciones finales .....</b>	<b>71</b>
<b>5. INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE OBRA.....</b>	<b>72</b>
<b>5.1. Instalaciones auxiliares .....</b>	<b>72</b>
<b>5.2. Ordenanza de seguridad e higiene en el trabajo .....</b>	<b>72</b>
<b>5.3. Control de la obra.....</b>	<b>72</b>
<b>6. NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE EN ELOS PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS .....</b>	<b>73</b>

## **1. NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES**

El presente Pliego General de Condiciones tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de la calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según contrato y con arreglo a la Legislación aplicable a la Propiedad, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

## **2. CONDICIONES FACULTATIVAS**

### **2.1. DELIMITACIÓN GENERAL DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN**

De acuerdo a la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación los agentes que intervienen son los siguientes con enumeración de sus funciones:

#### **CONCEPTO**

Son agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

#### **EL PROMOTOR**

1. Será considerado Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

2. 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) Suscribir los seguros previstos en el artículo 19.

e) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

## EL PROYECTISTA

1. El proyectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de esta Ley, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

2. Son obligaciones del proyectista:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, 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.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) del apartado 1 del artículo 2, la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) del apartado 1 del artículo 2, la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios comprendidos en el grupo c) del apartado 1 del artículo 2, la titulación

académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesional, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

Idénticos criterios se seguirán respecto de los proyectos de obras a las que se refiere el apartado 2.b) y 2.c), del artículo 2 de esta Ley.

En todo caso y para todos los grupos, en los aspectos concretos correspondientes a sus especialidades y competencias específicas, y en particular respecto de los elementos complementarios a que se refiere el apartado 3 del artículo 2, podrán asimismo intervenir otros técnicos titulados del ámbito de la arquitectura o de la ingeniería, suscribiendo los trabajos por ellos realizados y coordinados por el proyectista. Dichas intervenciones especializadas serán preceptivas si así lo establece la disposición legal reguladora del sector de actividad de que se trate.

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.

## EL CONSTRUCTOR

1. El constructor es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al proyecto y al contrato.

2. 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 y 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) Formalizar las sub-contrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

f) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.

g) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

h) Suscribir las garantías previstas en el artículo 19.

#### EL DIRECTOR DE OBRA

1. El director de obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

2. Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

3. Son obligaciones del director de obra:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, 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.

En el caso de la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) del apartado 1 del artículo 2, la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando las obras a realizar tengan por objeto la construcción de las edificaciones indicadas en el grupo b) del apartado 1 del artículo 2, la titulación

habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

Cuando las obras a realizar tengan por objeto la construcción de las edificaciones indicadas en el grupo c) del apartado 1 del artículo 2, la titulación habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

Idénticos criterios se seguirá respecto de las obras a las que se refiere el apartado 2.b) del artículo 2 de esta Ley.

b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.

c) 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.

d) 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.

e) 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.

f) Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

g) Las relacionadas en el artículo 1, en aquellos casos en los que el director de la obra y el director de la ejecución de la obra sea el mismo profesional, si fuera ésta la opción elegida, de conformidad con lo previsto en el apartado 2.a) del artículo 13.

## EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE OBRA

1. El director de la ejecución de la obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución

material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

2. Son obligaciones del director de la ejecución de la obra:

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.

Cuando las obras a realizar tengan por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) del apartado 1 del artículo 2, la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto técnico. Será esta, asimismo, la titulación habilitante para las obras del grupo b) que fueran dirigidas por arquitectos.

En los demás casos la dirección de la ejecución de la obra puede ser desempeñada, indistintamente, por profesionales con la titulación de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico.

b) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.

c) 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.

d) Consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.

e) 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.

f) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

## **LAS ENTIDADES Y LABORATORIOS DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN**

1. Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

2. Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

3. 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.

### **EL DIRECTOR DE OBRA**

Corresponden al Director de la obra además de las funciones señaladas anteriormente:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.

- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.

- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.

- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.

## **EL TÉCNICO DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA**

Corresponden al Técnico de la dirección facultativa además de las funciones señaladas anteriormente:

- Redactar el documento de estudios y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el artículo 1º. 4. de las Tarifas de Honorarios aprobados por R.D. 314/1979, de 19 de enero.

- Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación el control de calidad y económico de las obras.

- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad e Higiene para la aplicación del mismo.

- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.

- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.

- Realizar o disponer las pruebas o 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, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que correspondan dando cuenta al Arquitecto.

- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.

- Suscribir, en unión del Arquitecto, el certificado final de la obra.

## **EL CONSTRUCTOR**

Corresponde al Constructor además de las funciones señaladas anteriormente:

- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo, en concordancia con las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O.M. 9-3-71

- Suscribir con el Arquitecto el acta de replanteo de la obra.

- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.

- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos 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.

- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.

- Facilitar al Arquitecto con la antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.



- Deberá tener siempre a mano un número proporcionado de obreros a la extensión de los trabajos que se estén ejecutando según el n°. 5 del Artículo 63 del vigente Reglamento General de Contratación del Estado.

## **2.2. LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA**

### **VERIFICACION DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO**

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

### **PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE**

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

### **OFICINA EN LA OBRA**

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la existirá una mesa o tablero adecuado, en el 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 Ingeniero.
- La Licencia de Obras
- El Libro de Órdenes y Asistencias
- El Plan de Seguridad e Higiene
- El Libro de Incidencias
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- La Documentación de los seguros mencionados anteriormente

Dispondrá además el Constructor de una oficina para la Dirección Facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

#### **PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA**

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

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 Director de obra para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por si mismo o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Director de obra, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de las mediciones y liquidaciones.

#### **TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE**

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Director de obra dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc. Que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

#### INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

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 se 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 del Director de obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor podrá requerir del Director de obra o del Técnico de la dirección facultativa, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de los proyectado.

#### RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, a través del Director de obra, 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 Arquitecto, no se

admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Director de obra, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para este tipo de reclamaciones.

#### RECUSACION POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL DIRECTOR DE OBRA

El Constructor no podrá recusar a los Directores de obra o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

#### FALTAS DE PERSONAL

El Director de obra, en los supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

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 si perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

### **2.3. PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS Y A LOS MATERIALES**

#### CAMINOS Y ACCESOS

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Arquitecto podrá exigir su modificación o mejora.

Así mismo el Constructor se obligará a la colocación en un lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura

auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a colocación por la Dirección Facultativa.

#### 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 considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Arquitecto y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Director de obra, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

#### COMIENZO DE LA OBRA, RITMO DE EJECUCION 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 de los periodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

#### ORDEN DE LOS TRABAJOS

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo en aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

#### 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.

#### AMPLIACION DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Cuando sea preciso por motivos imprevistos o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Director de obra en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

#### PRORROGA 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 terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

#### RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

#### CONDICIONES GENERALES DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Director de obra al Constructor.

## 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, siendo entregados: uno al Director de obra; otro a la Propiedad; y el tercero al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar mediciones.

## TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Constructor de 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.

Para ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o los aparatos colocados, sin que exima de la responsabilidad el control que compete al Director de obra, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de obra advierta vicios o defectos en los trabajos citados, 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 estos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si esta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

## VICIOS OCULTOS

Si el Director de obra 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.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente.

#### DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS, SU PROCEDENCIA

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezcan conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Director de obra o a su ayudante una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indique todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### PRESENTACION DE MUESTRAS

Artículo 31º.- A petición del Director de obra, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

#### 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 esta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares en la vigente obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así los ordene el Director de obra.

#### GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Todos los gastos originados por la 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 podrán comenzarse de nuevo a cargo del mismo.



## 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 un buen aspecto.

## 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 en buena construcción.

## **2.4. RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS DE LAS RECELACIONES PROVISIONALES**

Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Director de obra a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de Recepción Provisional.

Esta se realizará con la intervención de un Técnico designado por la Propiedad, del Constructor y del Director de obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicando 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 Final de Obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

Al realizarse la Recepción Provisional de las obras, deberá presentar el Contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos Oficiales de la Provincia, para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requiera. No se efectuará esa Recepción Provisional, ni como es lógico la Definitiva, si no se cumple este requisito.

#### DOCUMENTACION FINAL DE LA OBRA

El Director de obra facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente y si se trata de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5 del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de abril.

#### MEDICION DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACION PROVISIONAL DE LA OBRA

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante.

Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de obra con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

#### PLAZO DE GARANTIA

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este periodo el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la Recepción y Liquidación Definitiva de las obras, la Administración tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el Contratista.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

## CONSERVACION DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

## DE LA RECEPCION 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 norma de conservación de los edificios y quedarán solo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

## PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTIA

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de obra 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.

## DE LAS 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 fije el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites oportunos.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola recepción definitiva.

### **3. CONDICIONES ECONÓMICAS**

#### **3.1. 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.

#### **3.2. FIANZAS Y SEGUROS**

Por lo que se refiere a las garantías la Ley de la Edificación establece, para los edificios de vivienda, la suscripción obligatoria por el constructor, durante el plazo de un año, de un seguro de daños materiales o de caución, o bien la retención por el promotor de un 5 por ciento del coste de la obra para hacer frente a los daños materiales ocasionados por una deficiente ejecución. Concretamente 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 un año.

Se establece igualmente para los edificios de vivienda la suscripción obligatoria por el promotor de un seguro que cubra los daños materiales que se ocasionen en el edificio y que afecten a la seguridad estructural, durante el plazo de diez años. Concretamente se asegurará durante diez 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.

El Contratista presentará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

#### **FIANZA PROVISIONAL**

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

El Contratista al que se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazos fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

#### EJECUCION DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Arquitecto 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 bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de la obra que no fuesen de recibo.

#### DE SU DEVOLUCION EN GENERAL

La fianza retenida será devuelta al Contratista 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 ó subcontratos.

#### DEVOLUCION DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Si la Propiedad, con la conformidad del Director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### **3.3. LOS PRECIOS**

#### COMPOSICION DE LOS PRECIOS UNITARIOS

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.

b) Los materiales, a los precios resultantes a pié de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.

e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados,

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pié de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio Industrial:

El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

El Precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

**PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE LA CONTRATA**

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contraten 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, mas el tanto por ciento (%) sobre el último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial y del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por ciento, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

**PRECIOS CONTRADICTORIOS**

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto 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 Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios mas frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

## RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS

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 (con referencia a Facultativas).

## FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O 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 forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se estará a lo previsto en el Pliego General de Condiciones Técnicas.

## DE LA REVISION 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 cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondientes 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 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

## ACOPIO DE MATERIALES

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de la obra que la Propiedad ordena 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.



### **3.4. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN**

#### **ADMINISTRACION**

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 mismo o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

#### **OBRAS POR ADMINISTRACION DIRECTA**

Se denominan "Obras por Administración Directa" aquella en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-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 al 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.

#### **OBRAS POR ADMINISTRACION 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 aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convenga.

Son por tanto, características peculiares de la "Obra por Administración Delegada o Indirecta" las siguientes.

- Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por la 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 mismo o por medio del Arquitecto-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 de el Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

#### LIQUIDACION DE LAS OBRAS POR ADMINISTRACION

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración de legada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en la "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 ayudante del Director de obra

- Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o empleo de dichos materiales en la obra

- Las nóminas de los jornales abonadas 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 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.

- Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o retirada de escombros.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), 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 de administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

#### ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACION DELEGADA

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración Delegada los realizará el Propietario mensualmente según los partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Director de obra o su ayudante redactará con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

#### NORMAS PARA LA ADQUISICION DE LOS MATERIALES Y APARATOS

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 gestionar y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Director de obra, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

#### RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Director de obra, 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 este haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Director de obra.

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 quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben

efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

## **RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR**

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 se establecen.

En cambio, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales o 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.

## **3.5. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

### **FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS**

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en Pliego Particular de Condiciones Económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se podrá efectuar de las siguientes formas:

1º 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.

2º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa mediación y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que

constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la mediación y valoración de las unidades.

3º 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 Arquitecto-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones del caso anterior.

4º Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones Económicas" determina.

5º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas del contrato.

#### 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 en los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Director de obra o su ayudante.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a 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 facilitará por el Director de obra o su ayudante los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) siguientes a su recibo, el Director de obra aceptará o rechazará las reclamaciones de 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

Arquitecto-Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Director de obra la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al periodo 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 caso de que el Director de obra lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

#### MEJORAS DE OBRA LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Director de obra, no tendrá derecho, sin embargo, mas que al abono de los que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán los precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

#### ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, siempre que la Dirección Facultativa lo considerara necesario para la seguridad y calidad de la obra.

#### 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 Director de obra, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

#### ABONOS DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTIA

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con los 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.

Si 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.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

### **3.5. LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS**

#### **IMPORTE DE LA INDEMNIZACION POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACION DE LAS OBRAS**

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (0/00) 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.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

#### **DEMORA DE LOS PAGOS**

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

### **3.7. VARIOS Y DOCUMENTACIÓN DE LAS OBRA EJECUTADA**

#### **MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS**

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que al Director de obra 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 Director de obra 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, convenga 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 seguirá el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratada.

#### UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Director de obra de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

#### SEGURO DE LAS OBRAS

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo 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 esta 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 los gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente a los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero solo en

proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Director de obra.

En las obras de reforma o reparación, se fijará previamente la porción de edificio que deba 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.

#### CONSERVACION DE LA OBRA

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras 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 Director de obra 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 Director de obra 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 la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

#### USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin

derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del materia, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

#### DOCUMENTACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA

De acuerdo al art. 7 de la Ley de la Edificación una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hace referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

## **4. CONDICIONES TÉCNICAS**

### **4.1. CONDICIONES GENERALES**

#### **CALIDAD DE LOS MATERIALES**

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica previstas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de 1960 y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

#### **PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES**

Todos los materiales a que este capítulo se refieren podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuentas 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 Obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas para la buena práctica de la construcción.

#### **MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO**

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

#### **CONDICIONES GENERALES DE EJECUCION**

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en la 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.

## **4.2 CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES Y EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **4.2.1. Movimiento de tierras**

#### **OBJETO**

El trabajo Comprendido en la presente Sección del Pliego de Condiciones consiste en la ordenación de todo lo necesario para ejecución de estos trabajos, tales como mano de obra, equipo, elementos auxiliares y materiales, excepto aquellos que deban ser suministrados por terceros.

La ejecución de todos los trabajos afectará principalmente a los de replanteo y explanación, comprendiendo excavaciones de vaciado a cielo abierto, zanjas y pozos, y todos aquellos trabajos complementarios de entibaciones, achiques, desagües, etc.

También quedarán incluidos los trabajos de carga, transporte y vertidos.

Todo ello en completo y estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones y los planos correspondientes.

#### **EXCAVACION**

##### **a) Preparación del Replanteo**

Se realizará la limpieza y desbroce del solar, explanándose primeramente si fuese necesario por medio de excavaciones y rellenos, terraplenes, etc., procediendo a continuación al replanteo del edificio y de la obra de urbanización, según los planos del proyecto.

La Propiedad efectuará por su cuenta los sondeos necesarios para determinar la profundidad y naturaleza del firme, los resultados obtenidos los pondrá a disposición del Director de obra, para proceder al diseño de la estructura de cimentación.

##### **b) Generalidades**

La excavación se ajustará a las dimensiones y cotas indicadas en los planos para cada edificio y estructura con las excepciones, que se indican más adelante, e incluirá, salvo que lo indiquen los planos, el vaciado de zanjas para servicios generales hasta la conexión con dichos servicios, y todos los trabajos

incidentales y anejos. Si los firmes adecuados se encuentran a cotas distintas a las indicadas en los planos, el Director de obra podrá ordenar por escrito que la excavación se lleve por encima o por debajo de las mismas. La excavación no se llevará por debajo de las cotas indicadas en los planos, a menos que así lo disponga el Director de obra, cuando se haya llevado la excavación por debajo de las cotas indicadas en los planos o establecidas por el Director de obra, la porción que quede por debajo de losas se restituirá a la cota adecuada, según el procedimiento que se indica más adelante para el relleno, y si dicha excavación se ha efectuado por debajo de las zapatas se aumentará la altura de los muros, pilares y zapatas, según disponga el Director de obra. Si se precisa relleno bajo las zapatas, se efectuará con hormigón de dosificación aprobada por el Director de obra. No se permitirán, relleno de tierras bajo zapatas. La excavación se prolongará hasta una distancia suficiente de muros y zapatas, que permitirá el encofrado y desencofrado, la instalación de servicios y la inspección, excepto cuando se autorice depositar directamente sobre las superficies excavadas el hormigón para muros y zapatas. No se permitirá practicar socavaciones. El Material excavado que sea adecuado y necesario para los rellenos por debajo de losas, se aplicará por separado, de la forma que ordene el Director de obra.

#### c) Entibación

Se instalará la entibación, incluyendo tablestacados que se necesiten, con el fin de proteger los taludes de la excavación, pavimento e instalaciones adyacentes. La decisión final referente a las necesidades de entibación será la adopte el Arquitecto. La entibación se colocará de modo que no obstaculice la construcción de nueva obra.

### CIMIENTOS

#### *a) Zapatas, encepados y losas de cimentación directa.*

Se eliminarán los bolos, troncos, raíces de árbol u otros obstáculos que se encuentren dentro de los límites de la excavación. Se limpiará toda la roca u otro material duro de cimentación, dejándolos exentos de material desprendido y se cortarán de forma que quede una superficie firme, que según lo que se ordene, será nivelada, escalonada o dentada. Se eliminarán todas las rocas desprendidas o desintegradas así como los estratos finos. Cuando la obra de hormigón o de fábrica deba apoyarse sobre una superficie que no sea roca, se tomarán precauciones especiales para no alterar el fondo de la excavación, no debiéndose llevar ésta hasta el nivel de la rasante definitiva hasta inmediatamente antes de colocar el hormigón u otra fábrica. Las zanjas de

cimentación y las zapatas se excavarán hasta una profundidad mínima, expresada en planos, por debajo de la rasante original, pero en todos los casos hasta alcanzar un firme resistente. Las cimentaciones deberán ser aprobadas por el Arquitecto antes de colocar el hormigón o la fábrica de ladrillo.

Antes de la colocación de las armaduras, se procederá al saneamiento del fondo de zapatas mediante el vertido de una capa de hormigón de limpieza H-100, de 10 cm. de espesor. Si fuese necesario se procederá a la entibación de las paredes de la excavación, colocando posteriormente las armaduras y vertiendo el hormigón, todo ello realizado con estricta sujeción a lo expresado en los Artículos 65 a 79 de la Norma EHE, y con arreglo a lo especificado en planos.

Su construcción se efectuará siguiendo las especificaciones de las Normas Tecnológicas de la Edificación CSC, CSL, CSV y CSZ.

#### RELLENO

Una vez terminada la cimentación y antes de proceder a los trabajos de relleno, se retirarán todos los encofrados y la excavación se limpiará de escombros y basura, procediendo a rellenar los espacios concernientes a las necesidades de la obra de cimentación.

Los materiales para el relleno consistirán en tierras adecuadas, aprobadas por el Director de obra, estarán exentas de escombros, trozos de madera u otros desechos. El relleno se colocará en capas horizontales y de un espesor máximo de 20 cm., y tendrá el contenido de humedad suficiente para obtener el grado de compactación necesario. Cada capa se apisonará por medio de pisones manuales o mecánicos o con otro equipo adecuado hasta alcanzar una densidad máxima de 90% con contenido óptimo de humedad.

#### PROTECCION DEL TERRENO Y LOS TERRAPLENES

Durante el periodo de construcción, se mantendrá la conformación y drenaje de los terraplenes y excavaciones. Las zanjas y drenes se mantendrán de forma que en todo momento desagüen de modo un eficaz. Cuando en el terreno se presenten surco de 8 cm. o más de profundidad, dicho terreno se nivelará, se volverá a conformar si fuera necesario, y se compactará de nuevo. No se permitirá almacenar o apilar materiales sobre el terreno.

#### **4.2.2. Hormigones**

## OBJETO

El trabajo comprendido en la presente sección del Pliego de Condiciones consiste en suministrar toda la instalación, mano de obra, equipo, accesorios y materiales y en la ejecución de todas las operaciones concernientes a la instalación de hormigones, todo ello en completo y estricto acuerdo con este Pliego de Condiciones y planos aplicables y sujeto a los términos y condiciones del contrato.

## GENERALIDADES

Se prestará una total cooperación a otros oficios para la instalación de elementos empotrados, se facilitarán las plantillas adecuadas o instrucciones o ambas cosas, para la colocación de los elementos no instalados en los encofrados. Los elementos empotrados se habrán inspeccionado y se habrán completado y aprobado los ensayos del hormigón u otros materiales o trabajos mecánicos antes del vertido del hormigón.

### a) Inspección

El Contratista notificará al Director de obra con 24 horas de antelación, el comienzo de la operación de mezcla, si el hormigón fuese preparado en obra.

### b) Pruebas de la estructura

El Contratista efectuará las pruebas de la estructura con las sobrecargas que se indiquen, pudiendo estas pruebas alcanzar la totalidad del edificio.

Las acciones del edificio se calcularán de acuerdo con la Norma Básica de la Edificación NBE-AE-88, especificadas en la Memoria de Cálculo.

El Director de obra podrá ordenar los ensayos de información de la estructura que estime convenientes, con sujeción a lo estipulado en la Norma EHE

### c) Ensayos

El Contratista efectuará todos los ensayos a su cuenta, con arreglo a lo estipulado en el Control de materiales de la Norma EHE para la realización de estos ensayos se tendrán presente los coeficientes de seguridad que se



especifican en la memoria de cálculo, para poder utilizar, según estos, un nivel reducido, normal o intenso.

## MATERIALES

### a) Cemento

El cemento utilizado será el especificado en la Norma EHE en todo lo referente a cementos utilizables, suministro y almacenamiento. El control se realizará según se especifica en el correspondiente de dicha norma y la recepción se efectuará según el "Pliego de Condiciones para la Recepción de Conglomerados Hidráulicos de las Obras de Carácter Oficial". El Cemento de distintas procedencias se mantendrá totalmente separado y se hará uso del mismo en secuencia, de acuerdo con el orden en que se haya recibido, excepto cuando el Arquitecto ordene otra cosa. Se adoptarán las medidas necesarias para usar cemento de una sola procedencia en cada una de las superficies vistas del hormigón para mantener el aspecto uniforme de las mismas. No se hará uso de cemento procedente de la limpieza de los sacos o caído de sus envases, o cualquier saco parcial o totalmente mojado o que presente señales de principio de fraguado.

### b) Agua

El agua será limpia y estará exenta de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, sales, álcalis, materias orgánicas y otras sustancias nocivas. Al ser sometida a ensayo para determinar la resistencia estructural al árido fino, la resistencia de las probetas similares hechas con el agua sometida a ensayo y un cemento Portland normal será, a los 28 días como mínimo el 95% de la resistencia de probetas similares hechas con agua conocida de calidad satisfactoria y con el mismo cemento árido fino. En cualquier caso se cumplirá lo especificado en el Artículo 27º de la Norma EHE.

### c) Árido fino

El árido fino consistirá en arena natural, o previa aprobación del Director de obra en otros materiales inertes que tengan características similares. El árido fino estará exento de álcalis solubles al agua, así como de sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón por reacción a los álcalis del cemento. Sin embargo, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido fino que proceda de un punto en que los ensayos anteriores se hubieran encontrado exentos de ellos, o cuando se demuestre satisfactoriamente que el árido procedente del mismo lugar que se

vaya a emplear, ha dado resultados satisfactorios en el hormigón de dosificación semejante a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un periodo de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición, prácticamente iguales a las que ha de someterse el árido a ensayar, y en las que el cemento empleado era análogo al que vaya a emplearse. En cualquier caso se ajustará a lo especificado en los Artículos correspondientes de la Norma EHE.

d) Árido grueso

Consistirá en piedra machacada o grava, o previa aprobación en otros materiales inertes y de características similares. Estará exento de álcalis solubles en agua y de sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón a causa de su reacción con los álcalis del cemento, no obstante, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido grueso que proceda de un lugar que en ensayos anteriores se haya encontrado exento de ellos o, cuando se demuestra satisfactoriamente que este árido grueso ha dado resultados satisfactorios en un hormigón obtenido con el cemento y una dosificación semejantes a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un periodo de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición prácticamente iguales las que tendrá que soportar el árido a emplear. En cualquier caso, todo árido se atenderá a lo especificado en los Artículos correspondientes de la norma EHE.

El tamaño del árido grueso será de 20 mm para todo el hormigón armado,

e) Armadura de acero

Las armaduras de acero cumplirán lo establecido en los Artículos correspondientes de la norma EHE en cuanto a especificación de material y control de calidad.

- Las barras de acero que constituyen las armaduras para el hormigón no presentarán grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

- El módulo de elasticidad inicial será siempre superior 2.100.00 Kp/cm<sup>2</sup>.

- El alargamiento mínimo a rotura será el 235.

- Los aceros especiales y de alta resistencia deberán ser los fabricados por casas de reconocida solvencia e irán marcados con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo.

f) Juntas de dilatación

Las juntas de dilatación tendrán el siguiente tratamiento:

- Relleno premoldeado de juntas de dilatación.
- Relleno sellante de juntas.
- Topes estancos de juntas premoldeadas.

*Almacenamiento de materiales*

**Cemento:** Inmediatamente después de su recepción a pié de obra, el cemento se almacenará en un alojamiento a prueba de intemperie y tan hermético al aire como sea posible. Los pavimentos estarán elevados sobre el suelo a distancia suficiente para evitar la absorción de humedad. Se almacenará de forma que permita un fácil acceso para la inspección e identificación de cada remesa.

**Áridos:** Los áridos de diferentes tamaños se apilarán en pilas por separado. Los apilamientos del árido grueso se formarán en capas horizontales que no excedan de 1,2 m. de espesor a fin de evitar su segregación. Si el árido grueso llegara a segregarse, se volverá a mezclar de acuerdo con los requisitos de granulometría.

**Armadura:** Las armaduras se almacenarán de forma que se evite excesiva herrumbre o recubrimiento de grasa, aceite, suciedad u otras materias que pudieran ser objetos de reparos. El almacenamiento se hará en pilas separadas o bastidores para evitar confusión o pérdida de identificación una vez desechos los mazos.

DOSIFICACIÓN Y MEZCLA.

Dosificación

Todo el hormigón se dosificará en peso, excepto si en este Pliego de Condiciones se indica otra cosa, dicha dosificación se hará con arreglo a los planos del Proyecto.

En cualquier caso se atenderá a lo especificado en los Artículos correspondientes de la norma EHE.

La relación agua/cemento, para un cemento P-350, árido machacado y condiciones medias de ejecución de la obra, será la siguiente:

<b>Resistencia característica a los 28 días en <math>\text{kp}/\text{cm}^2</math></b>	<b>Relación máxima agua/cemento en peso.</b>
<b>100</b>	<b>0,91</b>
<b>5</b>	<b>0,74</b>
<b>175</b>	<b>0,67</b>
<b>200</b>	<b>0,62</b>
<b>250</b>	<b>0,53</b>
<b>300</b>	<b>0,47</b>

La dosificación exacta de los elementos que se hayan de emplear en el hormigón se determinará por medio de los ensayos en un laboratorio autorizado. El cálculo de la mezcla propuesta se presentará al Arquitecto para su aprobación antes de proceder al amasado y vertido del hormigón.

La relación agua/cemento, indicada en la tabla anterior, incluirá el agua contenida en los áridos. No obstante, no se incluirá la humedad absorbida por éstos que no sea útil para la hidratación del cemento ni para la lubricación de la mezcla. El asiento en el Cono de Abrams estará comprendido entre 0 y 15 cm., según sea la consistencia.

#### b) Variaciones en la dosificación

Las resistencias a la compresión calculadas a los 28 días, que se indican en tabla, son las empleadas en los cálculos del proyecto y se comprobarán en el transcurso de la obra ensayando, a los intervalos que se ordene, probetas cilíndricas normales preparadas con muestras tomadas de la hormigonera. Por lo general, se prepararán seis probetas por cada 150 m<sup>3</sup>, o fracción de cada tipo de hormigón mezclado en un día cualquiera. Durante las 24 horas posteriores a su moldeado, los cilindros se mantendrán en una caja construida y situada de forma que su temperatura ambiente interior se encuentre entre los 15 y 26 °C. Los cilindros se enviarán a continuación al laboratorio de ensayos. El Contratista facilitará los servicios y mano de obra necesarios para la obtención, manipulación y almacenamiento a pie de obra de los cilindros y moldeará y ensayará dichos cilindros. Los ensayos se efectuarán a los 7 y a los 28 días. Cuando se haya establecido una relación satisfactoria entre la resistencia de los ensayos a los 7 y a los 28 días, los resultados obtenidos a los 7 días pueden emplearse como indicadores de las resistencias a los 28 días. Se

variará la cantidad de cemento y agua, según se indiquen los resultados obtenidos de los cilindros de ensayo, tan próximamente como sea posible a la resistencia calculada, pero en ningún caso a menos de esta resistencia.

Si las cargas de rotura de las probetas sacadas de la masa que se ha empleado para hormigón, medidas en el laboratorio, fuesen inferiores a las previstas, podrá ser rechazada la parte de obra correspondiente, salvo en el caso que las probetas sacadas directamente de la misma obra den una resistencia superior a las de los ensayos y acordes con la resistencia estipulada. Podrá aceptarse la obra defectuosa, siempre que así lo estime oportuno el Director de obra, viniendo obligado en el caso contrario el Contratista a demoler la parte de obra que aquél indique, rehaciéndola a su costa y sin que ello sea motivo para prorrogar el plazo de ejecución.

#### c) Dosificación volumétrica

Cuando el Pliego de Condiciones del proyecto autorice la dosificación en volumen, o cuando las averías en el equipo impongan el empleo temporal de la misma, las dosificaciones en peso indicadas en las tablas se convertirán en dosificaciones equivalentes en volumen, pesando muestras representativas de los áridos en las mismas condiciones que los que se medirán. Al determinar el volumen verdadero del árido fino, se establecerá una tolerancia por el efecto de hinchazón debido a la humedad contenidas en dicho árido. También se establecerán las tolerancias adecuadas para las variaciones de las condiciones de humedad de los áridos.

#### d) Medición de materiales, mezcla y equipo

Todo el hormigón se mezclará a máquina, excepto en casos de emergencia, en los que se mezclará a mano, según se ordene. Excepto cuando se haga uso de hormigón premezclado, el Contratista situará a pié de obra un tipo aprobado de hormigonera, por cargas, equipada con un medidor exacto de agua y un dispositivo de regulación. Esta hormigonera tendrá capacidad de producir una masa homogénea de hormigón de color uniforme. Los aparatos destinados a pesar los áridos y el cemento estarán especialmente proyectados a tal fin. Se pesarán por separado el árido fino, cada tamaño del árido grueso y el cemento. No será necesario pesar el cemento a granel y las fracciones de sacos. La precisión de los aparatos de medida será tal que las cantidades sucesivas puedan ser medidas con 1% de aproximación respecto de la cantidad deseada. Los aparatos de medida estarán sujetos a aprobación. El volumen por carga del material amasado no excederá de la capacidad fijada por el fabricante para la hormigonera. Una vez que se haya vertido el cemento y los áridos

dentro del tambor de la hormigonera, el tiempo invertido en la mezcla no será inferior a un minuto en hormigonera de 1m<sup>3</sup>.de capacidad y capacidades inferiores; en hormigoneras de mayor capacidad se incrementará el tiempo mínimo en 15 segundos por cada m<sup>3</sup> o fracción adicional de capacidad. La cantidad total de agua para el amasado se verterá en el tambor antes de haya transcurrido ¼ del tiempo de amasado. El tambor de la hormigonera girará con una velocidad periférica de uno 60 m. por minuto durante todo el periodo de amasado. Se extraerá todo el contenido del tambor antes de proceder a una nueva carga. El Contratista suministrará el equipo necesario y establecerá procedimientos precisos, sometidos a aprobación, para determinar las cantidades de humedad libre en los áridos y el volumen verdadero de los áridos finos si se emplea la dosificación volumétrica. La determinación de humedad y volumen se efectuará a los intervalos que se ordenen. No se permitirá el retemplado del hormigón parcialmente fraguado, es decir, su mezcla con o sin cemento adicional, árido o agua.

e) Hormigón premezclado

Puede emplearse siempre que:

- La instalación esté equipada de forma apropiada en todos los aspectos para la dosificación exacta y adecuada mezcla y entrega de hormigón, incluyendo la medición y control exacto del agua.

- La instalación tenga capacidad y equipo de transporte suficiente para entregar el hormigón al ritmo deseado.

- El tiempo que transcurra entre la adición del agua para amasar el cemento y los áridos, o el cemento el árido y el vertido del hormigón en su situación definitiva en los encofrados, no excederá de una hora. El hormigón premezclado se mezclará y entregará por medio del siguiente modo:

- Mezcla en central:

La mezcla en central se efectuará mezclando el hormigón, totalmente, en una hormigonera fija, situada en la instalación y transportándola a pié de obra en un agitador o mezcladora sobre camión que funcione a velocidad de agitación. La mezcla en la hormigonera fija se efectuará según lo establecido.

f) Control

Los controles a realizar en el hormigón se ajustarán a lo especificado en el Artículo correspondiente de la norma EHE.

## ENCOFRADOS

### a) Requisitos generales

Los encofrados se construirán exactos en alineación y nivel, excepto en la vigas en la s que se les dará la correspondiente contraflecha; serán herméticos al mortero y lo suficientemente rígidos para evitar desplazamientos, flechas o pandeos entre apoyos. Se tendrá especial cuidado en arriostrar convenientemente los encofrados cuando haya de someterse el hormigón a vibrado. Los encofrados y sus soportes estarán sujetos a la aprobación correspondiente, pero la responsabilidad respecto a su adecuamiento será del Contratista. Los pernos y varillas usados para ataduras interiores se dispondrán en forma que al retirar los encofrados todas las partes metálicas queden a una distancia mínima de 3,8 cm. del hormigón expuesto a la intemperie, o de los hormigones que deben ser estancos al agua o al aceite y a una distancia mínima de 2,5 cm. para hormigones no vistos.

Las orejetas o protecciones, conos, arandelas u otros dispositivos empleados en conexiones con los pernos y varillas, no dejarán ninguna depresión en la superficie del hormigón o cualquier orificio mayor de 2,2 cm. de diámetro. Cuando se desee estanqueidad al agua o al aceite, no se hará uso de pernos o varillas que hayan de extraerse totalmente al retirar los encofrados. Cuando se elija un acabado especialmente liso, no se emplearán ataduras de encofrados que no puedan ser totalmente retiradas del muro. Los encofrados para superficies vistas de hormigón tendrán juntas horizontales y verticales exactas. Se hará juntas toques en los extremos de los tableros de la superficie de sustentación y se escalonarán, excepto en los extremos de los encofrados de los paneles. Este encofrado será hermético y perfectamente clavado. Todos los encofrados estarán provistos de orificios de limpieza adecuados, que permitan la inspección y la fácil limpieza después de colocada toda armadura. En las juntas horizontales de construcción que hayan de quedar al descubierto, el entablado se elevará a nivel hasta la altura de la junta o se colocará una fija de borde escuadrado de 2,5 cm. en el nivel de los encofrados en el lado visto de la superficie. Se instalarán pernos prisioneros cada 7 – 10 cm. por debajo de la junta horizontal, con la misma separación que las ataduras de los encofrados; estos se ajustarán contra el hormigón fraguado antes de reanudar la operación de vertido. Todos los encofrados se construirán en forma que puedan ser retirados sin que haya que martillar o hacer palanca sobre el hormigón. En los ángulos de los encofrados se colocarán moldes o chaflanes

adecuados para redondear o achaflanar los cantos de hormigón visto en el interior de los edificios. Irán apoyados sobre cuñas, tornillos, capas de arena u otros sistemas que permitan el lento desencofrado. El Arquitecto podrá ordenar sean retirados de la obra elementos del encofrado que a su juicio, por defecto o repetido uso, no sean adecuados.

b) Encofrados, excepto cuando se exijan acabados especialmente lisos

Los encofrados, excepto cuando se exijan especialmente lisos, serán de madera, madera contrachapada, acero u otros materiales aprobados por el Arquitecto. El encofrado de madera para superficies vistas será de tableros machihembrados, labrados a un espesor uniforme, pareados con regularidad y que no presenten nudos sueltos, agujeros y otros defectos que pudieran afectar al acabado del hormigón. En superficies no vistas puede emplearse madera sin labrar con cantos escuadrados. La madera contrachapada será del tipo para encofrados, de un grosor mínimo de 1,5 cm. Las superficies de encofrados de acero no presentarán irregularidades, mellas o pandeos.

c) Revestimientos

Antes de verter el hormigón, las superficies de contacto de los encofrados se impregnarán con un aceite mineral que no manche, o se cubrirán con dos capas de laca nitrocelulósica, excepto en las superficies no vistas, cuando la temperatura sea superior a 40 °C, que puede mojarse totalmente la tablazón con agua limpia. Se eliminará todo el exceso de aceite limpiándolo con trapos. Se limpiarán perfectamente las superficies de contacto de los encofrados que hayan de usarse nuevamente; los que hayan sido previamente impregnados o revestidos recibirán una nueva capa de aceite o laca.

## COLOCACION DE ARMADURAS

a) Requisitos Generales

Se atenderá en todo momento a lo especificado en los Artículos correspondientes de la norma EHE.

El Contratista suministrará y colocará todas las barras de las armaduras, estribos, barras de suspensión, espirales u otros materiales de armadura, según se indique en los planos del proyecto o sea exigida en el Pliego de Condiciones del mismo, juntamente con las ataduras de alambre, silletas, espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para instalar y asegurar adecuadamente la armadura. Todas las armaduras, en el momento de su



colocación, estarán exentas de escamas de herrumbre, grasa, arcilla y otros recubrimientos y materias extrañas que puedan reducir o destruir la trabazón. No se emplearán armaduras que presenten doblados no indicados en los planos del proyecto o el los del taller aprobados o cuya sección está reducida por la oxidación..

#### b) Planos de Taller

Se presentarán por triplicado, con la antelación suficiente al comienzo de la obra, planos completos del montaje de las barras de armadura, así como todos los detalles de doblado de las mismas. Antes de su presentación al Director de obra, el Contratista revisará cuidadosamente dichos planos. El Director de obra revisará los planos, con respecto a su disposición general y seguridad estructural; no obstante la responsabilidad por el armado de las estructuras de acuerdo con los planos de trabajo recaerá enteramente en el Contratista. El Director de obra devolverá al Contratista una colección revisada de los planos de taller. El Contratista después de efectuar las correcciones correspondientes, presentará nuevamente al Director de obra por triplicado, los planos de taller corregidos para su comprobación definitiva. El Director de obra dispondrá de un tiempo mínimo de dos semanas para efectuar dicha comprobación. No se comenzará dicha estructura de hormigón armado antes de la aprobación definitiva de los planos de montaje.

#### c) Colocación

La armadura se colocará con exactitud y seguridad. Se apoyará sobre silletas de hormigón o metálicas, o sobre espaciadores o suspensores metálicos. Solamente se permitirá el uso de silletas, soportes y abrazaderas metálicas cuyos extremos hayan de quedar al descubierto sobre la superficie del hormigón en aquellos lugares en que dicha superficie no esté expuesta a la intemperie y cuando la decoloración no sea motivo de objeción. En otro caso se hará uso de hormigón u otro material no sujeto a corrosión, o bien otros medios aprobados, para al sustentación de las armaduras.

#### d) Empalmes

Cuando sea necesario efectuar un número de empalmes superior al indicado en los planos del proyecto, dichos empalmes se harán según se ordene. No se efectuarán empalmes en los puntos de máximo esfuerzo en vigas cargadoras y losas. Los empalmes se solaparán lo suficiente para transferir el esfuerzo cortante y de adherencia entre barras.

Se escalonarán los empalmes en barras contiguas. La longitud de solape de las barras para hormigón H-175 y acero AEH-400 será como mínimo:

<b>DIAMETRO (mm)</b>	<b>EN TRACCIÓN (cm)</b>	<b>EN COMPRESIÓN (cm)</b>
<b>5</b>	<b>30</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>30</b>	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>33</b>	<b>16</b>
<b>12</b>	<b>65</b>	<b>32</b>
<b>16</b>	<b>115</b>	<b>57</b>
<b>20</b>	<b>180</b>	<b>90</b>
<b>25</b>	<b>280</b>	<b>140</b>

Los pares de barras que forman empalmes deberán ser fuertemente atados unos a otros con alambre, si no se indica otra cosa en los planos.

e) Protección del hormigón

La protección del hormigón para las barras de la armadura será como se indica en el Artículo correspondiente de la norma EHE.

## COLOCACION DEL HORMIGÓN

a) Transporte

El hormigón se transportará desde la hormigonera hasta los encofrados tan rápidamente como sea posible, por métodos aprobados que no produzcan segregaciones ni pérdida de ingredientes. El hormigón se colocará lo más próximo posible en su disposición definitiva para evitar nuevas manipulaciones. Durante el vertido por canaleta la caída vertical libre no excederá de 1 m. El vertido por canaleta solamente se permitirá cuando el hormigón se deposite en una tolva antes de su vertido en los encofrados. El equipo de transporte se limpiará perfectamente antes de cada recorrido. Todo el hormigón se verterá tan pronto como sea posible después del revestido de los encofrados y colocada la armadura. Se verterá antes de que se inicie el fraguado y en todos los casos antes de transcurridos 30 minutos desde su mezcla o batido. No se hará *uso de hormigón segregado durante el transporte*.

b) Vertido

Todo el hormigón se verterá sobre seco, excepto cuando el Pliego de Condiciones del Proyecto lo autorice de distinta manera, y se efectuará todo el

zanjeado, represado, drenaje y bombeo necesarios. En todo momento se protegerá el hormigón reciente contra el agua corriente. Cuando se ordenen las subrasantes de tierra u otro material al que pudiera contaminar el hormigón, se cubrirá con papel fuerte de construcción, u otros materiales aprobados y se efectuará un ajuste del precio del contrato, siempre que estas disposiciones no figuren especificadas en los planos del proyecto. Antes de verter el hormigón sobre terrenos porosos, estos se humedecerán según se ordene. Los encofrados se regarán previamente, y a medida que se vayan hormigonando los moldes y armaduras, con lechada de cemento. El hormigón se verterá en capas aproximadamente horizontales, para evitar que fluya a lo largo de los mismos. El hormigón se verterá en forma continuada o en capas de un espesor tal que no se deposite hormigón sobre hormigón suficientemente endurecido que puedan producir la formación de grietas y planos débiles dentro de las secciones; se obtendrá una estructura monolítica entre cuyas partes componentes exista una fuerte trabazón. Cuando resultase impracticable verter el hormigón de forma continua, se situará una junta de construcción en la superficie discontinua y, previa aprobación, se dispondrá lo necesario para conseguir la trabazón del hormigón que se vaya a depositarse a continuación, según se especifica más adelante. El método de vertido del hormigón será tal que evite desplazamientos de la armadura. Durante el vertido, el hormigón se compactará removiéndolo con la herramientas adecuadas y se introducirá alrededor de las armaduras y elementos empotrados, así como en ángulos y esquinas de los encofrados, teniendo cuidado de no manipularlo excesivamente, lo que podría producir segregación. El hormigón vertido proporcionará suficientes vistas de color y aspecto uniformes, exentas de porosidades y coqueas. En elementos verticales o ligeramente inclinados de pequeñas dimensiones, así como en miembros de la estructura donde la congestión del acero dificulte el trabajo de instalación, la colocación del hormigón en su posición debida se suplementará martilleando o golpeando en los encofrados al nivel del vertido, con martillos de caucho, macetas de madera o martillo mecánicos ligeros. El hormigón no se verterá a través del acero de las armaduras, en forma que produzcan segregaciones de los áridos. En tales casos se hará uso de canaletas, u otros medios aprobados. En ningún caso se efectuará el vertido libre del hormigón desde una altura superior a 1m. Cuando se deseen acabados esencialmente lisos se usarán canaletas o mangas para evitar las salpicaduras sobre los encofrados para superficies vistas. Los elementos verticales se rellenarán de hormigón hasta un nivel de 2,5 cm. aproximadamente, por encima del intradós de la viga o cargadero más bajo o por encima de la parte superior del encofrado, y este hormigón que sobresalga del intradós o parte superior del encofrado se enrasará cuando haya tenido lugar la sedimentación del agua. El agua acumulada sobre la superficie del hormigón durante su colocación, se eliminará

por absorción con materiales porosos, en forma que se evite la remoción del cemento. Cuando esta acumulación sea excesiva se harán los ajustes necesarios en la cantidad del árido fino, en la dosificación del hormigón o en el ritmo de vertido según lo ordene el Director de obra.

#### c) Vibrado

El hormigón se compactará por medio de vibradores mecánicos internos de alta frecuencia de tipo aprobado. Los vibrantes estarán proyectados para trabajar con el elemento vibrador sumergido en el hormigón y el número de ciclos no será inferior a 6.000 por minuto estando sumergido. El número de vibradores usados será el suficiente para consolidar adecuadamente el hormigón dentro de los veinte minutos siguientes a su vertido en los encofrados, pero en ningún caso el rendimiento máximo de cada máquina vibradora será superior a 15 m<sup>3</sup>. por hora. Si no se autoriza específicamente no se empleará el vibrador de encofrados y armaduras. No se permitirá que el vibrado altere el hormigón endurecido parcialmente ni se aplicará directamente el vibrador a armaduras que se prolonguen en hormigón total o parcialmente endurecido.

No se vibrará el hormigón en aquellas partes donde éste pueda fluir horizontalmente en una distancia superior a 60 cm. Se interrumpirá el vibrado cuando el hormigón se haya compactado totalmente y cese la disminución de su volumen. Cuando se haga uso del vibrado, la cantidad de árido fino empleado en la mezcla será mínima, y de ser factible, la cantidad de agua en la mezcla, si es posible, estará por debajo del máximo especificado, pero en todos los casos, el hormigón será de plasticidad y maleabilidad suficientes para que permitan su vertido compactación con el equipo vibrador disponible en la obra.

#### d) Juntas de Construcción

Todo el hormigón en elementos verticales habrá permanecido en sus lugares correspondientes durante un tiempo mínimo de cuatro horas con anterioridad al vertido de cualquier hormigón en cargaderos, vigas o losas que se apoyan directamente sobre dichos elementos. Antes de reanudar el vertido, se eliminará todo el exceso de agua y materiales finos que hayan aflorado en la superficie y se recortará el hormigón según sea necesario, para obtener un hormigón fuerte y denso en la junta. Inmediatamente antes de verter nuevo hormigón, se limpiará y picará la superficie, recubriéndose a brocha, con lechada de cemento puro. Las juntas de construcción en vigas y plazas se situarán en las proximidades del cuarto (1/4) de la luz, dándose un trazado de 45°. También es posible situarlas en el centro de la luz con trazado vertical.

Cuando las juntas de construcción se hagan en hormigón en masa o armado de construcción monolítica en elementos que no sean vigas o cargaderos, se hará una junta machihembrada y con barras de armadura, de una superficie igual al 0,25%, como mínimo, de las superficies a ensamblar y de una longitud de 120 diámetros, si no se dispone de otra forma en los planos del proyecto. En las juntas horizontales de construcción que hayan de quedar al descubierto, el hormigón se enrasará al nivel de la parte superior de la tablazón del encofrado, o se llevará hasta 12 mm. Aproximadamente, por encima de la parte posterior de una banda nivelada en el encofrado. Las bandas se quitarán aproximadamente una hora después de vertido el hormigón y todas las irregularidades que se observen en la alineación de la junta se nivelarán con un rastrel. Las vigas y los cargaderos se considerarán como parte del sistema de piso y se verterá de forma monolítica con el mismo. Cuando haya que trabar hormigón nuevo con otro ya fraguado, la superficie de éste se limpiará y picará perfectamente, eliminando todas las partículas sueltas y cubriéndola completamente con una lechada de cemento puro inmediatamente antes de verter el hormigón nuevo. En todas las juntas horizontales de construcción se suprimirá el árido grueso en el hormigón, a fin de obtener un recubrimiento de mortero sobre la superficie de hormigón endurecido enlechando con cemento puro de 2,0 cm. aproximadamente de espesor. No se permitirán juntas de construcción en los pilares, que deberán hormigonarse de una sola vez y un día antes por lo menos que los forjados, jácenos y vigas.

#### e) Juntas de Dilatación

Las juntas de dilatación se rellenarán totalmente con un relleno premoldeado para juntas. La parte superior de las juntas expuestas a la intemperie, se limpiarán, y en el espacio que quede por encima del relleno premoldeado, una vez que haya curado el hormigón y ya secas las juntas, se rellenarán con su sellador de juntas hasta enrasar. Se suministrarán e instalarán topes estancos premoldeados en los lugares indicados en los planos.

#### f) Vertido de hormigón en tiempo frío

Excepto por autorización específica, el hormigón no se verterá cuando la temperatura ambiente sea inferior a 4 °C., o cuando en opinión del Arquitecto, exista la posibilidad de que el hormigón que sometido a temperatura de heladas dentro de las 48 horas siguientes a su vertido. La temperatura ambiente mínima probable en las 48 horas siguientes, para cemento Portland, será de 9 °C para obras corrientes sin protección especial, y para grandes masas y obras corrientes protegidas, de 3 °C. Como referencia de temperaturas para

aplicación del párrafo anterior puede suponerse que la temperatura mínima probable en las cuarenta ocho horas siguientes es igual a la temperatura media a las 9 de la mañana disminuida en 4 °C. En cualquier caso, los materiales de hormigón se calentarán cuando sea necesario, de manera que la temperatura del hormigón al ser vertido, oscile entre los 20 y 26 °C. Se eliminará de los áridos antes de introducirlos en la hormigonera, los terrones de material congelado y hielo. No se empleará sal u otros productos químicos en la mezcla de hormigón para prevenir la congelación y el estiércol u otros materiales aislantes no convenientes, no se pondrán en contacto directo con el hormigón. Cuando la temperatura sea de 10 °C., o inferior, el Contratista podrá emplear como acelerador un máximo de 9 kg. de cloruro de calcio por saco de cemento, previa aprobación y siempre que el álcali contenido en el cemento no exceda de 0,6%. No se hará ningún pago adicional por el cloruro de calcio empleado con este fin. El cloruro de calcio se pondrá en seco con áridos, pero en contacto con el cemento, o se verterá en el tambor de la hormigonera en forma de solución, consistente en 0,48 Kg. de cloruro cálcico por litro de agua. El agua contenida en la solución se incluirá en la relación agua/cemento de la mezcla de hormigón. Los demás requisitos establecidos anteriormente en el presente Pliego de Condiciones serán aplicables cuando se haga uso del cloruro de calcio.

#### PROTECCION Y CURADO

Se tendrá en cuenta todo el contenido del Artículo 20º de la Norma EH-88.

##### a) Requisitos Generales

El hormigón incluido aquí al haya de darse un acabado especial, se protegerá adecuadamente de la acción perjudicial de la lluvia, el sol, el agua corriente, heladas y daños mecánicos, y no se permitirá que se seque totalmente desde el momento de su vertido hasta la expiración de los periodos mínimos de curado que se especifican a continuación. El curado al agua se llevará a cabo manteniendo continuamente húmeda la superficie del hormigón, cubriéndola con agua, o con un recubrimiento aprobado saturado de agua o por rociado. El agua empleada en el curado será dulce. Cuando se haga uso del curado por agua, éste se realizará sellando el agua contenida en el hormigón, de forma que no pueda evaporarse. Esto puede efectuarse manteniendo los encofrados en su sitio, u otros medios tales como el empleo de un recubrimiento aprobado de papel impermeable de curado, colocando juntas estancas al aire o por medio de un recubrimiento de papel impermeable de curado, colocado con juntas estancas al aire o por medio de un recubrimiento sellante previamente aprobado. No obstante, no se hará uso del revestimiento

cuando su aspecto pudiera ser inconveniente. Las coberturas y capas de sellado proporcionarán una retención del agua del 85% como mínimo al ser ensayadas. Cuando se dejen en sus lugares correspondientes los encofrados de madera de curado, dichos encofrados se mantendrán superficialmente húmedos en todo momento para evitar que se abran en las juntas y se seque el hormigón. Todas las partes de la estructura se conservarán húmedas y a una temperatura no inferior a 10 °C. durante los periodos totales de curado que se especifican a continuación, y todo el tiempo durante el cual falte humedad o calor no tendrá efectividad para computar el tiempo de curado. Cuando el hormigón se vierta en tiempo frío, se dispondrá de lo necesario, previa aprobación, para mantener en todos los casos, la temperatura del aire en contacto con el hormigón a 10 °C. y durante el periodo de calentamiento se mantendrá una humedad adecuada sobre la superficie del hormigón para evitar su secado.

b) El período de secado será como sigue

Los túneles, zapatas, aceras, pavimentos cubiertos y otras estructuras o partes de las mismas, cuyo período de curado no se especifique en otro lugar del presente Pliego de Condiciones, se curarán durante siete días como mínimo.

#### REMOCION Y PROTECCION DE ENCOFRADOS

Los encofrados se dejarán en sus lugares correspondientes durante un tiempo no inferior a los periodos de curado especificados anteriormente, a no ser que se hayan tomado medidas necesarias para mantener húmedas las superficies del hormigón y evitar la evaporación en las superficies, por medio de la aplicación de recubrimientos impermeables o coberturas protectoras. Los apoyos y los aputalamientos de los encofrados no se retirarán hasta que el elemento haya adquirido la resistencia suficiente para soportar su propio peso y las cargas de trabajo que le correspondan con un coeficiente de seguridad no inferior a dos. Los encofrados de losas, vigas y cargaderos no se quitarán hasta que hayan transcurrido siete días, como mínimo, después de su vertido. Para determinar el tiempo en que pueden ser retirados los encofrados, se tendrá en cuenta el retraso que, en la acción de fraguado, originan las bajas temperaturas. Las barras de acoplamiento que hayan de quitarse totalmente del hormigón se aflojarán 24 horas después del vertido del mismo y en ese momento pueden quitarse todas las ataduras, excepto el número suficiente para mantener los encofrados en sus lugares correspondientes. No obstante, en ningún caso se quitarán las barras o encofrados hasta que el hormigón haya fraguado lo suficiente para permitir su remoción sin daños para el mismo. Al retirar las barras de acoplamiento, se tirará de ellas hacia las caras no vistas del hormigón. La obra de hormigón se protegerá contra daños durante la remoción

de los encofrados, y del que pudiera resultar por el almacenamiento o traslado de materiales durante los trabajos de construcción. Los elementos premoldeados no se levantarán ni se someterán a ningún esfuerzo hasta que estén completamente secos después del tiempo especificado en el curado. El periodo de secado no será inferior a dos días. En general no se retirarán los encofrados hasta que lo autorice el Director de obra.

## ACABADOS DE SUPERFICIES

### a) Requisitos Generales

Tan pronto como se retiren los encofrados, todas las zonas defectuosas serán sometidas al visado del Arquitecto, prohibiéndose taparlas antes de este requisito, y después de la aprobación se resonarán y todos los agujeros producidos por las barras de acoplamiento se rellenarán con mortero de cemento de la misma composición que el usado en el hormigón, excepto para las caras vistas, en las que una parte del cemento será Portland blanco para obtener un color de acabado que iguale al hormigón circundante. Las zonas defectuosas se repicarán hasta encontrar hormigón macizo y hasta una profundidad no inferior a 2,5 cm. Los bordes de los cortes serán perpendiculares a la superficie del hormigón. Todas las zonas a resonar y como mínimo 15 cm. de la superficie circundante se saturarán de agua antes de colocar el mortero. El mortero se mezclará, aproximadamente una hora antes de su vertido y se mezclará ocasionalmente, durante ese tiempo, a paleta sin añadir agua. Se compactará "In situ" y se enrasará hasta que quede ligeramente sobre la superficie circundante. El resonado en superficies vistas se acabará de acuerdo con las superficies adyacentes después que haya fraguado durante una hora como mínimo. Los resonados se curarán en la forma indicada para el hormigón. Los agujeros que se prolonguen a través del hormigón se rellenarán por medio de una pistola de inyección o por otro sistema adecuado desde la cara no vista. El exceso de mortero en la cara vista se quitará con un paño.

### b) Acabado

Todas las superficies del hormigón vistas llevarán un acabado Normal.

Superficies contra los encofrados: Además del resonado de las zonas defectuosas y relleno de los orificios de las barras, se eliminarán cuidadosamente todas las rebabas y otras protuberancias, nivelando todas las irregularidades.



Superficies no apoyadas en los encofrados: El acabado de las superficies, excepto cuando se especifique de distinta manera, será fratasado con fratas de madera hasta obtener superficies lisas y uniformes.

#### **4.2.3. Albañilería**

##### **OBJETO.**

El trabajo comprendido en esta Sección del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, accesorios y materiales, así como en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la obra de albañilería especificada en esta sección, incluyendo la instalación en los puntos señalados en los planos de todos los elementos del hormigón premoldeado, de estricto acuerdo todo con esta sección del Pliego de Condiciones, y planos correspondientes, y sujeto a las cláusulas y estipulaciones del contrato.

##### **MATERIALES**

###### **a) Arena**

En este apartado nos referimos a la arena para uso en mortero, enlucidos de cemento, y lechadas de cemento.

La arena será de cantos vivos, fina, granulosa, compuesta de partículas duras, fuertes, resistentes y sin revestimientos de ninguna clase. Procederá de río mina o cantera. Estará exenta de arcilla o materiales terrosos.

Se podrá comprobar en obra utilizando un recipiente que se enrasará con arena. A continuación se verterá agua hasta que rebose; el volumen del agua admitida será inferior al 35% del volumen del recipiente.

###### **b) Cemento**

Todo cemento será preferentemente de tipo P-250, o en su defecto P-350, ajustándose a las características definidas en el Pliego General de Condiciones para la recepción de Conglomerantes Hidráulicos.

Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la humedad e intemperie.

c) Agua

El agua empleada en el amasado del mortero de cemento estará limpia y exenta de cantidades perjudiciales de aceite, ácido, álcali o materias orgánicas.

d) Cal apagada

Esta Norma se aplicará al tipo de cal apagada para acabados adecuados para las capas de base, guarnecido y acabado de revestimientos, estucos, morteros y como aditivo para el hormigón de cemento Portland.

Las cales apagadas para acabados normales se ajustará a la siguiente composición química: Oxido de calcio 85 a 90%. Dióxido de carbono: 5%.

La cal apagada para acabado normal cumplirá el siguiente requisito: Residuo retenido por un tamiz de la malla 100: máximo 5%.

La masilla hecha con cal apagada para acabado normal tendrá un índice de plasticidad no inferior a 200, cuando se apague durante un periodo mínimo de 16 horas y un máximo de 24.

Podrá utilizarse cal apagada en polvo, envasada y etiquetada con el nombre del fabricante, y el tipo a que pertenece según UNE-41066, admitiéndose para la cal aérea, la definida como tipo I en la UNE-41067, y para la cal hidráulica como topo Y de la Norma UNE-411068.

Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la intemperie.

## MORTERO

No se amasará el mortero hasta el momento en que haya de utilizarse, y se utilizará antes de transcurridas dos horas de su amasado.

Los morteros utilizados en la construcción cumplirán lo especificado en la Norma MV-201-1972 en su capítulo 3. Su dosificación será la siguiente:

TIPO	CEMENTO	CAL AEREA	CAL HIDRAULICA	ARENA
------	---------	-----------	----------------	-------

<b>MORTERO</b>	<b>P-250</b>	<b>TIPO II</b>	<b>TIPO II</b>	
<b>M-5 a</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>12</b>
<b>M-5 b</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>15</b>
<b>M-10 a</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>
<b>M-10 b</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>12</b>
<b>M-20 a</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>8</b>
<b>M-20 b</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>10</b>
<b>M-20 c</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>M-40 a</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6</b>
<b>M-40 b</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>7</b>
<b>M-80 a</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
<b>M-80 b</b>	<b>1</b>	<b>½</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
<b>M-100 a</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3</b>
<b>M-100 b</b>	<b>1</b>	<b>½</b>	<b>-</b>	<b>3</b>

Los morteros descritos anteriormente poseen una resistencia a compresión que se expresa por el número precedido por la letra M, expresado en Kg/cm<sup>2</sup>.

Se mezclará el árido de modo que quede distribuido uniformemente por toda la masa, después de lo cual se agregará una cantidad suficiente de agua para el amasado de forma que se obtenga un mortero que produzca la dosificación de la mezcla, siendo incumbencia del Contratista la consecución de esta. No se permitirá el retemplado del mortero en el cual el cemento haya comenzado a fraguar.

#### **4.3.4. Cubiertas**

##### **OBJETO**

El trabajo comprendido en la presente sección consiste en el suministro de toda mano de obra, instalación, equipo, accesorios y materiales, así como la ejecución de todo lo relacionado con la contratación, impermeabilización y aislamiento de las cubiertas, de estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones y planos aplicables a los trabajos y condiciones del Contrato.

##### **GENERALIDADES**

El trabajo de esta sección tiene como fin principal, garantizar una perfecta estanqueidad a los planos de cubierta, para lo cual los materiales y mano de obra tendrán la calidad y buena ejecución necesarias a este fin.

## CUBIERTAS CON CABALLETE

Este tipo de cubiertas se ejecutarán con sujeción a lo especificado en las siguientes Normas:

NTE-QTF, NTE-QTG, NTE-QTL, NTE-QTP, NTE-QTE, NTE-QTS, NTE-QTT, NTE-QTZ, según su tipo.

### 1.- Elementos estructurales para formar las pendientes.

Estos elementos podrán ser de cerchas metálicas, hormigón armada, o tabiquillos (a la palomera).

Las cerchas anteriormente citadas quedarán unidas mediante viguería y, según sus distintas características, podrán ser de perfiles metálicos o viguetas prefabricadas.

Cuando las pendientes de cubierta se efectúen de fábrica, éstas estarán compuestas por tabiquillos paralelos de ladrillo hueco sencillo cada 60 cm.

Las fábricas correspondientes a las limahoyas y limatesas se efectuarán con muretes de tabicón hueco doble, cogidos con mortero de cemento, dejando los mismos mechinales para la aireación de la cámara que en ésta se forma.

### 2. Tableros para la formación de los faldones.

Estos tableros estarán formados por tres vueltas de rasilla, la primero tomada con yeso, y las otras dos con mortero de cemento.

También podrán formarse con elementos prefabricados de hormigón aligerado u otros que existan en el mercado, previamente aprobados cualquiera de estos, por la Dirección Facultativa.

En su montaje y como punto imprescindible en cualquier tipo, deberá quedar lo suficientemente anclado, para evitar movimientos o deformaciones, así como macizadas o enlechadas las juntas de los mismos.

### 3. Impermeabilización.

En caso de que no se especifique en los planos del proyecto, la impermeabilización se realizará según se especifica a continuación.

Siempre que se ejecute en tableros de rasilla, se colocará entre el segundo y el tercero y como mínimo será de una lámina asfáltica o sintética homologada. En los otros casos se protegerá con una capa mínima de dos cm. de mortero hidrofugado. En cualquier circunstancia la impermeabilización se protegerá de tal forma que no sufra deterioro alguno que afecte de momento o en un futuro (tiempo de garantía) la función de la misma.

Este trabajo, realizado con el material idóneo aprobado por la Dirección Facultativa comprende así mismo los solapes, soldaduras, etc., necesarios para formar un vaso totalmente estanco.

#### 4. Material de cubrición.

Para este tipo de cubiertas los materiales a emplear serán de panel tipo sándwich con poliuretano como aislante y chapa lacada a ambos lados.

En aquél tipo de cubierta que por su naturaleza requiera para su ejecución anclajes sobre los faldones, éstos se realizarán con las garantías suficientes para evitar las filtraciones o levantamientos por acciones exteriores.

### **4.3.5. Fontanería**

#### **OBJETO**

El trabajos comprendido en la presente Sección del Pliego de Condiciones, consiste en el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, dispositivos y materiales, y en la ejecución de todas las operaciones necesarias para completar el trabajo de fontanería interior, incluyendo todos los elementos de equipo especial especificados en esta Sección, todo ello completo y de estricto acuerdo con la presente Sección del Pliego de condiciones y planos correspondientes con sujeción a los términos y condiciones del contrato.

#### **GENERALIDADES**

##### Planos

Los planos del Proyecto indican la extensión y disposición general de los sistemas de fontanería. Si el Contratista considerase hacer variaciones en los planos del Proyecto, presentara tan pronto como sea posible al Director de obra para su aprobación los detalles de tales variaciones, así como las razones para efectuar las mismas. No se hará ninguna variación de los planos sin previa aprobación por escrito del Director de obra.

### Pliego de Condiciones

No se pretende en los Pliegos abarcar todos y cada uno de los detalles de construcción y equipo. El Contratista suministrará e instalará todos los elementos que sean necesarios para acabar totalmente el trabajo, completo, están o no dichos detalles particularmente indicados o especificados.

### Productos normales

Los elementos principales del equipo serán de la mejor calidad usada para tal finalidad y serán productos de fabricantes de garantía. Cada elemento principal del equipo llevará fijada con seguridad en sitio visible, una placa con el nombre y dirección del fabricante y número de catálogo. No se aceptarán placas que lleven únicamente el nombre de un agente distribuidor.

### Variaciones en los Pliegos de Condiciones

Los productos de cualquier fabricante de garantía dedicado normalmente a la producción comercial de equipo de fontanería, no se excluirán basándose en pequeñas diferencias, siempre que dicho equipo se ajuste en sus características comerciales a los requisitos que se especifican en este Pliego de Condiciones, respecto a materiales, capacidad y funcionamiento. El Contratista entregará una relación que contenga una descripción completa de todos aquellos elementos del equipo de fontanería que se propone suministrar y que no se ajusten a lo especificado en el Pliego de Condiciones, así como las excepciones o reparos que se puedan poner al mismo. El hecho de no entregar tal relación se interpretará en el sentido de que el Contratista está de acuerdo en ajustarse a todos los requisitos del Pliego de Condiciones.

### Relaciones de material y equipo

Tan pronto como sea posible y dentro de los 30 días siguientes a la fecha de adjudicación del contrato y antes de iniciar la instalación de cualquier material, aparato o equipo, se someterá a la aprobación del Arquitecto una lista completa de los materiales, aparatos y equipo que se proponen para la

instalación. Esta lista incluirá datos de catálogo, diagramas, curvas de rendimiento de bomba, planos de taller, y cualesquiera otros datos descriptivos que pudiera pedir el Director de obra. Se rechazarán cualesquiera elementos de materiales o equipo contenidos en la lista que no se ajusten a los requisitos especificados en el Pliego de Condiciones.

#### Protección durante la Construcción

Los aparatos, materiales y equipo que se instales de acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones se protegerán durante el periodo de construcción con el fin de evitar daños que les pudiera ocasionar el agua, basura, sustancias químicas o elementos mecánicos o de cualquier otra cosa. Los aparatos se cubrirán debidamente y los extremos abiertos de los tubos con casquetes o tapones. Se inspeccionarán cuidadosamente y se limpiarán por completo antes de su instalación en el interior de todos los sifones, válvulas, accesorios, tramos de tubería, etc. A la terminación de todo el trabajo se limpiarán totalmente los aparatos, equipo y materiales y se entregarán en condiciones satisfactorias para el Director de obra.

#### Conexiones a los aparatos

El Contratista suministrará todos los materiales y mano de obra necesarios para efectuar las conexiones a los sistemas de fontanería de todos los aparatos y equipo que las precisen, especificadas en la presente Sección, en otras Secciones del Pliego de Condiciones o se indiquen en los planos. Se preverá la instalación de depósitos de agua en cubierta, que llevarán un tubo independiente de desagüe de sección 1½", con limpieza fácil. De ellos habrá una acometida de agua, con llave para alimentación del sistema de calefacción.

#### Terminación de las tuberías de agua y desagüe

Se prolongarán hasta puntos a 2m. de distancia fuera del edificio, en cuyos lugares se cerrarán con bridas ciegas o tapones y quedarán preparados para efectuar la conexión a los sistemas exteriores de servicios, si tales sistemas no hubieran quedado terminados. Si antes que se efectúe la conexión a los servicios se hubiesen tapado las zanjas o se hubiese cubierto de otro modo las tuberías, se marcarán los lugares donde se encuentren los extremos de cada tubería por medio de estacas u otros medios aceptables. El Contratista suministrará y colocará los contadores de agua y un grifo de comprobación, inmediato al contador, accionado por llave macho.

#### Rozas

Las rozas o cortes en la construcción se efectuarán solamente con el permiso previo por escrito del Arquitecto. Los daños al edificio, tuberías, cables, equipos, etc. Producidos como consecuencia de dichos cortes, se repararán por mecánicos expertos del ramo correspondiente, sin cargo adicional para el Propietario.

#### Instrucciones de funcionamiento y entretenimiento

Se fijarán las instrucciones impresas de funcionamiento y entretenimiento de cada elemento del equipo en los lugares que designe el Director de obra. Dichas instrucciones irán montadas en marcos de madera dura con frentes de cristal o montados sobre plástico.

#### Lista de piezas y de precios

Con cada elemento de equipo suministrado por un fabricante se suministrarán dos copias de la lista de piezas de repuesto, las listas de precios y manuales de funcionamiento, además de los datos de catálogo y planos de taller necesarios.

### INSTALACION DE TUBERIAS

#### Aspecto

Toda la tubería se instalará de forma que presente un aspecto limpio y ordenado, se asarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tuberías se instalarán paralelos o en ángulos rectos a los elementos estructurales del edificio, dejando las máximas alturas libres para no interferir los aparatos de luz y el trabajo de otros contratistas. En general, toda tubería suspendida se instalará lo más cerca posible del techo o estructura superior, o como se indique.

#### Dilatación y contracción de las tuberías

Se deberán tomar medidas a través del sistema completo para permitir la dilatación y contracción de las tuberías. Se instalarán anclajes en los puntos medios de los tendidos horizontales para forzar la dilatación por igual en ambos lados.

#### Instalación



Todas las válvulas, registro de limpieza, equipo, accesorios, dispositivos, etc. se instalarán de forma que sean accesibles para su reparación y sustitución.

#### VALVULAS

La situación de las válvulas principales será la que se indica en los planos. Todas las válvulas se instalarán en lugares accesibles o se suministrarán paneles de acceso. No se instalará ninguna válvula con su vástago por debajo de la horizontal. Todas las válvulas estarán diseñadas para una presión nominal de trabajo de 8,8 Kg/cm<sup>2</sup> o presiones superiores, excepto cuando se especifique de distinta manera en los planos.

#### **4.3.6. Calefacción**

##### OBJETO

El trabajo comprendido en esta Sección del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de todas las instalaciones, mano de obra, equipo, accesorios y materiales y en la ejecución de todas las operaciones necesarias para la instalación completa de los sistemas de calefacción y ventilación, con inclusión de los elementos de equipo especial que se especifican más adelante, de estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones, los planos correspondientes y sujeto a las cláusulas y condiciones del contrato.

##### GENERALIDADES.

##### Planos

Los planos de contrato indicarán la extensión y disposición general de los trabajos de calefacción. Si el Contratista estimase necesario apartarse de lo establecido en muchos planos, presentará a la aprobación del Director de obra, tan pronto como sea posible, los detalles de tales modificaciones y las causas que las justifiquen. No se efectuará modificación alguna sin la previa aprobación por escrito del Director de obra.

##### Pliego de Condiciones

No se pretende que este Pliego de Condiciones contenga todos los detalles de construcción o equipo. El Contratista de la presente Sección de este Pliego suministrará e instalará todos los elementos que sean necesarios para la completa ejecución del trabajo, estén o no dichos detalles indicados o especificados taxativamente.

#### Productos normales

Los elementos principales del equipo serán de la mejor calidad empleada para el servicio a que se destinen y consistirán en productos de fabricantes acreditados. Cada componente principal del equipo llevará el nombre y dirección del fabricante y el número de catálogo en una placa identificadora firmemente fijada en lugar bien visible. No será admisible que únicamente lleven la placa del agente distribuidor.

#### Diferencias en el Pliego de Condiciones

No se rechazará basándose en diferencias de pequeña importancia el producto de cualquier fabricante acreditado, habitualmente dedicado a la fabricación comercial de equipo de calefacción, siempre que este cumpla con todos los requisitos esenciales referentes a materiales de este Pliego. El Contratista presentará una relación donde se hará descripción completa de todos los detalles en los que el equipo que se propone suministrar difiere del Pliego de Condiciones, así como de cualquier salvedad que a dicho Pliego pueda ponerle. Si no presentase tal relación se entenderá que está de acuerdo en ajustarse a todos los requisitos del Pliego.

#### Relación de material y equipo

Tan pronto como sea posible dentro de los 30 días siguientes a la fecha de adjudicación del contrato y antes de dar comienzo a la instalación del material, equipo o dispositivo alguno, se presentará a la aprobación del Director de obra una relación completa de los materiales, equipo, dispositivos que se proponen instalar. La relación comprenderá datos de catálogo, diagramas, gráficos de las bombas, planos de taller y cualquier otra información descriptiva que el Director de obra necesite. Se rechazará cualquier material o equipo de los contenidos en la relación que no cumpla con los requisitos del Pliego.

#### Protección

Se cuidará la protección durante el periodo de construcción para evitar daños debidos a la suciedad, agua, agentes químicos o mecánicos u otra clase

perjuicios, del equipo, materiales y dispositivos instalados según esta Sección del Pliego. Se protegerá el equipo y todas las aberturas de las tuberías se cerrarán con casquetes o tapones. Se inspeccionará cuidadosamente el interior de cada válvula, accesorio, tramo de tubería, etc. se limpiarán perfectamente antes de su instalación. A la terminación del trabajo se limpiarán a la perfección el equipo y materiales y se entregará en condiciones satisfactorias para el Director de obra.

#### Conexiones al equipo

El Contratista suministrará todos los materiales y mano de obra necesarios para conectar a los sistemas de calefacción todo el equipo que necesiten las conexiones que se especifiquen en este Pliego o en otras secciones del mismo o se indiquen en los planos.

#### Rozas

Solo se efectuarán rozas en la construcción con el permiso del Director de obra. Los daños que se produzcan al edificio, tuberías, tendido eléctrico, equipo, etc., como consecuencia de las rozas efectuadas para la instalación, se repararán sin gasto adicional alguno para el propietario por mecánicos especializados en el trabajo que se refiera.

#### Sustituciones

Los materiales y equipos aquí especificados son considerados como de primera calidad y adecuados para el uso a que se destinan. Podrán ser aprobadas sustituciones de los mismos mediante peticiones por escrito, acompañadas de la información completa relativa a la sustitución, que sean hechas al Director de obra. Cuando una petición de sustitución para un elemento o partida determinada haya sido denegada, tal partida o equipo será suministrado conforme se especifica.

#### Calidad de los materiales

Todos los elementos de equipo, accesorios y partes componentes de los distintos sistemas, serán nuevos, adecuados para el servicio a que se destinan, y estarán exentos de defectos en el material y la mano de obra. Todo el trabajo que, dentro del periodo de dos años después de la aceptación del sistema se descubra que es defectuosos, será reemplazado, sin costo alguno para la Propiedad.

### Mano de obra

Todos los operarios serán expertos en sus profesiones y estarán capacitados para realizar trabajo de primera calidad. Los aprendices trabajarán solamente bajo la supervisión directa de los oficiales mecánicos.

### CONDICIONES DE INSTALACION

Todas las tuberías serán cortadas con exactitud en las dimensiones establecidas en el lugar y se colocará en su sitio sin combarla ni forzarla. Se instalará de modo que pueda dilatarse y contraerse libremente sin daño para la misma ni para otros trabajos. La tubería de hierro forjado se cortará con herramientas cortadoras de tuberías cortadas, se escariarán para eliminar las rebabas y para conservar el diámetro total de las mismas. Todos los cambios de tamaño se efectuarán mediante accesorios de reducción y los cambios de dirección por medio de piezas especiales, excepto cuando se trate de tuberías de hasta 2 pulgadas inclusive de tamaño en cuyo caso se permitirá el doblado de las mismas siempre que se utilice una maquina hidráulica de doblar y se eviten deformaciones, depresiones o arrugas. Las conexiones de las tuberías al equipo estarán de acuerdo con los detalles de los planos o se ejecutarán en la forma ordenada por el Director de obra.

### **4.3.7. Electricidad**

#### OBJETO

El trabajo a que se refiere esta Sección del Pliego de Condiciones comprende el suministro de todo el equipo, la mano de obra y materiales, así como la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la instalación de la distribución de alumbrado, según se indica en los planos y se especifica en la presente Sección del Pliego de Condiciones.

#### CONDICIONES GENERALES

### Materiales y mano de obra

Todos los materiales y mano de obra deberán cumplir las condiciones y normas dadas en las Secciones aplicables en este Pliego de Condiciones y Publicaciones de la "Asociación de la Electrotécnica Español" y "RBT - 02"

En los edificios dotados con ascensores y montacargas, se efectuarán las acometidas eléctricas correspondientes a los mismos de acuerdo con la Orden de 16 de Octubre de 1.964 (BOE 6 de Noviembre de 1.964) aprobando el Nuevo Reglamento de Aparatos Elevadores, obligatorio desde el 1 de Junio 1.966.

### Productos normales

Las partidas más importantes del equipo eléctrico deben ser de la mejor calidad usada con el propósito según la práctica comercial y debiendo ser producto de un fabricante acreditado. Cada uno de los componentes principales del equipo, tales como aparatos de luz, paneles e interruptores, deberán tener el nombre del fabricante y el número de catálogo estampado en el equipo.

### Conductos

Los conductos rígidos serán de acero con soldadura continua y sin aislamiento interior, para instalaciones en interiores y galvanizadas para instalaciones exteriores, subterráneas o cuando hayan de ir empotrados en las losas de pisos. Los conductos se construirán de acero dulce y serán adecuados para su doblado en frío por medio de una herramienta dobladora de tubos. Ambos extremos de tubo serán roscados, y cada tramo de conducto irá provisto de su manguito. El interior de los conductos será liso, uniforme y exento de rebabas.

Si el proyecto lo indicase, podrán ser también de policloruro de vinilo, estanco, estable hasta 60 °C y no propagador de la llama, con grado de protección 3 o 5 contra daños mecánicos.

Los conductos empotrados o en falsos techos serán de los flexibles, también llamados traqueales, de policloruro de vinilo, estanco, y estable hasta la temperatura de 60 °C, no propagador de las llamas, con grado de protección 3 o 5 contra daños mecánicos, de diámetro interior no inferior a 9 mm.

Todos los accesorios, manguitos, contratuerkas, tapones roscados, cajas de inspección, cajas de empalmes y salida, serán de acero o P.V.C., según los casos. Tanto en instalaciones empotradas como al descubierto, las cajas podrán ser de aluminio. Se eludirá la instalación de características Bergman, empleándose las cajas de aluminio o material galvanizado cuando vayan empotradas en cuyo caso el empalme con los manguitos y cajas se soldará para conseguir el más absoluto hermetismo.

### Conductores

Los conductores se fabricarán de cobre electrolítico de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98% al 100%.

Todos los conductores de cobre irán provistos de baño de recubrimiento de estaño. Este recubrimiento deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da forma de círculo de diámetro equivalente a 20 ó 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorhídrico del 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

El aislamiento de goma con revestimiento de algodón trenzado de los conductores consistirá en una mezcla de goma virgen resistente al calor, equivalente al 35 por 100 en peso, un máximo de un 5 por 100 de resina y un máximo de 3,5 por 100 de azufre, de una resistencia mínima a la rotura de 80 Kg/cm<sup>2</sup>. La temperatura normal de trabajo del cobre sin que produzcan daños al aislamiento será de 70° a 75 °C. El aislamiento no modificará las características mecánicas en más de un 15 por 100 después de 200 horas a 78 °C. El acabado exterior de los conductores consistirá en algodón trenzado impregnado con barniz. El barniz no se ablandará a una temperatura de 60 °C., ni en las vueltas adyacentes del hilo mostrarán tendencia a aglutinarse unas con otras.

La sección mínima de los conductores será de 2,5 mm<sup>2</sup>., hasta 15 A. excepto en los casos de centralización de reactancias en los que las uniones de las mismas con los puntos de luz correspondientes puedan ser de 1,5 mm<sup>2</sup>.

### Cinta aislante

La cinta aislante (de goma, fricción o plástico) tendrá una capacidad de aislamiento que exceda a 600 V.

### Interruptores de alumbrado

Los interruptores de alumbrado serán del tipo pivote, de 15 a 250 V. de capacidad, con indicador de posición. Además del resorte que acciona el interruptor, el mecanismo de acondicionamiento incluirá medios mecánicos

positivos de iniciación del movimiento que tiende a cerrar o abrir el circuito. Los interruptores serán de tipo intercambiable de unidad sencilla con cuerpo moldeado de melamina, y cableado posterior. Las placas de los artefactos podrán ser parte integral de los interruptores. El acabado de la manilla del interruptor será de marfil o similar. El modelo será aprobado por el Director de obra.

#### Enchufes para uso general

Los enchufes para usos generales serán unidades de construcción compacta, cuerpo cerámico 10 a 250 V. de capacidad, tipo de puesta a tierra, montados al ras.

El modelo será aprobado por el Arquitecto.

#### Aparatos de iluminación

Todos los aparatos se suministrarán completos con cebadores, reactancias, condensadores, y lámparas y se instalarán de acuerdo con este Pliego de Condiciones Normales.

Todos los aparatos deberán tener un acabado adecuado resistente a la corrosión en todas sus partes metálicas y serán completos con portalámparas y accesorios cableados. Los portalámparas para lámparas incandescentes serán de una pieza de porcelana o baquelita, cuando sea posible. Cuando sea necesario el empleo de unidad montada al sistema mecánico del montaje será efectivo, no existirá posibilidad de que los componentes del conjunto se muevan cuando se enrosque o desenrosque una lámpara. No se emplearán anillos de porcelana roscados para la sujeción de cualquier parte del aparato. Las reactancias para lámparas fluorescentes suministrarán un voltaje suficientemente alto para producir el cebado y deberán limitar la corriente a través del tubo a un valor de seguridad predeterminado.

Las reactancias y otros dispositivos de los aparatos fluorescentes serán de construcción robusta, montados sólidamente y protegidos convenientemente contra la corrosión. Las reactancias y otros dispositivos serán desmontables sin necesidad de desmontar todo el aparato.

El cableado en el interior de los aparatos se efectuará esmeradamente y en forma que no cause daños mecánicos a los cables. Se evitará el cableado excesivo. Los conductores se dispondrán de forma que queden sometidos a temperaturas superiores a las designadas para los mismos. Las dimensiones de

los conductores se basarán en el voltaje de la lámpara, pero los conductores en ningún caso serán de dimensiones inferiores a 1 mm<sup>2</sup>. El aislamiento será plástico o goma. No se emplearán soldaduras en la construcción de los aparatos, que estarán diseñados de forma que los materiales combustibles adyacentes no puedan quedar sometidos a temperaturas superiores a 90°. La fabricación y tipo de los aparatos será según muestra en los planos.

Los aparatos a pruebas de intemperie serán de construcción sólida, capaces de resistir sin deterioro la acción de la humedad e impedirán el paso de ésta a su interior.

Los tubos fluorescentes serán de base media de dos espigas, blanco, frío normal. Los tubos de 36 W. tendrán una potencia de salida de 2.900 lumens, como mínimo.

## MANO DE OBRA

### Conductos

El sistema de conductos se instalará según se indique en los planos y según sigue:

Los conductos se instalarán en forma que quede eliminada cualquier posible avería por recogida de condensación de agua y todos los tramos de conductos se dispondrán de manera que no se produzcan estancamientos o bolsas de agua siempre que sea posible. Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar el aplastamiento de suciedad, yeso u hojarasca en el interior de los conductos, tubos, accesorios y cajas durante la instalación. Los tramos de conductos que hayan quedado taponados, se limpiarán perfectamente hasta dejarlos libres de dichas acumulaciones, o se sustituirán conductos que hayan sido aplastados o deformados.

Los tramos de conductos al descubierto se mantendrán separados a una distancia mínima de 150 mm. de tramos paralelos de tubos de humos, de tuberías de vapor o de agua caliente, y dichos tramos de conductos se instalarán paralelos o perpendiculares a los muros, elementos estructurales o intersecciones de planos verticales y cielos rasos.

Se evitará siempre que sea posible todos los codos e inflexiones. No obstante, cuando sean necesarios se efectuarán por medio de herramienta dobladora de tubos a mano o con máquina dobladora. La suma de todas las



curvas de un mismo tramo de conducto no excederá de 270°. Si un tramo de conducto precisase la implantación de codos, cuya suma exceda de 270°, se instalarán cajas de paso o tiro en el mismo. Los conductos que hayan sido cortados se escariarán cuidadosamente para eliminar las rebabas existentes. Todos los cortes serán escuadrados al objeto de que el conducto pueda adaptarse firmemente a todos los accesorios. No se permitirán hilos de rosca al descubierto.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuerkas y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser firmemente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja. Las contratuerkas y casquillos serán del tamaño adecuado al conducto que se haga uso. Los hilos de rosca serán similares a los hilos normales del conducto usado. Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavo Spit sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, y los de tipo de tuerca cuando de precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 Kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos. No se permitirán los tacos de madera insertos en la obra de fábrica o en el hormigón como base para asegurar los soportes de conductos.

#### Tomacorrientes

Los tomacorrientes se instalarán en los lugares indicados en los planos. El Contratista estudiará los planos generales del edificio en relación con el aspecto que rodea a cada tomacorriente, con el fin de ajustar su trabajo a los de otros oficios necesarios.

#### Interruptores

El Contratista instalará interruptores de alumbrado en los lugares indicados en los planos, según se ha especificado previamente.

### **4.3. DISPOSICIONES FINALES**

Para la definición de las características y forma de ejecución de los materiales partidas de obra que pudieran no estar descritos en el presente Pliego, se remitirá a las descripciones de los mismos, realizados en los restantes documentos de este proyecto, o en su defecto se atenderán a las prescripciones recogidas en la normativa legal adjunta.

## **5. INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE OBRA**

### **5.1. INSTALACIONES AUXILIARES**

La ejecución de las obras figuradas en el presente Proyecto, requerirán las siguientes instalaciones auxiliares:

- Fosa de cadáveres.
- Estercolero y su fosa de decantación.
- Deposito de agua.
- Vallado perimetral con puerta de entrada y badén de desinfección.

### **5.2. ORDENANZA DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.**

Las precauciones a adoptar durante la construcción de las obras serán las previstas en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1.971.

### **5.3. CONTROL DE LA OBRA**

#### **CONTROL DEL HORMIGON**

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón de:

- Resistencia característica  $F_{ck}=250 \text{ kg/cm}^2$ .
- Consistencia plástica y acero AEH-400N.
- El control de la obra será de nivel normal.

## **6. NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE EN ELOS PROYECTOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS**

Desde la entrada en vigor del Decreto 462/1971 de 11 de Marzo, y en cumplimiento de su artículo 1º. a). uno, en las redacciones de Proyectos y la ejecución de las obras de construcción deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción.

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPITULO 1 Cimentación naves</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 1.1 Solera naves</b>									
1.1.1	<b>M3 EXC.DESM.,TRANSP.TERRAP.&lt;700m</b>								
	Excavación de desmonte y transporte a terraplen o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte 700 metros. Volumen medido en estado natural.								
	Presupuestos anteriores					-210,00			
	Retirada tierra vegetal solera naves	1	120,00	20,00	0,30	720,00			
							510,00	1,79	912,90
1.1.2	<b>M2 ENCACHADO ZAHORRA Z-2 e=15cm</b>								
	M2. Encachado de zahorra sílicea Z-2 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.								
	Extendido de zahorra para nave	1	100,00	14,00		1.400,00			
	Extendido de zahorra para almacén	1	5,00	7,00		35,00			
							1.435,00	3,61	5.180,35
1.1.3	<b>M2 MALLAZO 15x15 cm. D=6 mm.</b>								
	M2. Malla electrodoada con acero corrugado de D=6 mm., en cuadrícula 15x15cm., i/cortado, doblado, armado y colocado, y p.p. de mermas y despuntes.								
	Mallazo 6 mm para la solera de la nave	1	100,00	14,00		1.400,00			
	Mallazo 6 mm para la solera del almacén	1	5,00	7,00		35,00			
							1.435,00	3,10	4.448,50
1.1.4	<b>M3 HOR.HA-25/P/20/ Ila ZAP.V.M.CENT</b>								
	M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.								
	15 cm hormigón solera nave	1	100,00	14,00	0,15	210,00			
	15 cm hormigón solera almacén	1	5,00	7,00		35,00			
							245,00	70,56	17.287,20
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 Solera naves.....</b>									<b>55.657,90</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 1.2 Zapatas pórticos</b>									
1.2.1	<b>M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO</b> M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.								
	Excavacion	1	2,00	1,50	1,35	4,05			
							4,05	7,99	32,36
1.3.2	<b>M3 EXC.ZANJ.ROC.VOL.MEDIO&gt;1M3/ml</b> Excavación de zanja en roca, para volúmenes medios inferiores o iguales a 1 m3 por ml de zanja, incluyendo la extracción sin transportes adicionales. En aquellos casos en que no sea necesario el uso de explosivos. Acopio a pie de máquina.								
							0,00	1,82	0,00
1.3.3	<b>M2 ENCACHADO ZAHORRA Z-2 e=15cm</b> M2. Encachado de zahorra sílicea Z-2 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.								
		1	2,00	1,50	0,15	0,45			
							0,45	3,61	1,62
1.3.4	<b>Kg ACERO B 500-S COLOC.SENCILLA</b> Kg. Acero corrugado B 500-S, i/cortado, doblado, armado y colocado directamente en obras que no requieran una colocación mas complicada, i/p.p. de mermas y despuntes.								
	Armadura longitudinal en 14 barras de 20 mm	14	1,92	3,85		103,49			
	Armadura transversal 11 barras de 20 mm	11	1,42	3,85		60,14			
							163,63	0,61	99,81
1.3.5	<b>M3 HOR.HA-25/P/40/ Ila ZAP.V.M.CENT</b> M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.								
	Cimentacion zapatas	1	2,00	1,50	1,20	3,60			
							3,60	70,56	254,02
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 Zapatas pórticos.....</b>									<b>34.127,28</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 1.3 Zapatas silos y muros frontales</b>									
1.2.1	<b>M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO</b> M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.								
	Excavacion	1	1,00	1,00	1,15	1,15			
							1,15	7,99	9,19
1.3.2	<b>M3 EXC.ZANJ.ROC.VOL.MEDIO&gt;1M3/ml</b> Excavación de zanja en roca, para volúmenes medios inferiores o iguales a 1 m3 por ml de zanja, incluyendo la extracción sin transportes adicionales. En aquellos casos en que no sea necesario el uso de explosivos. Acopio a pie de máquina.								
							0,00	1,82	0,00
1.3.3	<b>M2 ENCACHADO ZAHORRA Z-2 e=15cm</b> M2. Encachado de zahorra sílicea Z-2 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.								
		1	1,00	1,00	0,15	0,15			
							0,15	3,61	0,54
1.3.4	<b>Kg ACERO B 500-S COLOC.SENCILLA</b> Kg. Acero corrugado B 500-S, i/cortado, doblado, armado y colocado directamente en obras que no requieran una colocación mas complicada, i/p.p. de mermas y despuntes.								
	Armadura longitudinal en 6 barras de 20 mm	6	0,92	3,85		21,25			
	Armadura transversal 6 barras de 20 mm	6	0,92	3,85		21,25			
							42,50	0,61	25,93
1.3.5	<b>M3 HOR.HA-25/P/40/ IIa ZAP.V.M.CENT</b> M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.								
	Cimentacion zapatas	1	1,00	1,00	1,00	1,00			
							1,00	70,56	70,56
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 Zapatas silos y muros frontales.....</b>									<b>2.124,40</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 1.4 Arriostramiento</b>									
1.2.1	<b>M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO</b>								
	M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.								
	Zuncho perimetral nave	1	165,00	0,40	0,55	36,30			
	Zuncho perimetral almacén	1	12,50	0,40	0,55	2,75			
							39,05	7,99	312,01
1.3.2	<b>M3 EXC.ZANJ.ROC.VOL.MEDIO&gt;1M3/ml</b>								
	Excavación de zanja en roca, para volúmenes medios inferiores o iguales a 1 m3 por ml de zanja, incluyendo la extracción sin transportes adicionales. En aquellos casos en que no sea necesario el uso de explosivos. Acopio a pie de máquina.								
							0,00	1,82	0,00
1.3.3	<b>M2 ENCACHADO ZAHORRA Z-2 e=15cm</b>								
	M2. Encachado de zahorra sílicea Z-2 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.								
	15 cm de zahorra en riostra	1	177,50	0,40	0,15	10,65			
							10,65	3,61	38,45
1.3.4	<b>Kg ACERO B 500-S COLOC.SENCILLA</b>								
	Kg. Acero corrugado B 500-S, i/cortado, doblado, armado y colocado directamente en obras que no requieran una colocación mas complicada, i/p.p. de mermas y despuntes.								
	Armadura longitudinal riostra	4	177,50	2,97		2.108,70			
	Estribos riostra cada 30 cm	580	1,60	0,22		204,16			
							2.312,86	0,61	1.410,84
1.3.5	<b>M3 HOR.HA-25/P/40/ IIa ZAP.V.M.CENT</b>								
	M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.								
	Cimentacion riostra	1	177,50	0,40	0,40	28,40			
							28,40	70,56	2.003,90
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.4 Arriostramiento.....</b>									<b>7.530,40</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 1 Cimentación naves.....</b>									<b>99.439,98</b>



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAPITULO 2 Estructura, cerramientos y cubierta									
SUBCAPÍTULO 2.1 Pórticos									
2.1.1	Ud Pórtico prefabricado nave								
	Pórtico prefabricado de hormigon armado para naves de 15 m de anchura. Sus dimensiones son de 5 m de altura máxima y 3 m de altura de pilar con cubierta a dos aguas y pendiente del 30% . Formado por 4 piezas de perfil variable en hormigon armado,montaje,piezas especiales incluso transporte, todo ello preparado para recibir cerramiento y cubierta.Totalmente instalado.								
	Pórtico prefabricado nave e 1	21				21,00			
	Pórtico prefabricado nave e 2	21				21,00			
							42,00	378,84	15.911,28
2.1.2	Ud Pórtico prefabricado almacén 1								
	Pórtico prefabricado de hormigon armado para almacén de 7,5 m de anchura. Sus dimensiones son de 9 m de altura máxima y 3 m de altura de pilar con cubierta a un agua y pendiente del 30% . Formado por 3 piezas de perfil variable en hormigon armado,montaje,piezas especiales incluso transporte, todo ello preparado para recibir cerramiento y cubierta.Totalmente instalado.								
	Pórtico prefabricado almacén 1	2				2,00			
							2,00	367,08	734,16
2.1.3	m2 Forjado almacén 1								
	Forjado de vigueta de hormigón pretensado,y bovedilla cerámica para sobrecarga total de 700 kg/m2 y luz máxima de 5 m, relleno de hormigón de 250 kg/cm2 de 25 cm de espesor. Incluida la capa de compresión (3 cm).								
	Forjado almacén 1	1	7,00	5,00		35,00			
							35,00	19,15	670,25
2.1.4	Ud Pórtico prefabricado almacén 2								
	Pórtico prefabricado de hormigon armado para almacén de 7,5 m de anchura. Sus dimensiones son de 5 m de altura máxima y 3 m de altura de pilar con cubierta a un agua y pendiente del 30% . Formado por 3 piezas de perfil variable en hormigon armado,montaje,piezas especiales incluso transporte, todo ello preparado para recibir cerramiento y cubierta.Totalmente instalado.								
	Pórtico prefabricado almacén 2	1				1,00			
							1,00	306,58	306,58
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.1 Pórticos.....									17.622,27

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 2.2 Cubierta									
2.2.1	m1 Vigueta de hormigon pretensado								
M1 vigueta PC-18, hormigon prefabricado, para formación de estructura de cubierta. Medida la longitud total incluso apoyos									
	Correas de cubierta nave 1	320	5,00			1.600,00			
	Correas de cubierta almacén 1	8	5,00			40,00			
	Correas de cubierta nave 2	320	5,00			1.600,00			
	Correas de cubierta almacén 2	8	5,00			40,00			
							3.280,00	3,64	11.939,20
2.2.2	m2 Cerramiento panel sandwich								
M2. Panel tipo sandwich AGROPANEL con chapa interior de poliester reforzado, aislamiento térmico con poliuretano de alta densidad de 40 mm de espesor, i/p.p. de perfilera lacada vista ú oculta. Totalmente colocado.									
	Cerramiento panel sandwich nave 1	1	100,00	15,60		1.560,00			
	Cerramitno panel sandw ich almacen 1	1	5,00	7,80		39,00			
	Cerramiento panel sandwich nave 2	1	100,00	15,60		1.560,00			
	Cerramitno panel sandw ich almacen 2	1	5,00	7,80		39,00			
							3.198,00	26,26	83.979,48
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.2 Cubierta.....									95.918,68
SUBCAPÍTULO 2.3 Cerramientos									
2.3.1	M2 PANEL CERRAMIEN.16cm.ARID.NOR								
M2. Panel de cerramiento liso, con acabado de cemento de 16 cm de espesor y dotado de poliestireno como aislamiento, situado dentro del hormigon, lo cual evitara su degradacion o quemado y con un coeficiente de transmisión térmica de 0,62, con acabado de árido normal, para colocar en naves.									
	Lateral ventiladores nave 1	1	264,00			264,00			
	Lateral ventanas nave 1	1	242,00			242,00			
	Frontal norte nave 1	1	58,10			58,10			
	Frontal Sur nave 1	1	46,00			46,00			
	Almacen nave 1	1	142,30			142,30			
	Lateral ventiladores nave 2	1	264,00			264,00			
	Lateral ventanas nave 2	1	242,00			242,00			
	Frontal norte nave 2	1	58,10			58,10			
	Frontal Sur nave 2	1	46,00			46,00			
	Almacen nave 2	1	59,00			59,00			
							1.421,50	48,91	69.525,57
GPT915	M2 Puerta de chapa lisa								
M2 de chapa lisa de acero, con rigidizadores de tubo rectangular, incluso herrajes de colgar y seguridad. Medida la superficie totalmente colocada.									
	Puerta pincipal nave 1	1		4,00	3,00	12,00			
	Puertas laterales nave 1	3		1,00	2,00	6,00			
	Puertas almacén 1	6		1,00	2,00	12,00			
	Puerta pincipal nave 2	1		4,00	3,00	12,00			
	Puertas laterales nave 2	3		1,00	2,00	6,00			
	Puertas almacén 2	5		1,00	2,00	10,00			
							58,00	43,58	2.527,64
GPT914	M2 Ventana abatible P/pint								
	Ventana grande almacén 1	4		1,00	1,00	4,00			
	Ventana pequeña almacén 1	5		0,50	0,50	1,25			
	Ventana grande almacén 2	1		1,00	1,00	1,00			
	Ventana pequeña almacén 2	5		0,50	0,50	1,25			
							7,50	68,06	510,45

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.3 Cerramientos .....									72.563,66
TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 2 Estructura, cerramientos y cubierta .....									186.104,61

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPITULO 3 Electricidad</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 3.1 Luminarias</b>									
3.1.1	<b>Ud Fluorescente 1x36 W</b>								
	Ud. Luminaria plástica estanca de 1x36 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosfor (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.								
	Luminaria fluorescente nave 1	38				38,00			
	Luminaria fluorescente almacén 1	7				7,00			
	Luminaria fluorescente nave 2	38				38,00			
	Luminaria fluorescente almacén 2	3				3,00			
	Luminaria fluorescente caseta bomba	1				1,00			
							87,00	42,26	3.676,62
3.1.2	<b>Ud Luminaria VSAP 150 W</b>								
	Ud. Lámpara de vapor de sodio de alta presión colgante mod. T-1157 de ESTILUZ con difusor de cristal templado y matizado, antideslumbrante, sujeto por estructura de varilla metálica con cúpulas de metal inyectado, i/ 2 lámparas halógenas de 150 w/12 v y transformador.								
	Luminaria VSAP nave 1	2				2,00			
	Luminaria VSAP nave 2	2				2,00			
	Luminaria VSAP puerta exterior	1				1,00			
							5,00	130,97	654,85
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 3.1 Luminarias .....</b>									<b>4.331,47</b>
<b>SUBCAPÍTULO 3.2 Caja y cuadros de protección</b>									
3.2.1	<b>Ud Caja de protección y medida</b>								
	UD. Caja de protección y medida de 200 A trifásica incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 200A (III+N+F) para protección de la línea repartidora situada en fachada o interior nicho mural.								
	Caja de proteccion y medida	1				1,00			
							1,00	261,89	261,89
3.2.2	<b>Ud Módulo para contador trifásico</b>								
	UD. Módulo para un contador trifásico, homologado por la Compañía suministradora, incluido cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar).								
	Contador trifasico	1				1,00			
							1,00	345,03	345,03
3.2.3	<b>Ud Cuadro general de mando y protección</b>								
	Cuadro General de Mando y Protección compuesto de dos armarios de polyester de 75x50x30cm con placa de montaje y 100x75x30 cm. s/n E.R.Z.S.A. con aparallajes indicados en memoria, incluso p.p de material y medios auxiliares completamente colocada e instalada.								
	Cuadro general de mando y protección nave 1	1				1,00			
	Cuadro general de mando y protección nave 2	1				1,00			
							2,00	1.348,24	2.696,48
3.2.4	<b>Ud Instalación toma tierra</b>								
	Instalación toma de tierra con pica cobrizada de D = 14,3 mm y 2 m de longitud, cable de Cu desnudo de 1x35 mm2								
	Instalacion toma tierra nave 1	1				1,00			
	Instalación toma de tierra nave 2	1				1,00			
							2,00	68,33	136,66
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 3.2 Caja y cuadros de protección .....</b>									<b>3.440,06</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 3.3 Grupo electrogeno</b>									
3.3.1	<b>Ud Grupo electrógeno ERZ-12</b>								
	Ud. grupo electrógeno ERZ-12 de 80 KW								
	Grupo electrógeno	1				1,00			
							1,00	5.363,62	5.363,62
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 3.3 Grupo electrogeno.....</b>									<b>5.363,62</b>
<b>SUBCAPÍTULO 3.4 Circuitos eléctricos</b>									
3.4.1	<b>MI Acometida</b>								
	ML. Acometida enterrada, realizado con tubo de XLPE de 140 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 3Fx70mm2 + 1Nx35mm2 + 1Px16mm2 para una tensión nominal de 0,6/1 Kv en sistema trifásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	Acometida enterrada 3Fx70mm2 + 1Nx35mm2 + 1Px16mm2	1	2,00			2,00			
							2,00	26,78	53,56
3.4.2	<b>MI Derivación individual 1</b>								
	ML. Derivación individual realizado subterráneamente con tubo de XLPE de 110 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 3Fx25mm2 + 1Nx16mm2 + 1Px16mm2 para una tensión nominal de 0,6/1 Kv en sistema trifásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	Derivación individual nave (1) 3Fx25mm2 + 1Nx16mm2 + 1Px16mm2	1	40,00			40,00			
							40,00	18,00	720,00
3.4.3	<b>MI Derivación individual 2</b>								
	ML. Derivación individual realizado subterráneamente con tubo de XLPE de 125 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 3Fx50mm2 + 1Nx25mm2 + 1Px25mm2 para una tensión nominal de 0,6/1 Kv en sistema trifásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	Derivación individual nave (2) 3Fx50mm2 + 1Nx25mm2 + 1Px25mm2	1	90,00			90,00			
							90,00	22,82	2.053,80
3.4.5	<b>MI Iluminación almacén</b>								
	ML. Circuito eléctrico para la iluminación del almacén, realizado con tubo de XLPE de 16 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx1,5mm2 + 1Nx1,5mm2 + 1Px1,5mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	Iluminación almacén (1) 1Fx1,5mm2 + 1Nx1,5mm2 + 1Px1,5mm2	1	8,00			8,00			
	Iluminación almacén (2) 1Fx1,5mm2 + 1Nx1,5mm2 + 1Px1,5mm2	1	8,00			8,00			
							16,00	8,46	135,36
3.4.6	<b>MI Iluminación luminarias 1</b>								
	ML. Circuito eléctrico para la iluminación de la primera mitad de la nave, realizado con tubo de XLPE de 20 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx4mm2 + 1Nx4mm2 + 1Px4mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	Luminarias 1 nave (1) 1Fx4mm2 + 1Nx4mm2 + 1Px4mm2	60				60,00			
	Luminarias 1 nave (2) 1Fx4mm2 + 1Nx4mm2 + 1Px4mm2	60				60,00			
							120,00	7,82	938,40

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.4.7	<b>MI Iluminación luminarias 2</b>  ML. Circuito eléctrico para la iluminación de la segunda mitad de la nave, realizado con tubo de XLPE de 20 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx4mm <sup>2</sup> + 1Nx4mm <sup>2</sup> + 1Px4mm <sup>2</sup> para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.  Luminarias 2 nave (1) 1Fx4mm <sup>2</sup> + 1Nx4mm <sup>2</sup> + 1Px4mm <sup>2</sup>  Luminarias 2 nave (2) 1Fx4mm <sup>2</sup> + 1Nx4mm <sup>2</sup> + 1Px4mm <sup>2</sup>	110  110				110,00  110,00			
							220,00	7,82	1.720,40
3.4.8	<b>MI Iluminación exterior</b>  ML. Circuito eléctrico para la iluminación exterior de la nave, realizado con tubo de XLPE de 16 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx1,5mm <sup>2</sup> + 1Nx1,5mm <sup>2</sup> + 1Px1,5mm <sup>2</sup> para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.  Iluminación exterior nave (1) 1Fx1,5mm <sup>2</sup> + 1Nx1,5mm <sup>2</sup> + 1Px1,5mm <sup>2</sup>  Iluminación exterior nave (2) 1Fx1,5mm <sup>2</sup> + 1Nx1,5mm <sup>2</sup> + 1Px1,5mm <sup>2</sup>	10  10				10,00  10,00			
							20,00	7,30	146,00
3.4.9	<b>MI Ventiladores monofásicos</b>  ML. Circuito eléctrico para ventiladores monofásicos, realizado con tubo de XLPE de 25 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx10mm <sup>2</sup> + 1Nx10mm <sup>2</sup> + 1Px10mm <sup>2</sup> para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.  Ventiladores monof. nave (1) 1Fx10mm <sup>2</sup> + 1Nx10mm <sup>2</sup> + 1Px10mm <sup>2</sup>  Ventiladores monof. nave (2) 1Fx10mm <sup>2</sup> + 1Nx10mm <sup>2</sup> + 1Px10mm <sup>2</sup>	105  105				105,00  105,00			
							210,00	9,94	2.087,40
3.4.10	<b>MI Ventiladores trifásicos</b>  ML. Circuito eléctrico para ventiladores trifásicos, realizado con tubo de XLPE de 20 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx2,5mm <sup>2</sup> + 1Nx2,5mm <sup>2</sup> + 1Px2,5mm <sup>2</sup> para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema trifásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.  Ventiladores trif. nave (1) 1Fx2,5mm <sup>2</sup> + 1Nx2,5mm <sup>2</sup> + 1Px2,5mm <sup>2</sup>  Ventiladores trif. nave (2) 1Fx2,5mm <sup>2</sup> + 1Nx2,5mm <sup>2</sup> + 1Px2,5mm <sup>2</sup>	100  100				100,00  100,00			
							200,00	7,57	1.514,00
3.4.11	<b>MI Tomas de corriente monofásica</b>  ML. Circuito eléctrico para tomas de corriente monofásicas, realizado con tubo de XLPE de 40 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx35mm <sup>2</sup> + 1Nx35mm <sup>2</sup> + 1Px16mm <sup>2</sup> para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.  T.C. Monofásicas nave (1) 1Fx35mm <sup>2</sup> + 1Nx35mm <sup>2</sup> + 1Px16mm <sup>2</sup>  T.C. Monofásicas nave (1) 1Fx35mm <sup>2</sup> + 1Nx35mm <sup>2</sup> + 1Px16mm <sup>2</sup>	8  8				8,00  8,00			

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							16,00	13,33	213,28
<b>3.4.12</b>	<b>MI Tomas de corriente trifásica</b>								
	ML. Circuito eléctrico para tomas de corriente trifásicas, realizado con tubo de XLPE de 20 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx2,5mm2 + 1Nx2,5mm2 + 1Px2,5mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema trifásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	T.C. Trifásicas nave (1) 1Fx2,5mm2 + 1Nx2,5mm2 + 1Px2,5mm2	4				4,00			
	T.C. Trifásicas nave (1) 1Fx2,5mm2 + 1Nx2,5mm2 + 1Px2,5mm2	4				4,00			
							8,00	7,57	60,56
<b>3.4.14</b>	<b>MI Motores comederos</b>								
	ML. Circuito eléctrico para los motores de los comederos, realizado con tubo de XLPE de 20 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx6mm2 + 1Nx6mm2 + 1Px6mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	Motores comederos nave (1) 1Fx6mm2 + 1Nx6mm2 + 1Px6mm2	112				112,00			
	Motores comederos nave (2) 1Fx6mm2 + 1Nx6mm2 + 1Px6mm2	112				112,00			
							224,00	8,37	1.874,88
<b>3.4.15</b>	<b>MI Motores regulación altura</b>								
	ML. Circuito eléctrico para los motores de regulación de altura, realizado con tubo de XLPE de 25 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx10mm2 + 1Nx10mm2 + 1Px10mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	Motores reg. altura nave (1) 1Fx10mm2 + 1Nx10mm2 + 1Px10mm2	62				62,00			
	Motores reg. altura nave (2) 1Fx10mm2 + 1Nx10mm2 + 1Px10mm2	62				62,00			
							124,00	9,94	1.232,56
<b>3.4.16</b>	<b>MI Motores transportador</b>								
	ML. Circuito eléctrico para los motores del transportador de pienso, realizado con tubo de XLPE de 16 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx1,5mm2 + 1Nx1,5mm2 + 1Px1,5mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	Motores transp. nave (1) 1Fx1,5mm2 + 1Nx1,5mm2 + 1Px1,5mm2	1	12,00			12,00			
	Motores transp. nave (2) 1Fx1,5mm2 + 1Nx1,5mm2 + 1Px1,5mm2	1	12,00			12,00			
							24,00	8,46	203,04
<b>3.4.17</b>	<b>MI Motor ventanas</b>								
	ML. Circuito eléctrico para el motor las ventanas, realizado con tubo de XLPE de 16 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx1,5mm2 + 1Nx1,5mm2 + 1Px1,5mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	Motor ventanas nave (1) 1Fx1,5mm2 + 1Nx1,5mm2 + 1Px1,5mm2	15				15,00			
	Motor ventanas nave (2) 1Fx1,5mm2 + 1Nx1,5mm2 + 1Px1,5mm2	15				15,00			
							30,00	8,46	253,80

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.4.18	<b>MI Bomba refrigeración</b> ML. Circuito eléctrico para la bomba de refrigeración, realizado con tubo de XLPE de 16 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx1,5mm2 + 1Nx1,5mm2 + 1Px1,5mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.  Motor bomba refig. nave (1) 1Fx1,5mm2 + 1Nx1,5mm2 + 1Px1,5mm2  Motor bomba refig. nave (2) 1Fx1,5mm2 + 1Nx1,5mm2 + 1Px1,5mm2	6   6				6,00   6,00			
							12,00	8,46	101,52
3.4.19	<b>MI Bomba hidráulica</b> ML. Circuito eléctrico para la bomba hidráulica, realizado con tubo de XLPE de 16 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx1,5mm2 + 1Nx1,5mm2 + 1Px1,5mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.  Motor bomba hidráulica 1Fx1,5mm2 + 1Nx1,5mm2 + 1Px1,5mm2	40				40,00			
							40,00	8,46	338,40
GH0002	<b>M2 COMPACTADO TIERRA SIN APORTE</b> M2. Compactación de tierras propias, con apisonadora vibrante de 6 Tm., en una tongada de hasta 30 cm. de espesor máximo, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.  Compactacion zanja acometida Compactacion zanja derivación individual nave 1 Compactacion zanja derivación individual nave 2	1 1 1	2,00 40,00 90,00	0,40 0,40 0,40		0,80 16,00 36,00			
							52,80	1,75	92,40
GH0003	<b>M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO</b> M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.  Excavación zanja acometida Excavación zanja derivación individual nave 1 Excavación zanja derivación individual nave 2	1 1 1	2,00 40,00 90,00	0,40 0,40 0,40	0,80 0,80 0,80	0,64 12,80 28,80			
							42,24	8,11	342,57
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 3.4 Circuitos eléctricos.....</b>									<b>14.081,93</b>



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 3.5 Protecciones</b>									
<b>GPT001</b>	<b>Ud Interruptor diferencial II/10A (30mA)</b>								
	Interruptor diferencial de 2 polos y 10 A, con sensibilidad 30 mA.								
	Circuito iluminación exterior nave 1	1				1,00			
	Circuito iluminación exterior nave 2	1				1,00			
							2,00	14,11	28,22
<b>GPT002</b>	<b>Ud Interruptor diferencial II/10A (300mA)</b>								
	Interruptor diferencial de 2 polos y 10 A, con sensibilidad 300 mA.								
	Circuito motor ventanas nave 1	1				1,00			
	Circuito bomba de refrigeración nave 1	1				1,00			
	Circuito motor ventanas nave 2	1				1,00			
	Circuito bomba de refrigeración nave 2	1				1,00			
	Circuito bomba hidráulica	1				1,00			
							5,00	42,79	213,95
<b>GPT003</b>	<b>Ud Interruptor diferencial II/16A (30mA)</b>								
	Interruptor diferencial de 2 polos y 16 A, con sensibilidad 30 mA.								
	Circuito de iluminación interior nave 1	1				1,00			
	Circuito de iluminación interior nave 2	1				1,00			
							2,00	23,12	46,24
<b>GPT004</b>	<b>Ud Interruptor diferencial IV/20A (30mA)</b>								
	Interruptor diferencial de 4 polos y 20 A, con sensibilidad 30 mA.								
	Circuito T.C. trifásicas nave 1	1				1,00			
	Circuito T.C. trifásicas nave 2	1				1,00			
							2,00	86,70	173,40
<b>GPT005</b>	<b>Ud Interruptor diferencial IV/20A (300mA)</b>								
	Interruptor diferencial de 4 polos y 20 A, con sensibilidad 300 mA.								
	Circuito ventiladores trifásicos nave 1	1				1,00			
	Circuito ventiladores trifásicos nave 2	1				1,00			
							2,00	44,52	89,04
<b>GTP006</b>	<b>Ud Interruptor diferencial II/50A (300mA)</b>								
	Interruptor diferencial de 2 polos y 50 A, con sensibilidad 300 mA.								
	Circuito ventiladores monofásicos nave 1	1				1,00			
	Circuito ventiladores monofásicos nave 2	1				1,00			
							2,00	56,00	112,00
<b>GTP007</b>	<b>Ud Interruptor diferencial II/80A (300mA)</b>								
	Interruptor diferencial de 2 polos y 80 A, con sensibilidad 300 mA.								
	Circuito general motores nave 1	1				1,00			
	Circuito general motores nave 2	1				1,00			
							2,00	64,87	129,74
<b>GTP008</b>	<b>Ud Interruptor diferencial IV/125A (300mA)</b>								
	Interruptor diferencial de 4 polos y 125 A, con sensibilidad 300 mA.								
	Circuito derivación individual nave 1	1				1,00			
	Circuito derivación individual nave 2	1				1,00			
							2,00	206,94	413,88
<b>GTP009</b>	<b>Ud Interruptor diferencial IV/200A (300mA)</b>								
	Interruptor diferencial de 4 polos y 200 A, con sensibilidad 300 mA.								
	Circuito acometida	1				1,00			

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	347,13	347,13
<b>YTU001</b>	<b>Ud Interruptor automático II/10A</b>								
	Interruptor automático magnetotérmico de 2 polos y 10 A, con un poder de corte de 10 kA.								
	Circuito iluminación exterior nave 1	1				1,00			
	Circuito iluminación exterior nave 2	1				1,00			
	Circuito motor ventanas nave 1	1				1,00			
	Circuito motor ventanas nave 2	1				1,00			
	Circuito bomba de refrigeración nave 1	1				1,00			
	Circuito bomba de refrigeración nave 2	1				1,00			
	Circuito bomba hidráulica	1				1,00			
							7,00	11,46	80,22
<b>YTU002</b>	<b>Ud Interruptor automático II/16A</b>								
	Interruptor automático magnetotérmico de 2 polos y 16 A, con un poder de corte de 10 kA.								
	Circuito iluminación almacén nave 1	1				1,00			
	Circuito iluminación almacén nave 2	1				1,00			
	Circuito iluminación luminarias 1 nave 1	1				1,00			
	Circuito iluminación luminarias 1 nave 2	1				1,00			
	Circuito iluminación luminarias 2 nave 1	1				1,00			
	Circuito iluminación luminarias 2 nave 2	1				1,00			
	Circuito motores transportador nave 1	1				1,00			
	Circuito motores transportador nave 2	1				1,00			
							8,00	12,01	96,08
<b>YTU003</b>	<b>Ud Interruptor automático IV/20A</b>								
	Interruptor automático magnetotérmico de 4 polos y 20 A, con un poder de corte de 10 kA.								
	Circuito ventiladores trifásicos nave 1	1				1,00			
	Circuito ventiladores trifásicos nave 2	1				1,00			
	Circuito T.C. trifásicas nave 1	1				1,00			
	Circuito T.C. trifásicas nave 2	1				1,00			
							4,00	19,19	76,76
<b>YTU004</b>	<b>Ud Interruptor automático II/32A</b>								
	Interruptor automático magnetotérmico de 2 polos y 32 A, con un poder de corte de 10 kA.								
	Circuito motores comedero nave 1	1				1,00			
	Circuito ventiladores trifásicos nave 2	1				1,00			
							2,00	12,82	25,64
<b>YTU005</b>	<b>Ud Interruptor automático II/50A</b>								
	Interruptor automático magnetotérmico de 2 polos y 50 A, con un poder de corte de 10 kA.								
	Circuito ventiladores monofásicos nave 1	1				1,00			
	Circuito ventiladores monofásicos nave 2	1				1,00			
	Circuito motores regulación altura nave 1	1				1,00			
	Circuito motores regulación altura nave 2	1				1,00			
							4,00	14,03	56,12
<b>YTU006</b>	<b>Ud Interruptor control potencia IV/125A</b>								
	Interruptor de control de potencia de 4 polos y 125 A, con un poder de corte de 10 kA.								
	Circuito derivación individual nave 1	1				1,00			

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
YTU007	Circuito derivación individual nave 2	1				1,00			
							2,00	258,91	517,82
	<b>Ud Interruptor general automático IV/200A</b>								
	Interruptor general automático de 4 polos y 200 A, con un poder de corte de 10 kA.								
	Circuito acometida	1				1,00			
							1,00	357,89	357,89
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 3.5 Protecciones.....</b>									<b>2.764,13</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 3 Electricidad.....</b>									<b>29.981,21</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPITULO 4 Calefacción</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 4.1 Depósito gas</b>									
4.1.1	<b>Depósito propano 25.000 L (10.500 kg)</b>								
	UD. Depósito de propano de 25.000 litros de capacidad (10.500 Kg), aéreo, completo con su valvulería e instalado.								
	Depósito de propano 25.000 L	1					1,00		
							1,00	11.620,17	11.620,17
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 4.1 Depósito gas .....</b>								<b>11.620,17</b>
<b>SUBCAPÍTULO 4.2 Pantallas gas</b>									
4.2.1	<b>u Pantallas</b>								
	Pantallas de propano - butano 4/4C. Dichas pantallas están equipadas con un quemador totalmente metálico con posibilidad de regulación progresiva de la potencia, mediante un regulador mod. 755-1.								
	Consumo de propano: 0,360 Kg./h								
	Pantallas gas nave 1	20					20,00		
	Pantallas gas nave 2	20					20,00		
							40,00	58,06	2.322,40
D32AA005	<b>Ud Acometida de PE 32/CU (25 m3/h )</b>								
	Ud. Acometida formada por tubería de polietileno SDR-11 UNE 53333 de DN.32 y pieza de transición para roscar a tubería de cobre.Caudal máximo 25m3/h.								
	Acometida flexible para pantallas nave 1	20					20,00		
	Acometida flexible para pantallas nave 1	20					20,00		
							40,00	35,38	1.415,20
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 4.2 Pantallas gas .....</b>								<b>3.737,60</b>
<b>SUBCAPÍTULO 4.3 Red distribución gas</b>									
4.3.1	<b>MI TUB.GAS COBRE ROLLO D=15/18 mm.</b>								
	ML. Tubería para gas propano de cobre en rollo UNE 37141-76 de D=15/18 mm. (espesor 1,5 mm.); totalmente instalado, i/p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, etc...								
	Instalacion interior nave 1	260					260,00		
	Instalacion interior nave 2	260					260,00		
							520,00	7,62	3.962,40
4.3.2	<b>MI TUB.GAS COBRE RIGIDO D=16/18 mm.</b>								
	ML. Tubería para gas natural o propano en cobre rígido UNE 37141-76 de D=16/18 mm., totalmente instalado, i/p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, etc...								
	Instalacion exterior nave 1	77					77,00		
	Instalación exterior nave 2	77					77,00		
							154,00	12,97	1.997,38
4.3.3	<b>M3 EXCAV.MECANIC.ZANJAS TERR.DURO</b>								
	M3. Excavación, con compresor de 2.000 l/min., en terrenos de consistencia dura, para apertura de zanjas, i/extracción manual de tierras a los bordes y p.p. de costes indirectos.								
	Excavacion zanja para la tubería	1	105,00	0,30	0,50		15,75		
							15,75	7,99	125,84
4.3.4	<b>M2 COMPACTADO PISÓN COMPACTADOR</b>								
	M2. Compactación de tierras, con pisón compactador de gasolina, en una tongada de hasta 20 cm. de espesor, i/aporte de las mismas, regado y p.p. de costes indirectos.								
	Compactado zanja tubería	1	105,00	0,30			31,50		

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							31,50	2,86	90,09
<b>4.3.5</b>	<b>Ud LLAVE DE CORTE M.3/4"</b>								
	UD. Llave de corte para gas propano M. 3/4" con tuercas de 3/4" gas para racor 128, racores para soldar 128/12, juntas para tuercas de 3/4" y anclajes para llave de 3/4".								
	Llave de corte interior nave 1	1				1,00			
	Llave de corte interior nave 2	1				1,00			
	Llave de corte exterior nave 1	1				1,00			
	Llave de corte exterior nave 1	1				1,00			
							4,00	47,76	191,04
<b>4.3.6</b>	<b>Ud REGULADOR DE PRESION 40KG/H</b>								
	Ud. Regulador de alta presión graduable de 0 a 3 kg/cm <sup>3</sup> , con manómetro para un caudal de 40kg/h, totalmente montado.								
	Regulador de presión	2				2,00			
							2,00	80,56	161,12
<b>4.3.7</b>	<b>u LLAVE DE CORTE TUB. GAS COBRE</b>								
	UD. Llave de corte de gas propano para tubería de cobre interior D=15/18 mm. (espesor 1,5 mm) con tuercas, racor, juntas para tuercas de y anclajes para llave, todo montado e instalado.								
	Llaves interiores nave 1	30				30,00			
	Llaves interiores nave 2	30				30,00			
							60,00	20,77	1.246,20
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 4.3 Red distribución gas.....</b>									<b>7.774,07</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 4 Calefacción.....</b>									<b>23.131,84</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPITULO 5 Ventilación y refrigeración</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 5.1 Ventilación</b>									
<b>GPT911</b>	<b>M2 Ventanas gillotina poliester</b>								
	m2 ventanas de poliester reforzado de doble capa, translucidas incoloras, equipadas con guías en perfil de chapa galvanizada para la instalación de guillotina. Incluso poleas encastrables a la pared, griletes de sujeción y cablestantes apropiados, accesorios de montaje. Medida la unidad de superficie colocada.								
	Ventanas nave 1	20	2,00		1,00	40,00			
	Ventanas nave 2	20	2,00		1,00	40,00			
							80,00	13,03	1.042,40
<b>GPT912</b>	<b>Ud Motorreductor elevador ventanas</b>								
	Motoreductor nave 1	1				1,00			
	Motoreductor nave 2	1				1,00			
							2,00	413,29	826,58
<b>GPT913</b>	<b>M2 Malla mosquitera</b>								
	M2 malla mosquitera, incolora, con una luz máxima inferior a 3mm, anclada mediante perfiles metálicos y tornillería a los laterales de la ventana. Medida la unidad totalmente colocada.								
	Ventanas nave 1	20	2,00		1,00	40,00			
	Ventanas nave 2	20	2,00		1,00	40,00			
							80,00	6,23	498,40
<b>CVB01</b>	<b>Ud Ventilador helicoidal trifásico</b>								
	Ventiladores trifásicos de caudal máximo 38.000 m3/h y potencia 1 C.V.								
	Para evitar pérdidas de calor a través de las aberturas de los ventiladores cuando éstos no estén en funcionamiento, se dispondrán de unas "persianas de sobrepresión" lo suficientemente eficaces que garanticen además un óptimo rendimiento del ventilador.								
	Ventilador helicoidal trifasico nave 1	9				9,00			
	Ventilador helicoidal trifásico nave 2	9				9,00			
							18,00	470,73	8.473,14
<b>CVB02</b>	<b>Ud Ventilador helicoidal monofásico regulable</b>								
	Ventiladores monofásicos de caudal máximo 12.000 m3/h con 0,75c C.V de potencia.								
	Para evitar pérdidas de calor a través de las aberturas de los ventiladores cuando éstos no estén en funcionamiento, se dispondrán de unas "persianas de sobrepresión" lo suficientemente eficaces que garanticen además un óptimo rendimiento del ventilador.								
	Ventilador helicoidal monofasico nave 1	9				9,00			
	Ventilador helicoidal monofasico nave 2	9				9,00			
							18,00	394,45	7.100,10
<b>CVB06</b>	<b>Ud Ordenador central de control</b>								
	Ud ordenador con memoria central de 32 K, memoria auxiliar de 40K, salida de impresora, ocho entradas analogicas para sondas de temperatura, entradas para señal digital, once salidas por rele de uso general de calefacción, ventilación y automatismos, 16 salidas de regulación proporcional para usar en ventilación regulable, o en calefacción, o en apertura de ventanas, salida de alarma por rele via radio, 20 temporizadores, reloj horario, batería auxiliar, monitor integrado, y teclado específico. Unidad instalada, conectada y probada.								
	Ordenador central de control nave 1	1				1,00			
	Ordenador central de control nave 2	1				1,00			
							2,00	3.216,80	6.433,60
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 5.1 Ventilación.....</b>									<b>24.374,22</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 5.2. Refrigeración</b>									
<b>CVB05</b>	<b>Ud Grupo de presión refrigeración</b>								
	Ud bomba circulación para instalación de refrigeración por pulverización, para un caudal de 5m3/h y para una presión máxima de 80 atm. Bomba de 3 embolos con cuerpo de bronce, manometro regulador de presión by-pass, filtro de presión, depósito de poliester de 50 litros con filtro y valvula, manguito flexible de alta presión. Todo montado sobre caballete. Medida la unidad instalada.								
	Grupo de presion del sistema de humidificacion nave 1	1					1,00		
	Grupo de presion del sistema de humidificacion nave 2	1					1,00		
							2,00	824,23	1.648,46
<b>CVB07</b>	<b>Ud DEPÓSITO RECT. FIBRA 100 l.</b>								
	Ud. Instalación de depósito rectangular de fibra de vidrio de 100 l. de capacidad, de URALITA, con tapa del mismo material, i/laves de corte de esfera de 1", tubería de cobre de 20-22 mm. y grifo de latón de 1/2".								
	Deposito de fibra de vidrio nave 1	1					1,00		
	Deposito de fibra de vidrio nave 2	1					1,00		
							2,00	377,61	755,22
<b>CVB04</b>	<b>MI TUBERIA COBRE UNE 15 mm. 1/2"</b>								
	MI. Tubería de cobre estirado rígido de 13-15 mm., (un milimetro de pared), i/codos, manguitos, demás accesorios y p.p. de tubo corrugado de D=16 mm., totalmente instalada según normativa vigente.								
	Tubería de cobre del sistema de humidificacion nave 1	2	105,00				210,00		
	Tubería de cobre del sistema de humidificacion nave 2	2	105,00				210,00		
							420,00	3,68	1.545,60
<b>CVB03</b>	<b>Ud Boquillas pulverizadoras de alta presión</b>								
	Boquillas pulverizadoras nave 1	2	400,00				800,00		
	Boquillas pulverizadoras nave 2	2	400,00				800,00		
							1.600,00	4,05	6.480,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 5.2. Refrigeración.....</b>									<b>10.429,28</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 5 Ventilación y refrigeración.....</b>									<b>34.803,50</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPITULO 6 Fontanería</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 6.1 Aseos</b>									
ERT01	<b>M2 Alicat.azul.blan.15*15cm,adh.</b>  Alicatado con azulejo blanco de 15*15cm recibido con adhesivo, incluso cortes de azulejo, p.p. de piezas romas o ingleses, rejuntado y limpieza; construido según NTE/RPA-4. Medido deduciendo huecos.								
	Alicatado paredes del baño	1	10,00		3,27	32,70			
							32,70	6,76	221,05
ERT02	<b>Ud Lavab.pedest.co.Blan.0.5*0.4m</b>  Lavabo de pedestal de porcelana vitrificada de color blanco formado por lavabo de 0.50*0.40m, pedestal a juego, tornillos de fijación, escuadras de acero inoxidable, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería, instalado según NTE/IFF-30, IFC-38 e ISS-22 ó 23, incluso colocación y ayudas de albañilería. Medida la unidad terminada.								
	Lavabo	1				1,00			
							1,00	34,76	34,76
ERT03	<b>Ud Plato ducha c.Blanco 0.7*0.7m</b>  Plato de ducha para revestir, en chapa de acero especial esmaltada con porcelana vitrificada, en color blanco de 0.70*0.70m, instalado según NTE/IFF-30, IFC-38 e ISS-28 ó 29, incluso colocación y ayudas de albañilería. Medida la unidad terminada.								
	Plato ducha	1				1,00			
							1,00	23,01	23,01
ERT04	<b>Ud Inodoro tanque bajo c.Blanco</b>  Inodoro de tanque bajo, de porcelana vitrificada de color blanco, formado por taza con salida vertical, tanque con tapa, juego de mecanismos, tornillos de fijación, asiento y tapa, instalado según NTE/IFF-30 e ISS-34, incluso colocación y ayudas de albañilería. Medida la unidad terminada.								
	Water	1				1,00			
							1,00	72,01	72,01
ERT05	<b>Ud Eq.grifer.baño/ducha lat.crom</b>  Equipo de grifería para baño-ducha de latón cromado de primera calidad, con mezclador exterior, transfusor baño-ducha, soporte horquilla y soporte a rótula, crucetas cromadas, maneral-teléfono con flexible de 1.50m, rebosadero, válvula de desagüe, tapón y cadenilla; construido según NTE/IFC-38. Medida la unidad terminada.								
	Equipacion ducha	1				1,00			
							1,00	44,88	44,88
ERT06	<b>M2 PUERTA PASO SAPEL./CERCO PINO</b>  M2. Puerta de paso con hoja Sapelly lisa canteada, de 35 mm. de grueso y cerco pino país 7x6 cm., tapajuntas pino 7x1,5 cm. para barnizar en su color, i/herrajes de colgar y seguridad latonados.								
	Puerta de entrada al baño de madera de pino	1		1,00	2,00	2,00			
							2,00	61,34	122,68
ERT07	<b>M2 Cerramie. fsbr.ladr.h/d 1/2</b>  Cerramiento de fábrica de ladrillo H/D de 1/2 pie de espesor tomado con mortero de cemento 1:6 i/p.p.								
	Cerramientos baño	1	5,00		3,27	16,35			
							16,35	13,35	218,27
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 6.1 Aseos.....</b>									<b>736,66</b>



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 6.2 Deposito</b>									
DEP0001	<b>M3 EXCAV. MECÁNICA T. DURO</b> M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con excavadora de 2 m3. de capacidad de cuchara, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.								
	Deposito de 12 m de radio y 4 de profundidad	1		452,40	4,00	1.809,60			
							1.809,60	2,94	5.320,22
DEP0002	<b>M2 ENCACHADO ZAHORRA Z-2 e=15cm</b> M2. Encachado de zahorra silícea Z-2 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.								
	Zahorras	1		452,40	0,15	67,86			
							67,86	3,61	244,97
DEP0003	<b>M2 MALLAZO 15x15 cm. D=6 mm.</b> M2. Mallazo electrosoldado con acero corrugado de D=6 mm., en cuadrícula 15x15cm., i/cortado, doblado, amado y colocado, y p.p. de mermas y despuntes.								
	Mallazo para la solera del deposito	1	342,40			342,40			
							342,40	3,10	1.061,44
DEP0004	<b>M3 HORM.HA-25/P/20/IIa Cl.V.M.CENT</b> M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostra, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.								
	Relleno paredes de hormigon	1	75,40	0,20	4,00	60,32			
	Solera de hormigon deposito	1	452,40		0,20	90,48			
							150,80	71,12	10.724,90
DEP0005	<b>Ud Electrobomba centrifuga multicelular</b> Electrobomba autoaspirante de motor monofásico y 1 C.V. de potencia con una potencia manométrica mayor a 15 m.c.a.								
	ELECTROBOMBA CENTRIFUGA	1				1,00			
							1,00	256,62	256,62
DEP0006	<b>M2 Colocacion geotextil de PE de 1,5mm de espesor,negro</b> M2. Impermeabilización de cubierta constituida por: lámina sintética de PE de 1,5 mm. de espesor, de color negro, DANOPOL V, lista para proteger con protección pesada.								
	Geotextil Pe de 1,5mm de espesor fondo	1	452,40			452,40			
	Geotextil Pe de 1,5 mm de espesor laterales	1	302,00			302,00			
							754,40	7,07	5.333,61
DEP0007	<b>m2 Geotextil agujeteado 180 gr/m2, Poliester</b> Geotextil agujeteado de 180 gr/m2 con filamentos continuos de poliester, incluidos solapes.								
	Geotextil agujeteado fondo	1	452,40			452,40			
	Geotextil agujeteado laterales	1	302,00			302,00			
							754,40	1,01	761,94
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 6.2 Deposito.....</b>									<b>23.703,70</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 6.3 Tramo impulsión (depósito-nave1)</b>									
GH0001	<b>M1 TUBERIA POLIETIL. 28 mm.</b> M1. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, PEAD 32 PN10 de 28 mm de diámetro interior, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada. Tubería de PEAD 32 PN 10	1	50,00			50,00			
							50,00	2,18	109,00
GH0002	<b>M2 COMPACTADO TIERRA SIN APORTE</b> M2. Compactación de tierras propias, con apisonadora vibrante de 6 Tm., en una tongada de hasta 30 cm. de espesor máximo, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos. Compactacion zanja para tubería de PE	1	50,00	0,40		20,00			
							20,00	1,75	35,00
GH0003	<b>M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO</b> M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos. Excavacion zanja para tubería	1	50,00	0,40	0,50	10,00			
							10,00	8,11	81,10
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 6.3 Tramo impulsión (depósito-nave1)...</b>									<b>225,10</b>
<b>SUBCAPÍTULO 6.4 Tramo 3 (nave1-nave2)</b>									
GH0001	<b>M1 TUBERIA POLIETIL. 28 mm.</b> M1. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, PEAD 32 PN10 de 28 mm de diámetro interior, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada. Tubería de PEAD 32 PN 10	1	40,00			40,00			
							40,00	2,18	87,20
GH0002	<b>M2 COMPACTADO TIERRA SIN APORTE</b> M2. Compactación de tierras propias, con apisonadora vibrante de 6 Tm., en una tongada de hasta 30 cm. de espesor máximo, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos. Compactacion zanja para tubería de PE	1	50,00	0,40		20,00			
							20,00	1,75	35,00
GH0003	<b>M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO</b> M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos. Excavacion zanja para tubería	1	50,00	0,40	0,50	10,00			
							10,00	8,11	81,10
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 6.4 Tramo 3 (nave1-nave2) .....</b>									<b>203,30</b>
6.1	<b>Ud Aseos</b> Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	736,66	736,66
6.2	<b>Ud Deposito</b> Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	23.703,70	23.703,70
6.3	<b>Ud Tramo impulsión (depósito-nave1)</b> Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	225,10	225,10

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6.4	<b>Ud Tramo 3 (nave1-nave2)</b>								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	203,30	203,30
6.5	<b>Ud Depósitos de poliester 2000 litros</b>								
	Depositos de poliester de 2000 litros de capacidad, que iran situados en el segundo piso del almacen 1, con el fin de conseguir 3,5 m.c.a para así, dar la presion suficiente a las tetinas.								
	DEPOSITOS DE POLIESTER DE 2000 L	5				5,00			
							5,00	302,75	1.513,75
6.6	<b>Ud CONTADOR DE AGUA FRIA DE 1"</b>								
	Ud. Suministro e instalación de contador de agua fría de 1" en armario o centralización, incluso p.p. de llaves de esfera, grifo de prueba de latón rosca de 1/2", válvula antirretorno y piezas especiales, totalmente montado y en perfecto funcionamiento.								
		1				1,00			
							1,00	300,37	300,37
6.7	<b>Ud Clorador</b>								
	<b>EQUIPO DE TRATAMIENTO DE AGUAS</b>								
	Se instala un "inyector porcentual hidráulico" para tratar el agua de la explotación, en lo que se refiere a:								
	-Cloración: A partir de hipoclorito de sodio líquido.								
	-Medicación: Los medicamentos, presentados en solución líquida, se aportarán a la red de agua directamente por succión.								
	Características técnicas:								
	-No precisa electricidad. Funciona en relación al caudal circulante, variando sus revoluciones según aumente o disminuya el caudal.								
	-Inyecta el producto de tratamiento directamente en la línea de bebederos.								
	-El volumen de la inyección será siempre el % fijado en el pistón dosificador. Este % siempre es respecto al caudal circulante.								
	Ante las variaciones de caudal y presión en la red, variará el volumen inyectado, no el % predeterminado.								
	CLORADOR	1				1,00			
							1,00	96,27	96,27
6.8	<b>Ud Filtros</b>								
	A continuación irán dos filtros para evitar la entrada de partículas al agua, ya que las tetinas son muy delicadas, después de ellos colocaremos el contador de agua y el clorador, que mediante impulsos irá inyectando la cantidad de cloro que nosotros estíemos.								
	Antes de que estos circuitos lleguen a las tetinas tendran que pasar por unos filtros								
	Filtros de particulas	6				6,00			
							6,00	19,66	117,96
6.9	<b>Ud Linea bebederos tetina</b>								
	Ud linea de bebederos de baja presión de 96 m longitud compuesta por tubos de PVC de 3m con tetinas extraíbles, unidos por junta de goma, montado bajo tubo galvanizado de 25mm de diametro. Regulador de presión y tubo de respiración, grifo en extremo y dos valvulas de mariposa intermedias. Conjunto suspendido mediante cuerdas de nylon y poleas fijas a cable galvanizado de 4mm. Sirga central y torno de elevación, incluido tubo flexible de conexión. Montado y puesto en funcionamiento.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Tiras de 96 m de bebederos de tetina nave 1	5				5,00			
	Tiras de 96 m de bebederos de tetina nave 2	5				5,00			
							10,00	1.269,24	12.692,40
	TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 6 Fontanería.....								39.589,51

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPITULO 7 Sistemas de alimentación</b>									
<b>KIO03</b>	<b>Ud Línea de comederos</b>								
	Ud línea de dosificación de pienso formado por tolvas en receptor de silo, limitador de volumen, motorreductor de 1 CV, sinfin sin alma, galvanizado interior para el transporte de pienso. 128 platos de PVC, extraíbles de d=38 cm. Sistema de suspensión con puntos de sustentación cada 2.5 m. Sonda fin de tramo. Sistema de seguridad por contactor en caso de falta o exceso de tensión. Chasis en acero galvanizado y pintura antioxiso. Incluye también bascula oscilante para controlar el gasto diario en pienso. Sistemas de elevación mecánica con motorreductor. Medida la unidad instalada.								
	Línea de comederos de 96 m nave 1	4				4,00			
	Línea de comederos de 96 m nave 2	4				4,00			
							8,00	3.555,09	28.440,72
<b>KIO02</b>	<b>Ud Transportador de pienso</b>								
	Ud transportador de pienso compuesto por espiral sinfin sin alma en tubo de PVC de D=90mm, movido por motorreductor de potencia 1CV en su extremo. Conmutador volumétrico de paro-arranque incluido, bajantes en PVC de diámetro D=50mm, a cada tolva de alimentación. Suspendida a la cubierta con cadenas apropiadas. Medida la unidad instalada.								
	Transportador de pienso flex auger nave 1	1				1,00			
	Transportador de pienso flex auger nave 2	1				1,00			
							2,00	712,28	1.424,56
<b>KIO01</b>	<b>Ud Silo para pienso 11.800 kg</b>								
	Ud silo de caída central fabricado en chapa galvanizada lisa de capacidad 18,5 m3 y 11.800 kg con altura de salida del pienso 1m de D=2.1, tape de embutición de chapa galvanizada lisa y sistema de apertura desde el suelo, escalera, baranda y aros quitamiedos de protección normalizadas, realizadas en perfil de chapa galvanizada. Patas de perfil UPN-180, descansando sobre pletinas 200x200x10mm de dimensiones y dos esparragos roscados de sujeción. Medida la unidad instalada.								
	Silos de chapa galvanizada lisa y eje centrado nave 1	2				2,00			
	Silos de chapa galvanizada lisa y eje centrado nave 2	2				2,00			
							4,00	1.720,04	6.880,16
<b>TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 7 Sistemas de alimentación.....</b>									<b>36.745,44</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPITULO 8 Instalaciones auxiliares</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 8.1 Fosa de cadaveres</b>									
<b>8.1.1</b>	<b>M3 EXCAV.COMPRES.ZANJAS TERR.DURO</b>								
	M3. Excavación, con compresor de 2000 l/min., en terrenos de consistencia dura, para apertura de zanjas, i/extracción manual de tierras a los bordes y p.p. de costes indirectos.								
	Excacion zanja	1	2,50	2,00	2,00	10,00			
							10,00	1,80	18,00
<b>8.1.2</b>	<b>M3 ZAHORRA NATURAL</b>								
	M3. Zahorra natural, incluso extensión y compactación en formación de subbases.								
	Capa de zahorras de 20 cm.	1	2,50	2,00	0,20	1,00			
							1,00	8,22	8,22
<b>8.1.3</b>	<b>M2 MALLAZO ELECTROS. 15X15 D=12</b>								
	M2. Mallazo electrosoldado haciendo cuadrícula de 15x15 cm. d=12 mm, con acero corrugado B 500 T, incluso p.p. de solapes y alambre de atar, colocado. Según EHE.								
	Malla electrosoldada	1	23,00			23,00			
							23,00	7,35	169,05
<b>8.3.6</b>	<b>m2 Forjado de vigueta y bovedilla, 30 cm espesor</b>								
	Forjado de viguetas de hormigón pretensado y bovedilla cerámica para sobrecarga total de 750 kg/m2 y luz máxima de 4 m, relleno de hormigón de 175 kg/cm2 (17,5 N/mm2) de 30 cm de espesor, incluida la capa de compresión de 5 cm de espesor.								
	Losas de hormigon para cerrar la fosa de cadaveres	1	2,50	2,00		5,00			
							5,00	37,06	185,30
<b>8.1.5</b>	<b>M3 HORMIGON HA-25 CIMIENTOS</b>								
	M3. Hormigón HA-25/P/40IIA en cimientos vibrado y colocado.								
	Hormigon Ha-25 para solera de la fosa	1	23,00		0,15	3,45			
							3,45	87,73	302,67
<b>8.1.6</b>	<b>Ud TAPA HIERRO FUND.DIAM.1,5M</b>								
	Ud. Tapa de hierro fundido para pozo de registro, de diámetro 1,5m. con cerco del mismo material i/ recibido de la misma.								
	Tapa metalica para la fosa de cadaveres	1				1,00			
							1,00	141,93	141,93
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 8.1 Fosa de cadaveres.....</b>									<b>825,17</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 8.2 Baden de desinfeccion</b>									
8.2.1	<b>M3 EXCAV/TTE.DTE.COMPACTO.M/MECA.</b> M3. Excavación en zonas de desmonte, de terreno compacto por medios mecánicos incluso carga y transporte a verteredero o lugar de empleo.								
	Excavación badén	1	8,00	4,00	0,50	16,00			
							16,00	1,80	28,80
8.2.2	<b>M2 MALLAZO ELECTROS. 15X15 D=12</b> M2. Mallazo electrosoldado haciendo cuadrícula de 15x15 cm. d=12 mm, con acero corrugado B 500 T, incluso p.p. de solapes y alambre de atar, colocado. Según EHE.								
	Mallazo	1	8,00	4,00		32,00			
							32,00	7,35	235,20
8.2.3	<b>M3 ENCACHADO ZAHORRA SILICEA</b> M3. Encachado de zahorra sílicea Z-2 en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.								
	Zahorras	1	8,00	4,00	0,15	4,80			
							4,80	22,60	108,48
8.2.4	<b>M2 SOLERA HOR.HM-25/P/20 e=15cmCen.</b> M2. Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25/P/20/ Ila N/mm2 Tmax. del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido y colocado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE.								
		1	8,00	4,00	0,15	4,80			
							4,80	15,68	75,26
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 8.2 Baden de desinfeccion .....</b>									<b>447,74</b>
<b>SUBCAPÍTULO 8.3 Estercolero y fosa de decantación</b>									
8.3.1	<b>M3 EXCAV. MECÁNICA T. DURO</b> M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con excavadora de 2 m3. de capacidad de cuchara, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.								
	Excavacion fosa decantacion	1	10,00	5,00	3,00	150,00			
	Excavacion estercolero	1	35,00	10,00	0,50	175,00			
							325,00	1,80	585,00
8.3.2	<b>M2 ENCACHADO ZAHORRA Z-2 e=15cm</b> M2. Encachado de zahorra sílicea Z-2 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.								
	Zahorra para solera del fosa decantacion	1	10,00	5,00	0,15	7,50			
	Zahorra para solera del estercolero	1	35,00	10,00	0,05	17,50			
							25,00	3,61	90,25
8.3.3	<b>M2 MALLAZO ELECTROS. 15X15 D=8</b> M2. Mallazo electrosoldado haciendo cuadrícula de 15x15 cm. d=8 mm, con acero corrugado B 500 T, incluso p.p. de solapes y alambre de atar, colocado. Según EHE.								
	Mallazo para solera del fosa decantacion	1	10,00	5,00		50,00			
	Mallazo para solera del estercolero	1	35,00	10,00		350,00			
							400,00	3,75	1.500,00
8.3.4	<b>M3 HOR.HA-25/P/40/ Ila LOSA V.M.CEN</b> M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central en losas de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según EHE.								
	Recubrimiento de hormigon de la fosa de decantacion	1	90,00	0,20		18,00			

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Solera hormigon del fosa decantacion	1	10,00	5,00	0,15	7,50			
	Solera hormigon del estercolero	1	35,00	10,00	0,15	52,50			
							78,00	64,39	5.022,42
<b>8.3.5</b>	<b>m2 Fáb.bloque 40x20x20 rell.horm.revestir</b>								
	Bloque de 40x20x20								
	Bloque para la pared del fondo	1	35,00	3,00		105,00			
	Bloque para cerramientos laterales	2	20,00	3,00		120,00			
							225,00	20,56	4.626,00
<b>8.3.6</b>	<b>m2 Forjado de vigueta y bovedilla, 30 cm espesor</b>								
	Forjado de viguetas de hormigón pretensado y bovedilla cerámica para sobrecarga total de 750 kg/m2 y luz máxima de 4 m, relleno de hormigón de 175 kg/cm2 (17,5 N/mm2) de 30 cm de espesor, incluida la capa de compresión de 5 cm de espesor.								
	Losas de hormigon para cerrar la fosa de decantacion	1	10,00	5,00		50,00			
							50,00	37,06	1.853,00
<b>8.3.7</b>	<b>Ud TAPA HIERRO FUND.DIAM.1,5M</b>								
	Ud. Tapa de hierro fundido para pozo de registro, de diámetro 1,5 m con cerco del mismo material i/ recibido de la misma.								
	Tapa metalica de la fosa de decantacion	2				2,00			
							2,00	141,93	283,86
<b>8.3.8</b>	<b>m Tub.PVC,ø125mm, 4atm,j.g.enco.coloc.dificulta</b>								
	Tuberia de PVC de 125mm de diametro y 4 atmosferas de presion.Totalmenet colocada y probada								
	Tuberia de PVC de 125mm.	1	1,00			1,00			
							1,00	3,41	3,41
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 8.3 Estercolero y fosa de decantación...</b>									<b>13.963,94</b>
<b>SUBCAPÍTULO 8.4 Vallado perimetral</b>									
<b>D23SA001</b>	<b>M2 PUERTA A/INOX.40 mm.C/AISLAM.</b>								
	M2. Carpintería metálica de acero inoxidable en puertas con un grueso de hoja de 40 mm., formado por bastidor de acero inoxidable y doble chapa con aislamiento térmico-fónico intercalado, i/cerco, herrajes de colgar y seguridad en acero inoxidable.								
	Puerta metalica de 4x2m	1	5,00		2,00	10,00			
							10,00	527,66	5.276,60
<b>D23KE015</b>	<b>MI MALLA GALV. ST 40/14 DE 2,00 M.</b>								
	MI. Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 40/14 de 2,00 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tor-napuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.								
	Valla perimetral	1	545,00			545,00			
							545,00	8,28	4.512,60
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 8.4 Vallado perimetral .....</b>									<b>9.789,20</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 8 Instalaciones auxiliares .....</b>									<b>25.026,05</b>



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAPITULO 9 Seguridad y Salud									
TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 9 Seguridad y Salud.....									17.047,65
TOTAL.....									491.869,79

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAPÍTULO 1 Cimentación naves</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 1.1 Solera naves</b>			
1.1.1	M3	<b>EXC.DESM.,TRANSP.TERRAP.&lt;700m</b> Excavación de desmonte y transporte a terraplen o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte 700 metros. Volumen medido en estado natural.	1,79
		UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
1.1.2	M2	<b>ENCACHADO ZAHORRA Z-2 e=15cm</b> M2. Encachado de zahorra sílicea Z-2 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	3,61
		TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
1.1.3	M2	<b>MALLAZO 15x15 cm. D=6 mm.</b> M2. Mallazo electrosoldado con acero corrugado de D=6 mm., en cuadrícula 15x15cm., i/cortado, doblado, armado y colocado, y p.p. de mermas y despuntes.	3,10
		TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
1.1.4	M3	<b>HOR.HA-25/P/20/ IIa ZAP.V.M.CENT</b> M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.	70,56
		SETENTA EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 1.2 Zapatas pórticos</b>			
1.2.1	M3	<b>EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO</b> M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	7,99
		SIETE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
1.3.3	M2	<b>ENCACHADO ZAHORRA Z-2 e=15cm</b> M2. Encachado de zahorra sílicea Z-2 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	3,61
		TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
1.3.4	Kg	<b>ACERO B 500-S COLOC.SENCILLA</b> Kg. Acero corrugado B 500-S, i/cortado, doblado, armado y colocado directamente en obras que no requieran una colocación mas complicada, i/p.p. de mermas y despuntes.	0,61
		CERO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
1.3.5	M3	<b>HOR.HA-25/P/40/ IIa ZAP.V.M.CENT</b> M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.	70,56
		SETENTA EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 1.3 Zapatas silos y muros frontales</b>			
1.2.1	M3	<b>EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO</b> M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	7,99
		SIETE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
1.3.3	M2	<b>ENCACHADO ZAHORRA Z-2 e=15cm</b> M2. Encachado de zahorra silícea Z-2 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	3,61
		TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
1.3.4	Kg	<b>ACERO B 500-S COLOC.SENCILLA</b> Kg. Acero corrugado B 500-S, i/cortado, doblado, armado y colocado directamente en obras que no requieran una colocación mas complicada, i/p.p. de mermas y despuntes.	0,61
		CERO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
1.3.5	M3	<b>HOR.HA-25/P/40/ IIa ZAP.V.M.CENT</b> M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.	70,56
		SETENTA EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 1.4 Arriostramiento</b>			
1.2.1	M3	<b>EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO</b> M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	7,99
		SIETE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
1.3.3	M2	<b>ENCACHADO ZAHORRA Z-2 e=15cm</b> M2. Encachado de zahorra silícea Z-2 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	3,61
		TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
1.3.4	Kg	<b>ACERO B 500-S COLOC.SENCILLA</b> Kg. Acero corrugado B 500-S, i/cortado, doblado, armado y colocado directamente en obras que no requieran una colocación mas complicada, i/p.p. de mermas y despuntes.	0,61
		CERO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
1.3.5	M3	<b>HOR.HA-25/P/40/ IIa ZAP.V.M.CENT</b> M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.	70,56
		SETENTA EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAPÍTULO 2 Estructura, cerramientos y cubierta</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 2.1 Pórticos</b>			
2.1.1	Ud	<b>Pórtico prefabricado nave</b> Pórtico prefabricado de hormigon armado para naves de 15 m de anchura. Sus dimensiones son de 5 m de altura máxima y 3 m de altura de pilar con cubierta a dos aguas y pendiente del 30% . Formado por 4 piezas de perfil variable en hormigon armado,montaje,piezas especiales incluso transporte, todo ello preparado para recibir cerramiento y cubierta.Totalmente instalado.	378,84
		TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
2.1.2	Ud	<b>Pórtico prefabricado almacén 1</b> Pórtico prefabricado de hormigon armado para almacén de 7,5 m de anchura. Sus dimensiones son de 9 m de altura máxima y 3 m de altura de pilar con cubierta a un agua y pendiente del 30% . Formado por 3 piezas de perfil variable en hormigon armado,montaje,piezas especiales incluso transporte, todo ello preparado para recibir cerramiento y cubierta.Totalmente instalado.	367,08
		TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
2.1.3	m2	<b>Forjado almacén 1</b> Forjado de vigueta de hormigón pretensado,y bovedilla cerámica para sobrecarga total de 700 kg/m2 y luz máxima de 5 m, relleno de hormigón de 250 kg/cm2 de 25 cm de espesor. Incluida la capa de compresión (3 cm).	19,15
		DIECINUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
2.1.4	Ud	<b>Pórtico prefabricado almacén 2</b> Pórtico prefabricado de hormigon armado para almacén de 7,5 m de anchura. Sus dimensiones son de 5 m de altura máxima y 3 m de altura de pilar con cubierta a un agua y pendiente del 30% . Formado por 3 piezas de perfil variable en hormigon armado,montaje,piezas especiales incluso transporte, todo ello preparado para recibir cerramiento y cubierta.Totalmente instalado.	306,58
		TRESCIENTOS SEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 2.2 Cubierta</b>			
2.2.1	ml	<b>Vigueta de hormigon pretensado</b> MI vigueta PC-18, hormigon prefabricado, para formación de estructura de cubierta. Medida la longitud total incluso apoyos	3,64
		TRES EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
2.2.2	m2	<b>Cerramiento panel sandwich</b> M2. Panel tipo sandwich AGROPANEL con chapa interior de poliester reforzado, aislamiento térmico con poliuretano de alta densidad de 40 mm de espesor, i/p.p. de perfilera lacada vista u oculta. Totalmente colocado.	26,26
		VEINTISEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 2.3 Cerramientos</b>			
2.3.1	M2	<b>PANEL CERRAMIEN.16cm.ARID.NOR</b> M2. Panel de cerramiento liso, con acabado de cemento de 16 cm de espesor y dotado de poliestireno como aislamiento, situado dentro del hormigon, lo cual evitara su degradacion o quemado y con un coeficiente de transmisión térmica de 0,62, con acabado de árido normal, para colocar en naves.	48,91
		CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
GPT915	M2	<b>Puerta de chapa lisa</b> M2 de chapa lisa de acero, con rigidizadores de tubo rectangular, incluso herrajes de colgar y seguridad. Medida la superficie totalmente colocada.	43,58
		CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
GPT914	M2	<b>Ventana abatible P/pint</b>	68,06
		SESENTA Y OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 3 Electricidad</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 3.1 Luminarias</b>			
3.1.1	Ud	<b>Fluorescente 1x36 W</b> Ud. Luminaria plástica estanca de 1x36 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.	42,26
		CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
3.1.2	Ud	<b>Luminaria VSAP 150 W</b> Ud. Lámpara de vapor de sodio de alta presión colgante mod. T-1157 de ESTILUZ con difusor de cristal templado y matizado, antideslumbrante, sujeto por estructura de varilla metálica con cúpulas de metal inyectado, i/ 2 lámparas halógenas de 150 w/12 v y transformador.	130,97
		CIENTO TREINTA EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 3.2 Caja y cuadros de protección</b>			
3.2.1	Ud	<b>Caja de protección y medida</b> UD. Caja de protección y medida de 200 A trifásica incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 200A (III+N+F) para protección de la línea repartidora situada en fachada o interior nicho mural.	261,89
		DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
3.2.2	Ud	<b>Módulo para contador trifásico</b> UD. Módulo para un contador trifásico, homologado por la Compañía suministradora, incluido cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar).	345,03
		TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con TRES CÉNTIMOS	
3.2.3	Ud	<b>Cuadro general de mando y protección</b> Cuadro General de Mando y Protección compuesto de dos armarios de polyester de 75x50x30cm con placa de montaje y 100x75x30 cm. s/n E.R.Z.S.A. con aparillajes indicados en memoria, incluso p.p de material y medios auxiliares completamente colocada e instalada.	1.348,24
		MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
3.2.4	Ud	<b>Instalación toma tierra</b> Instalación toma de tierra con pica cobrizada de D = 14,3 mm y 2 m de longitud, cable de Cu desnudo de 1x35 mm2	68,33
		SESENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 3.3 Grupo electrogeno</b>			
3.3.1	Ud	<b>Grupo electrógeno ERZ-12</b> Ud. grupo electrógeno ERZ-12 de 80 KW	5.363,62
			CINCO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO 3.4 Circuitos eléctricos</b>			
3.4.1	MI	<b>Acometida</b> ML. Acometida enterrada, realizado con tubo de XLPE de 140 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 3Fx70mm <sup>2</sup> + 1Nx35mm <sup>2</sup> + 1Px16mm <sup>2</sup> para una tensión nominal de 0,6/1 Kv en sistema trifásico incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.	26,78
			VEINTISEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.4.2	MI	<b>Derivación individual 1</b> ML. Derivación individual realizado subterráneamente con tubo de XLPE de 110 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 3Fx25mm <sup>2</sup> + 1Nx16mm <sup>2</sup> + 1Px16mm <sup>2</sup> para una tensión nominal de 0,6/1 Kv en sistema trifásico incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.	18,00
			DIECIOCHO EUROS
3.4.3	MI	<b>Derivación individual 2</b> ML. Derivación individual realizado subterráneamente con tubo de XLPE de 125 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 3Fx50mm <sup>2</sup> + 1Nx25mm <sup>2</sup> + 1Px25mm <sup>2</sup> para una tensión nominal de 0,6/1 Kv en sistema trifásico incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.	22,82
			VEINTIDOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.4.5	MI	<b>Iluminación almacén</b> ML. Circuito eléctrico para la iluminación del almacén, realizado con tubo de XLPE de 16 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx1,5mm <sup>2</sup> + 1Nx1,5mm <sup>2</sup> + 1Px1,5mm <sup>2</sup> para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.	8,46
			OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.4.6	MI	<b>Iluminación luminarias 1</b> ML. Circuito eléctrico para la iluminación de la primera mitad de la nave, realizado con tubo de XLPE de 20 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx4mm <sup>2</sup> + 1Nx4mm <sup>2</sup> + 1Px4mm <sup>2</sup> para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.	7,82
			SIETE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.4.7	MI	<b>Iluminación luminarias 2</b> ML. Circuito eléctrico para la iluminación de la segunda mitad de la nave, realizado con tubo de XLPE de 20 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx4mm <sup>2</sup> + 1Nx4mm <sup>2</sup> + 1Px4mm <sup>2</sup> para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.	7,82
			SIETE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.4.8	MI	<b>Iluminación exterior</b> ML. Circuito eléctrico para la iluminación exterior de la nave, realizado con tubo de XLPE de 16 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx1,5mm <sup>2</sup> + 1Nx1,5mm <sup>2</sup> + 1Px1,5mm <sup>2</sup> para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.	7,30
			SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
3.4.9	MI	<b>Ventiladores monofásicos</b> ML. Circuito eléctrico para ventiladores monofásicos, realizado con tubo de XLPE de 25 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx10mm <sup>2</sup> + 1Nx10mm <sup>2</sup> + 1Px10mm <sup>2</sup> para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.	9,94
			NUEVE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
3.4.10	MI	<b>Ventiladores trifásicos</b> ML. Circuito eléctrico para ventiladores trifásicos, realizado con tubo de XLPE de 20 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx2,5mm2 + 1Nx2,5mm2 + 1Px2,5mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema trifásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	7,57
		SIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
3.4.11	MI	<b>Tomas de corriente monofásica</b> ML. Circuito eléctrico para tomas de corriente monofásicas, realizado con tubo de XLPE de 40 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx35mm2 + 1Nx35mm2 + 1Px16mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	13,33
		TRECE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
3.4.12	MI	<b>Tomas de corriente trifásica</b> ML. Circuito eléctrico para tomas de corriente trifásicas, realizado con tubo de XLPE de 20 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx2,5mm2 + 1Nx2,5mm2 + 1Px2,5mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema trifásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	7,57
		SIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
3.4.14	MI	<b>Motores comederos</b> ML. Circuito eléctrico para los motores de los comederos, realizado con tubo de XLPE de 20 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx6mm2 + 1Nx6mm2 + 1Px6mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	8,37
		OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
3.4.15	MI	<b>Motores regulación altura</b> ML. Circuito eléctrico para los motores de regulación de altura, realizado con tubo de XLPE de 25 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx10mm2 + 1Nx10mm2 + 1Px10mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	9,94
		NUEVE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
3.4.16	MI	<b>Motores transportador</b> ML. Circuito eléctrico para los motores del transportador de pienso, realizado con tubo de XLPE de 16 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx1,5mm2 + 1Nx1,5mm2 + 1Px1,5mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	8,46
		OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
3.4.17	MI	<b>Motor ventanas</b> ML. Circuito eléctrico para el motor las ventanas, realizado con tubo de XLPE de 16 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx1,5mm2 + 1Nx1,5mm2 + 1Px1,5mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	8,46
		OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
3.4.18	MI	<b>Bomba refrigeración</b> ML. Circuito eléctrico para la bomba de refrigeración, realizado con tubo de XLPE de 16 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx1,5mm2 + 1Nx1,5mm2 + 1Px1,5mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	8,46
		OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
3.4.19	MI	<b>Bomba hidráulica</b> ML. Circuito eléctrico para la bomba hidráulica, realizado con tubo de XLPE de 16 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx1,5mm2 + 1Nx1,5mm2 + 1Px1,5mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	8,46
		OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	



## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
GH0002	M2	<b>COMPACTADO TIERRA SIN APOORTE</b> M2. Compactación de tierras propias, con apisonadora vibrante de 6 Tm., en una tongada de hasta 30 cm. de espesor máximo, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.	1,75
		UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
GH0003	M3	<b>EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO</b> M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	8,11
		OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 3.5 Protecciones</b>			
GPT001	Ud	<b>Interruptor diferencial II/10A (30mA)</b> Interruptor diferencial de 2 polos y 10 A, con sensibilidad 30 mA.	14,11
		CATORCE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
GPT002	Ud	<b>Interruptor diferencial II/10A (300mA)</b> Interruptor diferencial de 2 polos y 10 A, con sensibilidad 300 mA.	42,79
		CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
GPT003	Ud	<b>Interruptor diferencial II/16A (30mA)</b> Interruptor diferencial de 2 polos y 16 A, con sensibilidad 30 mA.	23,12
		VEINTITRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
GPT004	Ud	<b>Interruptor diferencial IV/20A (30mA)</b> Interruptor diferencial de 4 polos y 20 A, con sensibilidad 30 mA.	86,70
		OCHENTA Y SEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
GPT005	Ud	<b>Interruptor diferencial IV/20A (300mA)</b> Interruptor diferencial de 4 polos y 20 A, con sensibilidad 300 mA.	44,52
		CUARENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
GTP006	Ud	<b>Interruptor diferencial II/50A (300mA)</b> Interruptor diferencial de 2 polos y 50 A, con sensibilidad 300 mA.	56,00
		CINCUENTA Y SEIS EUROS	
GTP007	Ud	<b>Interruptor diferencial II/80A (300mA)</b> Interruptor diferencial de 2 polos y 80 A, con sensibilidad 300 mA.	64,87
		SESENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
GTP008	Ud	<b>Interruptor diferencial IV/125A (300mA)</b> Interruptor diferencial de 4 polos y 125 A, con sensibilidad 300 mA.	206,94
		DOSCIENTOS SEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
GTP009	Ud	<b>Interruptor diferencial IV/200A (300mA)</b> Interruptor diferencial de 4 polos y 200 A, con sensibilidad 300 mA.	347,13
		TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
YTU001	Ud	<b>Interruptor automático II/10A</b> Interruptor automático magnetotérmico de 2 polos y 10 A, con un poder de corte de 10 kA.	11,46
		ONCE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
YTU002	Ud	<b>Interruptor automático II/16A</b> Interruptor automático magnetotérmico de 2 polos y 16 A, con un poder de corte de 10 kA.	12,01
		DOCE EUROS con UN CÉNTIMO	
YTU003	Ud	<b>Interruptor automático IV/20A</b> Interruptor automático magnetotérmico de 4 polos y 20 A, con un poder de corte de 10 kA.	19,19
		DIECINUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
YTU004	Ud	<b>Interruptor automático II/32A</b> Interruptor automático magnetotérmico de 2 polos y 32 A, con un poder de corte de 10 kA.	12,82
		DOCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
YTU005	Ud	<b>Interruptor automático II/50A</b> Interruptor automático magnetotérmico de 2 polos y 50 A, con un poder de corte de 10 kA.	14,03
		CATORCE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
YTU006	Ud	<b>Interruptor control potencia IV/125A</b> Interruptor de control de potencia de 4 polos y 125 A, con un poder de corte de 10 kA.	258,91
		DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
YTU007	Ud	<b>Interruptor general automático IV/200A</b> Interruptor general automático de 4 polos y 200 A, con un poder de corte de 10 kA.	357,89
		TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 4 Calefacción</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 4.1 Depósito gas</b>			
4.1.1		<b>Depósito propano 25.000 L (10.500 kg)</b>	11.620,17
		UD. Depósito de propano de 25.000 litros de capacidad (10.500 Kg), aéreo, completo con su valvulería e instalado.	
		ONCE MIL SEISCIENTOS VEINTE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 4.2 Pantallas gas</b>			
4.2.1	u	<b>Pantallas</b>	58,06
		Pantallas de propano - butano 4/4C. Dichas pantallas están equipadas con un quemador totalmente metálico con posibilidad de regulación progresiva de la potencia, mediante un regulador mod. 755-1.	
		Consumo de propano: 0,360 Kg./h	
		CINCUENTA Y OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
D32AA005	Ud	<b>Acometida de PE 32/CU (25 m3/h )</b>	35,38
		Ud. Acometida formada por tubería de polietileno SDR-11 UNE 53333 de DN.32 y pieza de transición para roscar a tubería de cobre.Caudal máximo 25m3/h.	
		TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 4.3 Red distribución gas</b>			
4.3.1	MI	<b>TUB.GAS COBRE ROLLO D=15/18 mm.</b>	7,62
		ML. Tubería para gas propano de cobre en rollo UNE 37141-76 de D=15/18 mm. (espesor1,5 mm.); totalmente instalado, i/p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, etc...	
		SIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
4.3.2	MI	<b>TUB.GAS COBRE RIGIDO D=16/18 mm.</b>	12,97
		ML. Tubería para gas natural o propano en cobre rígido UNE 37141-76 de D=16/18 mm., totalmente instalado, i/p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, etc...	
		DOCE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
4.3.3	M3	<b>EXCAV.MECANIC.ZANJAS TERR.DURO</b>	7,99
		M3. Excavación, con compresor de 2.000 l/min., en terrenos de consistencia dura, para apertura de zanjas, i/extracción manual de tierras a los bordes y p.p. de costes indirectos.	
		SIETE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
4.3.4	M2	<b>COMPACTADO PISÓN COMPACTADOR</b>	2,86
		M2. Compactación de tierras, con pisón compactador de gasolina, en una tongada de hasta 20 cm. de espesor, i/aporte de las mismas, regado y p.p. de costes indirectos.	
		DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
4.3.5	Ud	<b>LLAVE DE CORTE M.3/4"</b>	47,76
		UD. Llave de corte para gas propano M. 3/4" con tuercas de 3/4" gas para racor 128, racores para soldar 128/12, juntas para tuercas de 3/4" y anclajes para llave de 3/4".	
		CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
4.3.6	Ud	<b>REGULADOR DE PRESION 40KG/H</b>	80,56
		Ud. Regulador de alta presión graduable de 0 a 3 kg/cm3, con manómetro para un caudal de 40kg/h, totalmente montado.	
		OCHENTA EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
4.3.7	u	<b>LLAVE DE CORTE TUB. GAS COBRE</b>	20,77
		UD. Llave de corte de gas propano para tubería de cobre interior D=15/18 mm. (espesor 1,5 mm) con tuercas, racor, juntas para tuercas de y anclajes para llave, todo montado e instalado.	
		VEINTE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAPITULO 5 Ventilación y refrigeración</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 5.1 Ventilación</b>			
GPT911	M2	<b>Ventanas gillotina poliester</b> m2 ventanas de poliester reforzado de doble capa, translucidas incoloras, equipadas con guias en perfil de chapa galvanizada para la instalación de guillotina. Incluso poleas encastrables a la pared, grilletes de sujeción y cablestantes apropiados, accesorios de montaje. Medida la unidad de superficie colocada.	13,03
		TRECE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
GPT912	Ud	<b>Motorreductor elevador ventanas</b>	413,29
		CUATROCIENTOS TRECE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
GPT913	M2	<b>Malla mosquitera</b> M2 malla mosquitera, incolora, con una luz máxima inferior a 3mm, anclada mediante perfiles metálicos y tornillería a los laterales de la ventana. Medida la unidad totalmente colocada.	6,23
		SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
CVB01	Ud	<b>Ventilador helicoidal trifásico</b> Ventiladores trifásicos de caudal máximo 38.000 m3/h y potencia 1 C.V.  Para evitar pérdidas de calor a través de las aberturas de los ventiladores cuando éstos no estén en funcionamiento, se dispondrán de unas "persianas de sobrepresión" lo suficientemente eficaces que garanticen además un óptimo rendimiento del ventilador.	470,73
		CUATROCIENTOS SETENTA EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
CVB02	Ud	<b>Ventilador helicoidal monofásico regulable</b> Ventiladores monofásicos de caudal máximo 12.000 m3/h con 0,75c CV de potencia.  Para evitar pérdidas de calor a través de las aberturas de los ventiladores cuando éstos no estén en funcionamiento, se dispondrán de unas "persianas de sobrepresión" lo suficientemente eficaces que garanticen además un óptimo rendimiento del ventilador.	394,45
		TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
CVB06	Ud	<b>Ordenador central de control</b> Ud ordenador con memoria central de 32 K, memoria auxiliar de 40K, salida de impresora, ocho entradas analogicas para sondas de temperatura, entradas para señal digital, once salidas por rele de uso general de calefacción, ventilación y automatismos, 16 salidas de regulación proporcional para usar en ventilación regulable, o en calefacción, o en apertura de ventanas, salida de alarma por rele via radio, 20 temporizadores, reloj horario, batería auxiliar, monitor integrado, y teclado específico. Unidad instalada, conectada y probada.	3.216,80
		TRES MIL DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 5.2. Refrigeración</b>			
CVB05	Ud	<b>Grupo de presión refrigeración</b> Ud. bomba circulación para instalación de refrigeración por pulverización, para un caudal de 5m3/h y para una presión máxima de 80 atm. Bomba de 3 embolos con cuerpo de bronce, manómetro regulador de presión by-pass, filtro de presión, depósito de poliester de 50 litros con filtro y valvula, manguito flexible de alta presión. Todo montado sobre caballete. Medida la unidad instalada.	824,23
		OCHOCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
CVB07	Ud	<b>DEPÓSITO RECT. FIBRA 100 l.</b> Ud. Instalación de depósito rectangular de fibra de vidrio de 100 l. de capacidad, de URALITA, con tapa del mismo material, i/llaves de corte de esfera de 1", tubería de cobre de 20-22 mm. y grifo de latón de 1/2".	377,61
		TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
CVB04	MI	<b>TUBERIA COBRE UNE 15 mm. 1/2"</b> MI. Tubería de cobre estirado rígido de 13-15 mm., (un milimetro de pared), i/codos, manguitos, demás accesorios y p.p. de tubo corrugado de D=16 mm., totalmente instalada según normativa vigente.	3,68
		TRES EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
CVB03	Ud	<b>Boquillas pulverizadoras de alta presión</b>	4,05
		CUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAPÍTULO 6 Fontanería</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 6.1 Aseos</b>			
ERT01	M2	<b>Alicat.azul.blan.15*15cm,adh.</b> Alicatado con azulejo blanco de 15*15cm recibido con adhesivo, incluso cortes de azulejo, p.p. de piezas romas o ingletes, rejuntado y limpieza; construido según NTE/RPA-4. Medido deduciendo huecos.	6,76
		SEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
ERT02	Ud	<b>Lavab.pedest.co.Blan.0.5*0.4m</b> Lavabo de pedestal de porcelana vitrificada de color blanco formado por lavabo de 0.50*0.40m, pedestal a juego, tornillos de fijación, escuadras de acero inoxidable, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería, instalado según NTE/IFF-30, IFC-38 e ISS-22 ó 23, incluso colocación y ayudas de albañilería. Medida la unidad terminada.	34,76
		TREINTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
ERT03	Ud	<b>Plato ducha c.Blanco 0.7*0.7m</b> Plato de ducha para revestir, en chapa de acero especial esmaltada con porcelana vitrificada, en color blanco de 0.70*0.70m, instalado según NTE/IFF-30, IFC-38 e ISS-28 ó 29, incluso colocación y ayudas de albañilería. Medida la unidad terminada.	23,01
		VEINTITRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
ERT04	Ud	<b>Inodoro tanque bajo c.Blanco</b> Inodoro de tanque bajo, de porcelana vitrificada de color blanco, formado por taza con salida vertical, tanque con tapa, juego de mecanismos, tornillos de fijación, asiento y tapa, instalado según NTE/IFF-30 e ISS-34, incluso colocación y ayudas de albañilería. Medida la unidad terminada.	72,01
		SETENTA Y DOS EUROS con UN CÉNTIMOS	
ERT05	Ud	<b>Eq.grifer.baño/ducha lat.crom</b> Equipo de grifería para baño-ducha de latón cromado de primera calidad, con mezclador exterior, transfusor baño-ducha, soporte horquilla y soporte a rótula, crucetas cromadas, maneral-teléfono con flexible de 1.50m, rebosadero, válvula de desagüe, tapón y cadenilla; construido según NTE/IFC-38. Medida la unidad terminada.	44,88
		CUARENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
ERT06	M2	<b>PUERTA PASO SAPEL./CERCO PINO</b> M2. Puerta de paso con hoja Sapelly lisa canteada, de 35 mm. de grueso y cerco pino país 7x6 cm., tapajuntas pino 7x1,5 cm. para barnizar en su color, i/herrajes de colgar y seguridad latonados.	61,34
		SESENTA Y UN EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
ERT07	M2	<b>Cerramie. fsbr.ladr.h/d 1/2</b> Cerramiento de fábrica de ladrillo H/D de 1/2 pie de espesor tomado con mortero de cemento 1:6 i/p.p.	13,35
		TRECE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 6.2 Depósito</b>			
DEP0001	M3	<b>EXCAV. MECÁNICA T. DURO</b> M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con excavadora de 2 m3. de capacidad de cuchara, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.	2,94
		DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
DEP0002	M2	<b>ENCACHADO ZAHORRA Z-2 e=15cm</b> M2. Encachado de zahorra sílicea Z-2 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	3,61
		TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
DEP0003	M2	<b>MALLAZO 15x15 cm. D=6 mm.</b> M2. Mallazo electrosoldado con acero corrugado de D=6 mm., en cuadrícula 15x15cm., i/cortado, doblado, armado y colocado, y p.p. de mermas y despuntes.	3,10
		TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
DEP0004	M3	<b>HORM.HA-25/P/20/IIa Cl.V.M.CENT</b> M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostra, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.	71,12
		SETENTA Y UN EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
DEP0005	Ud	<b>Electrobomba centrifuga multicelular</b> Electrobomba autoaspirante de motor monofásico y 1 C.V. de potencia con una potencia manométrica mayor a 15 m.c.a.	256,62
		DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
DEP0006	M2	<b>Colocacion geotextil de PE de 1,5mm de espesor,negro</b> M2. Impermeabilización de cubierta constituida por: lámina sintética de PE de 1,5 mm. de espesor, de color negro, DANOPOL V, lista para proteger con protección pesada.	7,07
		SIETE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
DEP0007	m2	<b>Geotextil agujeteado 180 gr/m2, Poliester</b> Geotextil agujeteado de 180 gr/m2 con filamentos continuos de poliester, incluidos solapes.	1,01
		UN EUROS con UN CÉNTIMO	
<b>SUBCAPÍTULO 6.3 Tramo impulsión (depósito-nave1)</b>			
GH0001	MI	<b>TUBERIA POLIETIL. 28 mm.</b> M1. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, PEAD 32 PN10 de 28 mm de diámetro interior, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada.	2,18
		DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
GH0002	M2	<b>COMPACTADO TIERRA SIN APOORTE</b> M2. Compactación de tierras propias, con apisonadora vibrante de 6 Tm., en una tongada de hasta 30 cm. de espesor máximo, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.	1,75
		UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
GH0003	M3	<b>EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO</b> M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	8,11
		OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 6.4 Tramo 3 (nave1-nave2)</b>			
GH0001	MI	<b>TUBERIA POLIETIL. 28 mm.</b> M1. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, PEAD 32 PN10 de 28 mm de diámetro interior, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada.	2,18
		DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
GH0002	M2	<b>COMPACTADO TIERRA SIN APORTE</b> M2. Compactación de tierras propias, con apisonadora vibrante de 6 Tm., en una tongada de hasta 30 cm. de espesor máximo, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.	1,75
		UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
GH0003	M3	<b>EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO</b> M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	8,11
		OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
6.5	Ud	<b>Depósitos de poliester 2000 litros</b> Depositos de poliester de 2000 litros de capacidad, que iran situados en el segundo piso del almacén 1, con el fin de conseguir 3,5 m.c.a para así, dar la presion suficiente a las tetinas.	302,75
		TRESCIENTOS DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
6.6	Ud	<b>CONTADOR DE AGUA FRIA DE 1"</b> Ud. Suministro e instalación de contador de agua fría de 1" en armario o centralización, incluso p.p. de llaves de esfera, grifo de prueba de latón rosca de 1/2", válvula antirretorno y piezas especiales, totalmente montado y en perfecto funcionamiento.	300,37
		TRESCIENTOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
6.7	Ud	<b>Clorador</b> EQUIPO DE TRATAMIENTO DE AGUAS  Se instala un "inyector porcentual hidráulico" para tratar el agua de la explotación, en lo que se refiere a:  -Cloración: A partir de hipoclorito de sodio líquido.  -Medicación: Los medicamentos, presentados en solución líquida, se aportarán a la red de agua directamente por succión.  Características técnicas:  -No precisa electricidad. Funciona en relación al caudal circulante, variando sus revoluciones según aumente o disminuya el caudal.  -Inyecta el producto de tratamiento directamente en la línea de bebederos.  -El volumen de la inyección será siempre el % fijado en el pistón dosificador. Este % siempre es respecto al caudal circulante.  Ante las variaciones de caudal y presión en la red, variará el volumen inyectado, no el % pre-determinado.	96,27
		NOVENTA Y SEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
6.8	Ud	<b>Filtros</b> A continuación irán dos filtros para evitar la entrada de partículas al agua, ya que las tetinas son muy delicadas, después de ellos colocaremos el contador de agua y el clorador, que mediante impulsos irá inyectando la cantidad de cloro que nosotros estimemos. Antes de que estos circuitos lleguen a las tetinas tendran que pasar por unos filtros	19,66
		DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	



## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
6.9	Ud	<b>Línea bebederos tetina</b> Ud línea de bebederos de baja presión de 96 m longitud compuesta por tubos de PVC de 3m con tetinas extraíbles, unidos por junta de goma, montado bajo tubo galvanizado de 25mm de diámetro. Regulador de presión y tubo de respiración, grifo en extremo y dos valvulas de mariposa intermedias. Conjunto suspendido mediante cuerdas de nylon y poleas fijas a cable galvanizado de 4mm. Sirga central y torno de elevación, incluido tubo flexible de conexión. Montado y puesto en funcionamiento.	1.269,24
MIL DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS			

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAPITULO 7 Sistemas de alimentación</b>			
KI003	Ud	<b>Línea de comederos</b> Ud línea de dosificación de pienso formado por tolvas en receptor de silo, limitador de volumen, motorreductor de 1 CV, sinfin sin alma, galvanizado interior para el transporte de pienso. 128 platos de PVC, extraíbles de d=38 cm. Sistema de suspensión con puntos de sustentación cada 2.5 m. Sonda fin de tramo. Sistema de seguridad por contactor en caso de falta o exceso de tensión. Chasis en acero galvanizado y pintura antioxiado. Incluye también bascula oscilante para controlar el gasto diario en pienso. Sistemas de elevación mecánica con motorreductor. Medida la unidad instalada.	3.555,09
		TRES MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
KI002	Ud	<b>Transportador de pienso</b> Ud transportador de pienso compuesto por espiral sinfin sin alma en tubo de PVC de D=90mm, movido por motorreductor de potencia 1CV en su extremo. Conmutador volumetrico de paro-arranque incluido, bajantes en PVC de diámetro D=50mm, a cada tolva de alimentación. Sus- pendida a la cubierta con cadenas apropiadas. Medida la unidad instalada.	712,28
		SETECIENTOS DOCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
KI001	Ud	<b>Silo para pienso 11.800 kg</b> Ud silo de caída central fabricado en chapa galvanizada lisa de capacidad 18,5 m3 y 11.800 kg con altura de salida del pienso 1m de D=2.1 , tape de embutición de chapa galvanizada lisa y sistema de apertura desde el suelo, escalera, baranda y aros quitamiedos de protección normalizadas, realizadas en perfil de chapa galvanizada. Patas de perfil UPN-180, descansando sobre pletinas 200x200x10mm de dimensiones y dos esparragos roscados de sujección. Medida la unidad instalada.	1.720,04
		MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 8 Instalaciones auxiliares</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 8.1 Fosa de cadáveres</b>			
8.1.1	M3	<b>EXCAV.COMPRES.ZANJAS TERR.DURO</b> M3. Excavación, con compresor de 2000 l/min., en terrenos de consistencia dura, para apertura de zanjas, i/extracción manual de tierras a los bordes y p.p. de costes indirectos.	1,80
		UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
8.1.2	M3	<b>ZAHORRA NATURAL</b> M3. Zahorra natural, incluso extensión y compactación en formación de subbases.	8,22
		OCHO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
8.1.3	M2	<b>MALLAZO ELECTROS. 15X15 D=12</b> M2. Mallazo electrosoldado haciendo cuadrícula de 15x15 cm. d=12 mm, con acero corrugado B 500 T, incluso p.p. de solapes y alambre de atar, colocado. Según EHE.	7,35
		SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
8.3.6	m2	<b>Forjado de vigueta y bovedilla, 30 cm espesor</b> Forjado de viguetas de hormigón pretensado y bovedilla cerámica para sobrecarga total de 750 kg/m2 y luz máxima de 4 m, relleno de hormigón de 175 kg/cm2 (17,5 N/mm2) de 30 cm de espesor, incluida la capa de compresión de 5 cm de espesor.	37,06
		TREINTA Y SIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
8.1.5	M3	<b>HORMIGON HA-25 CIMIENTOS</b> M3. Hormigón HA-25/P/40IIA en cimientos vibrado y colocado.	87,73
		OCHENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
8.1.6	Ud	<b>TAPA HIERRO FUND.DIAM.1,5M</b> Ud. Tapa de hierro fundido para pozo de registro, de diámetro 1,5m. con cerco del mismo material i/ recibido de la misma.	141,93
		CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 8.2 Baden de desinfeccion</b>			
8.2.1	M3	<b>EXCAV/TTE.DTE.COMPACTO.M/MECA.</b> M3. Excavación en zonas de desmonte, de terreno compacto por medios mecánicos incluso carga y transporte a verterdero o lugar de empleo.	1,80
		UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
8.2.2	M2	<b>MALLAZO ELECTROS. 15X15 D=12</b> M2. Mallazo electrosoldado haciendo cuadrícula de 15x15 cm. d=12 mm, con acero corrugado B 500 T, incluso p.p. de solapes y alambre de atar, colocado. Según EHE.	7,35
		SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
8.2.3	M3	<b>ENCACHADO ZAHORRA SILICEA</b> M3. Encachado de zahorra silícea Z-2 en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pi-són.	22,60
		VEINTIDOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
8.2.4	M2	<b>SOLERA HOR.HM-25/P/20 e=15cm Cen.</b> M2. Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25/P/20/ IIa N/mm2 Tmax. del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido y colocado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE.	15,68
		QUINCE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 8.3 Estercolero y fosa de decantación</b>			
8.3.1	M3	<b>EXCAV. MECÁNICA T. DURO</b> M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con excavadora de 2 m3. de capacidad de cuchara, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.	1,80
		UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
8.3.2	M2	<b>ENCACHADO ZAHORRA Z-2 e=15cm</b> M2. Encachado de zahorra sílicea Z-2 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	3,61
		TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
8.3.3	M2	<b>MALLAZO ELECTROS. 15X15 D=8</b> M2. Mallazo electrosoldado haciendo cuadrícula de 15x 15 cm. d=8 mm, con acero corrugado B 500 T, incluso p.p. de solapes y alambre de atar, colocado. Según EHE.	3,75
		TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
8.3.4	M3	<b>HOR.HA-25/P/40/ Ila LOSA V.M.CEN</b> M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central en losas de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según EHE.	64,39
		SESENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
8.3.5	m2	<b>Fáb.bloque 40x20x20 rell.horm.revestir</b> Bloque de 40x20x20	20,56
		VEINTE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
8.3.6	m2	<b>Forjado de vigueta y bovedilla, 30 cm espesor</b> Forjado de viguetas de hormigón pretensado y bovedilla cerámica para sobrecarga total de 750 kg/m2 y luz máxima de 4 m, relleno de hormigón de 175 kg/cm2 (17,5 N/mm2) de 30 cm de espesor, incluida la capa de compresión de 5 cm de espesor.	37,06
		TREINTA Y SIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
8.3.7	Ud	<b>TAPA HIERRO FUND.DIAM.1,5M</b> Ud. Tapa de hierro fundido para pozo de registro, de diámetro 1,5 m con cerco del mismo material i/ recibido de la misma.	141,93
		CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
8.3.8	m	<b>Tub.PVC,ø125mm, 4atm,j.g.enco.coloc.dificulta</b> Tubería de PVC de 125mm de diámetro y 4 atmosferas de presion.Totalmenet colocada y probada	3,41
		TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 8.4 Vallado perimetral</b>			
D23SA001	M2	<b>PUERTA A/INOX.40 mm.C/AISLAM.</b> M2. Carpintería metálica de acero inoxidable en puertas con un grueso de hoja de 40 mm., formado por bastidor de acero inoxidable y doble chapa con aislamiento térmico-fónico intercalado, i/cerco, herrajes de colgar y seguridad en acero inoxidable.	527,66
		QUINIENTOS VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D23KE015	MI	<b>MALLA GALV. ST 40/14 DE 2,00 M.</b> M1. Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 40/14 de 2,00 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/re-cibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.	8,28
		OCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO CAPITULO 9 Seguridad y Salud			

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPITULO 1 Cimentación naves</b>					
<b>SUBCAPÍTULO 1.1 Solera naves</b>					
1.1.1	M3	<b>EXC.DESM.,TRANSP.TERRAP.&lt;700m</b> Excavación de desmonte y transporte a terraplen o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte 700 metros. Volumen medido en estado natural.			
P1315	0,029 H	MOTOTR..AUTO.146-175CV,8-10m3	61,86	1,79	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,79</b>
1.1.2	M2	<b>ENCACHADO ZAHORRA Z-2 e=15cm</b> M2. Encachado de zahorra silicea Z-2 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.			
U01AA011	0,150 Hr	Peón ordinario	11,22	1,68	
U04AF401	0,150 M3	Zahorra Z-2 silicea	12,50	1,88	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	3,60	0,05	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,61</b>
1.1.3	M2	<b>MALLAZO 15x15 cm. D=6 mm.</b> M2. Mallazo electrosoldado con acero corrugado de D=6 mm., en cuadrícula 15x15cm., i/cortado, doblado, armado y colocado, y p.p. de mermas y despuntes.			
U01FA201	0,070 Hr	Oficial 1ª ferralla	13,66	0,96	
U01FA204	0,070 Hr	Ayudante ferralla	12,90	0,90	
U06AA001	0,018 Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,27	0,02	
U06GA001	2,850 Kg	Acero corrugado B 400-S	0,41	1,17	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	3,10	0,05	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,10</b>
1.1.4	M3	<b>HOR.HA-25/P/20/ Ila ZAP.V.M.CENT</b> M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.			
U01AA011	1,550 Hr	Peón ordinario	11,22	17,39	
A02FA723	1,000 M3	HORM. HA-25/P/20/ Ila CENTRAL	53,17	53,17	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>70,56</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.2 Zapatas pórticos</b>					
1.2.1	M3	<b>EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO</b> M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.			
A03CF005	0,112 Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMAT 117 CV	47,35	5,30	
U01AA011	0,240 Hr	Peón ordinario	11,22	2,69	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,99</b>
1.3.2	M3	<b>EXC.ZANJ.ROC.VOL.MEDIO&gt;1M3/ml</b> Excavación de zanja en roca, para volúmenes medios inferiores o iguales a 1 m3 por ml de zanja, incluyendo la extracción sin transportes adicionales. En aquellos casos en que no sea necesario el uso de explosivos. Acopio a pie de máquina.			
P1322	0,029 H	EXC.ORUG.HIDR.90-100 CV,1 m3	42,86	1,24	
P1380	0,250 H	MARTILLO HIDRAUL.500KgCOMPL.	2,31	0,58	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,82</b>
1.3.3	M2	<b>ENCACHADO ZAHORRA Z-2 e=15cm</b> M2. Encachado de zahorra silicea Z-2 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.			
U01AA011	0,150 Hr	Peón ordinario	11,22	1,68	
U04AF401	0,150 M3	Zahorra Z-2 silicea	12,50	1,88	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	3,60	0,05	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,61</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>1.3.4</b>	<b>Kg</b>	<b>ACERO B 500-S COLOC.SENCILLA</b> Kg. Acero corrugado B 500-S, i/cortado, doblado, armado y colocado directamente en obras que no requieran una colocación mas complicada, i/p.p. de mermas y despuntes.			
U01FA201	0,006 Hr	Oficial 1ª ferralla	13,66	0,08	
U01FA204	0,006 Hr	Ayudante ferralla	12,90	0,08	
U06AA001	0,005 Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,27	0,01	
U06GG001	1,050 Kg	Acero corrugado B 500-S	0,42	0,44	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,61</b>
<b>1.3.5</b>	<b>M3</b>	<b>HOR.HA-25/P/40/ Ila ZAP.V.M.CENT</b> M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.			
U01AA011	1,550 Hr	Peón ordinario	11,22	17,39	
A02FA733	1,000 M3	HORM. HA-25/P/40/ Ila CENTRAL	53,17	53,17	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>70,56</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.3 Zapatas silos y muros frontales</b>					
<b>1.2.1</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO</b> M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.			
A03CF005	0,112 Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMAT 117 CV	47,35	5,30	
U01AA011	0,240 Hr	Peón ordinario	11,22	2,69	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,99</b>
<b>1.3.2</b>	<b>M3</b>	<b>EXC.ZANJ.ROC.VOL.MEDIO&gt;1M3/ml</b> Excavación de zanja en roca, para volúmenes medios inferiores o iguales a 1 m3 por ml de zanja, incluyendo la extracción sin transportes adicionales. En aquellos casos en que no sea necesario el uso de explosivos. Acopio a pie de máquina.			
P1322	0,029 H	EXC.ORUG.HIDR.90-100 CV,1 m3	42,86	1,24	
P1380	0,250 H	MARTILLO HIDRAUL.500KgCOMPL.	2,31	0,58	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,82</b>
<b>1.3.3</b>	<b>M2</b>	<b>ENCACHADO ZAHORRA Z-2 e=15cm</b> M2. Encachado de zahorra silícea Z-2 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.			
U01AA011	0,150 Hr	Peón ordinario	11,22	1,68	
U04AF401	0,150 M3	Zahorra Z-2 silícea	12,50	1,88	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	3,60	0,05	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,61</b>
<b>1.3.4</b>	<b>Kg</b>	<b>ACERO B 500-S COLOC.SENCILLA</b> Kg. Acero corrugado B 500-S, i/cortado, doblado, armado y colocado directamente en obras que no requieran una colocación mas complicada, i/p.p. de mermas y despuntes.			
U01FA201	0,006 Hr	Oficial 1ª ferralla	13,66	0,08	
U01FA204	0,006 Hr	Ayudante ferralla	12,90	0,08	
U06AA001	0,005 Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,27	0,01	
U06GG001	1,050 Kg	Acero corrugado B 500-S	0,42	0,44	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,61</b>
<b>1.3.5</b>	<b>M3</b>	<b>HOR.HA-25/P/40/ Ila ZAP.V.M.CENT</b> M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.			
U01AA011	1,550 Hr	Peón ordinario	11,22	17,39	
A02FA733	1,000 M3	HORM. HA-25/P/40/ Ila CENTRAL	53,17	53,17	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>70,56</b>



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 1.4 Arriostramiento</b>					
<b>1.2.1</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO</b>			
		M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.			
A03CF005	0,112 Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMAT 117 CV	47,35	5,30	
U01AA011	0,240 Hr	Peón ordinario	11,22	2,69	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,99</b>
<b>1.3.2</b>	<b>M3</b>	<b>EXC.ZANJ.ROC.VOL.MEDIO&gt;1M3/ml</b>			
		Excavación de zanja en roca, para volúmenes medios inferiores o iguales a 1 m3 por ml de zanja, incluyendo la extracción sin transportes adicionales. En aquellos casos en que no sea necesario el uso de explosivos. Acopio a pie de máquina.			
P1322	0,029 H	EXC.ORUG.HIDR.90-100 CV,1 m3	42,86	1,24	
P1380	0,250 H	MARTILLO HIDRAUL.500KgCOMPL.	2,31	0,58	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,82</b>
<b>1.3.3</b>	<b>M2</b>	<b>ENCACHADO ZAHORRA Z-2 e=15cm</b>			
		M2. Encachado de zahorra sílicea Z-2 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.			
U01AA011	0,150 Hr	Peón ordinario	11,22	1,68	
U04AF401	0,150 M3	Zahorra Z-2 sílicea	12,50	1,88	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	3,60	0,05	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,61</b>
<b>1.3.4</b>	<b>Kg</b>	<b>ACERO B 500-S COLOC.SENCILLA</b>			
		Kg. Acero corrugado B 500-S, i/cortado, doblado, armado y colocado directamente en obras que no requieran una colocación mas complicada, i/p.p. de mermas y despuntes.			
U01FA201	0,006 Hr	Oficial 1ª ferralla	13,66	0,08	
U01FA204	0,006 Hr	Ayudante ferralla	12,90	0,08	
U06AA001	0,005 Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,27	0,01	
U06GG001	1,050 Kg	Acero corrugado B 500-S	0,42	0,44	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,61</b>
<b>1.3.5</b>	<b>M3</b>	<b>HOR.HA-25/P/40/ Ila ZAP.V.M.CENT</b>			
		M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.			
U01AA011	1,550 Hr	Peón ordinario	11,22	17,39	
A02FA733	1,000 M3	HORM. HA-25/P/40/ Ila CENTRAL	53,17	53,17	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>70,56</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPÍTULO 2 Estructura, cerramientos y cubierta</b>					
<b>SUBCAPÍTULO 2.1 Pórticos</b>					
<b>2.1.1</b>	<b>Ud</b>	<b>Pórtico prefabricado nave</b>			
		Pórtico prefabricado de hormigón armado para naves de 15 m de anchura. Sus dimensiones son de 5 m de altura máxima y 3 m de altura de pilar con cubierta a dos aguas y pendiente del 30%. Formado por 4 piezas de perfil variable en hormigón armado, montaje, piezas especiales incluso transporte, todo ello preparado para recibir cerramiento y cubierta. Totalmente instalado.			
PORTICO01	1,000 Ud	Pórtico prefabricado de hormigón (15x5m)	325,67	325,67	
PORTICO02	0,005 m3	Hormigón HA-25 fluido con árido <12mm	77,59	0,39	
PORTICO03	0,500 ud	Material auxiliar	1,67	0,84	
PORTICO04	0,020 %H	Mano de obra auxiliar	1.411,07	28,22	
PORTICO05	0,010 %H	Mano de obra indirecta	1.411,07	14,11	
PORTICO06	0,185 H	Cuadrilla	51,93	9,61	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>378,84</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Ud</b>	<b>Pórtico prefabricado almacén 1</b>			
		Pórtico prefabricado de hormigón armado para almacén de 7,5 m de anchura. Sus dimensiones son de 9 m de altura máxima y 3 m de altura de pilar con cubierta a un agua y pendiente del 30%. Formado por 3 piezas de perfil variable en hormigón armado, montaje, piezas especiales incluso transporte, todo ello preparado para recibir cerramiento y cubierta. Totalmente instalado.			
PORTICO07	1,000 Ud	Pórtico prefabricado de hormigón (7,5x9m)	313,91	313,91	
PORTICO02	0,005 m3	Hormigón HA-25 fluido con árido <12mm	77,59	0,39	
PORTICO03	0,500 ud	Material auxiliar	1,67	0,84	
PORTICO04	0,020 %H	Mano de obra auxiliar	1.411,07	28,22	
PORTICO05	0,010 %H	Mano de obra indirecta	1.411,07	14,11	
PORTICO06	0,185 H	Cuadrilla	51,93	9,61	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>367,08</b>
<b>2.1.3</b>	<b>m2</b>	<b>Forjado almacén 1</b>			
		Forjado de viga de hormigón pretensado, y bovedilla cerámica para sobrecarga total de 700 kg/m2 y luz máxima de 5 m, relleno de hormigón de 250 kg/cm2 de 25 cm de espesor. Incluida la capa de compresión (3 cm).			
O0136	0,354 H	CUADRILLA ALBAÑILERIA	13,10	4,64	
O%1012	2,000 %	MEDIOS AUXILIARES	4,60	0,09	
M0223	0,010 M3	MADERA PUESTA EN OBRA	207,76	2,08	
M%1006	10,000 %	CAR.DESCAR.PERDIDAS	2,10	0,21	
P0309	1,670 MI	VIGUE.PRE.400Kg/cm2,L=5m,D60	2,67	4,46	
P0310	6,670 UD	BOVEDILLA CERAMICA P.OBRA	0,51	3,40	
E0212	0,060 M3	H.PICAD.AR.R.175Kg/cm2,D<5Km	62,94	3,78	
M0229	0,780 Kg	ACERO AEH-400N PUESTO EN OBRA	0,43	0,34	
M0227	0,110 Kg	ALAMBRE PUESTO EN OBRA	1,39	0,15	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>19,15</b>
<b>2.1.4</b>	<b>Ud</b>	<b>Pórtico prefabricado almacén 2</b>			
		Pórtico prefabricado de hormigón armado para almacén de 7,5 m de anchura. Sus dimensiones son de 5 m de altura máxima y 3 m de altura de pilar con cubierta a un agua y pendiente del 30%. Formado por 3 piezas de perfil variable en hormigón armado, montaje, piezas especiales incluso transporte, todo ello preparado para recibir cerramiento y cubierta. Totalmente instalado.			
PORTICO08	1,000 Ud	Pórtico prefabricado de hormigón (7,5x5m)	253,41	253,41	
PORTICO02	0,005 m3	Hormigón HA-25 fluido con árido <12mm	77,59	0,39	
PORTICO03	0,500 ud	Material auxiliar	1,67	0,84	
PORTICO04	0,020 %H	Mano de obra auxiliar	1.411,07	28,22	
PORTICO05	0,010 %H	Mano de obra indirecta	1.411,07	14,11	
PORTICO06	0,185 H	Cuadrilla	51,93	9,61	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>306,58</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 2.2 Cubierta</b>					
<b>2.2.1</b>	<b>m1</b>	<b>Vigueta de hormigon pretensado</b> M1 vigueta PC-18, hormigon prefabricado, para formación de estructura de cubierta. Medida la longitud total incluso apoyos			
GPT26	0,065 H	Cuadrilla	19,74	1,28	
GPT27	0,500 Ud	Material auxiliar	0,42	0,21	
GPT28	1,050 m1	Vigueta PC-18 de hormigon pretensado	1,91	2,01	
GPT29	0,005 m3	Mortero de cemento	19,04	0,10	
GPT30	0,010 %H	Mano de obra indirecta	3,60	0,04	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,64</b>
<b>2.2.2</b>	<b>m2</b>	<b>Cerramiento panel sandwich</b> M2. Panel tipo sandwich AGROPANEL con chapa interior de poliester reforzado, aislamiento térmico con poliureta-no de alta densidad de 40 mm de espesor, i/p.p. de perfilera lacada vista ú oculta. Totalmente colocado.			
U01AA007	0,350 Hr	Oficial primera	11,08	3,88	
U01AA009	0,350 Hr	Ayudante	9,41	3,29	
U15AF005	1,000 M2	Panel tipo sandwich	18,32	18,32	
%0300002	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	25,50	0,77	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>26,26</b>
<b>SUBCAPÍTULO 2.3 Cerramientos</b>					
<b>2.3.1</b>	<b>M2</b>	<b>PANEL CERRAMIEN.16cm.ARID.NOR</b> M2. Panel de cerramiento liso, con acabado de cemento de 16 cm de espesor y dotado de poliestireno como aisla-miento, situado dentro del hormigon, lo cual evitara su degradacion o quemado y con un coeficiente de transmisión térmica de 0,62, con acabado de árido normal, para colocar en naves.			
GPT26	0,065 H	Cuadrilla	19,74	1,28	
U08JG010	1,000 M2	Panel cerram. 16 cm. ar.norm.	46,91	46,91	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	48,20	0,72	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>48,91</b>
<b>GPT915</b>	<b>M2</b>	<b>Puerta de chapa lisa</b> M2 de chapa lisa de acero, con rigidizadores de tubo rectangular, incluso herrajes de colgar y seguridad. Medida la superficie totalmente colocada.			
HKJ01	0,300 H	Cuadrilla	18,48	5,54	
HKJ02	1,000 m2	Puerta chapa	36,36	36,36	
HKJ03	0,020 %h	Mano de obra auxiliar	20,96	0,42	
HKJ04	0,030 %H	Mano de obra indirecta	41,92	1,26	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>43,58</b>
<b>GPT914</b>	<b>M2</b>	<b>Ventana abatible P/pint</b>			
HJK01	6,350 M	Cerco directo P/hueco ext. 10	6,06	38,48	
HJK02	6,350 M	Guarnición lisa	0,71	4,51	
HJK03	6,350 Ud	Sellado de carpinteria con elast.	0,05	0,32	
HJK04	3,200 Ud	Material auxiliar	0,91	2,91	
HJK05	0,030 %h	mano de obra indirecta	35,35	1,06	
HJK06	1,510 H	Cuadrilla O1 + peon	12,83	19,37	
HJK07	0,020 %H	Mano de obra auxiliar	70,70	1,41	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>68,06</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPÍTULO 3 Electricidad</b>					
<b>SUBCAPÍTULO 3.1 Luminarias</b>					
<b>3.1.1</b>	<b>Ud</b>	<b>Fluorescente 1x36 W</b>			
		Ud. Luminaria plástica estanca de 1x36 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.			
U01AA007	0,300 Hr	Oficial primera	11,08	3,32	
U01AA009	0,300 Hr	Ayudante	9,41	2,82	
U31AA425	1,000 Ud	Conj.lum.estanca 1x36W SYLVAN.	30,47	30,47	
U31XG505	1,000 Ud	Lampara fluoescnte 36W	4,42	4,42	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	41,00	1,23	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>42,26</b>
<b>3.1.2</b>	<b>Ud</b>	<b>Luminaria VSAP 150 W</b>			
		Ud. Lámpara de vapor de sodio de alta presión colgante mod. T-1157 de ESTILUZ con difusor de cristal templado y matizado, antideslumbrante, sujeto por estructura de varilla metálica con cúpulas de metal inyectado, i/ 2 lámparas halógenas de 150 w/12 v y transformador.			
U31AM460	1,000 Ud	Lámpara colgante 150 w. halóg.	129,03	129,03	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	129,00	1,94	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>130,97</b>
<b>SUBCAPÍTULO 3.2 Caja y cuadros de protección</b>					
<b>3.2.1</b>	<b>Ud</b>	<b>Caja de protección y medida</b>			
		UD. Caja de protección y medida de 200 A trifásica incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 200A (III+N+F) para protección de la línea repartidora situada en fachada o interior nicho mural.			
Cir	1,000 Hr	Oficial primera electricista	15,18	15,18	
U01FY635	1,000 h	Ayudante electricista	12,14	12,14	
U30CC001	1,000 Ud	Caja protección 200A(III+N)+F	226,94	226,94	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	254,30	7,63	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>261,89</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Ud</b>	<b>Módulo para contador trifásico</b>			
		UD. Módulo para un contador trifásico, homologado por la Compañía suministradora, incluido cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar).			
Cir	0,300 Hr	Oficial primera electricista	15,18	4,55	
U01FY635	0,300 h	Ayudante electricista	12,14	3,64	
U30FG006	1,000 Ud	Módulo contafor trifásico	326,79	326,79	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	335,00	10,05	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>345,03</b>
<b>3.2.3</b>	<b>Ud</b>	<b>Cuadro general de mando y protección</b>			
		Cuadro General de Mando y Protección compuesto de dos armarios de polyester de 75x50x30cm con placa de montaje y 100x75x30 cm. s/n E.R.Z.S.A. con aparillajes indicados en memoria, incluso p.p de material y medios auxiliares completamente colocada e instalada.			
P3603	1,000 Ud	Arm.Polies. 100x75x70 cm.	1.001,07	1.001,07	
P3602	1,000 Ud	Arm.Polies. 75x50x30 cm	190,19	190,19	
%3601	1,000 %	Pequeño material y transpor.	1.191,30	11,91	
E0139	6,800 H.	Cuadrilla	19,37	131,72	
%0121	1,000 %	Costes indirectos	1.334,90	13,35	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.348,24</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>3.2.4</b>	<b>Ud</b>	<b>Instalación toma tierra</b>			
		Instalación toma de tierra con pica cobrizada de D = 14,3 mm y 2 m de longitud, cable de Cu desnudo de 1x35 mm2			
Cir	0,500 Hr	Oficial primera electricista	15,18	7,59	
U01FY635	0,500 h	Ayudante electricista	12,14	6,07	
U30GA010	4,000 Ud	Pica de tierra 2000/14,3 i/bri	7,77	31,08	
U30GA001	15,000 MI	Conductor cobre desnudo 35mm2	1,44	21,60	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	66,30	1,99	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>68,33</b>
<b>SUBCAPÍTULO 3.3 Grupo electrogeno</b>					
<b>3.3.1</b>	<b>Ud</b>	<b>Grupo electrógeno ERZ-12</b>			
		Ud. grupo electrógeno ERZ-12 de 80 KW			
Cir	0,100 Hr	Oficial primera electricista	15,18	1,52	
U01FY635	0,100 h	Ayudante electricista	12,14	1,21	
U30HX001	1,000 Ud	Grupo electrogeno ERZ-12	5.204,67	5.204,67	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	5.207,40	156,22	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>5.363,62</b>
<b>SUBCAPÍTULO 3.4 Circuitos eléctricos</b>					
<b>3.4.1</b>	<b>MI</b>	<b>Acometida</b>			
		ML. Acometida enterrada, realizado con tubo de XLPE de 140 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 3Fx70mm2 + 1Nx35mm2 + 1Px16mm2 para una tensión nominal de 0,6/1 Kv en sistema trifásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
Cir	0,130 Hr	Oficial primera electricista	15,18	1,97	
U01FY635	0,130 h	Ayudante electricista	12,14	1,58	
U30JW120	1,000 MI	Tubo XLPE D=140 mm	0,52	0,52	
U30JW001	3,000 MI	Conductor 70 mm2 (Cu) 0,6/1Kv	5,26	15,78	
U30JW002	1,000 MI	Conductor 35 mm2 (Cu) 0,6/1Kv	3,49	3,49	
U30JW003	1,000 MI	Conductor 16 mm2 (Cu) 0,6/1Kv	2,44	2,44	
U30JW905	0,700 Ud	p.p. cajas, regletas y peq. mater.	0,31	0,22	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	26,00	0,78	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>26,78</b>
<b>3.4.2</b>	<b>MI</b>	<b>Derivación individual 1</b>			
		ML. Derivación individual realizado subterráneamente con tubo de XLPE de 110 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 3Fx25mm2 + 1Nx16mm2 + 1Px16mm2 para una tensión nominal de 0,6/1 Kv en sistema trifásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
U01FY630	0,110 h	Oficial primera electricista	15,18	1,67	
U01FY635	0,110 h	Ayudante electricista	12,14	1,34	
U30JW100	1,000 MI	Tubo XLPE D=110 mm	0,42	0,42	
U30JA012	3,000 ml	Conductor 25 mm2 (Cu) 0,6/1Kv	2,99	8,97	
U30JW003	2,000 MI	Conductor 16 mm2 (Cu) 0,6/1Kv	2,44	4,88	
U30JW905	0,600 Ud	p.p. cajas, regletas y peq. mater.	0,31	0,19	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	17,50	0,53	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>18,00</b>
<b>3.4.3</b>	<b>MI</b>	<b>Derivación individual 2</b>			
		ML. Derivación individual realizado subterráneamente con tubo de XLPE de 125 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 3Fx50mm2 + 1Nx25mm2 + 1Px25mm2 para una tensión nominal de 0,6/1 Kv en sistema trifásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
U01FY630	0,110 h	Oficial primera electricista	15,18	1,67	
U01FY635	0,110 h	Ayudante electricista	12,14	1,34	
U30JW101	1,000 ml	Tubo XLPE D=125 mm	0,49	0,49	
U30HJA013	3,000 ml	Conductor 50 mm2 (Cu) 0,6/1Kv	4,16	12,48	
U30JA012	2,000 ml	Conductor 25 mm2 (Cu) 0,6/1Kv	2,99	5,98	
U30JW905	0,600 Ud	p.p. cajas, regletas y peq. mater.	0,31	0,19	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	22,20	0,67	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>22,82</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>3.4.5</b>	<b>MI</b>	<b>Iluminación almacén</b> ML. Circuito eléctrico para la iluminación del almacén, realizado con tubo de XLPE de 16 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx1,5mm2 + 1Nx1,5mm2 + 1Px1,5mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
Cir	0,250 Hr	Oficial primera electricista	15,18	3,80	
U01FY635	0,250 h	Ayudante electricista	12,14	3,04	
U30JW122	1,000 MI	Tubo XLPE D=16 mm	0,20	0,20	
U30EC008	3,000 MI	Conductor 1,5 mm2 (Cu) 0,6/1Kv	0,39	1,17	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	8,20	0,25	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,46</b>
<b>3.4.6</b>	<b>MI</b>	<b>Iluminación luminarias 1</b> ML. Circuito eléctrico para la iluminación de la primera mitad de la nave, realizado con tubo de XLPE de 20 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx4mm2 + 1Nx4mm2 + 1Px4mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
U01FY630	0,200 h	Oficial primera electricista	15,18	3,04	
U01FY635	0,200 h	Ayudante electricista	12,14	2,43	
U30JW121	1,000 MI	Tubo XLPE D=20 mm	0,28	0,28	
U30JA020	3,000 MI	Conductor 4mm2 (Cu) 0,6/1Kv	0,53	1,59	
U30JW905	0,800 Ud	p.p. cajas, regletas y peq. mater.	0,31	0,25	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	7,60	0,23	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,82</b>
<b>3.4.7</b>	<b>MI</b>	<b>Iluminación luminarias 2</b> ML. Circuito eléctrico para la iluminación de la segunda mitad de la nave, realizado con tubo de XLPE de 20 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx4mm2 + 1Nx4mm2 + 1Px4mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
U01FY630	0,200 h	Oficial primera electricista	15,18	3,04	
U01FY635	0,200 h	Ayudante electricista	12,14	2,43	
U30JW121	1,000 MI	Tubo XLPE D=20 mm	0,28	0,28	
U30JA020	3,000 MI	Conductor 4mm2 (Cu) 0,6/1Kv	0,53	1,59	
U30JW905	0,800 Ud	p.p. cajas, regletas y peq. mater.	0,31	0,25	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	7,60	0,23	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,82</b>
<b>3.4.8</b>	<b>MI</b>	<b>Iluminación exterior</b> ML. Circuito eléctrico para la iluminación exterior de la nave, realizado con tubo de XLPE de 16 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx1,5mm2 + 1Nx1,5mm2 + 1Px1,5mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
U01FY630	0,200 h	Oficial primera electricista	15,18	3,04	
U01FY635	0,200 h	Ayudante electricista	12,14	2,43	
U30JW122	1,000 MI	Tubo XLPE D=16 mm	0,20	0,20	
U30EC008	3,000 MI	Conductor 1,5 mm2 (Cu) 0,6/1Kv	0,39	1,17	
U30JW905	0,800 Ud	p.p. cajas, regletas y peq. mater.	0,31	0,25	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	7,10	0,21	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,30</b>
<b>3.4.9</b>	<b>MI</b>	<b>Ventiladores monofásicos</b> ML. Circuito eléctrico para ventiladores monofásicos, realizado con tubo de XLPE de 25 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx10mm2 + 1Nx10mm2 + 1Px10mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
U01FY630	0,200 h	Oficial primera electricista	15,18	3,04	
U01FY635	0,200 h	Ayudante electricista	12,14	2,43	
U30JW125	1,000 MI	Tubo XLPE D=25 mm	0,30	0,30	
U30JA021	3,000 MI	Conductor 10mm2 (Cu) 0,6/1Kv	1,21	3,63	
U30JW905	0,800 Ud	p.p. cajas, regletas y peq. mater.	0,31	0,25	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	9,70	0,29	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>9,94</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>3.4.10</b>	<b>MI</b>	<b>Ventiladores trifásicos</b>			
		ML. Circuito eléctrico para ventiladores trifásicos, realizado con tubo de XLPE de 20 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx2,5mm2 + 1Nx2,5mm2 + 1Px2,5mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema trifásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
U01FY630	0,200 h	Oficial primera electricista	15,18	3,04	
U01FY635	0,200 h	Ayudante electricista	12,14	2,43	
U30JW121	1,000 MI	Tubo XLPE D=20 mm	0,28	0,28	
U30JA024	3,000 MI	Conductor 2,5mm2 (Cu) 0,6/1kv	0,45	1,35	
U30JW905	0,800 Ud	p.p. cajas, regletas y peq. mater.	0,31	0,25	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	7,40	0,22	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,57</b>
<b>3.4.11</b>	<b>MI</b>	<b>Tomas de corriente monofásica</b>			
		ML. Circuito eléctrico para tomas de corriente monofásicas, realizado con tubo de XLPE de 40 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx35mm2 + 1Nx35mm2 + 1Px16mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
U01FY630	0,110 h	Oficial primera electricista	15,18	1,67	
U01FY635	0,110 h	Ayudante electricista	12,14	1,34	
U30JW111	1,000 MI	Tubo XLPE D=40 mm	0,32	0,32	
U30JW002	2,000 MI	Conductor 35 mm2 (Cu) 0,6/1Kv	3,49	6,98	
U30JW003	1,000 MI	Conductor 16 mm2 (Cu) 0,6/1Kv	2,44	2,44	
U30JW905	0,600 Ud	p.p. cajas, regletas y peq. mater.	0,31	0,19	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	12,90	0,39	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>13,33</b>
<b>3.4.12</b>	<b>MI</b>	<b>Tomas de corriente trifásica</b>			
		ML. Circuito eléctrico para tomas de corriente trifásicas, realizado con tubo de XLPE de 20 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx2,5mm2 + 1Nx2,5mm2 + 1Px2,5mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema trifásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
U01FY630	0,200 h	Oficial primera electricista	15,18	3,04	
U01FY635	0,200 h	Ayudante electricista	12,14	2,43	
U30JW121	1,000 MI	Tubo XLPE D=20 mm	0,28	0,28	
U30JA024	3,000 MI	Conductor 2,5mm2 (Cu) 0,6/1kv	0,45	1,35	
U30JW905	0,800 Ud	p.p. cajas, regletas y peq. mater.	0,31	0,25	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	7,40	0,22	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,57</b>
<b>3.4.14</b>	<b>MI</b>	<b>Motores comederos</b>			
		ML. Circuito eléctrico para los motores de los comederos, realizado con tubo de XLPE de 20 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx6mm2 + 1Nx6mm2 + 1Px6mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
U01FY630	0,200 h	Oficial primera electricista	15,18	3,04	
U01FY635	0,200 h	Ayudante electricista	12,14	2,43	
U30JW121	1,000 MI	Tubo XLPE D=20 mm	0,28	0,28	
U30JA030	3,000 MI	Conductor 6mm2 (Cu) 0,6/Kv	0,71	2,13	
U30JW905	0,800 Ud	p.p. cajas, regletas y peq. mater.	0,31	0,25	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	8,10	0,24	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,37</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>3.4.15</b>	<b>MI</b>	<b>Motores regulación altura</b> ML. Circuito eléctrico para los motores de regulación de altura, realizado con tubo de XLPE de 25 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx10mm2 + 1Nx10mm2 + 1Px10mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
U01FY630	0,200 h	Oficial primera electricista	15,18	3,04	
U01FY635	0,200 h	Ayudante electricista	12,14	2,43	
U30JW125	1,000 MI	Tubo XLPE D=25 mm	0,30	0,30	
U30JA021	3,000 MI	Conductor 10mm2 (Cu) 0,6/1Kv	1,21	3,63	
U30JW905	0,800 Ud	p.p. cajas, regletas y peq. mater.	0,31	0,25	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	9,70	0,29	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>9,94</b>
<b>3.4.16</b>	<b>MI</b>	<b>Motores transportador</b> ML. Circuito eléctrico para los motores del transportador de pienso, realizado con tubo de XLPE de 16 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx1,5mm2 + 1Nx1,5mm2 + 1Px1,5mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
Cir	0,250 Hr	Oficial primera electricista	15,18	3,80	
U01FY635	0,250 h	Ayudante electricista	12,14	3,04	
U30JW122	1,000 MI	Tubo XLPE D=16 mm	0,20	0,20	
U30EC008	3,000 MI	Conductor 1,5 mm2 (Cu) 0,6/1Kv	0,39	1,17	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	8,20	0,25	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,46</b>
<b>3.4.17</b>	<b>MI</b>	<b>Motor ventanas</b> ML. Circuito eléctrico para el motor las ventanas, realizado con tubo de XLPE de 16 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx1,5mm2 + 1Nx1,5mm2 + 1Px1,5mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
Cir	0,250 Hr	Oficial primera electricista	15,18	3,80	
U01FY635	0,250 h	Ayudante electricista	12,14	3,04	
U30JW122	1,000 MI	Tubo XLPE D=16 mm	0,20	0,20	
U30EC008	3,000 MI	Conductor 1,5 mm2 (Cu) 0,6/1Kv	0,39	1,17	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	8,20	0,25	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,46</b>
<b>3.4.18</b>	<b>MI</b>	<b>Bomba refrigeración</b> ML. Circuito eléctrico para la bomba de refrigeración, realizado con tubo de XLPE de 16 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx1,5mm2 + 1Nx1,5mm2 + 1Px1,5mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
Cir	0,250 Hr	Oficial primera electricista	15,18	3,80	
U01FY635	0,250 h	Ayudante electricista	12,14	3,04	
U30JW122	1,000 MI	Tubo XLPE D=16 mm	0,20	0,20	
U30EC008	3,000 MI	Conductor 1,5 mm2 (Cu) 0,6/1Kv	0,39	1,17	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	8,20	0,25	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,46</b>
<b>3.4.19</b>	<b>MI</b>	<b>Bomba hidráulica</b> ML. Circuito eléctrico para la bomba hidráulica, realizado con tubo de XLPE de 16 mm de diámetro exterior y conductores de cobre unipolares aislados de sección 1Fx1,5mm2 + 1Nx1,5mm2 + 1Px1,5mm2 para una tensión nominal de 0,6/1Kv en sistema monofásico incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
Cir	0,250 Hr	Oficial primera electricista	15,18	3,80	
U01FY635	0,250 h	Ayudante electricista	12,14	3,04	
U30JW122	1,000 MI	Tubo XLPE D=16 mm	0,20	0,20	
U30EC008	3,000 MI	Conductor 1,5 mm2 (Cu) 0,6/1Kv	0,39	1,17	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	8,20	0,25	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,46</b>



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>GH0002</b>	<b>M2</b>	<b>COMPACTADO TIERRA SIN APORTE</b>			
		M2. Compactación de tierras propias, con apisonadora vibrante de 6 Tm., en una tongada de hasta 30 cm. de espesor máximo, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	0,024 Hr	Peón ordinario	11,22	0,27	
A03CK015	0,036 Hr	APISONADORA VIBRANTE 6 Tn	35,59	1,28	
U04PY001	0,300 M3	Agua	0,56	0,17	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	1,70	0,03	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,75</b>
<b>GH0003</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO</b>			
		M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	0,240 Hr	Peón ordinario	11,22	2,69	
A03CF005	0,112 Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMAT 117 CV	47,35	5,30	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	8,00	0,12	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,11</b>
<b>SUBCAPÍTULO 3.5 Protecciones</b>					
<b>GPT001</b>	<b>Ud</b>	<b>Interruptor diferencial II/10A (30mA)</b>			
		Interruptor diferencial de 2 polos y 10 A, con sensibilidad 30 mA.			
P3650	1,000 Ud	Diferencial II/10A (30mA)	10,63	10,63	
O0106	0,500 H	Oficial 1ª Electricista	6,55	3,28	
CICU	0,033 %	Costes indirectos	6,06	0,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>14,11</b>
<b>GPT002</b>	<b>Ud</b>	<b>Interruptor diferencial II/10A (300mA)</b>			
		Interruptor diferencial de 2 polos y 10 A, con sensibilidad 300 mA.			
P3651	1,000 Ud	Diferencial II/10A (300mA)	39,31	39,31	
O0106	0,500 H	Oficial 1ª Electricista	6,55	3,28	
CICU	0,033 %	Costes indirectos	6,06	0,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>42,79</b>
<b>GPT003</b>	<b>Ud</b>	<b>Interruptor diferencial II/16A (30mA)</b>			
		Interruptor diferencial de 2 polos y 16 A, con sensibilidad 30 mA.			
P3652	1,000 Ud	Diferencial II/16A (30mA)	19,64	19,64	
O0106	0,500 H	Oficial 1ª Electricista	6,55	3,28	
CICU	0,033 %	Costes indirectos	6,06	0,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>23,12</b>
<b>GPT004</b>	<b>Ud</b>	<b>Interruptor diferencial IV/20A (30mA)</b>			
		Interruptor diferencial de 4 polos y 20 A, con sensibilidad 30 mA.			
P3653	1,000 Ud	Diferencial IV/20A (30mA)	83,22	83,22	
O0106	0,500 H	Oficial 1ª Electricista	6,55	3,28	
CICU	0,033 %	Costes indirectos	6,06	0,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>86,70</b>
<b>GPT005</b>	<b>Ud</b>	<b>Interruptor diferencial IV/20A (300mA)</b>			
		Interruptor diferencial de 4 polos y 20 A, con sensibilidad 300 mA.			
P3654	1,000 Ud	Diferencial IV/20A (300mA)	41,04	41,04	
O0106	0,500 H	Oficial 1ª Electricista	6,55	3,28	
CICU	0,033 %	Costes indirectos	6,06	0,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>44,52</b>
<b>GTP006</b>	<b>Ud</b>	<b>Interruptor diferencial II/50A (300mA)</b>			
		Interruptor diferencial de 2 polos y 50 A, con sensibilidad 300 mA.			
P3655	1,000 Ud	Diferencial II/50A (300mA)	52,52	52,52	
O0106	0,500 H	Oficial 1ª Electricista	6,55	3,28	
CICU	0,033 %	Costes indirectos	6,06	0,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>56,00</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>GTP007</b>	<b>Ud</b>	<b>Interruptor diferencial II/80A (300mA)</b> Interruptor diferencial de 2 polos y 80 A, con sensibilidad 300 mA.			
P3656	1,000 Ud	Diferencial II/80A (300mA)	61,39	61,39	
O0106	0,500 H	Oficial 1ª Electricista	6,55	3,28	
CICU	0,033 %	Costes indirectos	6,06	0,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>64,87</b>
<b>GTP008</b>	<b>Ud</b>	<b>Interruptor diferencial IV/125A (300mA)</b> Interruptor diferencial de 4 polos y 125 A, con sensibilidad 300 mA.			
P3657	1,000 Ud	Diferencial IV/125A (300mA)	203,46	203,46	
O0106	0,500 H	Oficial 1ª Electricista	6,55	3,28	
CICU	0,033 %	Costes indirectos	6,06	0,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>206,94</b>
<b>GTP009</b>	<b>Ud</b>	<b>Interruptor diferencial IV/200A (300mA)</b> Interruptor diferencial de 4 polos y 200 A, con sensibilidad 300 mA.			
P3658	1,000 Ud	Diferencial IV/200A (300mA)	343,65	343,65	
O0106	0,500 H	Oficial 1ª Electricista	6,55	3,28	
CICU	0,033 %	Costes indirectos	6,06	0,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>347,13</b>
<b>YTU001</b>	<b>Ud</b>	<b>Interruptor automático II/10A</b> Interruptor automático magnetotérmico de 2 polos y 10 A, con un poder de corte de 10 kA.			
P3659	1,000 Ud	PIA II/10A	7,98	7,98	
O0106	0,500 H	Oficial 1ª Electricista	6,55	3,28	
CICU	0,033 %	Costes indirectos	6,06	0,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>11,46</b>
<b>YTU002</b>	<b>Ud</b>	<b>Interruptor automático II/16A</b> Interruptor automático magnetotérmico de 2 polos y 16 A, con un poder de corte de 10 kA.			
P3660	1,000 Ud	PIA II/10 A	8,53	8,53	
O0106	0,500 H	Oficial 1ª Electricista	6,55	3,28	
CICU	0,033 %	Costes indirectos	6,06	0,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>12,01</b>
<b>YTU003</b>	<b>Ud</b>	<b>Interruptor automático IV/20A</b> Interruptor automático magnetotérmico de 4 polos y 20 A, con un poder de corte de 10 kA.			
P3661	1,000 Ud	PIA IV/20A	15,71	15,71	
O0106	0,500 H	Oficial 1ª Electricista	6,55	3,28	
CICU	0,033 %	Costes indirectos	6,06	0,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>19,19</b>
<b>YTU004</b>	<b>Ud</b>	<b>Interruptor automático II/32A</b> Interruptor automático magnetotérmico de 2 polos y 32 A, con un poder de corte de 10 kA.			
P3662	1,000 Ud	PIA II/32A	9,34	9,34	
O0106	0,500 H	Oficial 1ª Electricista	6,55	3,28	
CICU	0,033 %	Costes indirectos	6,06	0,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>12,82</b>
<b>YTU005</b>	<b>Ud</b>	<b>Interruptor automático II/50A</b> Interruptor automático magnetotérmico de 2 polos y 50 A, con un poder de corte de 10 kA.			
P3663	1,000 Ud	PIA II/50A	10,55	10,55	
O0106	0,500 H	Oficial 1ª Electricista	6,55	3,28	
CICU	0,033 %	Costes indirectos	6,06	0,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>14,03</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>YTU006</b>		<b>Ud</b>	<b>Interruptor control potencia IV/125A</b>			
			Interruptor de control de potencia de 4 polos y 125 A, con un poder de corte de 10 kA.			
P3664	1,000	Ud	ICP IV/125A	255,43	255,43	
O0106	0,500	H	Oficial 1ª Electricista	6,55	3,28	
CICU	0,033	%	Costes indirectos	6,06	0,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>258,91</b>
<b>YTU007</b>		<b>Ud</b>	<b>Interruptor general automático IV/200A</b>			
			Interruptor general automático de 4 polos y 200 A, con un poder de corte de 10 kA.			
P3665	1,000	Ud	IGA IV/200A	354,41	354,41	
O0106	0,500	H	Oficial 1ª Electricista	6,55	3,28	
CICU	0,033	%	Costes indirectos	6,06	0,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>357,89</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPITULO 4 Calefacción</b>					
<b>SUBCAPÍTULO 4.1 Depósito gas</b>					
4.1.1		<b>Depósito propano 25.000 L (10.500 kg)</b>			
		UD. Depósito de propano de 25.000 litros de capacidad (10.500 Kg), aéreo, completo con su valvulería e instalado.			
U01FY001	1,160 Hr	Oficial primera	21,37	24,79	
U01FY002	1,160 Hr	Ayudante	20,30	23,55	
U33MA020	1,000 Ud	Depósito propano 25.000 L	11.233,38	11.233,38	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	11.281,70	338,45	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>11.620,17</b>
<b>SUBCAPÍTULO 4.2 Pantallas gas</b>					
4.2.1	u	<b>Pantallas</b>			
		Pantallas de propano - butano 4/4C. Dichas pantallas están equipadas con un quemador totalmente metálico con posibilidad de regulación progresiva de la potencia, mediante un regulador mod. 755-1.			
		Consumo de propano: 0,360 Kg./h			
WEST01	1,000 ud	Pantalla de gas	58,06	58,06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>58,06</b>
D32AA005	Ud	<b>Acometida de PE 32/CU (25 m3/h )</b>			
		Ud. Acometida formada por tubería de polietileno SDR-11 UNE 53333 de DN.32 y pieza de transición para roscar a tubería de cobre.Caudal máximo 25m3/h.			
U33GC605	1,000 Ud	Tallo normaliz. PE 32/CU. 25m3/h	35,20	35,20	
U33AA015	0,500 MI	Malla señalizadora	0,36	0,18	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>35,38</b>
<b>SUBCAPÍTULO 4.3 Red distribución gas</b>					
4.3.1	MI	<b>TUB.GAS COBRE ROLLO D=15/18 mm.</b>			
		ML. Tubería para gas propano de cobre en rollo UNE 37141-76 de D=15/18 mm. (espesor1,5 mm.); totalmente instalado, i/p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, etc...			
U01FY001	0,100 Hr	Oficial primera	21,37	2,14	
U01FY002	0,100 Hr	Ayudante	20,30	2,03	
U33EK010	1,000 MI	Tubo cobre rollo i/acc.15/18	2,86	2,86	
U33GC405	1,000 MI	Tubo corrugado PVC D=23mm.	0,37	0,37	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	7,40	0,22	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,62</b>
4.3.2	MI	<b>TUB.GAS COBRE RIGIDO D=16/18 mm.</b>			
		ML. Tubería para gas natural o propano en cobre rígido UNE 37141-76 de D=16/18 mm., totalmente instalado, i/p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, etc...			
U01FY001	0,250 Hr	Oficial primera	21,37	5,34	
U01FY002	0,250 Hr	Ayudante	20,30	5,08	
U33EH008	1,000 MI	Tub.cobre rigid.i/acces.16/18	1,94	1,94	
U33GC008	1,000 Ud	Abrazadera sujección 18	0,23	0,23	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	12,60	0,38	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>12,97</b>
4.3.3	M3	<b>EXCAV.MECANIC.ZANJAS TERR.DURO</b>			
		M3. Excavación, con compresor de 2.000 l/min., en terrenos de consistencia dura, para apertura de zanjas, i/ex-tracción manual de tierras a los bordes y p.p. de costes indirectos.			
A03CF005	0,112 Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMAT 117 CV	47,35	5,30	
U01AA011	0,240 Hr	Peón ordinario	11,22	2,69	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,99</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>4.3.4</b>	<b>M2</b>	<b>COMPACTADO PISÓN COMPACTADOR</b>			
		M2. Compactación de tierras, con pisón compactador de gasolina, en una tongada de hasta 20 cm. de espesor, i/aporte de las mismas, regado y p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	0,150 Hr	Peón ordinario	11,22	1,68	
U02FP006	0,150 Hr	Pisón compactador gasolina	2,74	0,41	
10	0,200 M3	Tierra	3,08	0,62	
U04PY001	0,200 M3	Agua	0,56	0,11	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	2,80	0,04	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2,86</b>
<b>4.3.5</b>	<b>Ud</b>	<b>LLAVE DE CORTE M.3/4"</b>			
		UD. Llave de corte para gas propano M. 3/4" con tuercas de 3/4" gas para racor 128, racores para soldar 128/12, juntas para tuercas de 3/4" y anclajes para llave de 3/4".			
U01FY001	0,500 Hr	Oficial primera	21,37	10,69	
U01FY002	0,500 Hr	Ayudante	20,30	10,15	
U33JC004	1,000 Ud	Llave corte	22,83	22,83	
U33GA310	2,000 Ud	Tuerca	0,47	0,94	
U33GA505	2,000 Ud	Racor	0,71	1,42	
U33GA920	2,000 Ud	Junta para-tuerca	0,07	0,14	
U33JC905	2,000 Ud	Anclajes llave	0,10	0,20	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	46,40	1,39	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>47,76</b>
<b>4.3.6</b>	<b>Ud</b>	<b>REGULADOR DE PRESION 40KG/H</b>			
		Ud. Regulador de alta presión graduable de 0 a 3 kg/cm3, con manómetro para un caudal de 40kg/h, totalmente montado.			
U01FY001	0,500 Hr	Oficial primera	21,37	10,69	
U01FY002	0,500 Hr	Ayudante	20,30	10,15	
U33CA510	1,000 Ud	Regulador presión 40 Kg/h	57,38	57,38	
U33GA205	1,000 Ud	Macho roscado 42/12	1,10	1,10	
U33GA905	1,000 Ud	Junta para-tuerca izquierda	0,05	0,05	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	79,40	1,19	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>80,56</b>
<b>4.3.7</b>	<b>u</b>	<b>LLAVE DE CORTE TUB. GAS COBRE</b>			
		UD. Llave de corte de gas propano para tubería de cobre interior D=15/18 mm. (espesor 1,5 mm) con tuercas, racor, juntas para tuercas de y anclajes para llave, todo montado e instalado.			
U01FY001	0,500 Hr	Oficial primera	21,37	10,69	
U33HB025	1,000 u	Llave de corte	6,77	6,77	
U33GA310	2,000 Ud	Tuerca	0,47	0,94	
U33GA505	2,000 Ud	Racor	0,71	1,42	
U33GA920	2,000 Ud	Junta para-tuerca	0,07	0,14	
U33JC905	2,000 Ud	Anclajes llave	0,10	0,20	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	20,20	0,61	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>20,77</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPÍTULO 5 Ventilación y refrigeración</b>					
<b>SUBCAPÍTULO 5.1 Ventilación</b>					
<b>GPT911</b>	<b>M2</b>	<b>Ventanas gillotina poliester</b> m2 ventanas de poliester reforzado de doble capa, translucidas incoloras, equipadas con guías en perfil de chapa galvanizada para la instalación de guillotina. Incluso poleas encastrables a la pared, grilletes de sujeción y cables-tantes apropiados, accesorios de montaje. Medida la unidad de superficie colocada.			
GHJ01	0,200 H	Cuadrilla	12,73	2,55	
GHJ02	1,000 M2	Ventanas poliester doble capa	10,10	10,10	
GHJ03	0,020 %H	Mano de obra auxiliar	6,31	0,13	
GHJ04	0,020 %H	Mano de obra indirecta	12,63	0,25	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>13,03</b>
<b>GPT912</b>	<b>Ud</b>	<b>Motorreductor elevador ventanas</b>			
KHJ01	3,000 H	Cuadrilla	13,84	41,52	
KHJ02	1,000 Ud	motorreductor elevador de ventana	352,09	352,09	
KHJ03	0,020 %H	Mano de obra auxiliar	393,60	7,87	
KHJ04	0,030 %H	Mano de obra indirecta	393,60	11,81	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>413,29</b>
<b>GPT913</b>	<b>M2</b>	<b>Malla mosquitera</b> M2 malla mosquitera, incolora, con una luz máxima inferior a 3mm, anclada mediante perfiles metálicos y tornillería a los laterales de la ventana. Medida la unidad totalmente colocada.			
KJH01	0,065 H	Cuadrilla	3,64	0,24	
KJH02	1,000 M2	Malla mosquitera	5,66	5,66	
KJH03	0,020 %H	Mano de obra auxiliar	6,57	0,13	
KJH04	0,030 %H	Mano de obra indirecta	6,57	0,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>6,23</b>
<b>CVB01</b>	<b>Ud</b>	<b>Ventilador helicoidal trifásico</b> Ventiladores trifásicos de caudal máximo 38.000 m3/h y potencia 1 C.V.  Para evitar pérdidas de calor a través de las aberturas de los ventiladores cuando éstos no estén en funcionamiento, se dispondrán de unas "persianas de sobrepresión" lo suficientemente eficaces que garanticen además un óptimo rendimiento del ventilador.			
GPT714	7,000 %	Costes indirectos	0,02	0,14	
GPT710	1,600 H	Oficial primera montador	7,78	12,45	
GPT711	1,000 Ud	Elementos de fijación auxiliar	19,80	19,80	
GPT712	1,000 Ud	Ventilador helicoidal trifásico	325,22	325,22	
GPT713	1,000 Ud	Persianas de sobrepresión	113,12	113,12	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>470,73</b>
<b>CVB02</b>	<b>Ud</b>	<b>Ventilador helicoidal monofásico regulable</b> Ventiladores monofásicos de caudal máximo 12.000 m3/h con 0,75c CV de potencia.  Para evitar pérdidas de calor a través de las aberturas de los ventiladores cuando éstos no estén en funcionamiento, se dispondrán de unas "persianas de sobrepresión" lo suficientemente eficaces que garanticen además un óptimo rendimiento del ventilador.			
GPT724	12,000 %	Costes indirectos	0,02	0,24	
GPT720	1,600 H	Oficial primera montador	12,44	19,90	
GPT721	1,000 Ud	Elementos de fijación auxiliar	19,80	19,80	
GPT722	1,000 Ud	Ventilador helicoidal monofásico regulable	281,79	281,79	
GPT723	1,000 Ud	Persiana de sobrepresión	72,72	72,72	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>394,45</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CVB06</b>	<b>Ud</b>	<b>Ordenador central de control</b>			
		Ud ordenador con memoria central de 32 K, memoria auxiliar de 40K, salida de impresora, ocho entradas analógicas para sondas de temperatura, entradas para señal digital, once salidas por rele de uso general de calefacción, ventilación y automatismos, 16 salidas de regulación proporcional para usar en ventilación regulable, o en calefacción, o en apertura de ventanas, salida de alarma por rele via radio, 20 temporizadores, reloj horario, batería auxiliar, monitor integrado, y teclado específico. Unidad instalada, conectada y probada.			
RGB01	1,500 H	Oficial de 1ª	10,32	15,48	
RGB02	1,500 H	Peon ordinario	7,28	10,92	
RGB03	1,000 ud	Ordenador central	3.163,07	3.163,07	
RGB04	3,000 %	Costes indirectos	9,11	27,33	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3.216,80</b>
<b>SUBCAPÍTULO 5.2. Refrigeración</b>					
<b>CVB05</b>	<b>Ud</b>	<b>Grupo de presión refrigeración</b>			
		Ud bomba circulación para instalación de refrigeración por pulverización, para un caudal de 5m3/h y para una presión máxima de 80 atm. Bomba de 3 embolos con cuerpo de bronce, manometro regulador de presión by-pass, filtro de presión, depósito de poliester de 50 litros con filtro y válvula, manguito flexible de alta presión. Todo montado sobre caballete. Medida la unidad instalada.			
MNB03	1,200 H	Cuadrilla	8,80	10,56	
MNB04	1,200 H	Peon	7,49	8,99	
MNB01	20,000 m	Tubería de cobre PN 80 atm	10,32	206,40	
MNB02	1,000 ud	Grupo de presión	598,28	598,28	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>824,23</b>
<b>CVB07</b>	<b>Ud</b>	<b>DEPÓSITO RECT. FIBRA 100 l.</b>			
		Ud. Instalación de depósito rectangular de fibra de vidrio de 100 l. de capacidad, de URALITA, con tapa del mismo material, i/laves de corte de esfera de 1", tubería de cobre de 20-22 mm. y grifo de latón de 1/2".			
VGY01	3,500 Hr	Oficial 1ª fontanero	13,34	46,69	
VGY02	3,500 Hr	Ayudante fontanero	12,02	42,07	
U24FD011	1,000 Ud	Depósito agua 100 l. rect. c/ tapa	95,61	95,61	
D25DF020	1,000 MI	TUBERIA COBRE UNE 22 mm. 1"	0,00	0,00	
VGY03	2,000 Ud	Clorador	91,05	182,10	
U26GX001	1,000 Ud	Grifo latón rosca 1/2"	5,56	5,56	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	372,00	5,58	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>377,61</b>
<b>CVB04</b>	<b>MI</b>	<b>TUBERIA COBRE UNE 15 mm. 1/2"</b>			
		MI. Tubería de cobre estrado rígido de 13-15 mm., (un milimetro de pared), i/codos, manguitos, demás accesorios y p.p. de tubo corrugado de D=16 mm., totalmente instalada según normativa vigente.			
VGY01	0,100 Hr	Oficial 1ª fontanero	13,34	1,33	
VGY02	0,050 Hr	Ayudante fontanero	12,02	0,60	
U24LA004	1,000 MI	Tubería de cobre de 13*15 mm.	1,18	1,18	
U24LD004	1,200 Ud	Codo cobre de 15 mm.	0,15	0,18	
U24LD204	0,700 Ud	Te cobre de 15 mm. UNE 37	0,18	0,13	
U24XA001	1,000 MI	Tubo corrugado D=16 mm.	0,15	0,15	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	3,60	0,11	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,68</b>
<b>CVB03</b>	<b>Ud</b>	<b>Boquillas pulverizadoras de alta presión</b>			
TGH001	1,000 Ud	Boquilla pulverizadora	1,82	1,82	
TGH002	1,000 Ud	Portaboquillas	1,76	1,76	
TGH003	0,020 H	Cuadrilla montaje	12,42	0,25	
TGH004	0,020 %	Material auxiliar	11,11	0,22	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,05</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPITULO 6 Fontanería</b>						
<b>SUBCAPÍTULO 6.1 Aseos</b>						
<b>ERT01</b>		<b>M2</b>	<b>Alicat.azul.blan.15*15cm,adh.</b>			
			Alicatado con azulejo blanco de 15*15cm recibido con adhesivo, incluso cortes de azulejo, p.p. de piezas romas o ingleses, rejuntado y limpieza; construido según NTE/RPA-4. Medido deduciendo huecos.			
E0128	0,150	H.	Cuadrilla B	14,07	2,11	
P1701	44,500	Ud	Azulejo blanco 15*15	0,07	3,12	
P0211	1,000	Kg	Pasta adhesiva	1,17	1,17	
E0119	0,001	M3	Lechada cemento PA-350	43,30	0,04	
%0119	318	5,000	% Material compl./piezas espec.	6,40	0,32	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>6,76</b>
<b>ERT02</b>		<b>Ud</b>	<b>Lavab.pedest.co.Blan.0.5*0.4m</b>			
			Lavabo de pedestal de porcelana vitrificada de color blanco formado por lavabo de 0.50*0.40m, pedestal a juego, tornillos de fijación, escuadras de acero inoxidable, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería, instalado según NTE/IFF-30, IFC-38 e ISS-22 ó 23, incluso colocación y ayudas de albañilería. Medida la unidad terminada.			
O0107	0,550	H	Oficial 1ª Fontanero	6,55	3,60	
O0105	0,150	H	Peón Ordinario	5,53	0,83	
P1272	1,000	Ud	Lavabo porc. Blanco de 0.50m	12,25	12,25	
P1269	1,000	Ud	Pedestal porcelana, Blanco	10,71	10,71	
P1270	1,000	Ud	Juego escuadras acero inox.	1,77	1,77	
%0119	287	5,000	% Material compl./piezas espec.	29,20	1,46	
P0118	1,000	H	Aprendiz 1 y 2	3,88	3,88	
O%0117		6,000	% Costes indirectos	4,40	0,26	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>34,76</b>
<b>ERT03</b>		<b>Ud</b>	<b>Plato ducha c.Blanco 0.7*0.7m</b>			
			Plato de ducha para revestir, en chapa de acero especial esmaltada con porcelana vitrificada, en color blanco de 0.70*0.70m, instalado según NTE/IFF-30, IFC-38 e ISS-28 ó 29, incluso colocación y ayudas de albañilería. Medida la unidad terminada.			
E0128	0,250	H.	Cuadrilla B	14,07	3,52	
O0107	0,150	H	Oficial 1ª Fontanero	6,55	0,98	
P1242	1,000	Ud	Plat.Ducha chap.esm.BI.70*70	13,66	13,66	
%0119	265	5,000	% Material compl./piezas espec.	18,20	0,91	
P0118	1,000	H	Aprendiz 1 y 2	3,88	3,88	
O%0117		6,000	% Costes indirectos	1,00	0,06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>23,01</b>
<b>ERT04</b>		<b>Ud</b>	<b>Inodoro tanque bajo c.Blanco</b>			
			Inodoro de tanque bajo, de porcelana vitrificada de color blanco, formado por taza con salida vertical, tanque con tapa, juego de mecanismos, tornillos de fijación, asiento y tapa, instalado según NTE/IFF-30 e ISS-34, incluso colocación y ayudas de albañilería. Medida la unidad terminada.			
O0107	1,200	H	Oficial 1ª Fontanero	6,55	7,86	
O0105	0,200	H	Peón Ordinario	5,53	1,11	
P1254	1,000	Ud	Inodoro tanque bajo, Blanco	48,24	48,24	
P1267	1,000	Ud	Asiento y tapa PVC	4,64	4,64	
P1256	1,000	Ud	Juego tornill.fijación crom.	0,95	0,95	
P1223	1,000	Ud	Llave paso escuadra Diam. 1/2"	1,57	1,57	
%0119	278	5,000	% Material compl./piezas espec.	64,40	3,22	
P0118	1,000	H	Aprendiz 1 y 2	3,88	3,88	
O%0117		6,000	% Costes indirectos	9,00	0,54	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>72,01</b>



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>ERT05</b>	<b>Ud</b>	<b>Eq.grifer.baño/ducha lat.crom</b> Equipo de grifería para baño-ducha de latón cromado de primera calidad, con mezclador exterior, transfusor baño-ducha, soporte horquilla y soporte a rótula, crucetas cromadas, maneral-teléfono con flexible de 1.50m, rebosadero, válvula de desagüe, tapón y cadenilla; construido según NTE/IFC-38. Medida la unidad terminada.			
O0107	0,400 H	Oficial 1º Fontanero	6,55	2,62	
P1209	1,000 Ud	Batería exterior baño/ducha	24,96	24,96	
P1211	1,000 Ud	Ducha teléf.flex.cromado 1.5m	8,39	8,39	
P1212	1,000 Ud	Desagüe bañera 1 1/4 c/rebos.	2,92	2,92	
%0119 234	5,000 %	Material compl./piezas espec.	38,90	1,95	
P0118	1,000 H	Aprendiz 1 y 2	3,88	3,88	
O%0117	6,000 %	Costes indirectos	2,60	0,16	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>44,88</b>
<b>ERT06</b>	<b>M2</b>	<b>PUERTA PASO SAPEL./CERCO PINO</b> M2. Puerta de paso con hoja Sapelly lisa canteada, de 35 mm. de grueso y cerco pino país 7x6 cm., tapajuntas pino 7x1,5 cm. para barnizar en su color, i/herrajes de colgar y seguridad latonados.			
U01FV001	0,700 Hr	Equip.montaje carp.(of.+ay.)	30,35	21,25	
U19AD025	0,350 Ud	Cerco p. país 210x157/7x6 cm.	1,82	0,64	
U19IA110	0,560 Ud	Puerta paso lisa Sapelly 35mm	44,61	24,98	
U19QA010	5,650 MI	Tapajuntas pino pintar 70x15	1,03	5,82	
U19XA010	0,560 Ud	Pomo puer.paso latón c/resb.TESA	12,11	6,78	
U19XI115	1,800 Ud	Pernio latonado 9,5 cm.	0,48	0,86	
U19XK510	5,000 Ud	Tornillo acero 19/22 mm.	0,02	0,10	
%010000	1,500 %	Costes indirectos	60,40	0,91	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>61,34</b>
<b>ERT07</b>	<b>M2</b>	<b>Cerramie. fsbr.ladr.h/d 1/2</b> Cerramiento de fábrica de ladrillo H/D de 1/2 pie de espesor tomado con mortero de cemento 1:6 i/p.p.			
E0139	0,500 H.	Cuadrilla	19,37	9,69	
P0753	46,000 Ud	Ladrillo h/d	0,05	2,30	
M0752	0,020 M3	Mortero 1:6	30,01	0,60	
M0411	0,015 H	Grúa	41,81	0,63	
%0121	1,000 %	Costes indirectos	13,20	0,13	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>13,35</b>
<b>SUBCAPÍTULO 6.2 Deposito</b>					
<b>DEP0001</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAV. MECÁNICA T. DURO</b> M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con excavadora de 2 m3. de capacidad de cuchara, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA010	0,064 Hr	Peón especializado	11,34	0,73	
U02FF001	0,040 Hr	Excavadora 2 M3.	54,18	2,17	
%010000	1,500 %	Costes indirectos	2,90	0,04	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2,94</b>
<b>DEP0002</b>	<b>M2</b>	<b>ENCACHADO ZAHORRA Z-2 e=15cm</b> M2. Encachado de zahorra silicea Z-2 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.			
U01AA011	0,150 Hr	Peón ordinario	11,22	1,68	
U04AF401	0,150 M3	Zahorra Z-2 silicea	12,50	1,88	
%010000	1,500 %	Costes indirectos	3,60	0,05	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,61</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>DEP0003</b>	<b>M2</b>	<b>MALLAZO 15x15 cm. D=6 mm.</b> M2. Mallazo electrosoldado con acero corrugado de D=6 mm., en cuadrícula 15x15cm., i/cortado, doblado, armado y colocado, y p.p. de mermas y despuntes.			
U01FA201	0,070 Hr	Oficial 1ª ferralla	13,66	0,96	
U01FA204	0,070 Hr	Ayudante ferralla	12,90	0,90	
U06AA001	0,018 Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,27	0,02	
U06GA001	2,850 Kg	Acero corrugado B 400-S	0,41	1,17	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	3,10	0,05	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,10</b>
<b>DEP0004</b>	<b>M3</b>	<b>HORM.HA-25/P/20/Ila Cl.V.M.CENT</b> M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostra, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.			
U01AA011	1,600 Hr	Peón ordinario	11,22	17,95	
A02FA733	1,000 M3	HORM. HA-25/P/40/ Ila CENTRAL	53,17	53,17	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>71,12</b>
<b>DEP0005</b>	<b>Ud</b>	<b>Electrobomba centrifuga multicelular</b> Electrobomba autoaspirante de motor monofásico y 1 C.V. de potencia con una potencia manometrica mayor a 15 m.c.a.			
GPT321	1,000 Ud	Electrobomba centrifuga	214,83	214,83	
GPT322	15,000 Ud	Pequeño material fontaneria	0,91	13,65	
GPT323	1,150 H	Cuadrilla O1+peon	13,84	15,92	
GPT324	0,020 %H	Mano de obra auxiliar	244,32	4,89	
GPT325	0,030 %H	Mano de obra indirecta	244,32	7,33	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>256,62</b>
<b>DEP0006</b>	<b>M2</b>	<b>Colocacion geotextil de PE de 1,5mm de espesor,negro</b> M2. Impermeabilización de cubierta constituida por: lámina sintética de PE de 1,5 mm. de espesor, de color negro, DANOPOV, lista para proteger con protección pesada.			
U01FP501	0,120 Hr	Oficial 1ª impermeabilizador	13,05	1,57	
U01FP502	0,120 Hr	Ayudante impermeabilizador	11,59	1,39	
U16DB001	1,050 M2	Lamina PE 1,5mm	3,54	3,72	
U16GA100	0,060 Lt	Adhesivo líquido p/láminas PE	3,05	0,18	
%0300002	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	6,90	0,21	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,07</b>
<b>DEP0007</b>	<b>m2</b>	<b>Geotextil agujeteado 180 gr/m2, Poliéster</b> Geotextil agujeteado de 180 gr/m2 con filamentos continuos de poliéster, incluidos solapes.			
OY..90	0,007 h	Cuadrilla A	30,77	0,22	
%HJO02	2,000 %	Medios auxil.y protecc.personales ordinarias	0,20	0,00	
PY.330	1,100 m2	Geotextil poliester 180 gr/m2 , s/camión	0,72	0,79	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,01</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 6.3 Tramo impulsión (depósito-nave1)</b>					
<b>GH0001</b>	<b>MI</b>	<b>TUBERIA POLIETIL. 28 mm.</b> MI. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, PEAD 32 PN10 de 28 mm de diámetro interior, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada.			
VG01	0,050 Hr	Oficial 1ª fontanero	13,34	0,67	
VG02	0,050 Hr	Ayudante fontanero	12,02	0,60	
U24PA004	1,000 MI	Tub. polietileno 6 Atm de 25 mm de diametro	0,64	0,64	
U24PD102	0,200 Ud	Enlace recto polietileno 25 mm	1,21	0,24	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	2,20	0,03	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2,18</b>
<b>GH0002</b>	<b>M2</b>	<b>COMPACTADO TIERRA SIN APORTE</b> M2. Compactación de tierras propias, con apisonadora vibrante de 6 Tm., en una tongada de hasta 30 cm. de espesor máximo, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	0,024 Hr	Peón ordinario	11,22	0,27	
A03CK015	0,036 Hr	APISONADORA VIBRANTE 6 Tn	35,59	1,28	
U04PY001	0,300 M3	Agua	0,56	0,17	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	1,70	0,03	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,75</b>
<b>GH0003</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO</b> M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	0,240 Hr	Peón ordinario	11,22	2,69	
A03CF005	0,112 Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMAT 117 CV	47,35	5,30	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	8,00	0,12	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,11</b>
<b>SUBCAPÍTULO 6.4 Tramo 3 (nave1-nave2)</b>					
<b>GH0001</b>	<b>MI</b>	<b>TUBERIA POLIETIL. 28 mm.</b> MI. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, PEAD 32 PN10 de 28 mm de diámetro interior, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada.			
VG01	0,050 Hr	Oficial 1ª fontanero	13,34	0,67	
VG02	0,050 Hr	Ayudante fontanero	12,02	0,60	
U24PA004	1,000 MI	Tub. polietileno 6 Atm de 25 mm de diametro	0,64	0,64	
U24PD102	0,200 Ud	Enlace recto polietileno 25 mm	1,21	0,24	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	2,20	0,03	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2,18</b>
<b>GH0002</b>	<b>M2</b>	<b>COMPACTADO TIERRA SIN APORTE</b> M2. Compactación de tierras propias, con apisonadora vibrante de 6 Tm., en una tongada de hasta 30 cm. de espesor máximo, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	0,024 Hr	Peón ordinario	11,22	0,27	
A03CK015	0,036 Hr	APISONADORA VIBRANTE 6 Tn	35,59	1,28	
U04PY001	0,300 M3	Agua	0,56	0,17	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	1,70	0,03	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,75</b>
<b>GH0003</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO</b> M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	0,240 Hr	Peón ordinario	11,22	2,69	
A03CF005	0,112 Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMAT 117 CV	47,35	5,30	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	8,00	0,12	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,11</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>6.5</b>	<b>Ud</b>	<b>Depósitos de poliester 2000 litros</b>			
		Depositos de poliester de 2000 litros de capacidad, que iran situados en el segundo piso del almacen 1, con el fin de conseguir 3,5 m.c.a para así, dar la presion suficiente a las tetinas.			
DF001	3,000 H	Cuadrilla O1+peon	13,84	41,52	
DF002	1,000 Ud	Depósito de poliester 2000 litros	170,21	170,21	
DF003	1,000 Ud	Material auxiliar	60,60	60,60	
DF004	0,020 %H	Mano de obra auxiliar	608,42	12,17	
DF005	0,030 %H	Mano de obra indirecta	608,42	18,25	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>302,75</b>
<b>6.6</b>	<b>Ud</b>	<b>CONTADOR DE AGUA FRIA DE 1"</b>			
		Ud. Suministro e instalación de contador de agua fría de 1" en armario o centralización, incluso p.p. de llaves de esfera, grifo de prueba de latón rosca de 1/2", válvula antirretorno y piezas especiales, totalmente montado y en perfecto funcionamiento.			
VGY01	1,000 Hr	Oficial 1ª fontanero	13,34	13,34	
VGY02	0,500 Hr	Ayudante fontanero	12,02	6,01	
U24AA003	1,000 Ud	Contador de agua de 1"	84,07	84,07	
VGY03	2,000 Ud	Clorador	91,05	182,10	
U26AD003	1,000 Ud	Válvula antirretorno 1"	4,85	4,85	
U26GX001	1,000 Ud	Grifo latón rosca 1/2"	5,56	5,56	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	295,90	4,44	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>300,37</b>
<b>6.7</b>	<b>Ud</b>	<b>Clorador</b>			
		EQUIPO DE TRATAMIENTO DE AGUAS			
		Se instala un "inyector porcentual hidráulico" para tratar el agua de la explotación, en lo que se refiere a:			
		-Cloración: A partir de hipoclorito de sodio líquido.			
		-Medicación: Los medicamentos, presentados en solución líquida, se aportarán a la red de agua directamente por succión.			
		Características técnicas:			
		-No precisa electricidad. Funciona en relación al caudal circulante, variando sus revoluciones según aumente o disminuya el caudal.			
		-Inyecta el producto de tratamiento directamente en la línea de bebederos.			
		-El volumen de la inyección será siempre el % fijado en el pistón dosificador. Este % siempre es respecto al caudal circulante.			
		Ante las variaciones de caudal y presión en la red, variará el volumen inyectado, no el % predeterminado.			
VGY01	0,150 Hr	Oficial 1ª fontanero	13,34	2,00	
VGY02	0,150 Hr	Ayudante fontanero	12,02	1,80	
VGY03	1,000 Ud	Clorador	91,05	91,05	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	94,90	1,42	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>96,27</b>
<b>6.8</b>	<b>Ud</b>	<b>Filtros</b>			
		A continuación irán dos filtros para evitar la entrada de partículas al agua, ya que las tetinas son muy delicadas, después de ellos colocaremos el contador de agua y el clorador, que mediante impulsos irá inyectando la cantidad de cloro que nosotros estemos.			
		Antes de que estos circuitos lleguen a las tetinas tendran que pasar por unos filtros			
U01FY105	0,150 Hr	Oficial 1ª fontanero	13,34	2,00	
U01FY110	0,150 Hr	Ayudante fontanero	12,02	1,80	
U26AH001	1,000 Ud	Filtros de particulas	15,57	15,57	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	19,40	0,29	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>19,66</b>

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
6.9		Ud	<b>Línea bebederos tetina</b> Ud línea de bebederos de baja presión de 96 m longitud compuesta por tubos de PVC de 3m con tetinas extraíbles, unidos por junta de goma, montado bajo tubo galvanizado de 25mm de diámetro. Regulador de presión y tubo de respiración, grifo en extremo y dos válvulas de mariposa intermedias. Conjunto suspendido mediante cuerdas de nylon y poleas fijas a cable galvanizado de 4mm. Sirga central y torno de elevación, incluido tubo flexible de conexión. Montado y puesto en funcionamiento.			
GPT5041	3,000	H	Oficial de primera montador	18,48	55,44	
GPT5042	3,000	H	Ayudante montador	17,19	51,57	
GPT5044	1,000	Ud	Línea de bebederos	1.125,73	1.125,73	
GPT5043	0,020	%h	Mano de obra auxiliar	1.824,82	36,50	
TOTAL PARTIDA.....						1.269,24

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPITULO 7 Sistemas de alimentación</b>						
<b>KIO03</b>		<b>Ud</b>	<b>Línea de comederos</b>			
			Ud línea de dosificación de pienso formado por tolvas en receptor de silo, limitador de volumen, motorreductor de 1 CV, sinfin sin alma, galvanizado interior para el transporte de pienso. 128 platos de PVC, extraíbles de d=38 cm. Sistema de suspensión con puntos de sustentación cada 2.5 m. Sonda fin de tramo. Sistema de seguridad por contactor en caso de falta o exceso de tensión. Chasis en acero galvanizado y pintura antioxiado. Incluye también bascula oscilante para controlar el gasto diario en pienso. Sistemas de elevación mecánica con motorreductor. Medida la unidad instalada.			
GPT5011	10,500	H	oficial de primera montador	28,69	301,25	
GPT5012	11,500	H	ayudante de montador	26,67	306,71	
GPT5015	1,000	Ud	línea de comederos	2.826,17	2.826,17	
GPT5014	0,020	%H	mano de obra auxiliar	6.047,77	120,96	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3.555,09</b>
<b>KIO02</b>		<b>Ud</b>	<b>Transportador de pienso</b>			
			Ud transportador de pienso compuesto por espiral sinfin sin alma en tubo de PVC de D=90mm, movido por motorreductor de potencia 1CV en su extremo. Conmutador volumétrico de paro-arranque incluido, bajantes en PVC de diámetro D=50mm, a cada tolva de alimentación. Suspendida a la cubierta con cadenas apropiadas. Medida la unidad instalada.			
GPT5021	2,300	H	Oficial de primera montador	10,10	23,23	
GPT5022	2,300	H	Ayudante de montador	9,39	21,60	
GPT5023	1,000	Ud	Transportador de pienso (flexauger)	653,47	653,47	
GPT5024	0,020	%h	Mano de obra auxiliar	698,92	13,98	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>712,28</b>
<b>KIO01</b>		<b>Ud</b>	<b>Silo para pienso 11.800 kg</b>			
			Ud silo de caída central fabricado en chapa galvanizada lisa de capacidad 18,5 m3 y 11.800 kg con altura de salida del pienso 1m de D=2.1, tape de embutición de chapa galvanizada lisa y sistema de apertura desde el suelo, escalera, baranda y aros quitamiedos de protección normalizadas, realizadas en perfil de chapa galvanizada. Patas de perfil UPN-180, descansando sobre pletinas 200x200x10mm de dimensiones y dos espárragos roscados de sujeción. Medida la unidad instalada.			
GPT5031	10,500	H	Cuadrilla O1+peon	17,12	179,76	
GPT5032	1,000	Ud	Silo caída central de 11.800 kg	1.351,73	1.351,73	
GPT5033	1,000	Ud	Elementos estructurales de anclaje	94,07	94,07	
GPT5034	0,020	%H	Mano de obra auxiliar	1.889,68	37,79	
GPT5035	0,030	%H	Mano de obra indirecta	1.889,68	56,69	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1.720,04</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPÍTULO 8 Instalaciones auxiliares</b>					
<b>SUBCAPÍTULO 8.1 Fosa de cadáveres</b>					
<b>8.1.1</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAV.COMPRES.ZANJAS TERR.DURO</b>			
		M3. Excavación, con compresor de 2000 l/min., en terrenos de consistencia dura, para apertura de zanjas, i/ex-tracción manual de tierras a los bordes y p.p. de costes indirectos.			
U01AA006	0,010 Hr	Capataz	13,38	0,13	
U01AA011	0,010 Hr	Peón ordinario	11,22	0,11	
U39AA002	0,050 H.	Retroexcavadora neumáticos	25,87	1,29	
U39AH025	0,010 H.	Camión bañera 200 cv	23,87	0,24	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	1,80	0,03	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,80</b>
<b>8.1.2</b>	<b>M3</b>	<b>ZAHORRA NATURAL</b>			
		M3. Zahorra natural, incluso extensión y compactación en formación de subbases.			
U01AA006	0,005 Hr	Capataz	13,38	0,07	
U01AA011	0,050 Hr	Peón ordinario	11,22	0,56	
U39CE001	1,150 M3	Zahorra natural	4,65	5,35	
U39AI012	0,010 H.	Equipo extend.base,sub-bases	40,58	0,41	
U39AH025	0,060 H.	Camión bañera 200 cv	23,87	1,43	
U39AC006	0,020 H.	Compactador neumát.autp. 60cv	13,88	0,28	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	8,10	0,12	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,22</b>
<b>8.1.3</b>	<b>M2</b>	<b>MALLAZO ELECTROS. 15X15 D=12</b>			
		M2. Mallazo electrosoldado haciendo cuadrícula de 15x15 cm. d=12 mm, con acero corrugado B 500 T, incluso p.p. de solapes y alambre de atar, colocado. Según EHE.			
.2	0,020 Hr	Oficial 1ª ferralla	13,66	0,27	
U01FA204	0,020 Hr	Ayudante ferralla	12,90	0,26	
U06AA001	0,025 Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,27	0,03	
U06HA030	1,200 M2	Mallazo electrosoldado 15x15 d=12	5,57	6,68	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	7,20	0,11	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,35</b>
<b>8.3.6</b>	<b>m2</b>	<b>Forjado de vigueta y bovedilla, 30 cm espesor</b>			
		Forjado de viguetas de hormigón pretensado y bovedilla cerámica para sobrecarga total de 750 kg/m2 y luz máxima de 4 m, relleno de hormigón de 175 kg/cm2 (17,5 N/mm2) de 30 cm de espesor, incluida la capa de compresión de 5 cm de espesor.			
OY..85	0,600 h	Cuadrilla de albañilería	22,15	13,29	
%MA..2	2,000 %	Medios auxil.y protecc.personales ordinarias	13,30	0,27	
MY..10	0,015 m3	Madera (pie de obra)	150,13	2,25	
LY..71	1,200 m	Vigueta pretensada 750 kg/m2, Luz=4m (p.obra)	2,73	3,28	
LY..82	6,000 ud	Bovedilla 25x25x77 (pie de obra)	0,97	5,82	
HO.210	0,140 m3	Hormigón 250(25N/mm2)r.c.áři.rod.40,D<=3km	67,37	9,43	
MY..50	2,000 kg	Acero AEH-500 N (pie de obra)	0,40	0,80	
MY..30	0,165 kg	Alambre (pie de obra)	0,88	0,15	
%CDP.5	5,000 %	Carga, descarga y perdidas	35,30	1,77	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>37,06</b>
<b>8.1.5</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGON HA-25 CIMIENTOS</b>			
		M3. Hormigón HA-25/P/40IIA en cimientos vibrado y colocado.			
U01AA006	0,250 Hr	Capataz	13,38	3,35	
U01AA007	0,250 Hr	Oficial primera	11,08	2,77	
U01AA011	0,750 Hr	Peón ordinario	11,22	8,42	
U39AZ001	0,500 H.	Vibrador de aguja	1,86	0,93	
U04MA710	1,050 M3	Hormigón HM-25/P/40/ I central	67,58	70,96	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	86,40	1,30	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>87,73</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>8.1.6</b>	<b>Ud</b>	<b>TAPA HIERRO FUND.DIAM.1,5M</b>			
		Ud. Tapa de hierro fundido para pozo de registro, de diámetro 1,5m. con cerco del mismo material i/ recibido de la misma.			
U01AA007	0,200 Hr	Oficial primera	11,08	2,22	
U01AA009	0,200 Hr	Ayudante	9,41	1,88	
U22XT010	1,000 Ud	Cerco fund.D=1,5	47,40	47,40	
U22XT110	1,000 Ud	Tapa fundic.D=1,5	88,33	88,33	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	139,80	2,10	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>141,93</b>
<b>SUBCAPÍTULO 8.2 Baden de desinfeccion</b>					
<b>8.2.1</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAV/TTE.DTE.COMPACTO.M/MECA.</b>			
		M3. Ex cavación en zonas de desmonte, de terreno compacto por medios mecánicos incluso carga y transporte a verterdero o lugar de empleo.			
U01AA006	0,010 Hr	Capataz	13,38	0,13	
U01AA011	0,010 Hr	Peón ordinario	11,22	0,11	
U39AA002	0,050 H.	Retroexcavadora neumáticos	25,87	1,29	
U39AH025	0,010 H.	Camión bañera 200 cv	23,87	0,24	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	1,80	0,03	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,80</b>
<b>8.2.2</b>	<b>M2</b>	<b>MALLAZO ELECTROS. 15X15 D=12</b>			
		M2. Mallazo electrosoldado haciendo cuadrícula de 15x15 cm. d=12 mm, con acero corrugado B 500 T, incluso p.p. de solapes y alambre de atar, colocado. Según EHE.			
.2	0,020 Hr	Oficial 1ª ferralla	13,66	0,27	
U01FA204	0,020 Hr	Ayudante ferralla	12,90	0,26	
U06AA001	0,025 Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,27	0,03	
U06HA030	1,200 M2	Mallazo electrosoldado 15x15 d=12	5,57	6,68	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	7,20	0,11	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,35</b>
<b>8.2.3</b>	<b>M3</b>	<b>ENCACHADO ZAHORRA SILICEA</b>			
		M3. Encachado de zahorra sílicea Z-2 en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.			
U04AF401	1,000 M3	Zahorra Z-2 sílicea	12,50	12,50	
U01AA011	0,900 Hr	Peón ordinario	11,22	10,10	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>22,60</b>
<b>8.2.4</b>	<b>M2</b>	<b>SOLERA HOR.HM-25/P/20 e=15cmCen.</b>			
		M2. Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25/P/20/ Ila N/mm2 Tmax. del árido 20 mm. elaborado en central, i/verido y colocado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE.			
U01AA007	0,225 Hr	Oficial primera	11,08	2,49	
U01AA011	0,225 Hr	Peón ordinario	11,22	2,52	
A02FA703	0,150 M3	HORM. HM-25/P/20/ Ila CENTRAL	69,57	10,44	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	15,50	0,23	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>15,68</b>



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 8.3 Estercolero y fosa de decantación</b>					
<b>8.3.1</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAV. MECÁNICA T. DURO</b>			
		M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con excavadora de 2 m3. de capacidad de cuchar, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA006	0,010 Hr	Capataz	13,38	0,13	
U01AA011	0,010 Hr	Peón ordinario	11,22	0,11	
U39AA002	0,050 H.	Retroexcavadora neumáticos	25,87	1,29	
U39AH025	0,010 H.	Camión bañera 200 cv	23,87	0,24	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	1,80	0,03	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,80</b>
<b>8.3.2</b>	<b>M2</b>	<b>ENCACHADO ZAHORRA Z-2 e=15cm</b>			
		M2. Encachado de zahorra silícea Z-2 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.			
U01AA011	0,150 Hr	Peón ordinario	11,22	1,68	
U04AF401	0,150 M3	Zahorra Z-2 silícea	12,50	1,88	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	3,60	0,05	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,61</b>
<b>8.3.3</b>	<b>M2</b>	<b>MALLAZO ELECTROS. 15X15 D=8</b>			
		M2. Mallazo electrosoldado haciendo cuadrícula de 15x15 cm. d=8 mm, con acero corrugado B 500 T, incluso p.p. de solapes y alambre de atar, colocado. Según EHE.			
U01FA201	0,010 Hr	Oficial 1ª ferralla	13,66	0,14	
U01FA204	0,010 Hr	Ayudante ferralla	12,90	0,13	
U06AA001	0,015 Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,27	0,02	
U06HA020	1,200 M2	Mallazo electrosoldado 15x15 d=8	2,83	3,40	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	3,70	0,06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,75</b>
<b>8.3.4</b>	<b>M3</b>	<b>HOR.HA-25/P/40/ Ila LOSA V.M.CEN</b>			
		M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central en losas de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según EHE.			
U01AA011	1,000 Hr	Peón ordinario	11,22	11,22	
A02FA733	1,000 M3	HORM. HA-25/P/40/ Ila CENTRAL	53,17	53,17	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>64,39</b>
<b>8.3.5</b>	<b>m2</b>	<b>Fáb.bloque 40x20x20rell.horm.revestir</b>			
		Bloque de 40x20x20			
HO.470	2,300 kg	Acero corrugado ø 5-14mm,AEH-400 N,coloc.obra	0,81	1,86	
HO.206	0,020 m3	Hormigón 150 (15N/mm2)r.c.ári.20,e.pl.D<=15km	59,30	1,19	
MO.110	0,024 m3	Mortero cemento 1/6 M-40,y arena rio, D<=3 km	50,75	1,22	
LY..50	13,000 ud	Bloque hormigón 40x20x20 cm (pie de obra)	0,58	7,54	
%MA..2	2,000 %	Medios auxil.y protecc.personales ordinarias	11,80	0,24	
OY..80	0,255 h	Peón Régimen General	7,63	1,95	
OY..30	0,510 h	Maquinista 1ª u Oficial 1ª	12,87	6,56	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>20,56</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>8.3.6</b>	<b>m2</b>	<b>Forjado de vigueta y bovedilla, 30 cm espesor</b> Forjado de viguetas de hormigón pretensado y bovedilla cerámica para sobrecarga total de 750 kg/m2 y luz máxima de 4 m, relleno de hormigón de 175 kg/cm2 (17,5 N/mm2) de 30 cm de espesor, incluida la capa de compresión de 5 cm de espesor.			
OY..85	0,600 h	Cuadrilla de albañilería	22,15	13,29	
%MA..2	2,000 %	Medios auxil.y protecc.personales ordinarias	13,30	0,27	
MY..10	0,015 m3	Madera (pie de obra)	150,13	2,25	
LY..71	1,200 m	Vigueta pretensada 750 kg/m2, Luz=4m (p.obra)	2,73	3,28	
LY..82	6,000 ud	Bovedilla 25x25x77 (pie de obra)	0,97	5,82	
HO.210	0,140 m3	Hormigón 250(25N/mm2)r.c.ári.rod.40,D<=3km	67,37	9,43	
MY..50	2,000 kg	Acero AEH-500 N (pie de obra)	0,40	0,80	
MY..30	0,165 kg	Alambre (pie de obra)	0,88	0,15	
%CDP.5	5,000 %	Carga, descarga y perdidas	35,30	1,77	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>37,06</b>
<b>8.3.7</b>	<b>Ud</b>	<b>TAPA HIERRO FUND.DIAM.1,5M</b> Ud. Tapa de hierro fundido para pozo de registro, de diámetro 1,5 m con cerco del mismo material i/ recibido de la misma.			
U01AA007	0,200 Hr	Oficial primera	11,08	2,22	
U01AA009	0,200 Hr	Ayudante	9,41	1,88	
U22XT010	1,000 Ud	Cerco fund.D=1,5	47,40	47,40	
U22XT110	1,000 Ud	Tapa fundic.D=1,5	88,33	88,33	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	139,80	2,10	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>141,93</b>
<b>8.3.8</b>	<b>m</b>	<b>Tub.PVC,ø125mm, 4atm,j.g.enco.coloc.dificulta</b> Tubería de PVC de 125mm de diametro y 4 atmosferas de presion.Totalmenet colocada y probada			
VY.280	1,000 m	Tubo PVC 125mm ø, 4atm,para encolar(pie obra)	2,38	2,38	
%CDP.3	3,000 %	Carga, descarga y perdidas	2,40	0,07	
OY..90	0,029 h	Cuadrilla A	30,77	0,89	
%MA..2	2,000 %	Medios auxil.y protecc.personales ordinarias	3,30	0,07	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,41</b>
<b>SUBCAPÍTULO 8.4 Vallado perimetral</b>					
<b>D23SA001</b>	<b>M2</b>	<b>PUERTA A/INOX.40 mm.C/AISLAM.</b> M2. Carpintería metálica de acero inoxidable en puertas con un grueso de hoja de 40 mm., formado por bastidor de acero inoxidable y doble chapa con aislamiento térmico-fónico intercalado, i/cerco, herrajes de colgar y seguridad en acero inoxidable.			
U01FX001	0,500 Hr	Oficial cerrajería	13,05	6,53	
U01FX003	0,500 Hr	Ayudante cerrajería	12,20	6,10	
U22SA001	1,000 M2	Puerta inox .aislam.term. e/40	507,23	507,23	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	519,90	7,80	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>527,66</b>
<b>D23KE015</b>	<b>MI</b>	<b>MALLA GALV. ST 40/14 DE 2,00 M.</b> MI. Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 40/14 de 2,00 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.			
U01FX105	1,000 M2	Mano obra montaje malla ST	3,19	3,19	
U22KA005	0,300 Ud	Poste 200cm. tubo acero galv .diam.48	3,69	1,11	
U22KA055	0,080 Ud	Poste arranque acero galv . de 2,00 m.	5,18	0,41	
U22KE056	2,000 M2	Malla galv .s/torsión ST40/14-200	1,45	2,90	
A01JF004	0,008 M3	MORTERO CEMENTO 1/4 M-80	68,70	0,55	
%0100000	1,500 %	Costes indirectos	8,20	0,12	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,28</b>

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAPITULO 9 Seguridad y Salud					

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CAPITULO 1	Cimentación naves .....	99.439,98	20,22
CAPITULO 2	Estructura, cerramientos y cubierta.....	186.104,61	37,84
CAPITULO 3	Electricidad.....	29.981,21	6,10
CAPITULO 4	Calefacción.....	23.131,84	4,70
CAPITULO 5	Ventilación y refrigeración.....	34.803,50	7,08
CAPITULO 6	Fontanería.....	39.589,51	8,05
CAPITULO 7	Sistemas de alimentación.....	36.745,44	7,47
CAPITULO 8	Instalaciones auxiliares.....	25.026,05	5,09
CAPITULO 9	Seguridad y Salud.....	17.047,65	3,47
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>491.869,79</b>	
	13,00% Gastos generales.....	63.943,07	
	6,00% Beneficio industrial.....	29.512,19	
	<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>	<b>93.455,26</b>	
	21,00% I.V.A. ....	122.918,26	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>708.243,31</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>708.243,31</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETECIENTOS OCHO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

, a 30 de julio de 2009.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA

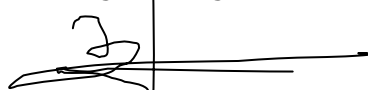
## RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CAPITULO 1	Cimentación naves	99.439,98	20,22
CAPITULO 2	Estructura, cerramientos y cubierta	186.104,61	37,84
CAPITULO 3	Electricidad	29.981,21	6,10
CAPITULO 4	Calefacción	23.131,84	4,70
CAPITULO 5	Ventilación y refrigeración	34.803,50	7,08
CAPITULO 6	Fontanería	39.589,51	8,05
CAPITULO 7	Sistemas de alimentación	36.745,44	7,47
CAPITULO 8	Instalaciones auxiliares	25.026,05	5,09
CAPITULO 9	Seguridad y Salud	17.047,65	3,47
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		491.869,79	
13,00% Gastos generales		63.943,07	
6,00% Beneficio industrial		29.512,19	
<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>		<b>93.455,26</b>	
<b>21,00% I.V.A</b>		<b>122.918,26</b>	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		708.243,31	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>708.243,31</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **SETECIENTOS OCHO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS.**

Huesca , a 30 de julio de 2009.

El Ingeniero Agrónomo,



Daniel Villuendas Aliaga

# Memoria



## ÍNDICE

<b>1. MEMORIA INFORMATIVA.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. Datos de la obra y antecedentes .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2. Descripción de la obra y problemática de su entorno.....</b>	<b>6</b>
<b>2. MEMORIA DESCRIPTIVA.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1. Aplicación de la seguridad en el proceso constructivo .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.1. Cimentación .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.2. Movimiento de tierras.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.3. Estructuras.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1.4. Cerramientos.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1.5. Cubierta.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.6. Acabados e instalaciones.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1.7. Albañilería.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2. Instalaciones sanitarias.....</b>	<b>25</b>
<b>2.3. Instalaciones provisionales.....</b>	<b>26</b>
<b>2.3.1. Instalación provisional eléctrica.....</b>	<b>26</b>
<b>2.3.2. Instalación de producción de hormigón.....</b>	<b>28</b>
<b>2.3.3. Instalación contra incendios.....</b>	<b>31</b>
<b>2.4. Maquinaria.....</b>	<b>32</b>
<b>2.4.1. Maquinarias de movimiento de tierras.....</b>	<b>32</b>
<b>2.4.2. Maquinaria de elevación.....</b>	<b>36</b>
<b>2.4.3. Máquinas – herramientas.....</b>	<b>40</b>
<b>2.5. Medios auxiliares.....</b>	<b>42</b>
<b>3. ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LSO TRABAJOS DE REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.....</b>	<b>44</b>



## **1. MEMORIA INFORMATIVA**

### **1.1. DATOS DE LA OBRA Y ANTECEDENTES**

#### **- EMPLAZAMIENTO**

Se trata de una parcela de cultivo de forma irregular.

Es sensiblemente llana y cuenta con una superficie de 25200 m<sup>2</sup> (aproximadamente).

#### **- DENOMINACION**

En la parcela anteriormente citada, se pretende realizar la construcción de una explotación avícola compuesta por 2 granjas para pollos de engorde.

#### **- PRESUPUESTO ESTIMADO**

En el Proyecto de Ejecución Material, que ha sido redactado por el Ingeniero Agrónomo D. Daniel Villuendas Aliaga, se ha previsto un importe de aproximadamente **492.621,59** EUROS (cuatrocientos noventa y dos mil seiscientos veintiún euros con cincuenta y nueve céntimos).

#### **- PLAZO DE EJECUCION**

Se tiene programado un plazo de ejecución inicial de 6 meses.

#### **- NUMERO DE TRABAJADORES**

En base a los estudios de planeamiento de la ejecución de la obra, se estima que el número máximo de trabajadores alcanzará la cifra de 10 operarios.

#### **- PROPIEDAD**

Este Estudio de Seguridad ha sido realizado con fines didácticos para la presentación del Proyecto Fin de Carrera del alumno Daniel Villuendas Aliaga

- EDIFICIOS COLINDANTES

No existen edificios colindantes, ya que la parcela se encuentra alejada del núcleo urbano de la población más cercana (Robres). La parcela se sitúa en medio del monte.

- ACCESOS

El acceso a la obra por parte de los transportes de material a la misma no presentará demasiadas dificultades, realizando el acceso por el camino colindante de la finca, siendo este ancho y de buen firme. Para acopio de materiales se pedirá permiso al Ayuntamiento para ocupación de las fincas colindantes.

- TOPOGRAFIA

La superficie del solar es prácticamente plana.

- CLIMATOLOGIA DEL LUGAR

La zona climatológica, con inviernos fríos y veranos extremos no tiene mayor incidencia, salvo las posibles heladas en los meses más crudos del invierno, teniéndose previstas las medidas oportunas.

-LUGAR DEL CENTRO ASISTENCIAL MÁS PROXIMO EN CASO DE ACCIDENTE

La ubicación del Centro Asistencial de la Seguridad Social más próximo a la obra se encuentra a 6 kilómetros de la obra aproximadamente, en María de Huerva.

- USO ANTERIOR DEL SOLAR

Anteriormente se dedicaba al uso agrícola, principalmente al cultivo de cereales.

## **1.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y PROBLEMÁTICA DE SU ENTORNO**

### **- TIPO DE OBRA**

En el solar se pretende construir dos naves avícolas iguales.

La superficie total construida será de aproximadamente 2.900 m<sup>2</sup>.

### **- MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Las obras de explanación de tierras, y aperturas de zanjas y pozos se llevarán a cabo de acuerdo con los espesores y profundidades señalados en la documentación gráfica del proyecto. Serán replanteados, partiendo de los ejes de edificación, sobre camillas sólidamente fijadas.

### **- CIMENTACION**

Se adoptará una cimentación a base zapatas, y zanjas riostras perimetral.

### **- ESTRUCTURA**

Se compondrá de pórticos metálicos de acero sobre zapatas de hormigón armado, las cuales estarán unidas entre si mediante vigas de arriostramiento lateral también de hormigón armado.

### **- CUBIERTA**

Será inclinada a dos aguas, con paneles prefabricados compuestos por perfiles chapa, entre los cuales se encuentra el aislante.

### **- CERRAMIENTOS**

Los cerramientos exteriores se resolverán paneles de hormigón prefabricado, entre los cuales se encuentra una capa de material aislante de 16 cm de espesor total.

- CARPINTERIA METALICA

Las ventanas y puertas dispondrán de PVC en color blanco.

- OBRAS AUXILIARES

Estarán comprendidas en este apartado la colocación del vallado perimetral, la colocación del depósito de agua, la excavación de la fosa de cadáveres y la construcción del estercolero con su fosa de decantación.

- EXISTENCIA DE ANTIGUAS INSTALACIONES

No se conocen.

-CIRCULACION DE PERSONAS AJENAS A LA OBRA

Como la obra se realiza en una zona sin transito, no serán necesarias ninguna medida de seguridad en este apartado, ya que todas las personas que se encuentren cerca de obra pertenecerán a ella.

- SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA

Previa consulta con la compañía suministradora de la energía eléctrica y permiso pertinente, se tomará de la red, la acometida general de la obra, realizando la compañía sus instalaciones desde las cuales se procederá a montar la instalación de la obra.

- SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

Se realizarán las oportunas gestiones ante la el ayuntamiento para conectar a la canalización de agua más próxima.

## **2. MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **2.1. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO**

#### **2.1.1. CIMENTACION**

##### **A) DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS.**

El tipo de cimentación, queda definido a base de zapatas excavadas en el terreno y zanjas para las riostras de hormigón armado. Antes de iniciar estos trabajos, se habrá cerrado el solar con la valla indicada en los planos y se habrán realizado las instalaciones higiénicas provisionales.

Se mejorará la capacidad portante del terreno actual con el extendido de una capa de 30 cm de zahorras naturales convenientemente compactadas para poder con ello poder soportar las cargas de la máquina pesada.

##### **B) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Caídas al mismo nivel, a consecuencia del estado del terreno; resbaladizo a causa de los lodos.

- Heridas punzantes, causadas por las armaduras.

- Caídas de objetos desde la maquinaria.

- Atropellos causados por la maquinaria.

##### **C) NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD**

- Realización del trabajo por personal cualificado.

- La extracción de los tubos de las juntas de hormigonado se hará con gatos hidráulicos.

- Clara delimitación de las áreas para acopio de tubos, armaduras, depósito de lodos, etc.

- Las armaduras, para su colocación en zanja, serán suspendidas verticalmente mediante eslingas, por medio de la grúa torre y serán dirigidas con cuerdas por la parte interior.

- Las armaduras antes de su colocación, estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal al fondo de la zanja.

- Durante el izado de los tubos y armaduras, estará prohibida la permanencia de personal, en el radio de acción de la máquina.

- Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza, de la zona de trabajo, habilitando para el personal, caminos de acceso a cada tajo.

- Si no existiese equipo de regeneración de lodos, estos no se evacuarán directamente al colector, salvo que se mezclen con gran cantidad de agua, para que no originen obturaciones en el mismo.

#### D) PROTECCIONES PERSONALES

- Casco homologado, en todo momento.

- Guantes de cuero, para el manejo de juntas y hormigonado, ferralla, etc.

- Mono de trabajo, trajes de agua.

- Botas de goma.

#### E) PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.

- Organización del tráfico y señalización.

- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.

- Protección de la zanja, mediante barandilla resistente con rodaje.

## **2.1.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **A) DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS**

Se iniciarán con pala cargadora de neumáticos hasta la cota de solera de la nave. Posteriormente se vaciarán las zapatas, de mayor profundidad que la solera.

Posteriormente a la ejecución de la cimentación se rellenarán con zahorras debidamente compactadas hasta alcanzar el nivel de apoyo de la solera de planta baja.

A medida que se vaya realizando esta fase de obra, se instalará la grúa-torre, procediendo a la colocación de parrillas y esperas en pozos de zapatas para su posterior hormigonado.

### **B) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Atropellos y colisiones, originados por la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de las máquinas.
- Caídas en altura.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendio.

### **C) NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD**

- Las maniobras de la maquinaria, estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- Las paredes de la excavación, se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día, por cualquier circunstancia.
- Los pozos de cimentación estarán correctamente señalizados, para evitar caídas del personal a su interior.

- Se cumplirá, la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- Al realizar trabajos en zanja la distancia mínima entre los trabajadores será de 1 m.
- La estancia de personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente o debajo de macizos horizontales, estará prohibida.
- Al proceder al vaciado de la rampa y zona próxima al barracón provisional, la retroexcavadora actuará con las zapatas de anclaje, apoyadas en el terreno.
- La salida al camino de camiones, será avisada por personal distinto al conductor, para prevenir a los posibles usuarios de la vía.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo permitido.

#### D) PROTECCIONES PERSONALES

- Casco homologado.
- Mono de trabajo y en su caso trajes de agua y botas.
- Empleo del cinturón de seguridad, por parte del conductor de la maquinaria, si estaba dotada de cabina antivuelco.

#### E) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Correcta conservación de barandilla situada en la coronación del muro-pantalla (0,90 m de altura y rodapié y resistencia de 150 kg/m).
- Recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables herméticamente cerrados.
- No apilar materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.



- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- Formación y conservación de un retallo, en borde de rampa para tope de vehículos.

### **2.1.3. ESTRUCTURAS**

#### **A) DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS**

Se procederá en primer lugar, al hormigonado de las zapatas de cimentación.

La maquinaria a emplear, el vibrador de aguja y la sierra circular para madera.

#### **B) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Caídas en altura de personas, en las fases de encofrado, puesta en obra del hormigón y desencofrado.
- Cortes en las manos.
- Pinchazos, frecuentemente en los pies, en la fase de desencofrado.
- Caídas de objetos a distinto nivel (martillos, tenazas, madera, árido).
- Golpes en manos, pies y cabeza.
- Electrocuciiones, por contacto indirecto.
- Caídas al mismo nivel, por falta de orden y limpieza en las plantas.

#### **C) NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD**

- Las herramientas de mano, se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída a otro nivel.

- Se cumplirán fielmente las normas de desencofrado, acurramiento de puntales, etc.
- Para acceder al interior de la obra, se usará siempre el acceso protegido.
- Cuando la grúa eleve la ferralla, el personal no estará debajo de las cargas suspendidas.

#### D) PROTECCIONES PERSONALES

- Uso obligatorio de casco homologado.
- Calzado con suela reforzada anticlavo.
- Guantes de goma, botas de goma durante el vertido del hormigón.
- Cinturón de seguridad.

#### E) PROTECCIONES COLECTIVAS

- La salida del recinto de obra, hacia la zona de vestuarios, comedores, etc., estará protegida con una visera de madera, capaz de soportar una carga de 600 kg/m<sup>2</sup>.
- Todos los huecos, tanto horizontales como verticales, estarán protegidos con barandilla de 0,90 m. de altura y 0,30 m. de rodapié.
- Estará prohibido el uso de cuerdas con banderolas de señalización, a manera de protección, aunque se pueden emplear para delimitar zonas de trabajo.
- A medida que vaya ascendiendo la obra se sustituirán las redes por barandillas.
- Las barandillas, del tipo indicado en los planos, se irán desmontando, acopiándolas en lugar seco y protegido.

## **2.1.4. CERRAMIENTOS**

### **A) DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS**

Según se describe en la Memoria Informativa, el tipo de cerramiento empleado en línea de fachada será a base de paneles prefabricados hormigón, acopiándose el material sobre el montacargas, debiéndose emplear para su correcta realización, desde el punto de vista de la seguridad, andamios exteriores, en los cuales el personal de obra estará totalmente protegido siempre que se cumplan las condiciones de seguridad en la instalación de los andamios. (Perfecto anclaje, provistos de barandillas y rodapiés).

Los trabajos a realizar en el cerramiento de los retranqueos de fachadas (terrazas) suponen un grave riesgo de caída del personal que interviene en los mismos, así como del material que se emplea, a consecuencia del medio auxiliar empleado (andamio de borriquetas), el cual estará perfectamente anclado y formado por una plataforma de trabajo adecuada.

### **B) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

Caídas del personal que interviene en los trabajos al no usar correctamente los medios auxiliares adecuados, como son los andamios o las medidas de protección colectiva.

Caídas de materiales empleados en los trabajos.

### **C) NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD**

Para el personal que interviene en los trabajos:

- Uso obligatorio de elementos de protección personal.
- Nunca se efectuarán estos trabajos operarios solos.
- Colocación de medios de protección colectiva adecuados .

Para el resto del personal:

- Colocación de viseras o marquesina de protección resistentes.

- Señalización de la zona de trabajo.

#### D) PROTECCIONES PERSONALES

- Cinturón de seguridad homologado, debiéndose de usar siempre que las medidas de protección colectiva supriman el riesgo.
- Casco de seguridad homologado obligatorio para todo el personal de la obra.
- Guantes de goma o caucho.

#### E) PROTECCIONES COLECTIVAS

Colocación de redes elásticas, las cuales se pueden usar para una altura máxima de caída de 6 m. no teniendo por tanto puntos duros y siendo elásticas, usándose las de fibra poliamida o poliéster, ya que no encogen al mojarse ni ganan peso; la cuadrícula máxima será de 10 x 10 cm teniendo reforzado el perímetro de las mismas, con cable metálico recubierto de tejido; empleándose para la fijación de las redes soportes del tipo pértiga y horca superior, que sostienen las superficies, los cuales atravesarán los forjados en dos alturas teniendo resistencia por si mismos, debiendo de estar dispuestos de forma que sea mínima la posibilidad de chocar una persona al caer, recomendándose que se coloquen lo más cerca posible de la vertical de pilares o paredes.

- Instalaciones de protecciones para cubrir los huecos verticales de los cerramientos exteriores antes de que se realicen éstos, empleando barandillas metálicas desmontables por su fácil colocación y adaptación a diferentes tipos de huecos, constando éstas de dos pies derechos metálicos anclados al suelo y al cielo raso de cada forjado con barandillas a 90 cm y 45 cm de altura provistas de rodapié de 15 cm debiendo de resistir 150 kg/ml y sujetas a los forjados por medio de los usillos de los pies derechos metálicos, no usándose, "nunca" como barandillas, cuerdas o cadenas con banderolas u otros elementos de señalización.

Independientemente de estas medidas, cuando se efectúen trabajos de cerramiento, se delimitará la zona, señalizándola, evitando en lo posible el paso del personal por la vertical de los trabajos.

Por último, en los cerramientos retranqueados y durante su ejecución, se instalarán barandillas resistentes con rodapié a la altura de la plataforma que apoya sobre el andamio de borriquetas, que es el medio auxiliar empleado en estos trabajos.

### **2.1.5. CUBIERTA**

#### **A) DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS**

Será inclinada, de paneles prefabricados de perfiles de chapa sobre estructura metálica.

#### **B) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

Caídas de personal que interviene en los trabajos, al no usar los medios de protección adecuados.

Caídas de materiales que se están usando en cubierta.

Hundimiento de los elementos de la cubierta por exceso de acopio de materiales.

#### **C) NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD**

Para los trabajos en los bordes del tejado se instalará una plataforma desde la última planta, formada por una estructura metálica tubular que irá anclada a los huecos exteriores o al forjado superior e inferior de la última planta a manera de voladizo, en la cual apoyaremos una plataforma de trabajo que tendrá una anchura desde la vertical del alero de al menos 60 cm estando provista de una barandilla resistente a manera de guarda cuerpos coincidiendo ésta con la línea de prolongación del faldón del tejado, sobrepasando desde este punto al menos 70 cm sobre el faldón para así poder servir como protección a posibles caídas a lo largo de la cubierta, teniendo en su parte inferior un rodapié de 15 cm.

En los trabajos que se realizan a lo largo de los faldones del tejado se pueden emplear escaleras en el sentido de la mayor pendiente, para trabajar a lo

largo de ellos estando convenientemente sujetas. Se planificará su colocación para que no obstaculicen la circulación del personal y los acopios de materiales.

Estos acopios se harán teniendo en cuenta su inmediata utilización, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para así repartir la carga sobre los tableros del tejado, situándolos lo más cerca de las vigas del último forjado.

Contra las caídas de materiales que puedan afectar a los terceros o al personal de la obra que transite por debajo del lugar donde se están realizando los trabajos, colocaremos viseras resistentes de protección a nivel de la última planta, también podemos aprovechar el andamio exterior que montamos para los trabajos en los bordes del tejado siempre y cuando lo tengamos totalmente cubierto con elementos resistentes.

Los trabajos en la cubierta se suspenderán, siempre que se presenten vientos fuertes que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hacen deslizantes las superficies del tejado.

#### D) PROTECCIONES PERSONALES

- Cinturones de seguridad homologados del tipo de sujeción, empleándose éstos solamente en el caso excepcional de que los medios de protección colectiva no sean posibles, estando anclados a elementos resistentes.

- Calzado homologado provisto de suelas antideslizantes.

- Casco de seguridad homologado.

- Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.

#### E) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Redes elásticas, para delimitar así las posibles caídas del personal que interviene en los trabajos, colocándose éstas como mucho dos forjados antes de la cubierta ya que solo se pueden usar para una altura máxima de caída de 6 m siendo de fibra, polidamida o poliéster con una cuadrícula máxima de 10x10 cm.

- Parapetos rígidos, para la formación de la plataforma de trabajo en los bordes del tejado teniendo éstos una anchura mínima de 60 cm y barandilla a 90 cm de la plataforma, rodapié de 30 cm con otra barandilla a 70 cm de la prolongación del faldón de la cubierta.

- Viseras o marquesinas para evitar la caída de objetos colocándose a nivel del último forjado con una longitud de voladizo 2,50 m.

## **2.1.6. ACABADOS E INSTALACIONES**

### **A) DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS**

En las instalaciones, se contemplan los trabajos de: fontanería, calefacción, electricidad.

### **B) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

EN ACABADOS:

#### **Carpintería en madera y PVC:**

- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de personal a diferente nivel en la instalación de la carpintería de PVC.
- Caídas de materiales y de pequeños objetos en la instalación.
- Golpes con objetos.
- Heridas en extremidades inferiores y superiores.
- Riesgos de contacto directo en la conexión de las máquinas herramientas.
- En los acuchillados y lijado de pavimentos de madera, los ambientes pulvígenos.

#### **Acristalamientos:**

- Caídas de materiales.
- Caídas de personas a diferente nivel.
- Cortes en las extremidades inferiores y superiores.
- Golpes contra vidrios ya colocados.

**Pintura y barnices:**

- Intoxicación por emanaciones.
- Explosiones e incendios.
- Caídas al mismo nivel por uso inadecuado de los medios auxiliares.

**EN INSTALACIONES:**

**Instalaciones de fontanería y calefacción:**

- Golpes contra objetos.  
  
Heridas en extremidades superiores.
- Quemaduras por la llama del soplete.
- Explosiones e incendios en los trabajos de soldadura.

**Instalaciones de electricidad:**

- Caídas de personal al mismo nivel, por uso indebido de las escaleras.
- Electrocuciones.
- Cortes en extremidades superiores.

**Instalaciones de ascensores:**

- Caídas de personas a diferente nivel en los montajes, por desplome de la plataforma de trabajo instalada en el interior del hueco.



- Caídas de objetos sobre el personal que trabaja en la plataforma.
- Golpes, contusiones, sobreesfuerzos y atrapamientos, durante el acopio de los materiales.

### C) NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

#### EN ACABADOS:

##### **Carpintería en madera y PVC:**

- Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados en su colocación (andamios, así como los cinturones de seguridad y sus anclajes).

##### **Acristalamientos:**

- Los vidrios de dimensiones grandes que se montarán en los balcones de las terrazas se manejarán con ventosas.
- En las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación de los vidrios se mantendrán en posición vertical, estando el lugar de almacenamiento señalizado y libre de otros materiales.
- La colocación se realizará desde dentro del edificio.
- Se pintarán los cristales una vez colocados.
- Se quitarán los fragmentos de vidrio lo antes posible.

##### **Pinturas y barnices:**

- Ventilación adecuada en los lugares donde se realizan los trabajos.
- Estarán cerrados los recipientes que contengan disolventes y alejados del calor y del fuego.

#### EN INSTALACIONES:

### **Instalaciones de fontanería y calefacción:**

- Las máquinas portátiles que se usen tendrán doble aislamiento.
- Nunca se usará como toma de tierra o neutro la canalización de la calefacción.
- Se revisarán las válvulas, mangueras y sopletes para evitar fugas de gases.
- Se retirarán las botellas de gas de las proximidades de toda fuente de calor protegiéndolas del sol.
- Se comprobará el estado general de la herramienta manual para evitar golpes y cortes.

### **Instalaciones de electricidad:**

- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.
- La herramienta manual se revisará con periodicidad para evitar cortes en su uso.

## **D) PROTECCIONES PERSONALES Y COLECTIVAS**

### **EN ACABADOS:**

#### **Carpintería de madera y PVC:**

##### **Protecciones personales:**

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón de seguridad homologado en trabajos con riesgo de caída a diferente nivel.
- Guantes de cuero.

- Botas con puntera reforzada.

Protecciones colectivas:

- Uso de medios auxiliares adecuados para la realización de los trabajos (escaleras, andamios).
- Las zonas de trabajo estarán ordenadas.
- Las carpinterías se asegurarán convenientemente en los lugares donde vayan a ir, hasta su fijación definitiva.

### **Acristalamientos:**

Protecciones personales:

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Calzado provisto de suela reforzada.
- Guantes de cuero.
- Uso de muñequeras o manguitos de cuero.

Protecciones colectivas:

- Al efectuarse los trabajos desde dentro del edificio se mantendrá la zona de trabajo limpia y ordenada.

### **Pinturas y barnices:**

Protecciones personales:

- Se usarán gafas para los trabajos de pintura en los techos.
- Uso de mascarilla protectora en los trabajos de pintura al gotelet.

Protecciones colectivas:

- Al realizarse este tipo de acabados al finalizar la obra, no hacen falta protecciones colectivas específicas, solamente el uso adecuado de los andamios de borriquetas y de las escaleras.

EN INSTALACIONES:

**Instalaciones de fontanería y calefacción:**

Protecciones personales:

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Los soldadores emplearán mandiles de cuero, guantes, gafas y botas con polainas.

Protecciones colectivas:

- Las escaleras, plataformas y andamios usados en su instalación, estarán en perfectas condiciones teniendo barandillas resistentes y rodapiés.

**Instalaciones de electricidad:**

Protecciones personales:

- Mono de trabajo.
- Casco aislante homologado.

Protecciones colectivas:

- La zona de trabajo estará siempre limpia y ordenada, e iluminada adecuadamente.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijera; si son de mano serán de madera con elementos antideslizantes en su base.
- Se señalizarán convenientemente las zonas donde se esté trabajando.

### **2.1.7. ALBAÑILERIA**

#### **A) DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS**

Los trabajos de albañilería que se pueden realizar en la obra no son muy abundantes. Se reducen al alicatado del aseo en el almacén, y a la construcción de la pared del estercolero a base de bloques.

#### **B) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Salpicaduras a los ojos sobre todo en trabajos realizados en los techos.
- Dermatitis; por contacto con las pastas y morteros.
- Proyección de partículas al cortar los materiales.
- Cortes y heridas.
- Aspiración de polvo al usar máquinas para cortar o lijar.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas de altura a diferente nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes en extremidades superiores e inferiores.

#### **C) NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD**

Hay una norma básica para todos estos trabajos es el orden y la limpieza en cada uno de los tajos, estando las superficies de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales, escombros) los cuales pueden provocar golpes o caídas, obteniéndose de esta forma un mayor rendimiento y seguridad.

#### **D) PROTECCIONES PERSONALES**

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado para todo el personal.
- Guantes de goma fina o caucho natural.
- Uso de dediles reforzados con cota de malla para trabajos de apertura de rozas manualmente.
- Manoplas de cuero.
- Gafas de seguridad.
- Gafas protectoras.
- Mascarillas antipolvo.

#### E) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Coordinación con de todos los oficios que intervienen en la obra.

## **2.2. INSTALACIONES SANITARIAS**

Se colocarán durante la ejecución de la obra, las casetas que figuran en los planos. Serán suficientes, ya que durante la ejecución de estos trabajos, la cifra de operarios no superarán las diez personas. Además colocaran las casetas prefabricadas que a continuación se relacionan:

### **DOTACIÓN DE ASEO**

- Dos retretes con carga y descarga automática de agua corriente, papel higiénico y percha, en cabina aislada, con puerta y cierre interior.

- Cuatro lavabos con secador de manos por aire caliente, de parada automática y existencias de jabón. Se instalará un espejo de dimensiones 1,00 x 0,50 m.

- Cuatro duchas con puerta.

### **DOTACIÓN DEL VESTUARIO**

- 10 taquillas metálicas individuales provistas de llave.
- Un banco de madera corrido.
- Un espejo de dimensiones 1,00 x 0,50 m.

### **DOTACIÓN DEL ALMACÉN**

- Ningún elemento reseñable.

### **DOTACIÓN DE L OFICINA**

- Una mesa con su silla correspondiente
- Dos sillas
- Un armario

En el vestuario se instalará el botiquín de urgencias con agua oxigenada, alcohol de 90º, tintura de yodo, mercurio-cromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos y termómetro clínico.

Todas las estancias, estarán convenientemente dotadas de luz eléctrica.

## **2.3. INSTALACIONES PROVISIONALES**

### **2.3.1. INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA**

#### **A) DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS**

Previo petición de suministro a la empresa, indicando el punto de entrega de suministro de energía según plano, procederemos al montaje de la instalación de la obra.

Simultáneamente con la petición de suministro, se solicitará en aquellos casos necesarios, el desvío de las líneas, aéreas o subterráneas que afecten a la edificación. La acometida realizada por la empresa suministradora, 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 de resbalón con llave de triángulo con posibilidad de poner un candado; la profundidad mínima del armario será de 25 cm.

A continuación se situará el cuadro general de mando y protección dotado de seleccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra y sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial a 30 mA. El cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos bajo tensión.

De este cuadro saldrán circuitos secundarios de alimentación a los cuadros secundarios para alimentación a grúa, montacargas, maquinillo, vibrador, etc., dotados de interruptor omnipolar, interruptor general magneto-térmico, estando las salidas protegidas con interruptor magneto-térmico y diferencial a 30 mA.

Por último del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos. Estos cuadros serán de instalación móvil, según las necesidades de la obra y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones de intemperie estando colocados estratégicamente, a fin de disminuir en lo posible en número de líneas y su longitud.

El armario de protección y medida se situará en el límite del solar con la conformidad de la empresa suministradora.

Todos los conductores empleados de la instalación estarán aislados por una tensión de 1.000 V.



## B) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas en altura.
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Caídas al mismo nivel.

## C) NORMAS BASICAS 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.

- En la instalación de alumbrado, estarán separados los circuitos de valla, accesos a zona de trabajo, escaleras, almacenes, etc.

- Los aparatos portátiles que sean necesario emplear, serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.

- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.

- Estas derivaciones al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.

- Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios, se situarán a una distancia mínima de 2,50 m del piso o suelo; las que pueden alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.

- Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

. Igualmente se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.

- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

#### D) PROTECCIONES PERSONALES

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico, en su caso.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales con aislamiento.
- Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas, pértigas aislantes.

#### E) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Mantenimiento periódico del estado de las mangueras tomas de tierra, enchufes, cuadros distribuidores, etc.

### 2.3.2. INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN

#### A) DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

El presente Estudio de Seguridad analiza el proyecto de ejecución material de una explotación avícola y a causa de que el volumen de hormigón a emplear no es excesivo, así como la dificultad que presenta la ubicación de una central de producción de hormigón con su servidumbre de espacio para la instalación de sus

diferentes componentes (silos, hormigonera, almacenamiento de áridos, etc.), se empleará hormigón transportado en camiones bombas, usándose para su puesta en obra bomba neumática.

## **B) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Dermatitis, debido al contacto de la piel con cemento.
- Neumoconiosis, debido a la aspiración de polvo de cemento.
- Golpes y caídas por falta de señalización de los accesos, en el manejo y circulación de carretillas.
- Atrapamientos por falta de protección de los órganos motores de la hormigonera.
- Contactos eléctricos.
- Rotura de tubería por desgaste y vibraciones.
- Proyección violenta del hormigón a la salida de la tubería.
- Movimientos violentos en el extremo de la tubería.

## **C) NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD**

### **En operaciones de bombeo:**

- En los trabajos de bombeo, al comienzo se usarán lechadas fluidas, a manera de lubricantes en el interior de las tuberías para un mejor desplazamiento del material.
- Los hormigones a emplear serán de granulometría adecuada y de consistencia plástica.
- Si durante el funcionamiento de la bomba se produjera algún taponamiento se parará ésta para así eliminar su presión y poder destaponarla.
- Revisión y mantenimiento periódico y tuberías así como de sus anclajes.

- Los codos que se usen para llegar a cada zona, para bombear el hormigón serán de radios amplios, estando anclados en la entrada y salida de las curvas.
- Al acabar las operaciones de bombeo, se limpiará la bomba.

### **En el uso de hormigoneras:**

Aparte del hormigón transportado en bombonas; para poder cubrir pequeñas necesidades de obra, emplearemos también hormigoneras de eje fijo o móvil, las cuales deberán reunir las siguientes condiciones para un uso seguro.

- Se comprobará de forma periódica, el dispositivo de bloqueo de la cuba, así como el estado de los cables, palancas y accesorios.
- Al terminar la operación de hormigonado o al terminar los trabajos, el operador dejará la cuba reposando en el suelo o en posición elevada, completamente inmovilizada.
- La hormigonera estará prevista de toma de tierra, con todos los órganos que puedan dar lugar a atrapamientos convenientemente protegidos, el motor con carcasa y el cuadro eléctrico aislado, cerrado permanentemente.

### **En operaciones de vertido manual de los hormigones.**

- Vertido por carretillas, estará limpia y sin obstáculos la superficie por donde pasen las mismas siendo frecuente la aparición de daños por sobreesfuerzos y caídas para transportar cargas excesivas.

### **D) PROTECCIONES PERSONALES**

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Botas de goma para el agua.
- Guantes de goma.

### **E) PROTECCIONES COLECTIVAS**

- El motor de la hormigonera y sus órganos de transmisión estarán correctamente cubiertos.
- Los elementos eléctricos estarán protegidos.
- Los camiones bombona de servicio del hormigón efectuarán las operaciones de vertido con extrema precaución.

### **2.3.3. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS**

Las causas que propician la aparición de un incendio en un edificio en construcción no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldaduras, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.), junto a una sustancia combustible (parquet, encofrados de madera, carburante para la maquinaria, pintura y barnices, etc.), puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados y identificados, a lo largo de la ejecución de la obra, situando este acopio en planta baja, almacenando en las plantas superiores los materiales de cerámica, sanitarios, etc.

Los medios de extinción serán los siguientes: extintores portátiles, instalando dos de dióxido de carbono de 12 kg en el acopio de los líquidos inflamables; uno de 6 kg de polvo seco antigraza en la oficina de obra; uno de 12 kg de dióxido de carbono junto al cuadro general de protección, y por último uno de 6 kg de polvo seco antigraza en el almacén de herramientas.

Asimismo consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción tales como el agua, la arena, herramientas de uso común, (palas, rastrillos, picos, etc.).

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos; de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos y fundamentalmente en las escaleras del edificio; el personal que esté trabajando en sótanos, se dirigirá hacia la zona abierta del patio de manzana en el caso de emergencia.

Existirá la adecuada señalización indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles, situación del extintor, camino de evacuación, etc.).

Todas las medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

## **2.4. MAQUINARIA**

### **2.4.1. MAQUINARIA DE MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

#### **A) PALA CARGADORA**

##### **Riesgos más frecuentes.**

- Atropellos y colisiones, en maniobras de marcha atrás y giros.
- Caída de material, desde la cuchara.
- Vuelco de la máquina.

##### **Normas básicas de seguridad:**

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta, siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.

##### **Protecciones personales:**

- El operador llevará en todo momento:
- Casco de seguridad homologado.

- Botas antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de protección contra el polvo en tiempo seco.
- Asiento anatómico.

**Protecciones colectivas:**

- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona del trabajo de la máquina.

**B) CAMION BASCULANTE**

**Riesgos más frecuentes:**

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropellos y aprisionamiento de personas en maniobras de operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos, al circular por la rampa de acceso.

**Normas básicas de seguridad:**

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las entradas o salidas del solar los hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Respetará todas las normas del código de circulación.
- Si por cualquier circunstancia, tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.



- Las maniobras, dentro del recinto de 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.

#### **Protecciones personales:**

- El conductor del vehículo cumplirá las siguientes normas:

- Usar casco homologado, siempre que baje del 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.

#### **Protecciones colectivas:**

- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar este tipo de maniobras.

- Si descarga material, en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1 m., garantizando ésta mediante topes.

### **C) RETROEXCAVADORA**

#### **Riesgos más frecuentes:**

- Vuelco con hundimiento del terreno.

- Golpes a personas o cosas en el movimiento de giro.

#### **Normas básicas de seguridad:**

- No se realizarán reparaciones u 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 (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia delante y, tres hacia atrás).
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- El personal de la obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes, durante los movimientos de ésta o por algún 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 en el suelo o plegada sobre la máquina; si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.
- Durante excavación del terreno en la zona entrada al solar, la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.

### **Protecciones personales:**

El operador llevará en todo momento:

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes.
- Limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

### **Protecciones colectivas:**

- No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.
- Al descender por la rampa el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.

## **2.4.2. MAQUINARIA DE ELEVACIÓN**

### **A) GRUA TORRE**

#### **Riesgos más frecuentes:**

- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga.
- Electrocución por defecto de puesta a tierra.
- Caídas en altura de personas, por empuje de la carga.
- Golpes y aplastamientos por la carga.
- Ruina de la máquina por viento, exceso de carga, arriostamiento deficiente, etc.

#### **Normas básicas de seguridad:**

- Todos los trabajos están condicionados por los siguientes datos: Carga máxima 4.000 kg; longitud pluma 25 m; carga en punta 750 kg; contrapeso 4.000 kg.
- El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso, para evitar el descarrilamiento del carro de desplazamiento.
- Asimismo estará dotado de pestillo de seguridad en perfecto uso.
- El cubo de hormigonado, cerrará herméticamente, para evitar caídas de material.
- Las plataformas para elevación de material cerámico, dispondrán de rodapié de 20 cm, colocando la carga bien repartida, para evitar deslizamientos.
- Para evitar palets, se dispondrán dos eslingas simétricas por debajo de la plataforma de madera, no colocando nunca el gancho de la grúa, sobre el fleje de cierre del palet.
- En ningún momento se efectuarán tiros sesgados de la carga, ni se hará más de una maniobra a la vez.

- La maniobra de elevación de la carga será lenta, de manera que si el maquinista detectase algún defecto depositará la carga en el origen inmediatamente.

- Antes de utilizar la grúa, se comprobará el correcto funcionamiento del giro, el desplazamiento del carro, y el descenso y elevación del gancho.

- La pluma de la grúa dispondrá de carteles suficientemente visibles, con las cargas permitidas.

- Todos los movimientos de la grúa, se harán desde la botonera, realizados por persona competente, auxiliado por el señalista.

- Dispondrá de un mecanismo de seguridad contra sobrecargas, y es recomendable, si se prevén fuertes vientos, instalar un anemómetro con señal acústica para 60 km/h., cortando corriente a 80 km/h.

- El ascenso a la parte superior de la grúa se hará utilizando el dispositivo de paracaídas instalado al montar la grúa.

- Si es preciso realizar desplazamientos por la pluma, ésta dispondrá de cable de visita.

- Al finalizar la jornada de trabajo, para eliminar daños a la grúa y a la obra se suspenderá un pequeño peso del gancho de ésta, elevándolo hacia arriba, colocando el carro cerca del mástil, comprobando que no se puede enganchar al girar libremente la pluma; se pondrán a cero todos los mandos de la grúa, dejándola en veleta y desconectando la corriente eléctrica.

- Comprobación de la existencia de certificación de las pruebas de estabilidad después del montaje.

### **Protecciones personales:**

- El maquinista y el personal auxiliar llevarán casco en todo momento.

- 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.

- La corriente eléctrica estará desconectada si es necesario actuar en los componentes eléctricos de la grúa.

#### **Protecciones colectivas:**

- Se evitará volar la carga sobre otras 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, y la puesta a tierra se comprobarán periódicamente.

#### **B) MAQUINILLO**

##### **Riesgos más frecuentes:**

- Caída de la propia máquina, por deficiente anclaje.

- Caídas en altura de materiales, en las operaciones de subida o bajada.

- Caídas en altura del operador, por ausencia de elementos de protección.

- Descargas eléctricas por contacto directo o indirecto.

- Rotura del cable de elevación.

##### **Normas básicas de seguridad:**

- Antes de comenzar el trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, así como el cable de suspensión de cargas y de las eslingas a utilizar.

- Estará prohibido circular o situarse bajo la carga suspendida.

- Los movimientos simultáneos de elevación y descenso, estarán prohibidos.

- Estará prohibido arrastrar cargas por el suelo; hacer tracción oblicua de las mismas; dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar elevar cargas sujetas al suelo o algún otro punto.

- Cualquier operación de mantenimiento, se hará con la máquina parada.

- El anclaje del maquinillo se realizará mediante abrazaderas metálicas a puntos sólidos del forjado, a través de sus patas laterales y trasera. El arrastramiento nunca se hará con bidones llenos de arena u otro material.

- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impida el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.

- Será visible claramente, un cartel que indique el peso máximo a elevar.

#### **Protecciones personales:**

- Casco homologado de seguridad.

- Botas de agua.

- Gafas antipolvo, si es necesario.

- Guantes de cuero.

- Cinturón de seguridad en todo momento, anclado a un punto sólido, pero en ningún caso a la propia máquina.

#### **Protecciones colectivas:**

- El gancho de suspensión de carga, con cierre de seguridad, estará en buen estado.

- El cable de alimentación, desde cuadro secundario, estará en perfecto estado de conservación.

- Además de las barandillas, con que cuenta la máquina, se instalarán barandillas que cumplirán las mismas condiciones, que en el resto de huecos.

- El motor y los órganos de transmisión estarán correctamente protegidos.

- La carga estará colocada adecuadamente, sin que pueda dar lugar a basculamientos.

- Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

### **2.4.3. MAQUINAS-HERRAMIENTAS**

#### **A) VIBRADOR**

##### **Riesgos más frecuentes:**

- Descargas eléctricas.
- Caídas en altura.
- Salpicaduras de lecheda en ojos.

##### **Normas básicas de seguridad:**

- La operación de vibrado, se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida, si discurre por zona de paso.

##### **Protecciones personales:**

- Casco homologado.
- Botas de goma.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas para protección contra las salpicaduras.

##### **Protecciones colectivas:**

- Las mismas que para la estructura del hormigón.

#### **B) HERRAMIENTAS MANUALES**

En este grupo incluimos las siguientes: taladro percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, lijadora, disco radial, máquina de cortar terrazo y rozadora.

##### **Riesgos más frecuentes:**

- Descargas eléctricas.



- Proyección de partículas.
- Caídas de altura.
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvos.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.

### **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 se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- La desconexión de las herramientas, no se hará con un tirón brusco.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

### **Protecciones personales:**

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.

- Protecciones auditivas y oculares en el empleo de la pistola clavadora.
- Cinturón de seguridad, para trabajos en altura.

**Protecciones colectivas:**

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.
- Los huecos estarán protegidos con barandillas.

## **2.5. MEDIOS AUXILIARES**

### **A) DESCRIPCION DE LOS MEDIOS AUXILIARES**

Los medio auxiliares más empleados son los siguientes:

Andamios de servicios, usados como elemento auxiliar, en los trabajos de cerramientos e instalaciones de los ascensores, siendo de dos tipos:

- Andamios colgados móviles, formados por plataformas metálicas, suspendidas de cables, mediante pescantes metálicos, atravesando éstas al forjado de la cubierta a través de una barilla provista de tuerca y contratuerca para su enclave al mismo.

- Andamios de borriquetas o caballetes, constituidos por un tablero horizontal de tres tableros colocados sobre dos pies en forma de "V" invertida, sin arriostramientos.

- Escaleras, empleadas en la obra por diferentes oficios, destacando dos tipos, aunque uno de ellos no sea un medio auxiliar propiamente dicho, pero los problemas que plantean las escaleras fijas haremos referencia de ellas aquí:

- Escaleras de mano, se dan de dos tipos: metálicas y de madera para trabajos en altura pequeñas y de poco tiempo o para acceder a algún lugar elevado sobre el nivel del suelo.

## B) RIESGOS MÁS FRECUENTES

### **Andamios colgados.**

- Caídas debidas a la rotura de la plataforma de trabajo o a la mala unión entre dos plataformas.
- Caídas de materiales.
- Caídas originadas por la rotura de los cables.

### **Andamios de borriquetas.**

- Vuelcos por falta de anclajes o caídas del personal por no usar tres tablones como tablero horizontal.

### **Escaleras fijas.**

- Caídas del personal.

### **Escaleras de mano.**

- Caídas de niveles inferiores, debidas a la mala colocación de las mismas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o estar el suelo mojado.
- Golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta.

## C) NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

### **Escaleras de mano.**

- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.
- Estarán fuera de las zonas de paso.
- Los largueros serán de una sola pieza con los peldaños ensamblados.
- El apoyo inferior se realizará sobre superficies planas, llevando en pie elementos que impidan el desplazamiento.

- El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos.
- Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas.
- Se prohíben manejar en las escaleras pesos superiores a 25 kg.
- Nunca se efectuará trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
- Las escaleras dobles o de tijeras estarán protegidas de cadenas o cables que impidan que éstas se abran al utilizarse.
- La indicación de las escaleras será aproximadamente de 75° que equivalen a estar separadas de la vertical la cuarta parte de su longitud entre los apoyos.

#### D) PROTECCIONES PERSONALES

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Zapatos con suela antideslizantes.

#### E) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Se delimitará la zona de trabajo en los andamios colgados, evitando el paso del personal por trabajo de éstos, así como éste coincida con zonas de acopio de materiales.
- Se colocarán viseras o marquesinas de protección debajo de la zona de trabajo, principalmente cuando se esté trabajando con los andamios en los cerramientos de fachada.
- Se señalizará la zona de influencia mientras duren las operaciones de montaje y desmontaje de los andamios.

### **3. ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS TRABAJOS DE REPARACION, CONSERVACION Y MANTENIMIENTO**

## A) MANTENIMIENTO

La dificultad para desarrollar esta parte del Estudio de Seguridad estriba en que la mayoría de los casos no existe una planificación para el mantenimiento, conservación y entretenimiento.

La experiencia demuestra que los riesgos que aparecen en las operaciones de mantenimiento, entretenimiento y conservación son muy similares a los que aparecen el proceso constructivo, por ello remitimos a cada uno de los epígrafes de los desarrollados en este Estudio de Seguridad e Higiene, en los que se describen los riesgos específicos para cada fase de la obra:

- ESTRUCTURAS
- CERRAMIENTOS
- ALBAÑILERIA
- INSTALACIONES
- OFICIOS

Hacemos especial mención de los riesgos correspondientes a la conservación, mantenimiento y reparación de las instalaciones de saneamiento en la que los riesgos más frecuentes son:

- Inflamaciones y explosiones.
- Intoxicaciones y contaminaciones.
- Pequeños hundimientos.

Para paliar estos riesgos se adoptarán las siguientes medidas de prevención:

## A) INFLAMACIONES Y EXPLOSIONES

Antes de iniciar los tajos, el contratista encargado de los mismos debe informarse de la situación de las canalizaciones de agua, gas y electricidad, como instalaciones básicas o de cualquier tipo que tuviese el edificio y que afectase a la zona de trabajo.

En caso de encontrar canalizaciones de gas o de electricidad, se señalarán convenientemente y se protegerán con medios adecuados.

Se establecerá el programa de trabajos claro que faciliten un movimiento ordenado en el lugar de los mismos, de personal, medios auxiliares y materiales; es aconsejable entrar en contacto con el representante local de los servicios que pudieran verse afectados para decidir de común acuerdo las medidas de prevención que hay que adoptar.

En todo caso, el contratista ha de tener en cuenta que los riesgos de explosión en un espacio subterráneo se incrementan con la presencia de:

- Canalizaciones de alimentación de agua.
- Conducciones eléctricas para iluminación y fuerza.
- Conducciones de línea telefónica.
- Conducciones para iluminación de vías públicas.

Para paliar los riesgos citados, se tomarán las siguientes medidas de seguridad:

- Se establecerá una ventilación forzada que obligue a la evacuación de los posibles vapores inflamables.
- No se encenderán máquinas eléctricas, ni sistemas de iluminación antes de tener constancia de que ha desaparecido el peligro.
- En casos muy peligrosos se realizarán mediciones de la concentración de los vapores en el aire.

## **B) INTOXICACIONES Y CONTAMINACIONES**

Estos riesgos se presentan cuando se localizan en lugares subterráneos concentraciones de aguas residuales por rotura de canalizaciones que las transportan a los puntos de evacuación y son de tipo biológico.

Ante la sospecha de un riesgo de este tipo, debe contarse con servicios especializados en detección de agente contaminante y realizarse una limpieza

profunda del mismo antes de iniciar los trabajos de mantenimiento o reparación que resulten necesarios.

### C) PEQUEÑOS HUNDIMIENTOS

En todo caso, ante la imposibilidad de que se produzcan atrapamientos del personal que trabaja en zonas subterráneas, se usarán las medidas de entibación en trabajos de mina convenientemente sancionadas por la práctica constructiva (avance en galerías estrechas, pozos, etc.), colocando protecciones cuajadas y convenientemente acodaladas; vigilando a diario la estructura resistente de la propia entibación para evitar que los movimientos de tierras incontrolados hubiera piezas que no trabajaran correctamente y se pudiera provocar la desestabilización del sistema de entibación.

### REPARACIONES

El no conocer que elementos precisarán de reparación, obliga a recurrir a lo que en general sucede en la práctica; las reparaciones que más frecuentemente aparecen son las relacionadas con las cubiertas, fachadas, acabados e instalaciones por lo que al igual que en el caso del mantenimiento, conservación y entretenimiento, remitimos al Estudio de Seguridad e Higiene en los apartados correspondientes, para el análisis de riesgos más frecuentes y las medidas correctoras que corresponden.

Ha de tenerse además en cuenta, la presencia de un riesgo añadido al encontrarse el edificio en servicio, por lo que las zonas afectadas por las obras deberán señalarse y acotarse convenientemente mediante tabiques provisionales o vallas.

Asimismo, cuando se realicen operaciones en instalaciones los cuadros de mando y maniobra estarán señalados con cartel que advierta que se encuentran en reparación.

Por lo que se refiere a la reparación de las instalaciones, se tendrán además en cuenta los siguientes aspectos:

- En instalación eléctrica, se realizarán los trabajos por un instalador autorizado.

- En instalaciones de calefacción y agua sanitaria, se realizarán por empresas con calificación de Empresa de Mantenimiento y Reparación, concedida por el Ministerio de Industria y Energía.

-Para la realización de las obras, la Propiedad encargará el correspondiente proyecto que las defina, y en el que se indiquen los riesgos y las medidas correctivas correspondientes.

Asimismo, la Propiedad encargará el mantenimiento del edificio según el Plan que preferiblemente haya sido redactado por un Técnico y obtendrá las correspondientes licencias para llevar a cabo las obras y operaciones que han de realizarse.

LA PROPIEDAD,

Huesca, a 27 de agosto de 2013,  
EL INGENIERO AGRÓNOMO,

Daniel Villuendas Aliaga



# Planos

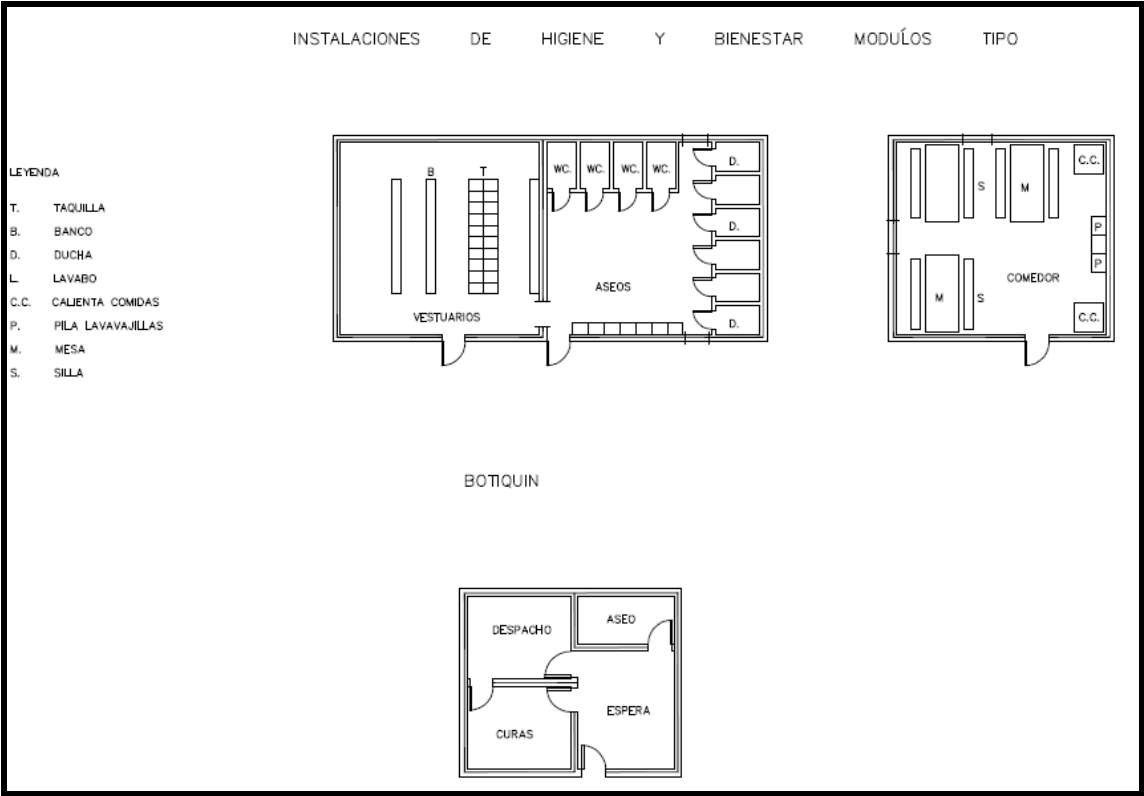


## ÍNDICE

<b>PLANO 1. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....</b>	<b>4</b>
<b>PLANO 2. SEÑALES DE PROHIBICIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>PLANO 3. SEÑALES DE PELIGRO .....</b>	<b>5</b>
<b>PLANO 4. SEÑALES DE MANIOBRA.....</b>	<b>5</b>
<b>PLANO 5. CASCO Y MASCARILLA .....</b>	<b>6</b>
<b>PLANO 6. CARCASAS PROTECTORAS RADIALES .....</b>	<b>6</b>
<b>PLANO 7. SEÑALIZACIÓN DE CONDUCCIONES ELÉCTRICAS.....</b>	<b>7</b>
<b>PLANO 8. GRÚA PRÓXIMA A LÍNEAS ELÉCTRICAS .....</b>	<b>7</b>
<b>PLANO 9. BASCULANTE PRÓXIMO A LÍNEAS ELÉCTRICAS .....</b>	<b>8</b>
<b>PLANO 10. PRECAUCIONES LÍNEAS ELÉCTRICAS .....</b>	<b>8</b>
<b>PLANO 11. SEÑALIZACIÓN LÍNEAS ELÉCTRICAS .....</b>	<b>9</b>
<b>PLANO 12. PROTECCIÓN ZANJAS .....</b>	<b>9</b>
<b>PLANO 13. BARANDILLAS DE LAS ZANJAS .....</b>	<b>10</b>
<b>PLANO 14. ESCALERA DE MANO .....</b>	<b>10</b>
<b>PLANO 15. CALZO DE CAMIONES Y GANCHOS .....</b>	<b>11</b>
<b>PLANO 16. SEÑALES DE OBLIGACIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>PLANO 17. SEÑALES DE INFORMACIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>PLANO 18. BOTAS DE SEGURIDAD .....</b>	<b>12</b>
<b>PLANO 19. ANDAMIOS PARA EL MONTAJE DE CUBIERTA.....</b>	<b>13</b>
<b>PLANO 20. CUADRO DE ALIMENTACIÓN EN OBRA .....</b>	<b>13</b>
<b>PLANO 21. USO DE LA MAQUINARIA .....</b>	<b>14</b>

<b>PLANO 22. CARRETILLAS DE TRANSPORTE .....</b>	<b>14</b>
<b>PLANO 23. RETROEXCAVADORA .....</b>	<b>15</b>
<b>PLANO 24. HORMIGONERAS .....</b>	<b>15</b>
<b>PLANO 25. COMPRESOR .....</b>	<b>16</b>

PLANO 1. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR



PLANO 2. SEÑALES DE PROHIBICIÓN

Diagram of a prohibition sign (B-1) with dimensions D, d, and e. The sign is circular with a diagonal line across it. The dimensions are defined as follows: D is the outer diameter, d is the inner diameter, and e is the thickness of the sign.

COLOR DE FONDO: BLANCO (\*)  
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (\*)  
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (\*)

(\*) SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO  
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE  
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

## PLANO 3. SEÑALES DE PELIGRO

# FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

COLOR DE FONDO: AMARILLO (\*)  
BORDE: NEGRO (\*) (EN FORMA DE TRIANGULO)  
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (\*)

(\*) SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	r
584	482	30
420	348	21
287	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

## NOTAS:


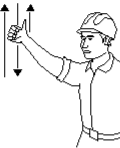


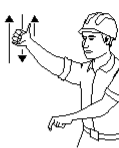





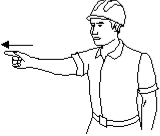

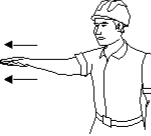


(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-B5 CON EJEMPLO GRAFICO

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-B5

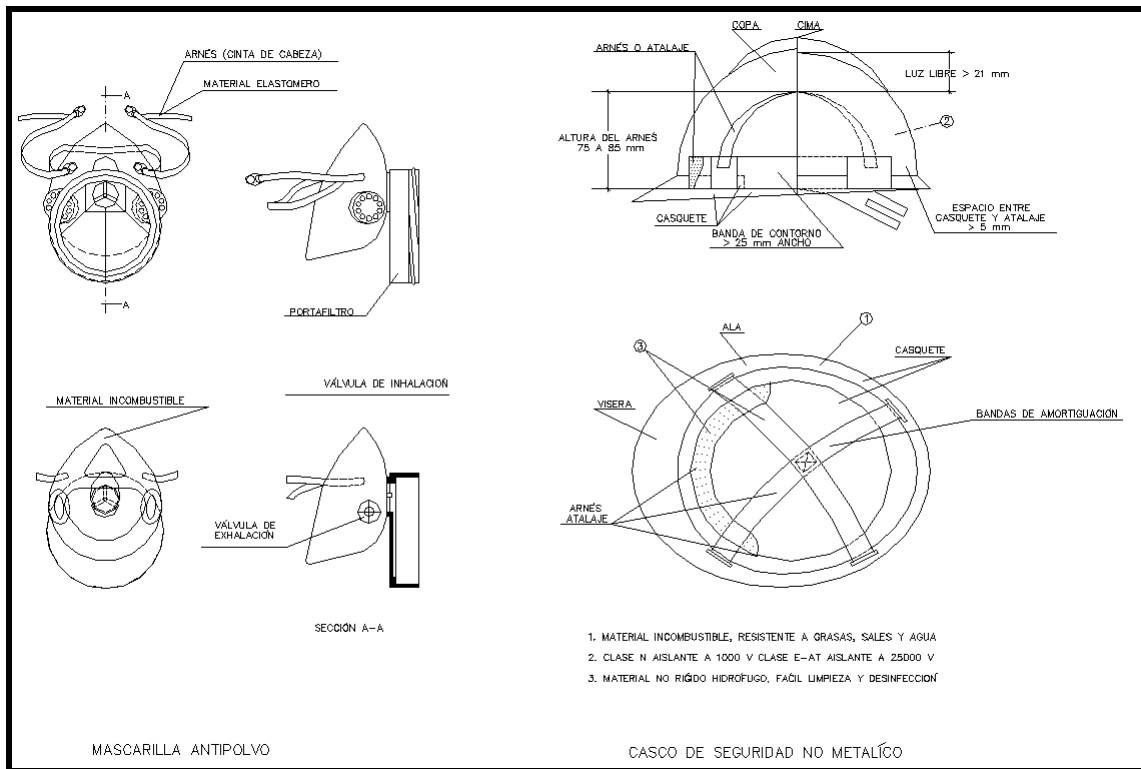
SEÑAL	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SAGUIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SEÑO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 2036 DE LA PUBLICACION 4178 DE LA CEI)(UNE 20-957/1)

SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

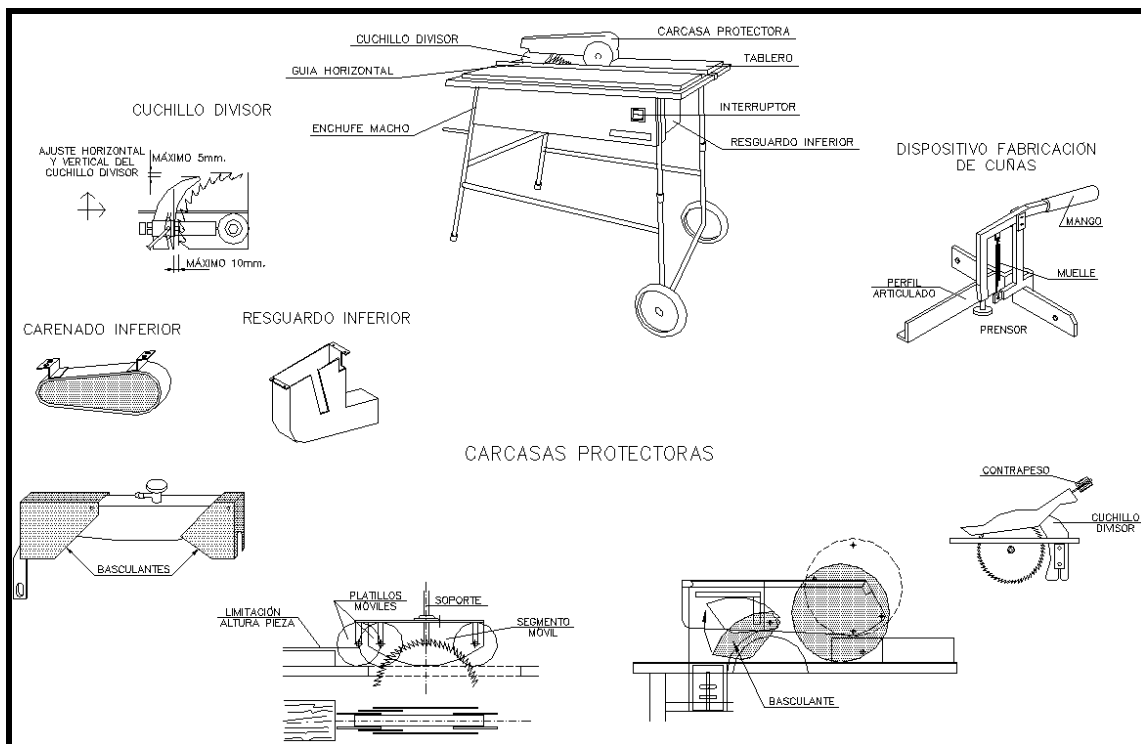
## PLANO 4. SEÑALES DE MANIOBRA

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS				
<p>SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO, ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.</p> <p>NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.</p>				
1 LEVANTAR LA CARGA	2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA	3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE	4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE	5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA
				
6 BAJAR LA CARGA	7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE	8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA	9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE	10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA
				
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO	12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA	13 SACAR PLUMA	14 METER PLUMA	15 PARAR
				

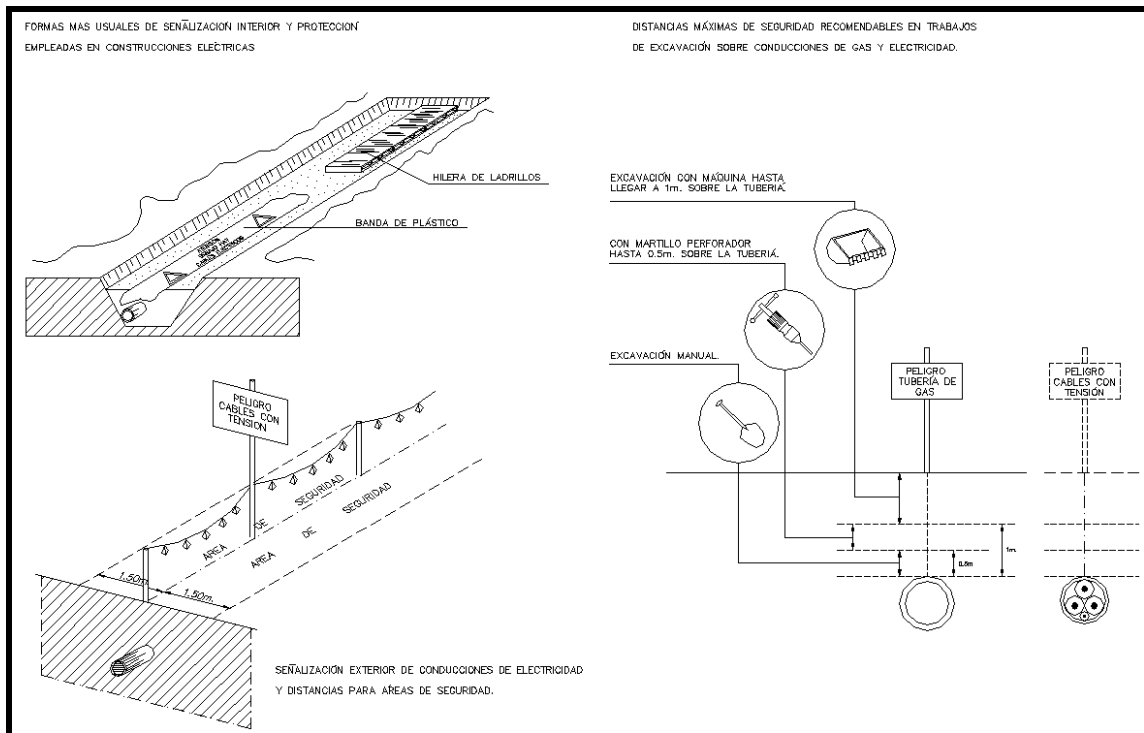
## PLANO 5. CASCO Y MASCARILLA



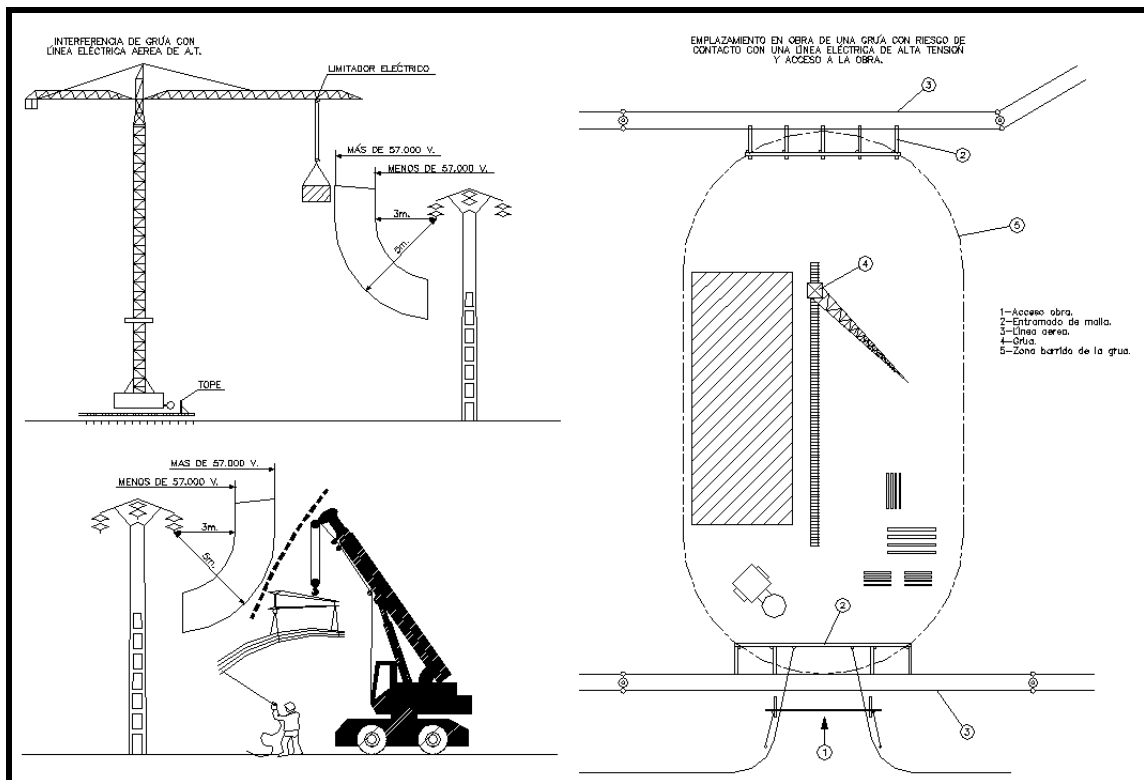
## PLANO 6. CARCASAS PROTECTORAS RADIALES



## PLANO 7. SEÑALIZACIÓN DE CONDUCCIONES ELÉCTRICAS Y DE GAS

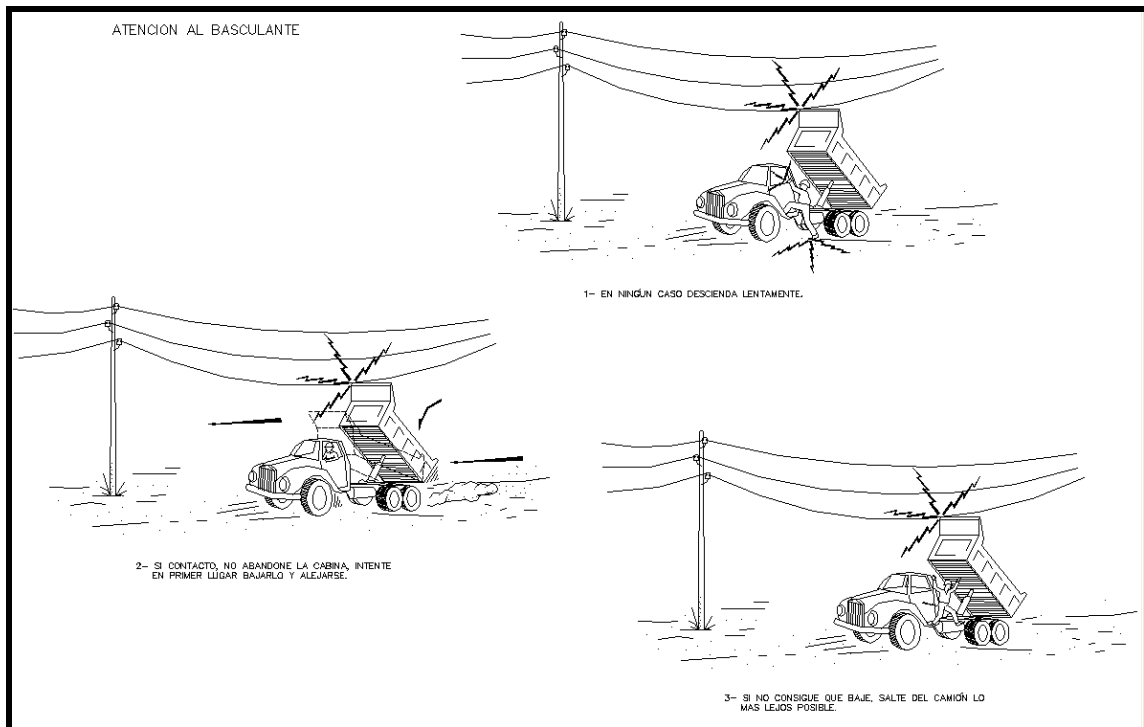


## PLANO 8. GRÚA PRÓXIMA A LÍNEAS ELÉCTRICAS

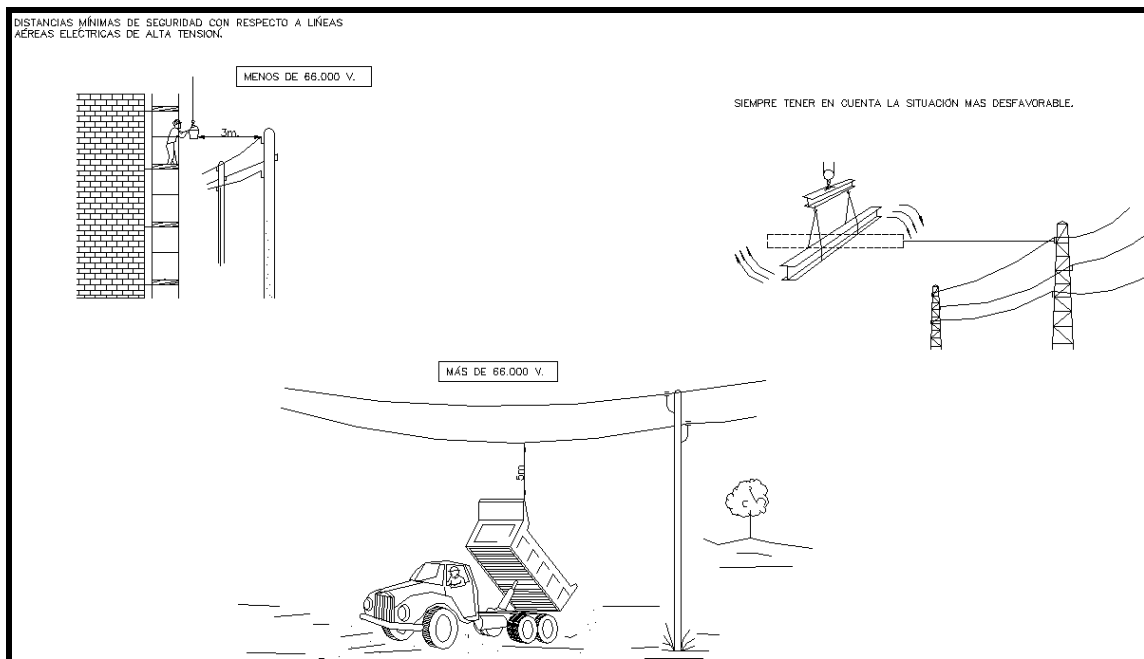




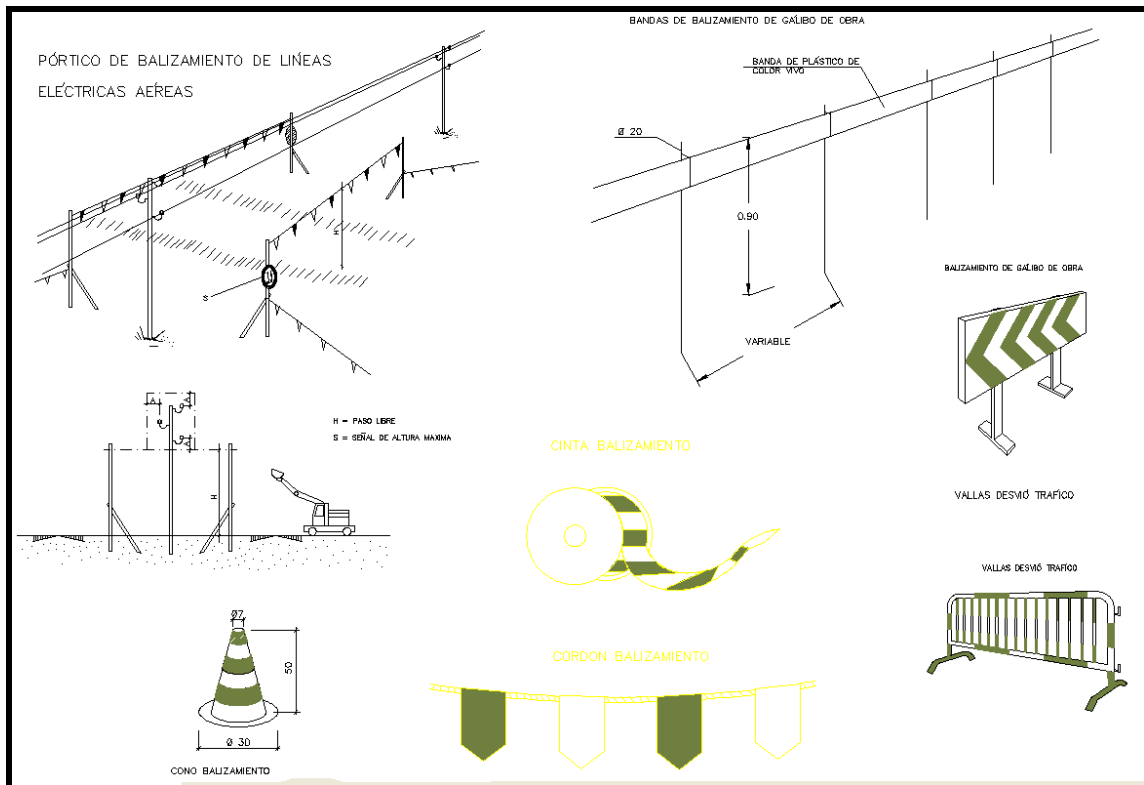
## PLANO 9. BASCULANTE PRÓXIMO A LÍNEAS ELÉCTRICAS



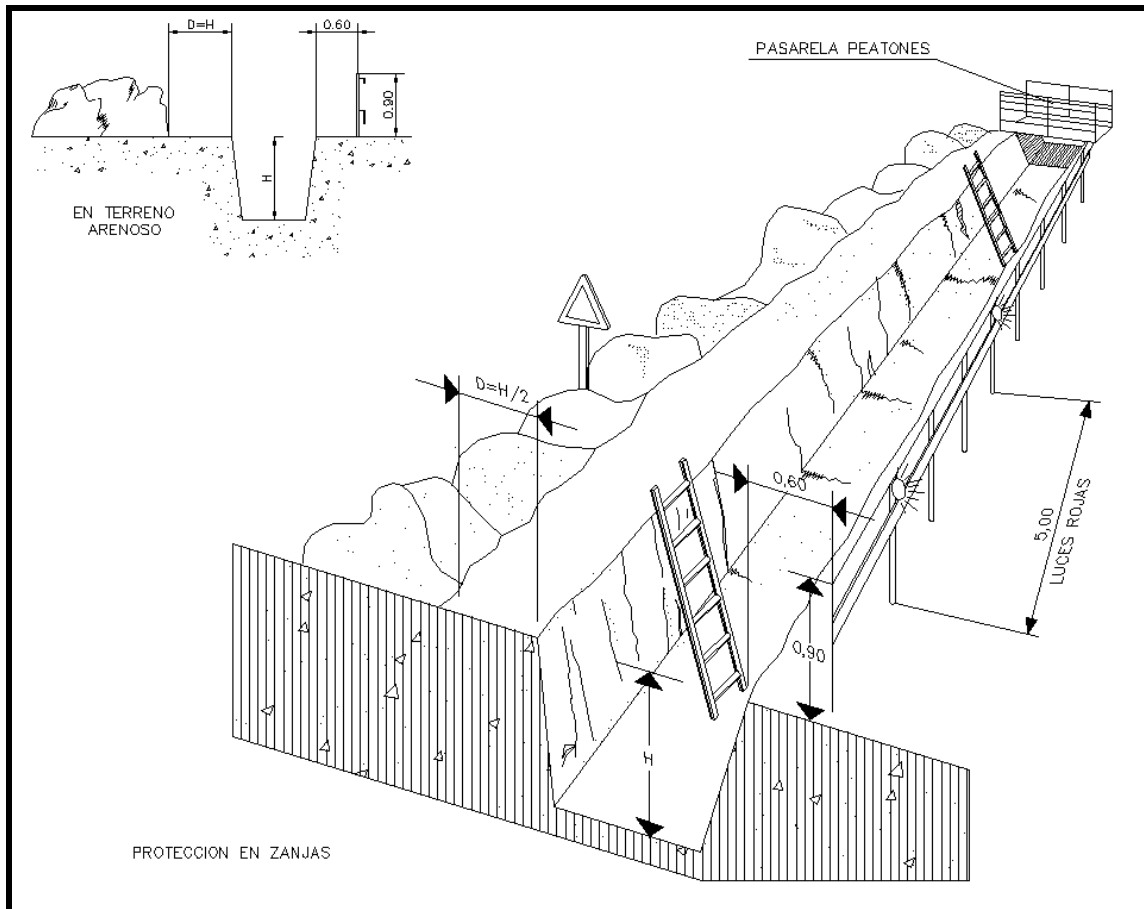
## PLANO 10. PRECAUCIONES LÍNEAS ELÉCTRICAS



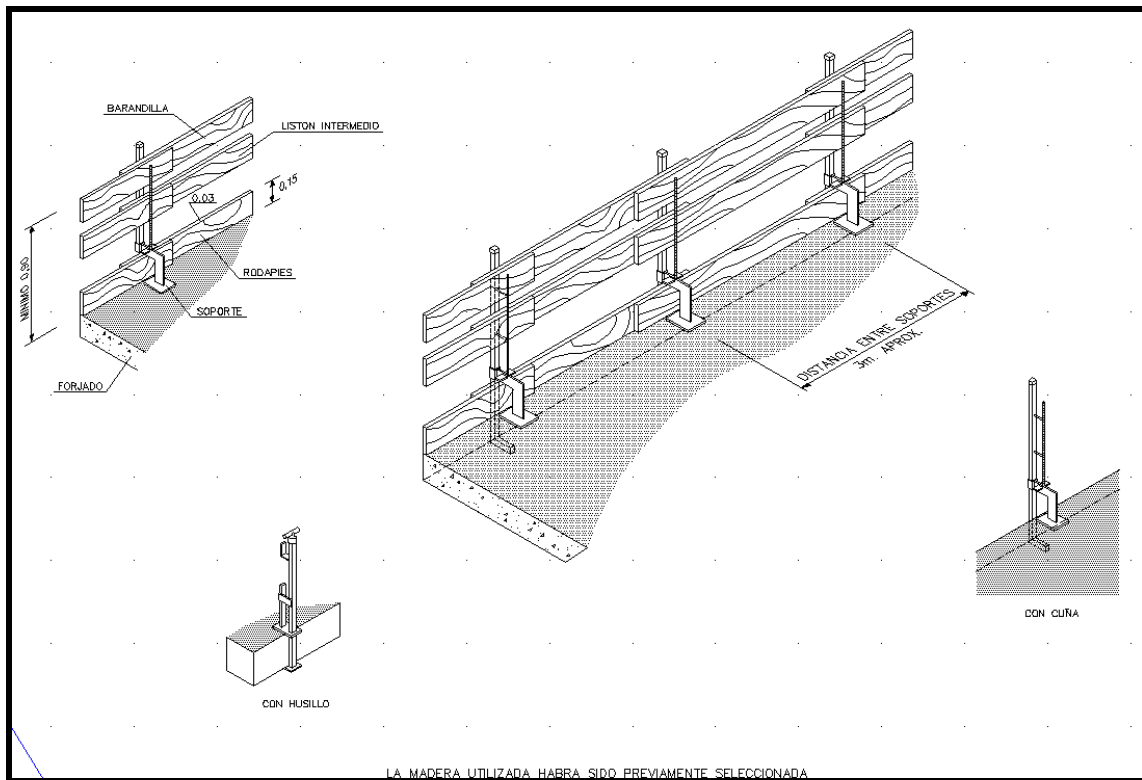
## PLANO 11. SEÑALIZACIÓN LÍNEAS ELÉCTRICAS



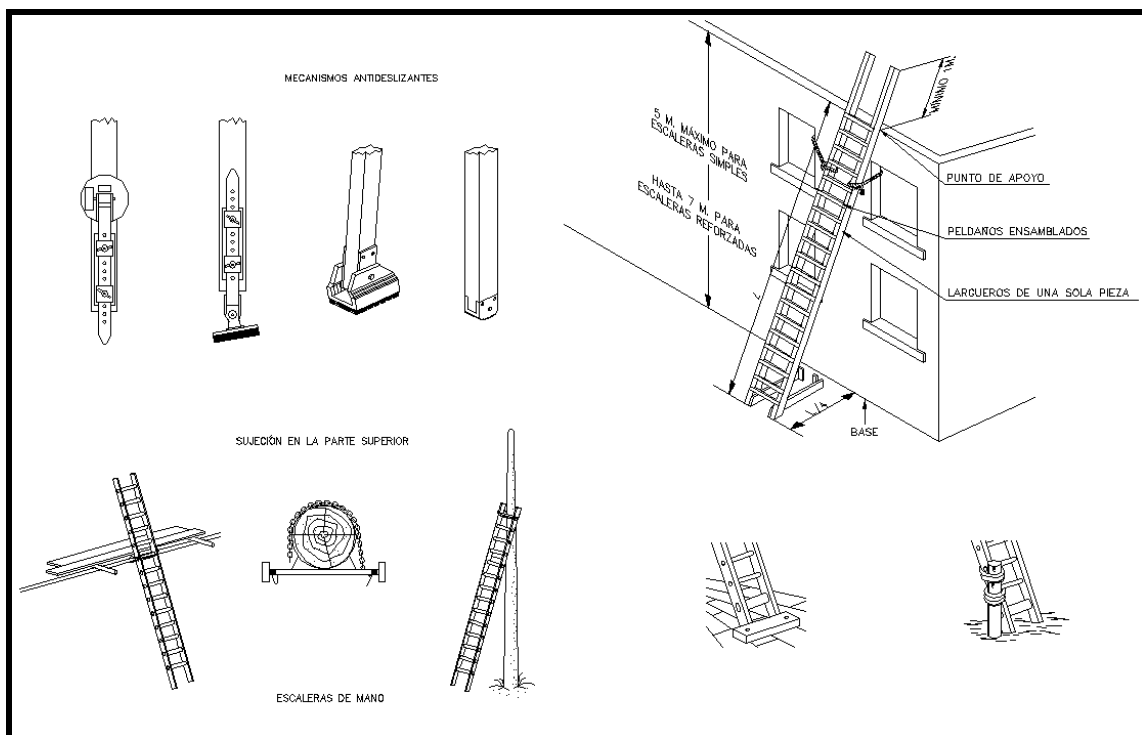
## PLANO 12. PROTECCIÓN ZANJAS



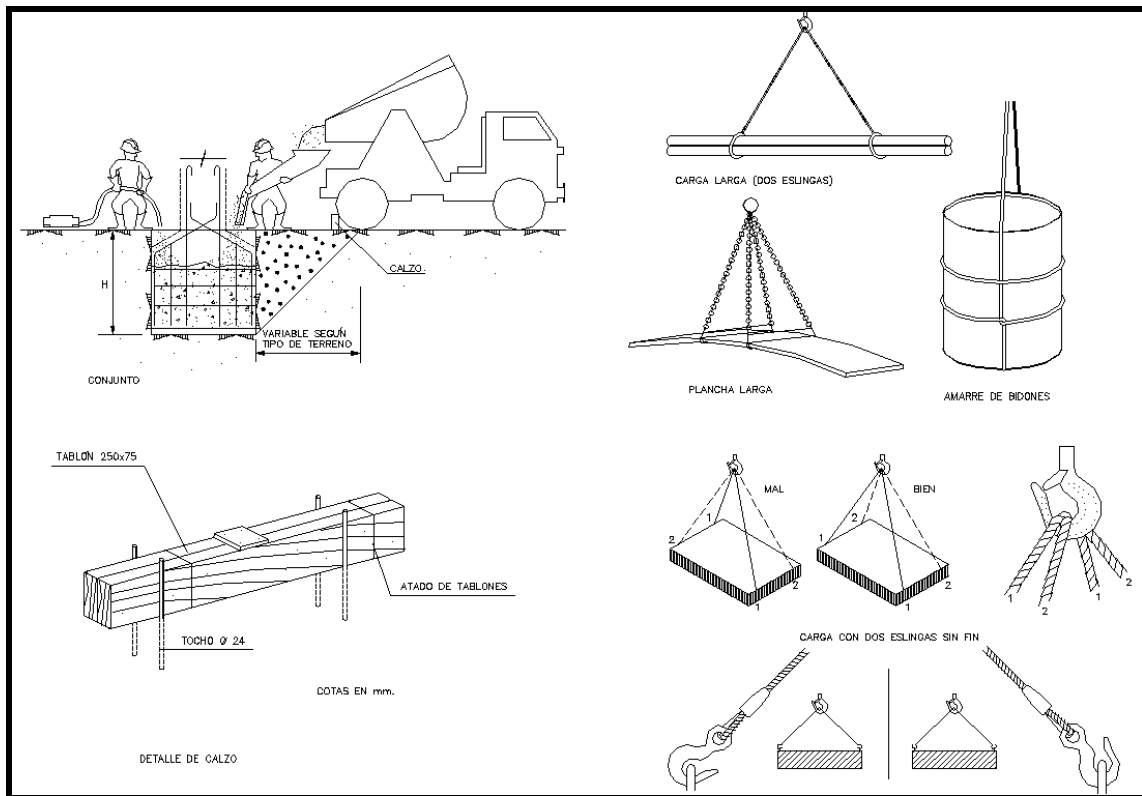
## PLANO 13. BARANDILLAS DE LAS ZANJAS



## PLANO 14. ESCALERA DE MANO



## PLANO 15. CALZO DE CAMIONES Y GANCHOS



## PLANO 16. SEÑALES DE OBLIGACIÓN

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACIÓN

D

COLOR DE FONDO: AZUL (\*)  
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (\*)  
(\*) SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)	
D	594
	420
	287
	210
	148
	105

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO  
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO  
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE  
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OÍDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMONICION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AUDICULARES

SEÑAL	(2)	(2)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

S

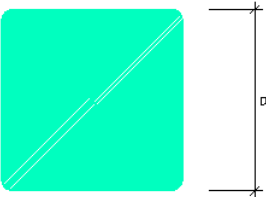
OBREROS

SILBAR OBREROS



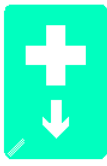
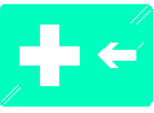
LETRA S  
LEYENDA INDICADORA  
OBREROS EN VIA

PLANO 17. SEÑALES DE INFORMACIÓN

SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (\*)  
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (\*)  
(\*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

SEÑAL	 (1)	 (1)	 (3)	 (3)
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

NOTAS:

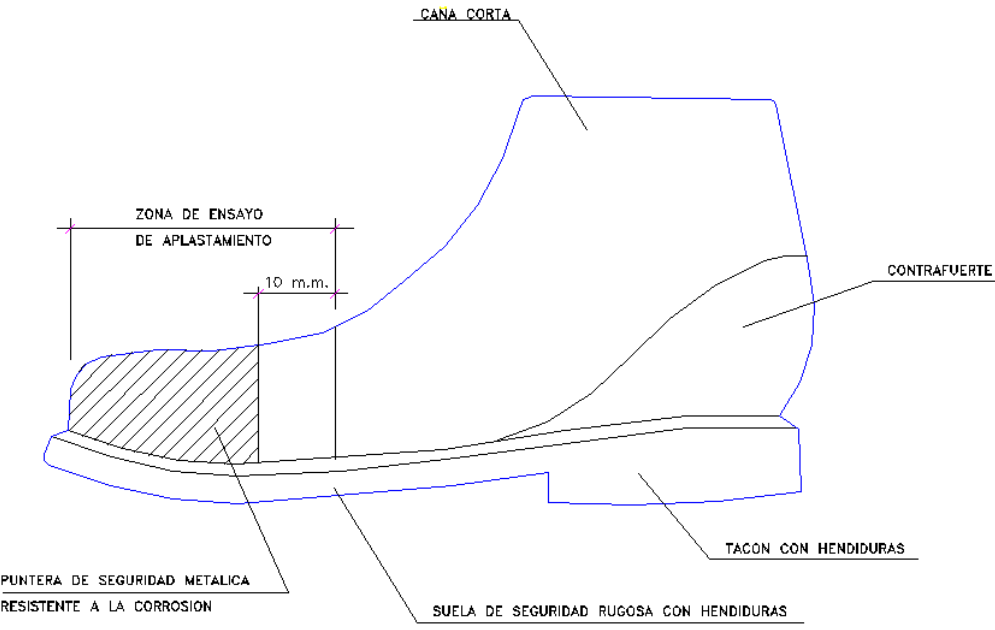
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE

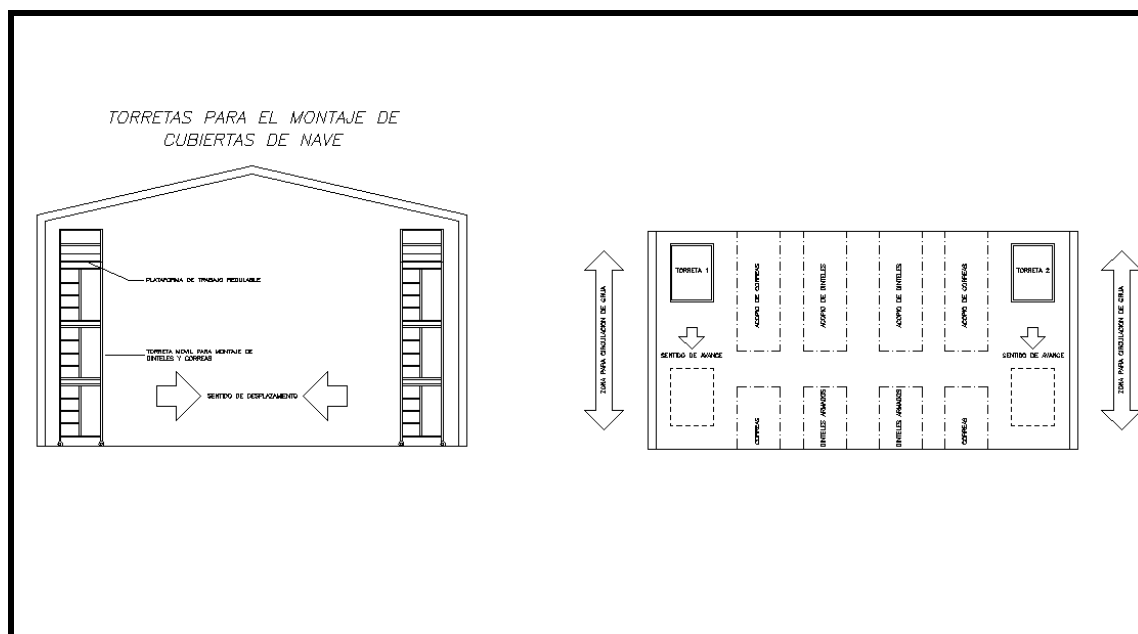
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

PLANO 18. BOTA DE SEGURIDAD

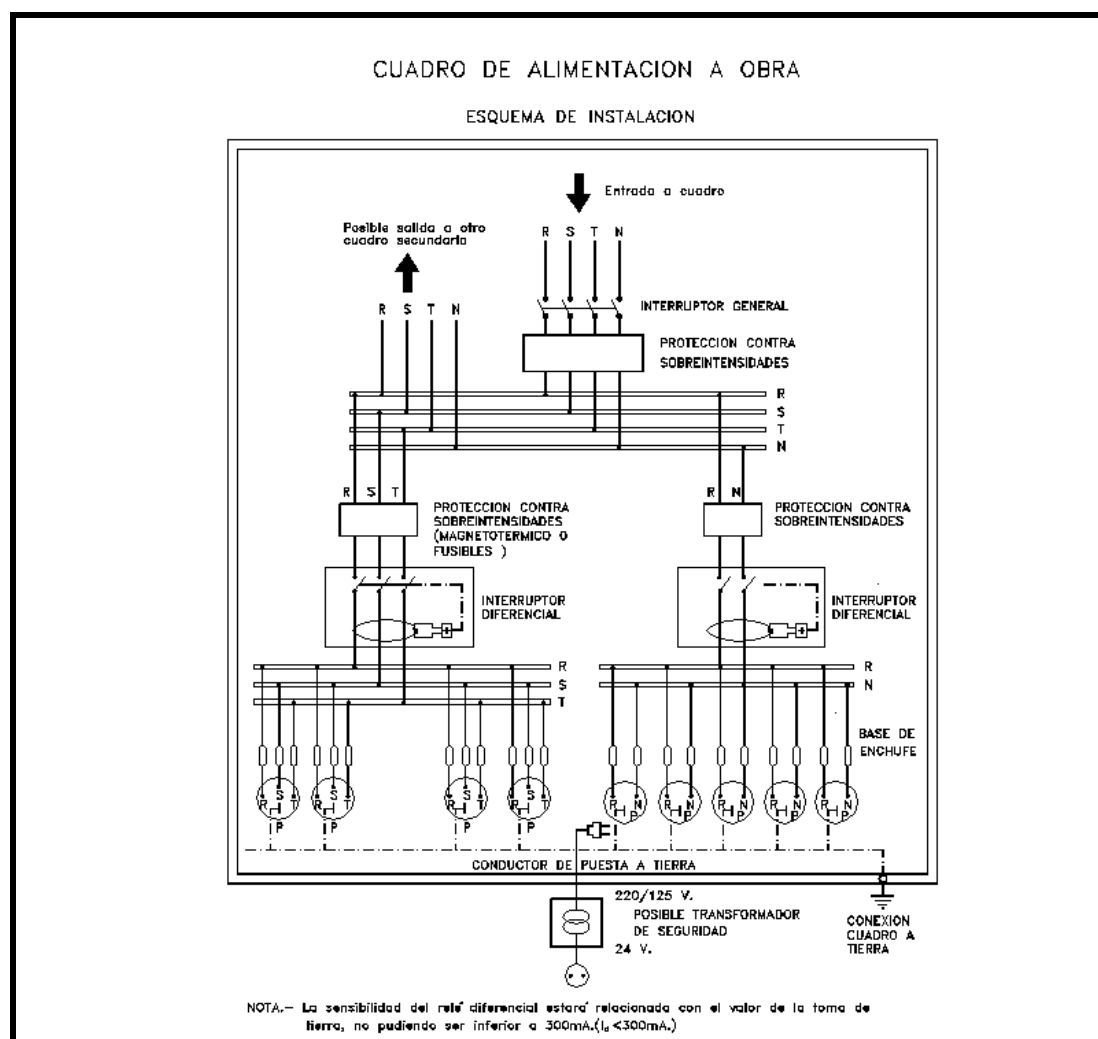
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



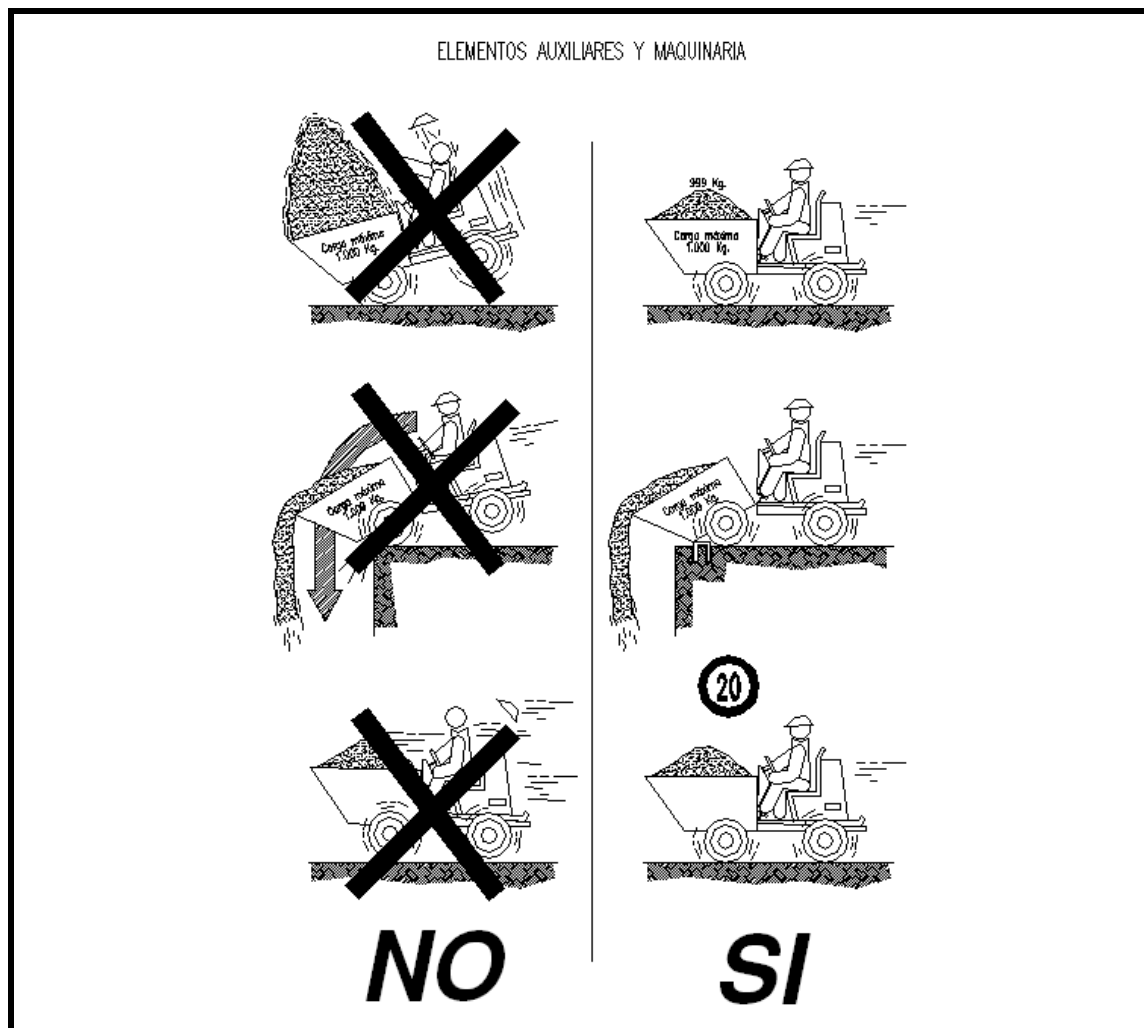
## PLANO 19. ANDAMIOS PARA EL MONTAJE DE CUBIERTA



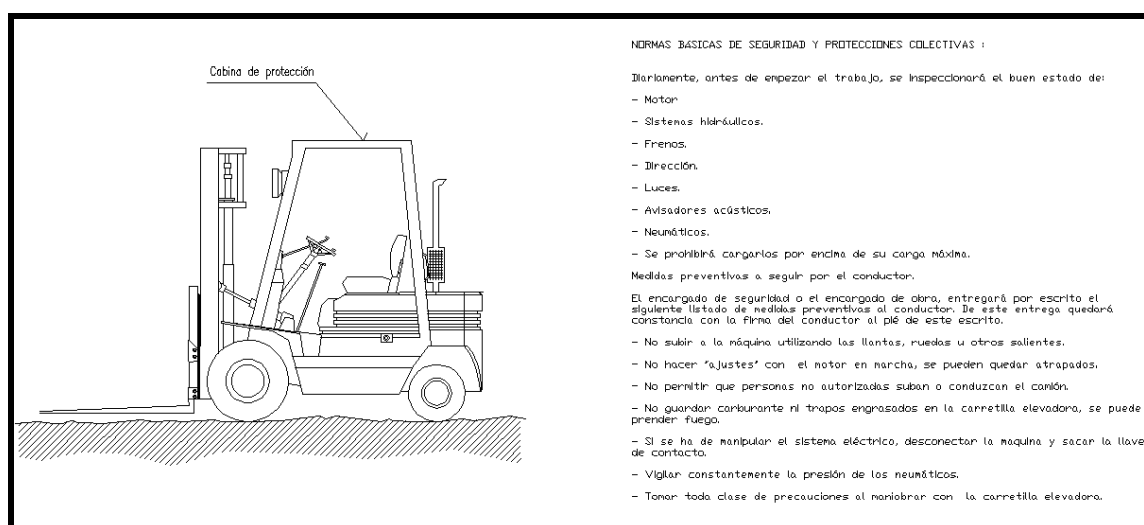
## PLANO 20. CUADRO DE ALIMENTACIÓN EN OBRA



## PLANO 21. USO DE LA MAQUINARIA

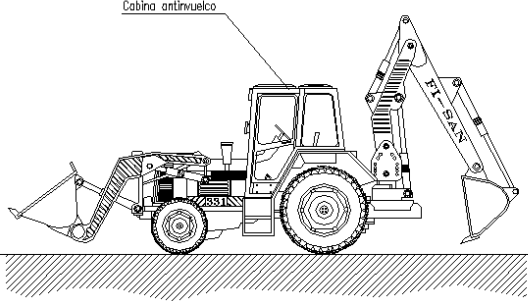


## PLANO 22. CARRETILLA DE TRANSPORTE



## PLANO 23. RETROEXCAVADORA

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA  
(Pala mixta)

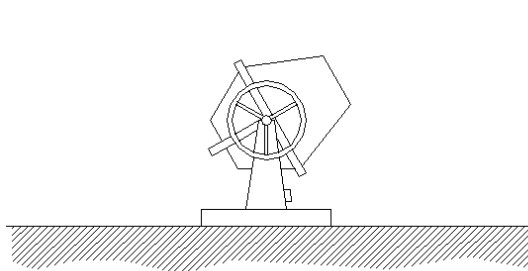


Cabina antivuelco

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar baches y embarramientos excesivos que menen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

## PLANO 24. HORMIGONERAS

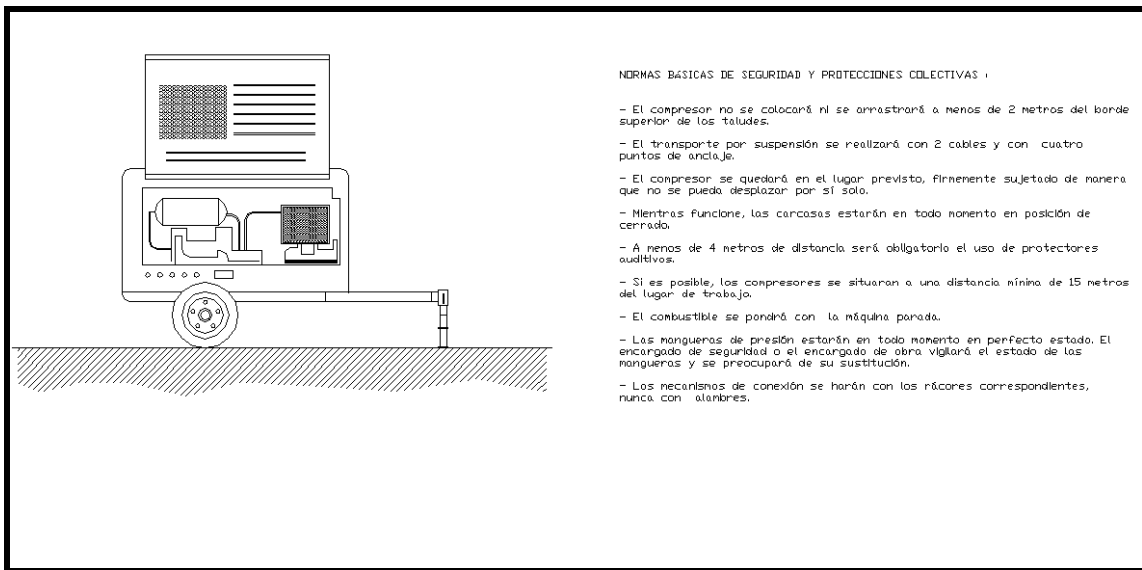


NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los "Planos de organización de obra".
- Las hormigoneras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión de correas, corona y engranajes, para evitar los riesgos de atropello.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atropellos.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.



## PLANO 25. COMPRESOR



# **Pliego de condiciones**



## **ÍNDICE**

<b>1. CONDICOONES DE ÍNDOLE LEGAL.....</b>	<b>3</b>
1.1. Normativa legal de aplicación .....	3
1.2. Obligaciones de las partes implicadas .....	5
1.3. Seguro de responsabilidad civil .....	6
<b>2. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.....</b>	<b>6</b>
2.1. Coordinador de seguridad y salud .....	6
2.2. Estudio de seguridad y salud.....	7
2.3. Plan de seguridad y salud en el trabajo .....	7
2.4. Libro de incidencias .....	7
2.5. Aprobación de las certificaciones .....	8
2.6. Precios contradictorios .....	8
<b>3. CONDICONES DE ÍNDOLE TÉCNICA .....</b>	<b>8</b>
3.1. Equipos de protección individual .....	8
3.2. Elementos de protección colectiva .....	9
3.3. Útiles y herramientas portátiles.....	10
3.4. Maquinaria de elevación y transporte .....	10
3.5. Instalaciones provisionales .....	11
3.6. Otras reglamentaciones aplicables .....	11
<b>4. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA .....</b>	<b>12</b>

El Pliego de Condiciones forma parte de la documentación del Estudio de Seguridad y Salud y registrará en las obras que son objeto de la realización del mismo, definidas en el Artículo 4, apartado 1 del R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

Este Pliego consta:

1. Condiciones de Índole Legal
2. Condiciones de Índole Facultativa
3. Condiciones de Índole Técnica
4. Condiciones de Índole Económica

## **1. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL**

### **1.1. Normativa legal de aplicación**

La ejecución de la obra objeto del Estudio de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita.

Esta relación de dichos textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra normativa específica que pudiera encontrarse en vigor, y de la que se haría mención en las correspondientes condiciones particulares de un determinado proyecto.

**- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre** por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Este R.D. define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras.

El R.D. establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del R.D. 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

**- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales** que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los arts. 45, 47, 48 y 49 de la LPRL.

A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.

Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

- **Real Decreto 39/1997 de 17 de enero** por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma, a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- **Orden del 27 de junio de 1997** por el que se desarrolla el R.D. 39/1997 de 17 de enero, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a la Empresa; de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas; de autorización de las entidades Públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos laborales.

En todo lo que no se oponga a la Legislación anteriormente mencionada:

- **Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción** aprobado por la Dirección General de Trabajo, en todo lo referente a Seguridad y Salud en el trabajo.

- **Convenio Colectivo del Grupo de Construcción y Obras Públicas de la Autonomía de Madrid.**

- **Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.**

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

- **Real Decreto 486/1997 de 14 de abril** sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (Anexo 1, Apdo. A, punto 9 sobre escaleras de mano) según Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre Anexo IV.

- **Real Decreto 487/1997 de 14 de abril** sobre manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores.

- **Real Decreto 949/1997 de 20 de junio** sobre certificado profesional de prevencionistas de riesgos laborales.

- **Real Decreto 952/1997** sobre residuos tóxicos y peligrosos.

- **Real Decreto 773/1997** sobre utilización de Equipos de Protección Individual.

- **Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio** sobre la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.

- **Estatuto de los Trabajadores.** Real Decreto Legislativo 1/1995.

- **Reglamento Electrotécnico de alta tensión. Decreto 2413/73 de 20 de septiembre** por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones complementarias que lo desarrollan, dictadas por Orden del Ministerio de Industria el 31 de octubre de 1973, así como todas las subsiguientes publicadas, que afecten a materia de seguridad en el trabajo.

- **Resto de disposiciones técnicas ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la seguridad y salud.**

- **Ordenanzas municipales que sean de aplicación.**

## **1.2. Obligaciones de las partes implicadas**

El R.D. 1627/97 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor, reflejadas en los Artículos 3 y 4, Contratista, en los Artículos 7, 11, 15 y 16, Subcontratistas, en el Artículo 11, 15 y 16 y Trabajadores Autónomos en el Artículo 112.

Para aplicar los principios de la acción preventiva, el Empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio a una entidad especializada ajena a la Empresa.

La definición de estos Servicios así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y R.D. 39/1997 de 17 de enero.

El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha ley.

El Empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

El empresario deberá consultar a los Trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

La obligación de los Trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

Los Trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

### **1.3. Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje**

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El Contratista viene obligado a la contratación de su cargo en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un periodo de mantenimiento de una año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

## **2. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA**

### **2.1. Coordinador de seguridad y salud**

Esta figura de la seguridad y salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 CEE. “Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcciones temporales o móviles”. El R.D. 1627/97 de 24 de



octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

En el Artículo 3 del R.D. 1627/97 se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud.

En el artículo 8 del R.D. 1627/97 refleja los principios generales aplicables al proyecto de obra.

## **2.2. Estudio de seguridad y salud y estudio básico de seguridad y salud**

Los Artículos 5 y 6 del R.D. 1627/97 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quién deben de ser elaborados.

## **2.3. Plan de seguridad y salud en el trabajo**

El Artículo 7 del R.D. 1627/97 indica que cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo. Este Plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, las funciones indicadas anteriormente serán asumidas por la Dirección Facultativa.

El Artículo 9 del R.D. 1627/97 regula las obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El Artículo 10 del R.D. 1627/97 refleja los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

## **2.4. Libro de incidencias**

El Artículo 13 del R.D. 1627/97 regula las funciones de este documento.

## **2.5. Aprobación de las certificaciones**

El Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de Seguridad y Salud y serán presentadas a la propiedad para su abono.

## **2.6 Precios contradictorios**

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados previamente en el Plan de Seguridad y Salud que precisarán medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador de Seguridad y Salud o por la Dirección Facultativa en su caso

# **3. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA**

## **3.1. Equipos de protección individual**

- R.D. 773/1997 de 30 de mayo. Establece en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en sus Artículos 5, 6 y 7, las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (EPI's).

- Los EPI's deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

- En el Anexo III del R.D. 773/1997 relaciona una "Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual".

- En el Anexo I del R.D. 773/1997, detalla una "Lista indicativa y no exhaustiva de equipos de protección individual".

- En el Anexo IV del R.D. 773/1997 realiza "Indicaciones no exhaustivas para la evaluación de equipos de protección individual".

- El R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre establece las condiciones mínimas que deben cumplir los EPI's, el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de EPI cumple las exigencias esenciales de

seguridad requeridas en este R.D.; y el control por el fabricante de los EPI's fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este R.D. El Real Decreto 159/1995 modifica algunos artículos del R.D. anterior.

### **3.2. Elementos de protección colectiva**

- El R.D. 1627/97 de 24 de octubre en su Anexo IV regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras, dentro de tres apartados.

- Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.

- Disposiciones mínimas específicas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.

- Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

- Redes perimetrales. Las mallas que conformen las redes serán de poliamida trenzado en rombo de 0,5 mm y malla de 7 x 7 cm. Llevarán cuerda perimetral de cerco anudado a la malla y para realizar los empalmes, sí como para el arriostamiento de los tramos de malla a las pértigas, y será > de 8 mm.

Los tramos de malla se coserán entre ellos con el mismo tipo de cuerda de poliamida y nunca con alambres o cable, de forma que no dejen huecos.

- La Norma UNE 81-65-80 establece las características y requisitos generales que han de satisfacer las redes de seguridad utilizadas en determinados lugares de trabajo para proteger a las personas expuestas a los riesgos derivados de caída de altura.

- La Ordenanza de Trabajo de Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de agosto de 1970 regula las características y condiciones de los andamios en los Artículos 196 a 245.

- Directiva 89/392/CEE modificada por la 91/1368/CEE para la elevación de cargas y por la 93/44/CEE para la elevación de personas sobre los andamios suspendidos.

- Orden 2988/1998 de la Comunidad de Madrid, sobre requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción.

- Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de prevención, apartado “d”, artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que se determine en cada caso y que como pauta general indicamos a continuación.

- Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. (semanalmente).

- Elementos de andamiaje, apoyos, anclajes, arriostramientos, plataformas, etc.  
(semanalmente).

- Estado del cable de las grúas-torre independientemente de la revisión diaria del gruista (semanalmente).

- Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. (semanalmente).

- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. (semanalmente).

- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc. (semanalmente).

### **3.3. Útiles y herramientas portátiles**

- El R.D. 1215/1997 de 18 de julio establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Los Reales Decretos 1435/1992 y 56/1995 sobre seguridad en máquinas.

### **3.4. Maquinaria de elevación y transporte**

- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos R.D. 2291/85 de 8 de noviembre (Grúas-torre).

- Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas-torre desmontables para las obras aprobada por Orden de 28 de junio de 1988 y 16 de abril de 1990.

- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras aprobada por Orden de 26 de mayo de 1989.

- RRDD 1435/1992 y 56/1995 sobre seguridad en máquinas.

### **3.5. Instalaciones provisionales**

- Se atenderán a lo dispuesto en el R.D. 1627/97 de 24 de octubre en su Anexo IV.

- La Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Orden de 9 de marzo de 1971 regula sus características y condiciones en los siguientes Artículos:

- Artículos 51 a 70. - Electricidad.

### **3.6. Otras reglamentaciones aplicables**

Será de aplicación cualquier normativa técnica con contenidos que afecten a la prevención de riesgos laborales.

Entre otras serán también de aplicación el:

- R.D. 230/1998 “Reglamento de explosivos”

- R.D. 1316/1989 “Exposición al ruido”

- R.D. 664/1997 y Orden 25/3/98 sobre “Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo”

- R.D. 665/1997 “Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo”

- Ley 10/1998 “Residuos”

- Orden 18/7/91 “Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles”

- Orden 21/7/92 sobre “Almacenamiento de botellas de gases a presión”

- R.D. 1495/1991 sobre “Aparatos a presión simple”

- R.D. 1513/1991 sobre “Certificados y marcas de cables, cadenas y ganchos”

- R.D. 216/1999 “Seguridad y Salud en el ámbito de las empresas de trabajo temporal”

#### **4. CONDICIONES DE INDOLE ECONÓMICA**

- 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 al Plan y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.

- El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de la obra.

- Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del Estudio o Plan, solo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares sin los cuales la obra no se podría realizar.

- En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal como se indica en los apartados anteriores.

- En caso de plantearse una revisión de precios el Contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, procediéndose seguidamente a lo estipulado en el apartado 2.6 de las Condiciones de Índole Facultativo.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CAPITULO 9 Seguridad y salud</b>							
<b>SS1</b>	<b>Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO</b>  Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.						1,00
<b>SS2</b>	<b>Ud ALQUILER CASETA PREFE.COMEDOR</b>  Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.						1,00
<b>SS3</b>	<b>Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS</b>  Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.						1,00
<b>SS4</b>	<b>Ud A.A/INOD,DUCHA LAVAB 3G,TERMO</b>  Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutíleno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.						1,00
<b>SS5</b>	<b>Ud ALQUILER CASETA PREFE.ALMACEN</b>  Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.						1,00
<b>SS6</b>	<b>Ud ALQUILER CONTENEDOR HERRAMIENTAS</b>  Ud. Més de alquiler de contenedor para herramientas-almacén de obra de 3,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.						1,00
<b>SS7</b>	<b>Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA</b>  Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.						5,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SS8	Ud ACOMET. PROV. ELECT. A CASETA Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.						1,00
SS9	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.						1,00
SS10	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.						1,00
SS11	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)						10,00
SS12	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)						2,00
SS13	Ud JABONERA INDUSTRIAL Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)						2,00
SS14	Ud SECAMANOS ELÉCTRICO CON PULSADOR Ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Saniflow modelo E-88, con carcasa antivandálica de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso p.p. de conexionado eléctrico (10 usos).						2,00
SS15	Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS Ud. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).						2,00
SS16	Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)						3,00
SS17	Ud CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado. (20 usos)						1,00
SS18	Ud HORNO MICROONDAS DE 800 WAT. Ud. Horno microondas de 800 wat. con plato giratorio incorporado (5 usos).						1,00
SS19	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)						1,00
SS20	Ud CONVECTOR ELÉCTRICO 1500 W. Ud. Convector eléctrico de 1.500 W., instalado (2 usos).						5,00



# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SS21	<b>Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.</b> Ud. Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)						1,00
SS22	<b>Ud BOTIQUIN DE OBRA</b> Ud. Botiquín de obra instalado.						1,00
SS23	<b>Ud REPOSICION DE BOTIQUIN</b> Ud. Reposición de material de botiquín de obra.						1,00
SS24	<b>Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES</b> Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)						1,00
SS25	<b>Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE</b> Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						1,00
SS26	<b>Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE</b> Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						1,00
SS27	<b>Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE</b> Ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						1,00
SS28	<b>Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE</b> Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						1,00
SS29	<b>Ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM.</b> Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						1,00
SS30	<b>Ud VALLA DE OBRA CON TRIPODE</b> Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)						10,00
SS31	<b>MI VALLA METÁLICA MÓVIL</b> MI. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).						40,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SS32	<b>MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B</b> Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.						250,00
SS33	<b>MI BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE</b> Ml. Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).						50,00
SS34	<b>Ud CASCO DE SEGURIDAD</b> Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.						10,00
SS35	<b>Ud PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA</b> Ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.						1,00
SS36	<b>Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR</b> Ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.						1,00
SS37	<b>Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS</b> Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.						1,00
SS38	<b>Ud PANTALLA MALLA METALICA</b> Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.						1,00
SS39	<b>Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELEC.</b> Ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE						5,00
SS40	<b>Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS</b> Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.						5,00
SS41	<b>Ud GAFAS ANTIPOLVO</b> Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.						5,00
SS42	<b>Ud GAFAS PANORÁMICAS LÍQUIDOS</b> Ud. Gafas panorámicas contra líquidos con válvulas antiempañantes, homologadas CE.						5,00
SS43	<b>Ud MASCARILLA ANTIPOLVO</b> Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.						5,00
SS44	<b>Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA</b> Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.						5,00

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SS45	<b>Ud PROTECTORES AUDITIVOS</b> Ud. Protectores auditivos, homologados.						10,00
SS46	<b>Ud MONO DE TRABAJO</b> Ud. Mono de trabajo, homologado CE.						10,00
SS47	<b>Ud IMPERMEABLE</b> Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.						10,00
SS48	<b>Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE</b> Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.						1,00
SS49	<b>Ud CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE</b> Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.						5,00
SS50	<b>Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR</b> Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.						10,00
SS51	<b>Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A</b> Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.						10,00
SS52	<b>Ud ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL</b> Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.						10,00
SS53	<b>Ud APARATO FRENO</b> Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.						2,00
SS54	<b>Ud CUERDA D=14mm POLIAMIDA</b> Ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de polimidas revestidas de PVC, homologada CE.						1,00
SS55	<b>Ud CINTURON ANTILUMBAGO</b> Ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.						10,00
SS56	<b>Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS</b> Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.						10,00
SS57	<b>Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS</b> Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.						10,00

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SS58	<b>Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR</b> Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.						10,00
SS59	<b>Ud PAR BOTA AGUA INGENIERO</b> Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.						2,00
SS60	<b>Ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD</b> Ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.						5,00
SS61	<b>Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERR.</b> Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.						30,00
SS62	<b>Ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO</b> Ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.						10,00
SS63	<b>M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS</b> M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.						100,00
SS64	<b>M2 TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS</b> M2. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).						20,00
SS65	<b>Ud TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA</b> Ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).						20,00
SS66	<b>MI CABLE DE SEGUR.PARA ANCL. CINT</b> MI. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.						10,00
SS67	<b>Ud CUADRO GENERAL INT .DIF. 300 mA</b> Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.						1,00
SS68	<b>Ud CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA.</b> Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.						

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							3,00
SS69	<b>Ud EXTINTOR POL. ABC6Kg.EF 21A-113B</b>  Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AE-NOR.						4,00
SS70	<b>Ud EXTINTOR NIEVE CARB.5 Kg. EF 34B</b>  Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.						4,00
D41IA001	<b>Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE</b>  Hr. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.						12,00
D41IA020	<b>Hr FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE</b>  Hr. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.						12,00
D41IA040	<b>Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.</b>  Ud. Reconocimiento médico obligatorio.						30,00
D41IA210	<b>Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA</b>  Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.						6,00
D41IA220	<b>Hr CUADRILLA EN REPOSICIONES</b>  Hr. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/costes indirectos.						10,00

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
CAPÍTULO CAPITULO 9 Seguridad y salud			
SS1	Ud	<b>ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO</b>  Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	
TOTAL PARTIDA.....			152,09
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS			
SS2	Ud	<b>ALQUILER CASETA PREFE.COMEDOR</b>  Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
TOTAL PARTIDA.....			111,57
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
SS3	Ud	<b>ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS</b>  Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
TOTAL PARTIDA.....			121,72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIUN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS			
SS4	Ud	<b>A.A/INOD,DUCHA LAVAB 3G,TERMO</b>  Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	
TOTAL PARTIDA.....			185,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
SS5	Ud	<b>ALQUILER CASETA PREFE.ALMACEN</b>  Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
TOTAL PARTIDA.....			111,57
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
SS6	Ud	<b>ALQUILER CONTENEDOR HERRAMIENTAS</b>  Ud. Más de alquiler de contenedor para herramientas-almacén de obra de 3,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
TOTAL PARTIDA.....			94,67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
SS7	Ud	<b>TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA</b>  Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	
TOTAL PARTIDA.....			218,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
SS8	Ud	<b>ACOMET. PROV. ELECT. A CASETA</b> Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	
TOTAL PARTIDA.....			103,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
SS9	Ud	<b>ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA</b> Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	
TOTAL PARTIDA.....			91,29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS			
SS10	Ud	<b>ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA</b> Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	
TOTAL PARTIDA.....			75,74
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
SS11	Ud	<b>TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL</b> Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	
TOTAL PARTIDA.....			13,05
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCO CÉNTIMOS			
SS12	Ud	<b>BANCO POLIPROPILENO 5 PERS</b> Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)	
TOTAL PARTIDA.....			21,82
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS			
SS13	Ud	<b>JABONERA INDUSTRIAL</b> Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	
TOTAL PARTIDA.....			5,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS			
SS14	Ud	<b>SECAMANOS ELÉCTRICO CON PULSADOR</b> Ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Saniflow modelo E-88, con carcasa antivandálica de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso p.p. de conexiónado eléctrico (10 usos).	
TOTAL PARTIDA.....			38,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
SS15	Ud	<b>ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS</b> Ud. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	
TOTAL PARTIDA.....			48,37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS			
SS16	Ud	<b>PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR</b> Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	
TOTAL PARTIDA.....			5,17
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS			
SS17	Ud	<b>CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS</b> Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado. (20 usos)	
TOTAL PARTIDA.....			96,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS			
SS18	Ud	<b>HORNO MICROONDAS DE 800 WAT.</b> Ud. Horno microondas de 800 wat. con plato giratorio incorporado (5 usos).	
TOTAL PARTIDA.....			26,31
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
SS19	Ud	<b>MESA MELAMINA 10 PERSONAS</b> Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	
TOTAL PARTIDA.....			22,57
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
SS20	Ud	<b>CONVECTOR ELÉCTRICO 1500 W.</b> Ud. Convector eléctrico de 1.500 W., instalado (2 usos).	
TOTAL PARTIDA.....			29,72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS			
SS21	Ud	<b>DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.</b> Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	
TOTAL PARTIDA.....			18,53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS			
SS22	Ud	<b>BOTIQUIN DE OBRA</b> Ud. Botiquín de obra instalado.	
TOTAL PARTIDA.....			22,29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS			
SS23	Ud	<b>REPOSICION DE BOTIQUIN</b> Ud. Reposición de material de botiquín de obra.	
TOTAL PARTIDA.....			42,81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS			
SS24	Ud	<b>CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES</b> Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	
TOTAL PARTIDA.....			7,06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS			
SS25	Ud	<b>SEÑAL STOP CON SOPORTE</b> Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
TOTAL PARTIDA.....			41,75
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
SS26	Ud	<b>SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE</b> Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
TOTAL PARTIDA.....			43,52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS			
SS27	Ud	<b>SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE</b> Ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
TOTAL PARTIDA.....			49,48
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
SS28	Ud	<b>SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE</b> Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
TOTAL PARTIDA.....			41,75
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS			



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
SS29	Ud	<b>CARTEL COMBINADO 100X70 CM.</b> Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
TOTAL PARTIDA.....			30,99
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
SS30	Ud	<b>VALLA DE OBRA CON TRIPODE</b> Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	
TOTAL PARTIDA.....			4,79
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
SS31	MI	<b>VALLA METÁLICA MÓVIL</b> MI. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).	
TOTAL PARTIDA.....			7,62
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS			
SS32	MI	<b>CINTA DE BALIZAMIENTO R/B</b> MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	
TOTAL PARTIDA.....			1,37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS			
SS33	MI	<b>BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE</b> MI. Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	
TOTAL PARTIDA.....			18,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS			
SS34	Ud	<b>CASCO DE SEGURIDAD</b> Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
TOTAL PARTIDA.....			3,17
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS			
SS35	Ud	<b>PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA</b> Ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.	
TOTAL PARTIDA.....			12,80
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS			
SS36	Ud	<b>PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR</b> Ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	
TOTAL PARTIDA.....			19,56
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
SS37	Ud	<b>PANTALLA CONTRA PARTICULAS</b> Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	
TOTAL PARTIDA.....			13,78
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
SS38	Ud	<b>PANTALLA MALLA METALICA</b> Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.	
TOTAL PARTIDA.....			14,44
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
SS39	Ud	<b>PANTALLA CORTOCIRCUITO ELEC.</b> Ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE	
TOTAL PARTIDA.....			35,38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
SS40	Ud	<b>GAFAS CONTRA IMPACTOS</b> Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	
TOTAL PARTIDA.....			11,82
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS			
SS41	Ud	<b>GAFAS ANTIPOLVO</b> Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	
TOTAL PARTIDA.....			2,63
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS			
SS42	Ud	<b>GAFAS PANORÁMICAS LÍQUIDOS</b> Ud. Gafas panorámicas contra líquidos con válvulas antiempañantes, homologadas CE.	
TOTAL PARTIDA.....			13,24
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS			
SS43	Ud	<b>MASCARILLA ANTIPOLVO</b> Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	
TOTAL PARTIDA.....			2,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
SS44	Ud	<b>FILTRO RECAMBIO MASCARILLA</b> Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	
TOTAL PARTIDA.....			0,72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS			
SS45	Ud	<b>PROTECTORES AUDITIVOS</b> Ud. Protectores auditivos, homologados.	
TOTAL PARTIDA.....			8,21
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS			
SS46	Ud	<b>MONO DE TRABAJO</b> Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	
TOTAL PARTIDA.....			14,77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
SS47	Ud	<b>IMPERMEABLE</b> Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	
TOTAL PARTIDA.....			7,49
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
SS48	Ud	<b>MANDIL SOLDADOR SERRAJE</b> Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	
TOTAL PARTIDA.....			15,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS			
SS49	Ud	<b>CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE</b> Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.	
TOTAL PARTIDA.....			49,23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS			
SS50	Ud	<b>PETO REFLECTANTE BUT./AMAR</b> Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	
TOTAL PARTIDA.....			19,69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
SS51	Ud	<b>CINTURON SEGURIDAD CLASE A</b> Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	
TOTAL PARTIDA.....			69,59
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
<b>SS52</b>	<b>Ud</b>	<b>ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL</b> Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>27,68</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
<b>SS53</b>	<b>Ud</b>	<b>APARATO FRENO</b> Ud. Aparato de freno de paracaídas, homologado.	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>66,18</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS			
<b>SS54</b>	<b>Ud</b>	<b>CUERDA D=14mm POLIAMIDA</b> Ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de polimidas revestidas de PVC, homologada CE.	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>5,42</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS			
<b>SS55</b>	<b>Ud</b>	<b>CINTURON ANTILUMBAGO</b> Ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>18,15</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS			
<b>SS56</b>	<b>Ud</b>	<b>FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS</b> Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>34,79</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
<b>SS57</b>	<b>Ud</b>	<b>CINTURON PORTAHERRAMIENTAS</b> Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>22,98</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
<b>SS58</b>	<b>Ud</b>	<b>PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR</b> Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>12,47</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
<b>SS59</b>	<b>Ud</b>	<b>PAR BOTA AGUA INGENIERO</b> Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>26,91</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS			
<b>SS60</b>	<b>Ud</b>	<b>PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD</b> Ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>25,07</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS			
<b>SS61</b>	<b>Ud</b>	<b>PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERR.</b> Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>25,61</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS			
<b>SS62</b>	<b>Ud</b>	<b>PAR RODILLERAS DE CAUCHO</b> Ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>13,07</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SIETE CÉNTIMOS			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
SS63	M2	<b>RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS</b> M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso co- locación y desmontado.	
TOTAL PARTIDA.....			3,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
SS64	M2	<b>TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS</b> M2. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. ar- mados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	
TOTAL PARTIDA.....			22,05
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS			
SS65	Ud	<b>TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA</b> Ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).	
TOTAL PARTIDA.....			10,39
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
SS66	MI	<b>CABLE DE SEGUR.PARA ANCL. CINT</b> MI. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	
TOTAL PARTIDA.....			4,42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS			
SS67	Ud	<b>CUADRO GENERAL INT .DIF. 300 mA</b> Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abona- do trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., l/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	
TOTAL PARTIDA.....			2.235,44
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
SS68	Ud	<b>CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA.</b> Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abona- do trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., l/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	
TOTAL PARTIDA.....			214,66
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CATORCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
SS69	Ud	<b>EXTINTOR POL. ABC6Kg.EF 21A-113B</b> Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con di- fusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.	
TOTAL PARTIDA.....			46,32
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS			
SS70	Ud	<b>EXTINTOR NIEVE CARB.5 Kg. EF 34B</b> Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e in- cendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	
TOTAL PARTIDA.....			113,48
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
D41IA001	Hr	<b>COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE</b> Hr. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
TOTAL PARTIDA.....			58,85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
D41IA020	Hr	<b>FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE</b> Hr. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
TOTAL PARTIDA.....			13,06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SEIS CÉNTIMOS			
D41IA040	Ud	<b>RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.</b> Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	
TOTAL PARTIDA.....			48,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS			
D41IA210	Ud	<b>LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA</b> Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	
TOTAL PARTIDA.....			166,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS			
D41IA220	Hr	<b>CUADRILLA EN REPOSICIONES</b> Hr. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/costes indirectos.	
TOTAL PARTIDA.....			20,04
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAPITULO 9 Seguridad y salud						
SS1		Ud	<b>ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO</b> Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.			
U42AA212	1,000	Ud	Alquiler caseta oficina con aseo	147,66	147,66	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	147,70	4,43	
TOTAL PARTIDA.....						152,09
SS2		Ud	<b>ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR</b> Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.			
U42AA710	1,000	Ud	Alquiler caseta prefa.comedor	108,32	108,32	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	108,30	3,25	
TOTAL PARTIDA.....						111,57
SS3		Ud	<b>ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS</b> Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.			
U42AA810	1,000	Ud	Alquiler caseta p.vestuarios	118,17	118,17	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	118,20	3,55	
TOTAL PARTIDA.....						121,72
SS4		Ud	<b>A.A/INOD,DUCHA LAVAB 3G,TERMO</b> Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.			
U42AA410	1,000	Ud	A.a/inod,ducha,lavab 3g,termo	180,54	180,54	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	180,50	5,42	
TOTAL PARTIDA.....						185,96
SS5		Ud	<b>ALQUILER CASETA PREFA.ALMACEN</b> Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.			
U42AA601	1,000	Ud	Alquiler caseta prefa.almacen	108,32	108,32	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	108,30	3,25	
TOTAL PARTIDA.....						111,57
SS6		Ud	<b>ALQUILER CONTENEDOR HERRAMIENTAS</b> Ud. Más de alquiler de contenedor para herramientas-almacén de obra de 3,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.			
U42AA705	1,000	Ud	Alquiler contenedor herramientas	91,91	91,91	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	91,90	2,76	
TOTAL PARTIDA.....						94,67

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SS7		Ud	<b>TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA</b>			
			Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.			
U01AA011	2,000	Hr	Peón ordinario	12,74	25,48	
U42AA820	1,000	Ud	Transporte caseta prefabricad	187,10	187,10	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	212,60	6,38	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>218,96</b>
SS8		Ud	<b>ACOMET. PROV. ELECT. A CASETA</b>			
			Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.			
U42AE001	1,000	Ud	Acomet.prov.elect.a caseta.	100,44	100,44	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	100,40	3,01	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>103,45</b>
SS9		Ud	<b>ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA</b>			
			Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.			
U42AE101	1,000	Ud	Acomet.prov.fontan.a caseta.	88,63	88,63	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	88,60	2,66	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>91,29</b>
SS10		Ud	<b>ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA</b>			
			Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.			
U42AE201	1,000	Ud	Acomet.prov.saneamt.a caseta.	73,53	73,53	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	73,50	2,21	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>75,74</b>
SS11		Ud	<b>TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL</b>			
			Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)			
U01AA011	0,200	Hr	Peón ordinario	12,74	2,55	
U42AG201	0,100	Ud	Taquilla metálica individual	101,15	10,12	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	12,70	0,38	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>13,05</b>
SS12		Ud	<b>BANCO POLIPROPILENO 5 PERS</b>			
			Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)			
U01AA011	0,200	Hr	Peón ordinario	12,74	2,55	
U42AG210	0,100	Ud	Banco polipropileno 5 pers.	186,30	18,63	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	21,20	0,64	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>21,82</b>
SS13		Ud	<b>JABONERA INDUSTRIAL</b>			
			Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)			
U01AA011	0,200	Hr	Peón ordinario	12,74	2,55	
U42AG401	0,100	Ud	Jabonera industr.a.inoxidab.	24,60	2,46	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	5,00	0,15	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>5,16</b>
SS14		Ud	<b>SECAMANOS ELÉCTRICO CON PULSADOR</b>			
			Ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Saniflow modelo E-88, con carcasa antivandálica de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso p.p. de conexionado eléctrico (10 usos).			
FON41	0,500	Hr	Oficial 1ª fontanero	14,04	7,02	
U27XA110	0,100	Ud	Secamanos c/pulsador SaniflowE-88	308,05	30,81	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	37,80	1,13	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>38,96</b>

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SS15		Ud	<b>ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS</b> Ud. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).			
U01AA011	0,150	Hr	Peón ordinario	12,74	1,91	
U42AG408	1,000	Ud	Espejo 80x60 cm. vestuarios	45,05	45,05	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	47,00	1,41	
TOTAL PARTIDA.....						48,37
SS16		Ud	<b>PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR</b> Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)			
U01AA011	0,200	Hr	Peón ordinario	12,74	2,55	
U42AG410	0,100	Ud	Portarroll.ind.c/cerr.a.ino.	24,73	2,47	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	5,00	0,15	
TOTAL PARTIDA.....						5,17
SS17		Ud	<b>CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS</b> Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado. (20 usos)			
U01AA011	0,500	Hr	Peón ordinario	12,74	6,37	
U42AG610	0,050	Ud	Calienta comidas 25 servicios	1.752,77	87,64	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	94,00	2,82	
TOTAL PARTIDA.....						96,83
SS18		Ud	<b>HORNO MICROONDAS DE 800 WAT.</b> Ud. Horno microondas de 800 wat. con plato giratorio incorporado (5 usos).			
U01AA011	0,015	Hr	Peón ordinario	12,74	0,19	
U42AG620	0,200	Ud	Horno microondas de 800 wat.	126,76	25,35	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	25,50	0,77	
TOTAL PARTIDA.....						26,31
SS19		Ud	<b>MESA MELAMINA 10 PERSONAS</b> Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)			
U01AA011	0,200	Hr	Peón ordinario	12,74	2,55	
U42AG630	0,100	Ud	Mesa melamina 10 personas.	193,57	19,36	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	21,90	0,66	
TOTAL PARTIDA.....						22,57
SS20		Ud	<b>CONVECTOR ELÉCTRICO 1500 W.</b> Ud. Convector eléctrico de 1.500 W., instalado (2 usos).			
U01AA011	0,100	Hr	Peón ordinario	12,74	1,27	
U42AG642	0,500	Ud	Convector eléctrico de 1.500 wat.	55,15	27,58	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	28,90	0,87	
TOTAL PARTIDA.....						29,72
SS21		Ud	<b>DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.</b> Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)			
U01AA011	0,050	Hr	Peón ordinario	12,74	0,64	
U42AG700	0,100	Ud	Deposito de basuras de 800 l.	173,53	17,35	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	18,00	0,54	
TOTAL PARTIDA.....						18,53
SS22		Ud	<b>BOTIQUIN DE OBRA</b> Ud. Botiquín de obra instalado.			
U42AG801	1,000	Ud	Botiquín de obra.	21,64	21,64	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	21,60	0,65	
TOTAL PARTIDA.....						22,29



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SS23		Ud	REPOSICION DE BOTIQUIN			
			Ud. Reposición de material de botiquín de obra.			
U42AG810	1,000	Ud	Reposición de botiquín.	41,56	41,56	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	41,60	1,25	
TOTAL PARTIDA.....						42,81
SS24		Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES			
			Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)			
U42AG820	0,050	Ud	Camilla portatil evacuaciones	137,04	6,85	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	6,90	0,21	
TOTAL PARTIDA.....						7,06
SS25		Ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE			
			Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
U01AA011	0,300	Hr	Peón ordinario	12,74	3,82	
U42CA001	0,330	Ud	Señal circular D=600 mm	80,42	26,54	
U42CA501	0,330	Ud	Soporte metálico para señal	14,85	4,90	
A02AA510	0,060	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	87,91	5,27	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	40,50	1,22	
TOTAL PARTIDA.....						41,75
SS26		Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE			
			Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
U01AA011	0,300	Hr	Peón ordinario	12,74	3,82	
U42CA025	0,330	Ud	Señal triangular de 70 cm de lado	85,63	28,26	
U42CA501	0,330	Ud	Soporte metálico para señal	14,85	4,90	
A02AA510	0,060	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	87,91	5,27	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	42,30	1,27	
TOTAL PARTIDA.....						43,52
SS27		Ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE			
			Ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
U01AA011	0,300	Hr	Peón ordinario	12,74	3,82	
U42CA014	0,330	Ud	Señal cuadrada recomendación	103,17	34,05	
U42CA501	0,330	Ud	Soporte metálico para señal	14,85	4,90	
A02AA510	0,060	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	87,91	5,27	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	48,00	1,44	
TOTAL PARTIDA.....						49,48
SS28		Ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE			
			Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
U01AA011	0,300	Hr	Peón ordinario	12,74	3,82	
U42CA001	0,330	Ud	Señal circular D=600 mm	80,42	26,54	
U42CA501	0,330	Ud	Soporte metálico para señal	14,85	4,90	
A02AA510	0,060	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	87,91	5,27	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	40,50	1,22	
TOTAL PARTIDA.....						41,75

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SS29		Ud	<b>CARTEL COMBINADO 100X70 CM.</b> Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
U01AA011	0,150	Hr	Peón ordinario	12,74	1,91	
U42CA260	1,000	Ud	Cartel combinado de 100x70 cm.	28,18	28,18	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	30,10	0,90	
TOTAL PARTIDA.....						30,99
SS30		Ud	<b>VALLA DE OBRA CON TRIPODE</b> Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)			
U01AA011	0,050	Hr	Peón ordinario	12,74	0,64	
U42CC020	0,050	Ud	Valla reflexiva de señalizac.	80,17	4,01	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	4,70	0,14	
TOTAL PARTIDA.....						4,79
SS31		MI	<b>VALLA METÁLICA MÓVIL</b> MI. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).			
U01AA011	0,200	Hr	Peón ordinario	12,74	2,55	
U42CC254	0,200	MI	Valla metálica móvil 3,50x1,90	12,22	2,44	
U42CC260	0,110	Ud	Soporte de hormigón para valla	9,29	1,02	
U42CC040	0,050	Ud	Valla contención peatones	27,78	1,39	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	7,40	0,22	
TOTAL PARTIDA.....						7,62
SS32		MI	<b>CINTA DE BALIZAMIENTO R/B</b> MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.			
U01AA011	0,100	Hr	Peón ordinario	12,74	1,27	
U42CC230	1,000	MI	Cinta de balizamiento reflec.	0,06	0,06	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	1,30	0,04	
TOTAL PARTIDA.....						1,37
SS33		MI	<b>BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE</b> MI. Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).			
U01AA011	0,100	Hr	Peón ordinario	12,74	1,27	
U42CC240	1,000	MI	Banderola señalización con poste	0,42	0,42	
U42CA202	0,330	Ud	Poste señ.galv. 4,0 m./ 80x40x2 mm	48,72	16,08	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	17,80	0,53	
TOTAL PARTIDA.....						18,30
SS34		Ud	<b>CASCO DE SEGURIDAD</b> Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.			
U42EA001	1,000	Ud	Casco de seguridad homologado	3,08	3,08	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	3,10	0,09	
TOTAL PARTIDA.....						3,17
SS35		Ud	<b>PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA</b> Ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.			
U42EA201	1,000	Ud	Pantalla seguri.para soldador	12,43	12,43	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	12,40	0,37	
TOTAL PARTIDA.....						12,80
SS36		Ud	<b>PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR</b> Ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.			
U42EA203	1,000	Ud	Pantalla seg. con casco soldador	18,99	18,99	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	19,00	0,57	
TOTAL PARTIDA.....						19,56

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SS37		Ud	<b>PANTALLA CONTRA PARTICULAS</b> Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologa- da CE.			
U42EA210	1,000	Ud	Pant.protección contra partí.	13,38	13,38	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	13,40	0,40	
TOTAL PARTIDA.....						13,78
SS38		Ud	<b>PANTALLA MALLA METALICA</b> Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.			
U42EA213	1,000	Ud	Pantalla malla metálica	14,02	14,02	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	14,00	0,42	
TOTAL PARTIDA.....						14,44
SS39		Ud	<b>PANTALLA CORTOCIRCUITO ELEC.</b> Ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocir- cuito eléctrico, homologada CE			
U42EA215	1,000	Ud	Pantalla cortocircuito electrico	34,35	34,35	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	34,40	1,03	
TOTAL PARTIDA.....						35,38
SS40		Ud	<b>GAFAS CONTRA IMPACTOS</b> Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.			
U42EA220	1,000	Ud	Gafas contra impactos.	11,47	11,47	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	11,50	0,35	
TOTAL PARTIDA.....						11,82
SS41		Ud	<b>GAFAS ANTIPOLVO</b> Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.			
U42EA230	1,000	Ud	Gafas antipolvo.	2,55	2,55	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	2,60	0,08	
TOTAL PARTIDA.....						2,63
SS42		Ud	<b>GAFAS PANORÁMICAS LÍQUIDOS</b> Ud. Gafas panorámicas contra líquidos con válvulas antiempañantes, homologadas CE.			
U42EA235	1,000	Ud	Gafas panorámicas líquidos	12,85	12,85	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	12,90	0,39	
TOTAL PARTIDA.....						13,24
SS43		Ud	<b>MASCARILLA ANTIPOLVO</b> Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.			
U42EA401	1,000	Ud	Mascarilla antipolvo	2,87	2,87	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	2,90	0,09	
TOTAL PARTIDA.....						2,96
SS44		Ud	<b>FILTRO RECAMBIO MASCARILLA</b> Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.			
U42EA410	1,000	Ud	Filtr.recambio masc.antipol.	0,70	0,70	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	0,70	0,02	
TOTAL PARTIDA.....						0,72
SS45		Ud	<b>PROTECTORES AUDITIVOS</b> Ud. Protectores auditivos, homologados.			
U42EA601	1,000	Ud	Protectores auditivos.	7,97	7,97	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	8,00	0,24	
TOTAL PARTIDA.....						8,21

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SS46		Ud	<b>MONO DE TRABAJO</b> Ud. Mono de trabajo, homologado CE.			
U42EC001	1,000	Ud	Mono de trabajo.	14,34	14,34	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	14,30	0,43	
TOTAL PARTIDA.....						14,77
SS47		Ud	<b>IMPERMEABLE</b> Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.			
U42EC010	1,000	Ud	Impermeable.	7,27	7,27	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	7,30	0,22	
TOTAL PARTIDA.....						7,49
SS48		Ud	<b>MANDIL SOLDADOR SERRAJE</b> Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.			
U42EC030	1,000	Ud	Mandil de cuero para soldador	14,85	14,85	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	14,90	0,45	
TOTAL PARTIDA.....						15,30
SS49		Ud	<b>CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE</b> Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.			
U42EC040	1,000	Ud	Chaqueta serraje para soldador	47,80	47,80	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	47,80	1,43	
TOTAL PARTIDA.....						49,23
SS50		Ud	<b>PETO REFLECTANTE BUT./AMAR</b> Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.			
U42EC050	1,000	Ud	Peto reflectante BUT./amar.	19,12	19,12	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	19,10	0,57	
TOTAL PARTIDA.....						19,69
SS51		Ud	<b>CINTURON SEGURIDAD CLASE A</b> Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.			
U42EC401	1,000	Ud	Cinturón de seguridad homologado	67,56	67,56	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	67,60	2,03	
TOTAL PARTIDA.....						69,59
SS52		Ud	<b>ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL</b> Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.			
U42EC440	1,000	Ud	Arnés seguridad amarre dorsal	26,87	26,87	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	26,90	0,81	
TOTAL PARTIDA.....						27,68
SS53		Ud	<b>APARATO FRENO</b> Ud. Aparato de freno de paracaídas, homologado.			
U42EC480	1,000	Ud	Aparato freno paracaídas(arnés)	64,25	64,25	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	64,30	1,93	
TOTAL PARTIDA.....						66,18
SS54		Ud	<b>CUERDA D=14mm POLIAMIDA</b> Ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de polímidas revestidas de PVC, homologada CE.			
U42EC490	1,000	Ud	Cuerda poliam. para fre.p. caid	5,26	5,26	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	5,30	0,16	
TOTAL PARTIDA.....						5,42

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SS55		Ud	CINTURON ANTILUMBAGO			
			Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.			
U42EC500	1,000	Ud	Cinturón antivibratorio.	17,62	17,62	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	17,60	0,53	
TOTAL PARTIDA.....						18,15
SS56		Ud	FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS			
			Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.			
U42EC510	1,000	Ud	Faja elástica sobresfuerzos.	33,78	33,78	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	33,80	1,01	
TOTAL PARTIDA.....						34,79
SS57		Ud	CINTURON PORTAHERRAMIENTAS			
			Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.			
U42EC520	1,000	Ud	Cinturón porta herramientas.	22,31	22,31	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	22,30	0,67	
TOTAL PARTIDA.....						22,98
SS58		Ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR			
			Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.			
U42EG001	1,000	Ud	Par de botas de agua.	12,11	12,11	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	12,10	0,36	
TOTAL PARTIDA.....						12,47
SS59		Ud	PAR BOTA AGUA INGENIERO			
			Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.			
U42EG005	1,000	Ud	Par de botas agua lng.	26,13	26,13	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	26,10	0,78	
TOTAL PARTIDA.....						26,91
SS60		Ud	PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD			
			Ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.			
U42EG007	1,000	Ud	Par de botas agua de seguridad	24,34	24,34	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	24,30	0,73	
TOTAL PARTIDA.....						25,07
SS61		Ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERR.			
			Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.			
U42EG010	1,000	Ud	Par de botas seguri.con punt.serr.	24,86	24,86	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	24,90	0,75	
TOTAL PARTIDA.....						25,61
SS62		Ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO			
			Ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.			
U42EG425	1,000	Ud	Par de rodilleras de caucho	12,69	12,69	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	12,70	0,38	
TOTAL PARTIDA.....						13,07
SS63		M2	RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS			
			M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso co-locación y desmontado.			
U01AA008	0,080	Hr	Oficial segunda	13,47	1,08	
U01AA011	0,080	Hr	Peón ordinario	12,74	1,02	
U42GA001	0,300	M2	Red de seguridad h=10 m.	0,96	0,29	
U42GC005	3,000	Ud	Anclaje red a forjado.	0,32	0,96	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	3,40	0,10	
TOTAL PARTIDA.....						3,45

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SS64		M2	<b>TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS</b> M2. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).			
U01AA011	0,400	Hr	Peón ordinario	12,74	5,10	
U42GC206	0,500	M2	Tapa provisional huecos	32,61	16,31	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	21,40	0,64	
TOTAL PARTIDA.....						22,05
SS65		Ud	<b>TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA</b> Ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).			
U01AA011	0,150	Hr	Peón ordinario	12,74	1,91	
U42GC208	0,500	Ud	Tapa provisional para arqueta	16,36	8,18	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	10,10	0,30	
TOTAL PARTIDA.....						10,39
SS66		MI	<b>CABLE DE SEGUR.PARA ANCL. CINT</b> MI. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.			
U01AA007	0,100	Hr	Oficial primera	14,28	1,43	
U01AA011	0,100	Hr	Peón ordinario	12,74	1,27	
U42GC030	1,200	MI	Cable de seguridad.	1,15	1,38	
U42GC020	0,250	Ud	Puntos anclaj.para cable seg.	0,83	0,21	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	4,30	0,13	
TOTAL PARTIDA.....						4,42
SS67		Ud	<b>CUADRO GENERAL INT .DIF. 300 mA</b> Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.			
U01AA007	0,200	Hr	Oficial primera	14,28	2,86	
U01AA009	0,200	Hr	Ayudante	13,08	2,62	
U42GE700	1,000	Ud	Cuadro general de obra hasta 26Kw	2.164,85	2.164,85	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	2.170,30	65,11	
TOTAL PARTIDA.....						2.235,44
SS68		Ud	<b>CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA.</b> Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.			
U01AA007	0,100	Hr	Oficial primera	14,28	1,43	
U01AA009	0,100	Hr	Ayudante	13,08	1,31	
U42GE750	1,000	Ud	Cuadro secundario de obras.	205,67	205,67	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	208,40	6,25	
TOTAL PARTIDA.....						214,66
SS69		Ud	<b>EXTINTOR POL. ABC6Kg.EF 21A-113B</b> Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.			
U01AA011	0,100	Hr	Peón ordinario	12,74	1,27	
U35AA006	1,000	Ud	Extintor polvo ABC 6 Kg.	43,70	43,70	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	45,00	1,35	
TOTAL PARTIDA.....						46,32

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SS70		Ud	<b>EXTINTOR NIEVE CARB.5 Kg. EF 34B</b> Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.			
U01AA011	0,100	Hr	Peón ordinario	12,74	1,27	
U35AA310	1,000	Ud	Extint.nieve carbónica 5 Kg.	108,90	108,90	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	110,20	3,31	
TOTAL PARTIDA.....						113,48
D41IA001		Hr	<b>COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE</b> Hr. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2º, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1º, considerando una reunión como mínimo al mes.			
U42IA001	1,000	Hr	Comite de segurid.e higiene	57,14	57,14	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	57,10	1,71	
TOTAL PARTIDA.....						58,85
D41IA020		Hr	<b>FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE</b> Hr. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.			
U42IA020	1,000	Hr	Formacion segurid.e higiene	12,68	12,68	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	12,70	0,38	
TOTAL PARTIDA.....						13,06
D41IA040		Ud	<b>RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.</b> Ud. Reconocimiento médico obligatorio.			
U42IA040	1,000	Ud	Reconocimiento médico obligat	46,92	46,92	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	46,90	1,41	
TOTAL PARTIDA.....						48,33
D41IA210		Ud	<b>LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA</b> Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.			
U42IA301	1,000	Ud	Limpieza y desinfección caseta	161,16	161,16	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	161,20	4,84	
TOTAL PARTIDA.....						166,00
D41IA220		Hr	<b>CUADRILLA EN REPOSICIONES</b> Hr. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/costes indirectos.			
U01AA009	1,000	Hr	Ayudante	13,08	13,08	
U01AA011	0,500	Hr	Peón ordinario	12,74	6,37	
%3000000	3,000	%	Costes indirectos...(s/total)	19,50	0,59	
TOTAL PARTIDA.....						20,04

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPITULO 9 Seguridad y salud</b>				
<b>SS1</b>	<b>Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO</b>  Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	1,00	152,09	152,09
<b>SS2</b>	<b>Ud ALQUILER CASETA PREFE.COMEDOR</b>  Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	1,00	111,57	111,57
<b>SS3</b>	<b>Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS</b>  Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	1,00	121,72	121,72
<b>SS4</b>	<b>Ud A.A/INOD,DUCHA LAVAB 3G,TERMO</b>  Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	1,00	185,96	185,96
<b>SS5</b>	<b>Ud ALQUILER CASETA PREFE.ALMACEN</b>  Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	1,00	111,57	111,57
<b>SS6</b>	<b>Ud ALQUILER CONTENEDOR HERRAMIENTAS</b>  Ud. Més de alquiler de contenedor para herramientas-almacén de obra de 3,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	1,00	94,67	94,67
<b>SS7</b>	<b>Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA</b>  Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	5,00	218,96	1.094,80
<b>SS8</b>	<b>Ud ACOMET. PROV. ELECT. A CASETA</b>  Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.			



# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1,00	103,45	103,45
<b>SS9</b>	<b>Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA</b> Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.			
		1,00	91,29	91,29
<b>SS10</b>	<b>Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA</b> Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.			
		1,00	75,74	75,74
<b>SS11</b>	<b>Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL</b> Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)			
		10,00	13,05	130,50
<b>SS12</b>	<b>Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS</b> Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)			
		2,00	21,82	43,64
<b>SS13</b>	<b>Ud JABONERA INDUSTRIAL</b> Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)			
		2,00	5,16	10,32
<b>SS14</b>	<b>Ud SECAMANOS ELÉCTRICO CON PULSADOR</b> Ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Saniflow modelo E-88, con carcasa antivandálica de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso p.p. de conexionado eléctrico (10 usos).			
		2,00	38,96	77,92
<b>SS15</b>	<b>Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS</b> Ud. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).			
		2,00	48,37	96,74
<b>SS16</b>	<b>Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR</b> Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)			
		3,00	5,17	15,51
<b>SS17</b>	<b>Ud CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS</b> Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado. (20 usos)			
		1,00	96,83	96,83
<b>SS18</b>	<b>Ud HORNO MICROONDAS DE 800 WAT.</b> Ud. Horno microondas de 800 wat. con plato giratorio incorporado (5 usos).			
		1,00	26,31	26,31
<b>SS19</b>	<b>Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS</b> Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)			
		1,00	22,57	22,57
<b>SS20</b>	<b>Ud CONVECTOR ELÉCTRICO 1500 W.</b> Ud. Convector eléctrico de 1.500 W., instalado (2 usos).			
		5,00	29,72	148,60
<b>SS21</b>	<b>Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.</b> Ud. Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)			
		1,00	18,53	18,53
<b>SS22</b>	<b>Ud BOTIQUIN DE OBRA</b> Ud. Botiquín de obra instalado.			
		1,00	22,29	22,29

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SS23	<b>Ud REPOSICION DE BOTIQUIN</b> Ud. Reposición de material de botiquín de obra.	1,00	42,81	42,81
SS24	<b>Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES</b> Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	1,00	7,06	7,06
SS25	<b>Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE</b> Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	1,00	41,75	41,75
SS26	<b>Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE</b> Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	1,00	43,52	43,52
SS27	<b>Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE</b> Ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	1,00	49,48	49,48
SS28	<b>Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE</b> Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	1,00	41,75	41,75
SS29	<b>Ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM.</b> Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	1,00	30,99	30,99
SS30	<b>Ud VALLA DE OBRA CON TRIPODE</b> Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	10,00	4,79	47,90
SS31	<b>MI VALLA METÁLICA MÓVIL</b> MI. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).	40,00	7,62	304,80
SS32	<b>MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B</b> MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	250,00	1,37	342,50
SS33	<b>MI BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE</b> MI. Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	50,00	18,30	915,00
SS34	<b>Ud CASCO DE SEGURIDAD</b> Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.			

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		10,00	3,17	31,70
<b>SS35</b>	<b>Ud PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA</b> Ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.			
		1,00	12,80	12,80
<b>SS36</b>	<b>Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR</b> Ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.			
		1,00	19,56	19,56
<b>SS37</b>	<b>Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS</b> Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.			
		1,00	13,78	13,78
<b>SS38</b>	<b>Ud PANTALLA MALLA METALICA</b> Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.			
		1,00	14,44	14,44
<b>SS39</b>	<b>Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELEC.</b> Ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE			
		5,00	35,38	176,90
<b>SS40</b>	<b>Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS</b> Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.			
		5,00	11,82	59,10
<b>SS41</b>	<b>Ud GAFAS ANTIPOLVO</b> Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.			
		5,00	2,63	13,15
<b>SS42</b>	<b>Ud GAFAS PANORÁMICAS LÍQUIDOS</b> Ud. Gafas panorámicas contra líquidos con válvulas antiempañantes, homologadas CE.			
		5,00	13,24	66,20
<b>SS43</b>	<b>Ud MASCARILLA ANTIPOLVO</b> Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.			
		5,00	2,96	14,80
<b>SS44</b>	<b>Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA</b> Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.			
		5,00	0,72	3,60
<b>SS45</b>	<b>Ud PROTECTORES AUDITIVOS</b> Ud. Protectores auditivos, homologados.			
		10,00	8,21	82,10
<b>SS46</b>	<b>Ud MONO DE TRABAJO</b> Ud. Mono de trabajo, homologado CE.			
		10,00	14,77	147,70
<b>SS47</b>	<b>Ud IMPERMEABLE</b> Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.			
		10,00	7,49	74,90
<b>SS48</b>	<b>Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE</b> Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.			
		1,00	15,30	15,30

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SS49	Ud CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.	5,00	49,23	246,15
SS50	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	10,00	19,69	196,90
SS51	Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	10,00	69,59	695,90
SS52	Ud ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	10,00	27,68	276,80
SS53	Ud APARATO FRENO Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.	2,00	66,18	132,36
SS54	Ud CUERDA D=14mm POLIAMIDA Ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de polimidas revestidas de PVC, homologada CE.	1,00	5,42	5,42
SS55	Ud CINTURON ANTILUMBAGO Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.	10,00	18,15	181,50
SS56	Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	10,00	34,79	347,90
SS57	Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	10,00	22,98	229,80
SS58	Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	10,00	12,47	124,70
SS59	Ud PAR BOTA AGUA INGENIERO Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.	2,00	26,91	53,82
SS60	Ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD Ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	5,00	25,07	125,35
SS61	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERR. Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	30,00	25,61	768,30
SS62	Ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO Ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	10,00	13,07	130,70

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SS63	<b>M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS</b>  M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	100,00	3,45	345,00
SS64	<b>M2 TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS</b>  M2. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	20,00	22,05	441,00
SS65	<b>Ud TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA</b>  Ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).	20,00	10,39	207,80
SS66	<b>MI CABLE DE SEGUR.PARA ANCL. CINT</b>  MI. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	10,00	4,42	44,20
SS67	<b>Ud CUADRO GENERAL INT .DIF. 300 mA</b>  Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	1,00	2.235,44	2.235,44
SS68	<b>Ud CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA.</b>  Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	3,00	214,66	643,98
SS69	<b>Ud EXTINTOR POL. ABC6Kg.EF 21A-113B</b>  Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.	4,00	46,32	185,28
SS70	<b>Ud EXTINTOR NIEVE CARB.5 Kg. EF 34B</b>  Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	4,00	113,48	453,92
D411A001	<b>Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE</b>  Hr. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	12,00	58,85	706,20

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D411A020	Hr FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE Hr. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	12,00	13,06	156,72
D411A040	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	30,00	48,33	1.449,90
D411A210	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	6,00	166,00	996,00
D411A220	Hr CUADRILLA EN REPOSICIONES Hr. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/costes indirectos.	10,00	20,04	200,40
TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 9 Seguridad y salud.....				17.047,65
TOTAL .....				17.047,65

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CAPITULO 9	Seguridad y salud .....	17.047,65	100,00
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>17.047,65</b>	
	13,00 % Gastos generales .....	2.216,19	
	6,00 % Beneficio industrial.....	1.022,86	
	SUMA DE G.G. y B.I.	3.239,05	
	18,00 % I.V.A. ....	3.651,61	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>23.938,31</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>23.938,31</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de VEINTITRES MIL NOVECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTI-MOS

, a 7 de marzo de 2012.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA