

***CONSTRUCCIÓN DE UNA  
EXPLOTACIÓN PARA RECRÍA DE  
POLLITAS EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE EJEA DE LOS  
CABALLEROS***

***ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA***

***PROYECTO FIN DE CARRERA***

***JOSÉ MIGUEL VICENTE LOZANO***

## **DOCUMENTO Nº 1:**

# **MEMORIA Y ANEJOS DE LA MEMORIA**

**1º ANEJO DE MANEJO**

**2º ANEJO DE PRODUCCION**

**3º ANEJO DE HIGUIENE Y SANIDAD**

**4º ANEJO DE ALIMENTACION**

**5º ANEJO DE PATOLOGIAS**

**6º ANEJO DE LEGISLACION**

**7º ANEJO DE BIOSEGURIDAD**

**8º ANEJO DE CONSTRUCCION**

**9º ANEJO DE FONTANERIA**

**10º ANEJO DE ELECTRICIDAD**

**11º ANEJO DE VENTILACION**

**12º ANEJO DE CALEFACCION**

**13º ANEJO DE ANALISIS DE INVERSION**

## INDICE DE LA MEMORIA.

1.- INTRODUCCIÓN.	1
1.1.- Objetivo del proyecto.	1
1.2.- Situación y emplazamiento.	1
2.- SOLAR Y SERVICIOS.	1
2.1.- Solar y características del terreno.	1
2.2.- Circunstancias urbanísticas.	2
3.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS EDIFICACIONES	2
3.1.- Nave cebadero.	2
3.2.- Almacén.	3
3.3.- Estercolero.	3
3.4.- Fosa de cadáveres.	3
3.5.- Vado sanitario	3
4.- CONSTRUCCIÓN.	3
4.1.- Movimiento de tierras.	4
4.2.- Cimentación.	4
4.3.- Tipología de estructura adoptada.	4
4.4.- Solera	5
4.5.- Cubierta.	5
4.6.- Materiales empleados.	5
5.- INSTALACIONES.	6
5.1.- Instalación eléctrica.	6
5.2.- Instalación de fontanería.	6
5.3.- Instalación de alimentación.	6

5.4.- Instalación de climatización.	7
5.4.1.- Aislamiento.	7
5.4.2.- Ventilación.	7
5.4.3.- Refrigeración.	7
5.4.4.- Calefacción.	8
6.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA EXPLOTACIÓN.	8
6.1.- Sistema de explotación y manejo.	8
7.- NORMATIVAS MEDIOAMBIENTALES.	8
7.1.- Clasificación de la industria ganadera.	8
7.2.- Normas de emplazamiento.	9
7.3.- Residuos ganaderos.	10
8.- PRESUPUESTO.	10
8.1.- Evaluación económica del proyecto.	10
9.- PLIEGO DE CONDICIONES.	11

## **1.- INTRODUCCIÓN.**

### **1.1.- OBJETIVO DEL PROYECTO.**

Se redacta el presente proyecto, "Construcción de una nave de recría en el término municipal de Ejea de los Caballeros"

El objetivo del proyecto es presentarlo como trabajo de fin de carrera y terminar así los estudios de ingeniero técnico agrícola. Se dispondrá la documentación técnica que defina y valore las obras de cara a su ejecución.

Se proyecta una instalación avícola dotada del equipamiento más moderno a fin de optimizar los costes de producción y minimizar así los índices de transformación y de forma que pueda ser llevada con facilidad por 1 U.T.H. (Unidad de Trabajo Hombre), puesto que la ocupación principal del promotor es la actividad agrícola.

La producción anual es de 44800 pollitas, repartidas en 2 crianzas y con una densidad media de 10 aves /m<sup>2</sup>.

### **1.2.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.**

Se proyecta la instalación en una finca de cultivo en regadío en el término municipal de Ejea de los Caballeros reflejada en el plano general de emplazamiento a la cual se accede por la carretera A-127, en el tramo comprendido entre Ejea de los Caballeros y Tauste, en un camino dirección Norte, a la altura del Km. 5 de la misma, en un camino que va hacia El Gancho

Polígono: 18 Parcela: 59

El emplazamiento cumple con la Normativa vigente establecida por el Decreto 200/97 en cuanto a distancias de las instalaciones a los núcleos urbanos y otras instalaciones (ver anejo de legislación)

## **2.- SOLAR Y SERVICIOS.**

### **2.1.- SOLAR Y CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO.**

La finca donde se proyectan las instalaciones tiene una superficie de 16,07 Ha. destinada al cultivo en regadío de maíz, tratándose de un terreno arcilloso con poca pendiente y un pH de 8.

Linda al Norte con las parcelas 135 y, al Sur con las parcelas 50 y 55, al Oeste con la parcela 66 a y 66 b, todas ellas del Polígono 18, y al Este con la parcela 58,57y1406 del polígono 18

## 2.2.- 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 contiene tanto de tendido eléctrico como de red de saneamiento.

La normativa Local estipula que la construcción no superará los 7m. de altura máxima constructiva y que las instalaciones no supondrán más del 20% de la superficie total a construir.

La nave de recria tendrá una orientación Noroeste-Sureste para evitar que la acción de los vientos dominantes no entren por las ventanas o dificulte la acción de los ventiladores.

## **3.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS EDIFICACIONES.**

### 3.1.- NAVE CEBADERO.

La superficie destinada a la cría de pollitas tiene una superficie de construida de 2320 m<sup>2</sup>. y una superficie útil de 2240 m<sup>2</sup>.

La cimentación se resuelve a base de zapatas de 2,5 m. x 1 m. x 0,8 m. de profundidad arriostradas mediante zapata corrida de 40 x 40 cm.

Los cerramientos elegidos son de 18 cm. de espesor (6,5 cm de hormigón, 5 cm. de poliestireno y otros 6,5 cm. de hormigón) por lo que el poliestireno estará protegido de las acciones exteriores y conservará mejor en el tiempo sus propiedades aislantes.

Interiormente aislaremos la cubierta con placas machihembradas de espuma de poliuretano de 5 cm. de espesor recubiertas de unas placas de aluminio que evitarán así la degradación de las propiedades del mismo y permitiendo así una mejor desinfección de la explotación. Las puertas de la explotación también irán aisladas de la misma manera.

Se instalarán dos silos de pienso de 11,8 Tm. de capacidad adosados a la nave, los cuáles irán apoyados sobre cuatro zapatas aisladas de 1 m. x 1m. .

Las puertas serán de chapa galvanizada aisladas en su interior con placas de poliuretano, la puerta de acceso al almacén será de 2 m. x 0,8 m., además poseeremos una puerta, que nos permita la entrada de un pequeño tractor para retirar fácilmente la cama, de dos hojas, cada una de ellas de 3 m. de altura x 3 m. de anchura. Lateralmente dispondremos de 2 entradas laterales para la retirada de las aves de 0,8 x 2m.

Las ventanas serán de guillotina, hechas de plástico y tapadas por un oscurecedor y tendrán unas dimensiones de 0,8 m. x 0,55 m, las cuales irán gobernadas por un motorreductor gobernado automáticamente por un ordenador que le ordenara el movimiento según las necesidades de ventilación de la explotación, estarán colocadas a razón de dos ventanas por pórtico, haciendo un total de 56 ventanas.

### 3.2.- ALMACÉN.

Se construirá un almacén de una 80 m<sup>2</sup>, en la planta se instalarán los cuadros eléctricos, de gas, de fontanería, el equipo de humidificación, el aseo y en la planta alta se pondrán 3 depósitos de poliéster, de los cuales dos abastecerán a los bebederos y el otro al aseo al equipo de humidificación y a la toma auxiliar.

El almacén se divide en:

- Aseo 6 m<sup>2</sup>.
- Almacén 59 m<sup>2</sup>.
- Oficina 15 m<sup>2</sup>

El almacén se destinará al alojamiento de cuadros eléctricos, el ordenador principal y así como pequeña herramienta que se pueda emplear y estará comunicado por una puerta con el interior de la nave cebadero y por otra con el exterior.

### 3.3.- ESTERCOLERO.

Estará situado dentro del recinto vallado, tendrá una superficie de 16 m. x 15 m. La solera será de hormigón HA-25, tendrá un espesor de 15 cm. e irá armada con mallazo electrosoldado de 15 x 15 cm. y redondo de 0 6 mm, sobre una capa de 20 cm. de grava previamente compactada.

La solera será de hormigón HA-25 de 10 cm. de espesor, sobre una capa de 10 cm. de gravas previamente compactadas.

### 3.4.- FOSA DE CADÁVERES.

Destinada a la destrucción de las bajas producidas en la explotación durante la crianza, estará construida por dos tubos de hormigón de 0 150 cm. de 2 m. de profundidad y con un volumen total de 7 m<sup>3</sup>, asentados sobre una solera de hormigón HA-25 de 15cm. de espesor, armada con mallazo electrosoldado de 15 x 15 cm. con redondos de 06 mm. y sobre una capa de 15 cm. de gravas compactadas.

### 3.5.- VADO SANITARIO.

Todo vehículo que acceda al interior de la instalación debe ser desinfectado, para ello, a continuación de la puerta de acceso de la granja se construirá un badén de 1m. x 3m. de anchura, con hormigón HA-25 encofrado y bordillo lateral de bloque de hormigón de 40 x 20 x 20 cm., en donde se colocará una solución desinfectante y por dónde tendrán que pasar todos los vehículos que lleguen a la explotación.

#### **4.- CONSTRUCCIÓN.**

##### **4.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.**

Se procederá a la retirada de la capa vegetal de la zona construida (20cm. de profundidad), dejando un margen de 10 cm. por cada uno de los lados. La nivelación se realizará con una trailla láser con medios mecánicos de explanación.

Una vez preparado el solar se procederá al replanteo de las zapatas y de las riostras y se realizará el replanteo del mismo mediante una pala retroexcavadora.

##### **4.2.- CIMENTACIÓN.**

Para la colocación de las armaduras de cimentación se elevarán éstas 10cm, para facilitar el asentamiento del hormigón, dichas armaduras se realizarán a base de redondos corrugados electrosoldados y sus diámetros serán los siguientes:

	N° barras (long-transv) / Ø (mm.)	Separación (cm.)	Estribos Ø(mm) /distancia
Emparrillado zapatas nave.	15 x 15 x/Ø16	15	
Cestas zapatas nave.	4/Ø20	30	<i>variable</i>
Arrio stramiento s.	15x150 x 15 Ø/12	12	Ø 6 /30
Emparrillado zapatas silos.	150-150/Ø6	15	
Solera nave y almacén.	150-150/Ø6	15	
Solera estercolero.	20/Ø6	15	
Solera fosa cadáveres.			

Se considerará un fraguado del hormigón de 72 horas, antes de proceder a la colocación de los pórticos prefabricados, las cuáles se calzarán con cuñas y se unirán con pletinas adecuadas, posteriormente se rellenarán los huecos con mortero.

##### **4.3.- TIPOLOGÍA DE ESTRUCTURA ADOPTADA.**

Se elegirá una estructura de hormigón porque es atacado en menor medida que el acero y sobretodo en las condiciones ambientales que se generan en la actividad avícola, además las contracciones térmicas derivadas de la contracción de la nave serán menores en la estructura de hormigón.

La estructura se realizará a base de 30 pórticos prefabricados de hormigón pretensado de 4 piezas, con una pendiente del 30% a dos aguas y con una luz interior de 15 m. y exterior de 16 m., haciendo coincidir los cerramientos con el interior del pilar evitar esquinas y facilitar así las tareas de limpieza y desinfección de la nave. Los pórticos estarán colocados a una distancia de 5m. entre ejes.

Los cerramientos serán prefabricados, tendrán 18 cm. de espesor, de cuales, los 5 cm. interiores serán de poliestireno, para aislar así térmicamente la nave.

#### 4.4.- SOLERA.

La solera de la nave y del almacén se resolverá aportando primero 15cm. de zahorras compactadas y después 15 cm. de hormigón HA-25/B/20/11 sobre un mallazo electrosoldado de acero B-500S de 15x15 y (1)6, para construir in-situ.

#### 4.5.- CUBIERTA.

La cubierta será de placas de poliuretano machihembradas de 5 cm. de espesor y recubiertas de una fina capa de aluminio que evitará la absorción de humedad y la acumulación de polvo sobre el poliuretano dándole a este una mayor durabilidad y permitiendo una mejor limpieza del mismo y tendrá una pendiente del 30% a dos aguas, se dispondrán de 12 correas de hormigón pretensadas por pórtico, de 5m. de longitud, en cada vertiente separadas 1,6 m. entre sí.

Las chapas de poliuretano irán ancladas a las viguetas mediante 3 ganchos dotados de junta elástica y tornillo de presión.

<b>Hipótesis</b>	<b>Acción (kg/m)</b>	<b>Coef. ponderación</b>	<b>Acción ponderada (kg/m)</b>
<b>Concarga</b>	50	1,33	66,5
<b>Nieve o uso</b>	115	1,5	172,5
<b>Viento</b>	26,5	1,5	40
<b>Total</b>	191,5		279

#### 4.6.- MATERIALES EMPLEADOS.

Tanto en las zapatas de cimentación como en los arriostramientos, se utilizará hormigón HA-25/B/40/IIA sobre una capa de zahorras compactadas y será construido in-situ mediante un encofrado adecuado.

El acero a utilizar para la realización de los encofrados serán barras de acero B-500S corrugadas.

El cerramiento perimetral de las instalaciones se realizará con tela metálica de 2 m. de altura, colocada con postes redondos huecos de 040 mm. empotrados con dados de hormigón de 40 x 40 x 40 cm.

## **5.- INSTALACIONES.**

### **5.1.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

Se contratará una potencia de 30 Kw. en trifásico, considerando una simultaneidad en la instalación del 80%, el I.C.P. es de 30 A.

La caja general de protección instalada en el interior del almacén alojará en su interior los cuadros de protección y medida, el cableado será de hilo de cobre de 750 V, clase 2 rígido de 50 mm<sup>2</sup>.

Los elementos de maniobra mando y protección de los diferentes circuitos de fuerza y luz se dispondrán en otro armario contiguo, al que va a parar la conexión de tierra por medio de un cable desnudo de 35 mm<sup>2</sup>.

Para evitar los problemas asociados a un posible corte, se instalará como sistema de emergencia un grupo electrógeno de motor diesel y una potencia de 30 Kw.

### **5.2.- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.**

El abastecimiento de agua para atender a las necesidades hídricas de la explotación, se realizará desde una balsa de tierra de 28,2m x 18x, y 7 m. de profundidad.

Desde la balsa se bombeará el agua aprovechando una bomba trifásica de 1 C.V. de potencia que ya teníamos hasta el depósito de poliéster situado cerca del almacén, por medio de una tubería de polietileno de 25 mm. de diámetro de 50 m. de longitud.

Una vez en el almacén la manguera se divide en 2 una para alimentar a las tetinas y el otro al baño, a la toma auxiliar y al equipo de refrigeración.

Antes de llegar al depósito de poliéster colocaremos dos filtros para evitar la entrada de partículas en el agua, antes de que estos circuitos lleguen a las tetinas y tras haber pasado por el depósito pasarán por otro filtro, y ya después se unen a las tetinas.

El tratamiento de aguas se realiza mediante un inyector porcentual de cloro, la medicación o cualquier tratamiento se realizará en los depósitos destinados al abastecimiento de los bebederos.

### **5.3.- INSTALACIÓN DE ALIMENTACIÓN.**

Se proyectan dos silos de pienso uno para las hembras y otro para los machos, contruidos con chapa galvanizada lisa y con una capacidad de 11,8 Tm.

El suministro desde los silos se realiza por medio de un tubo de PVC 090 mm. y sinfín interior sin alma, que conduce el pienso hasta una báscula por medio de un motor de 1C.V. y después otro motor, también de 1 C.V., lo transporta hasta las tolvas principales de cada línea de comederos por medio de una bajante telescópica PVC 050 mm, la puesta en marcha y parado se realiza mediante sondas de llenado.

Se instalara dos líneas de comedero. 1º línea de comedero de reparto en tolva aérea y arrastre mediante sinfín con alma de 50 mm. de diámetro en acero galvanizado de 120 m. de longitud para suministra a las 12 tolvas de distribución aérea, irán suspendidas del techo en medio del pórtico y su colocación será fija . 2 línea de comedero de reparto en tolva aérea y arrastre mediante sinfín con alma de 50 mm. de diámetro en acero galvanizado de 15 m. de longitud y 2 tolvas de distribución aérea, irán suspendidas del techo en medio del pórtico y su colocación será fija.

#### 5.4.- INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.

##### 5.4.1.- Aislamiento.

Se recurre al aislamiento térmico de la nave mediante 5 cm. de poliuretano en placas machihembradas para la cubierta y 5 cm. de poliestireno para los cerramientos laterales que serán prefabricados y llevarán el poliestireno en su interior, rodeados por 6,5 cm. de hormigón por cada lado, consiguiendo para ambos un coeficiente de transmisión de calor de 0,45 Kcal/m<sup>2</sup> h °C.

##### 5.4.2.- Ventilación.

El dimensionado de la instalación se ha tenido en cuenta para crianzas de verano y para pollitas de hasta 3 kg. de P.V., a partir de éstas condiciones aplicaremos una renovación del aire de 8,6 m<sup>3</sup> / h. kg. P.V. por lo que nos sale un volumen a renovar de 577920 m<sup>3</sup>/h.

Para poder cumplir estas necesidades instalaremos:

- 6 ventiladores trifásicos que extraen 38.100 m<sup>3</sup>/h. de 1cv.
- 8 ventiladores trifásicos de 45.000 m<sup>3</sup>/h. de 1.5 cv
- Total a ventilar de 588600 m<sup>3</sup>/h.

Se colocarán 56 ventanas para la entrada forzada de aire en poliéster con oscurecedor tipo guillotina de dimensiones 0,8 x 0,55 m. con apertura y cierre automatizados, regulados por el ordenador central a partir de 4 sondas de temperatura.

##### 5.4.3.- Refrigeración.

Se ha considerado en los cálculos unas necesidades de refrigeración de 8,6 Kcal/h y Kg. de PV, para un peso máximo de 3 kg. de peso vivo, así como una cantidad de 0,465 Kcal/h °C m<sup>2</sup>. procedentes de la propia nave.

La refrigeración se llevara a cabo mediante paneles de celulosa de 0,15m de grosor 0,6 de ancho y 1,8 de alto.

Para conseguir mojar los paneles se coloca una pequeña bomba de agua de un caudal inferior a 50 l que se pondrá en marcha cuando el ordenador principal lo diga.

#### 5.4.4.- Calefacción.

La instalación de la calefacción tendrá que aportar 55903 Kcal./h. según se ha calculado en el anejo de calefacción y se resolverá a partir de 4 calefactores de gas propano de distribución a granel desde depósito alquilado a la empresa suministradora.

Se colocará dos estufas en medio de nave situadas una a cada lado y las otras dos una en cada extremo de la nave, como se ve en el plano.

El funcionamiento de la instalación se realizará por medio de dos termostatos móviles conectados al ordenador central y este a la electroválvula alojada en el cuadro general de gas.

### **6.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA EXPLOTACIÓN.**

#### **6.1.- SISTEMA DE EXPLOTACIÓN Y MANEJO.**

Se ha intentado diseñar la explotación de manera que pueda ser llevada fácilmente por una U.T.H., para ello la hemos dotado del equipamiento más moderno automatizándola prácticamente en todos los aspectos.

El programa productivo sigue el sistema de todo dentro todo fuera, a fin de obtener una sanidad y una desinfección adecuada de la explotación y permitir así un mejor manejo global y unos lotes lo más homogéneos posibles.

Las pollitas a criar son de raza Cobb pudiendo en ocasiones ser de raza Ross, la densidad media de producción son 10 aves por m<sup>2</sup>, haciendo dos crianzas al año.

En cuanto a la recepción de las pollitas tendremos en cuenta que tenemos que aclimatar el local 24 horas antes, a una temperatura de 34° C, con una humedad relativa entre 60-70% facilitando al máximo el acceso al agua y al pienso mediante bandas de papel y una adecuada altura tanto de los comederos como de los bebederos.

La yacija será de viruta de pino de entre 8-10 cm de espesor y una humedad máxima del 20%, y que tiene una gran capacidad de absorción de agua.

Las condiciones medio ambientales se irán modificando, a medida que vaya avanzando la crianza, asegurando siempre una adecuada renovación del aire.

### **7.- NORMATIVAS MEDIOAMBIENTALES.**

#### **7.1.- CLASIFICACIÓN DE LA INDUSTRIA GANADERA.**

El anexo 1, en su capítulo 1, artículo 2, del DECRETO 200/1997 de la D.G.A. establece la clasificación de las instalaciones ganadera atendiendo a la especie y al nº de cabezas que las forman, para nuestro caso las instalaciones con más de dos mil cabezas se consideran "Explotaciones Productivas o Industriales", por lo que nuestra explotación proyectada para una media de 22240aves se clasificará como una Explotación Productiva o Industrial.

## 7.2.- NORMAS DE EMPLAZAMIENTO.

El anexo 3, en su capítulo IV artículo 11, del DECRETO 200/1997 de la D.G.A. establece un cuadro de distancias mínimas de las instalaciones ganaderas a los núcleos urbanos en función de la especie, del tipo de explotación y de las características del núcleo de población.

Para el caso que nos ocupa y al estar incluido el municipio de Ejea de los Caballeros en el ANEXO 2 del decreto 200/1997, (municipios aragoneses con especialización productiva agrícola y ganadera), la distancia mínima a cualquier núcleo urbano será de 375 m.

Las instalaciones objeto del presente proyecto se encuentran situadas a una distancia de unos 5Km. del núcleo urbano más cercano que en nuestro caso es Ejea de los Caballeros.

Distancias mínimas de las instalaciones ganaderas a otras instalaciones del mismo tipo, a carreteras, cauces, etc.

La legislación impone unas distancias mínimas entre instalaciones ganaderas y entre estas y algunos tipos de infraestructuras de uso único.

En el caso que nos ocupa no hay ninguna instalación ganadera en un radio menor a 500m.

La carretera más próxima es la de Ejea -Tauste y se encuentra a una distancia de 170m.

En el siguiente cuadro se especifica el cumplimiento de la Directriz Parcial Sectorial en lo que a distancias mínimas se refiere (Anexo 5 del DECRETO 200/1997).

<b>DISTANCIA MÍNIMA</b>	<b>NORMA</b>	<b>PROYECTO</b>	
<b>Carreteras</b>	21m.	170	CUMPLE
<b>Cauces de agua, lechos de ríos, y embalses.</b>	35m.	400	CUMPLE
<b>Acequias y desagües de riegos.</b>	5	25	CUMPLE
<b>Captaciones de agua</b>	250		CUMPLE
<b>Tuberías de abastecimiento</b>	15m.		CUMPLE
<b>Pozos no destinados a abastecimiento</b>	35m.		CUMPLE
<b>Zona de baño reconocida</b>	200		CUMPLE
<b>Zonas de acuicultura</b>	250		CUMPLE
<b>Monumentos</b>	500		CUMPLE
<b>Industrias de transformación animales muertos.</b>	500		CUMPLE

### 7.3.- RESIDUOS GANADEROS.

La instalación cuenta con un estercolero, y una fosa de cadáveres para albergar los residuos producidos durante todo un ciclo productivo.

Para ello la Normativa Comunitaria en cuanto a vertidos Agrícolas establece una cantidad máxima de nitrógeno de 170 Kg. / Ha y año con el fin de evitar la contaminación por infiltración o escorrentía.

Considerando un volumen de producción de estiércol de 442 m3. serán necesarias 20,7 Ha. de tierra. Pero en este caso se cuenta con un gestor autorizado que se encarga de la retirada del estiércol.

### **8.- PRESUPUESTO.**

En el Documento nº 4 se detalla el presupuesto de ejecución material de la obra e instalaciones, que asciende a una cantidad de "CUATROCIENTOS CATORCE MIL QUINIENTOS NUEVE" (414509 Euros).

El presupuesto general donde se incluyen los gastos generales, el beneficio industrial y el I.V.A. asciende a "QUINIENTOS SESENTA UN MIL SETECIENTOS CUARENTA Y TRES" (561743 Euros).

El presupuesto se ha realizado con el programa "PRESTO" de presupuestos, desglosados en lo que son:

- Listado de Mediciones.
- Listado de Unitarios.
- Precios Descompuestos.
- Listado de Mediciones y Presupuesto.
- Resumen del Presupuesto.

#### 8.1.- EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO.

En el Anejo de Análisis de la inversión se contempla la viabilidad económica del proyecto desde el punto de vista de la Rentabilidad de la Inversión, por medio del V.A.N. y del T.I.R.:

V.A.N. = 659.001 €

T.I.R. = 18,29 %

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.

#### 9.- PLIEGO DE CONDICIONES.

El Pliego de Condiciones incluido en el documento n° 3, comprende los apartados de Condiciones Técnicas, Legales, de Seguridad, Contratación, Administrativas y Especiales que regirán durante la ejecución de las obras a las que se refiere el presente proyecto.

INDICE DE ANEJO DE MANEJO

1º- RAZAS Y ESTIRPES	1
2º- MANEJO DE LAS POLLITAS	1
2.1- DENSIDAD DE AVES	1
2.2- EL MANEJO DE LA CAMA	2
2.3- CALIDAD DE LA POLLITA	3
2.4- PREPARACIÓN DE LA NAVE PARA LA ENTRADA DE LAS POLLITAS	3
2.5- ALOJAMIENTO DE LA POLLITA	4
2.6- ILUMINACIÓN	5
2.7- DESPIQUE	5
2.8-MANEJO GENERAL.	5
3º MANEJO DEL ALIMENTO	6
4º MANEJO DEL AGUA DE BEBIDA	6
5º MANEJO DE LAS VACUNAS	7
6º MANEJO FINAL	7

## **1º RAZAS Y ESTIRPES**

Las Estirpes de aves que se utilizan como futuras reproductoras son dos principalmente, COBB y ROSS.

En nuestra recría la estirpe elegida es Cobb, no por que el manejo con la estirpe Ross sea diferente, sino porque las diferencias entre ellas se observan cuando alcanzan el pico de puesta en su etapa de producción de huevos. La estirpe Ross alcanza un porcentaje mayor en su puesta, pero sin embargo al final de su vida productiva unas 60 semanas, el porcentaje de nacimientos es menor que Cobb. Además que hay que ser más cuidadoso en la alimentación de los gallos, porque un peso excesivo de estos nos va a llevar hacia un descenso importante en la fertilidad de los huevos y en los nacimientos de los futuros Broilers.

Nuestras futuras pollitas provienen de reproductoras COBB WHITE ROCK y de reproductores COBB CORNISH.

Las características de estas aves son:

- Coloración blanca del plumaje.
- Gran capacidad de fijación de pigmentos amarillos.
- Elevada velocidad de crecimiento.
- Rendimiento elevado de puesta en su vida como futuros reproductores.

## **2º MANEJO DE LOS POLLITAS**

### **2.1- DENSIDAD DE AVES**

La densidad va a depender de los siguientes factores:

- Del número de machos y hembras que se críen juntos, ya que los machos son significativamente más pesados que las hembras y se les debe proporcionar espacio de piso extra para que ellos alcancen el peso corporal programado manteniendo la uniformidad.
- Del peso final de la pollita o de su semana de vida, aunque este factor no es muy importante porque siempre suelen salir con 21 semanas de vida.
- Del estado de la yacija.
- Del sistema de alimentación empleado: canales ó tolva aérea. Este si que va a ser un factor muy importante que nos determinara el número de pollitas en la explotación, debido a que una mayor uniformidad de los lotes machos y hembras nos determinara un mayor rendimiento en su época de reproductores.
- Del sistema utilizado para dar de beber a las pollitas: bebederos de campana ó de tipo nicle.

- Del sistema de ventilación: natural o forzada.
- Del clima y de la estación del año. Este factor tampoco es muy importante ya que la recría dura 5 meses, pudiendo empezar en septiembre (verano) y terminando en febrero (invierno).

En la práctica se utilizan densidades que rondan las 18 pollitas/m<sup>2</sup> y 15 machitos/m<sup>2</sup>, por encima de estas densidades nos van a provocar problemas en la uniformidad del lote, en el índice de crecimiento y mortalidad.

## 2.2 EL MANEJO DE LA CAMA

La cama debe tener un espesor de unos 12 a 15 cm, sino queremos tener problemas en el lote, pero para ello la cama tiene que tener una serie de propiedades.

- Debe tener una buena capacidad de absorción de la humedad.
- Que sea biodegradable.
- De fácil disponibilidad a la hora de preparar la entrada como la salida.
- Que se encuentre libre de contaminantes, aunque una vez que la cama se encuentra en el interior de la nave esta se desinfecta.

Es conveniente que la cama este siempre seca (humedad menor del 50%) y que no llegue a apelmazarse en la vida del lote, lo que provocaría serios problemas sanitarios y de constitución sobre todo en los machitos como futuros reproductores.

Hay muchos materiales que se pueden utilizar como cama, papel triturado, cascarilla de arroz, serrín, paja de trigo y viruta troceada de pino.

Pero para nosotros, el material empleado en nuestra cama será la viruta de pino troceada por tres motivos importantes:

- Gran capacidad de absorción de la humedad mayor que los otros.
- En el caso de rotura de algún bebedero facilidad de volteo de la cama con una pequeña moto azada y mayor limpieza de esta cuando se termina la tarea no como la paja.
- Es fácil de conseguir en la zona, las mezclas de dos ó más productos como paja de trigo con viruta de pino, no consiguen el mismo resultado que la cama solo de viruta, dando más problemas en la absorción de la humedad y el volteo de la cama.

Factores que influyen en una mala calidad de la cama.

- Calidad pobre del material.
- Material insuficiente poco espesor.
- Humedad alta.

- Densidades elevadas.
- Diseño de los bebederos.
- Mal sistema de ventilación.

### 2.3 CALIDAD DE LA POLLITA

El desarrollo y el estado final del lote, dependerá de una serie de medidas como son los temas de sanidad, buen manejo de los progenitores, una cuidadosa incubación y un adecuado manejo de la pollita que le permita un buen desarrollo y una buena uniformidad del lote.

Durante el almacenamiento y transporte de las pollitas a la granja, las tendremos en un ambiente controlado con una temperatura ambiente de 24º y un 75% de humedad ambiental.

A su llegada a la granja las cajas que contienen las pollitas deben descargarse inmediatamente y distribuir las uniformemente por el interior de la granja. Es necesario comprobar el número y el estado de las pollitas antes de liberarlas tomando alguna de prueba para comprobar que están libres de salmonella.

### 2.4 PREPARACIÓN DE LA NAVE PARA LA ENTRADA DE LAS POLLITAS

Antes de la entrada deberemos tener una buena planificación para asegurar que no haya ningún futuro problema en el desarrollo del lote.

- Antes de la llegada de las pollitas deberemos limpiar y desinfectar la granja, los exteriores de la nave y todo el material que necesitemos (tolvas, patas, cadenas, canales). Esto es muy importante ya que una mala desinfección nos podrá ocasionar serios problemas de aparición de salmonella.
- La cama deberá distribuirse de forma homogénea por toda la nave, se compactará adecuadamente para que no quede restringido el acceso al agua y al pienso quitando todos los elementos extraños (trozos de maderas mal trituradas) que puedan dañar las plantas de las patas de las pollitas (especialmente a los machitos, ya que esto les dificultara la monta, y afectara a su vida como futuros reproductores).
- La nave deberá precalentarse 24-48 horas antes de la llegada de las pollitas. Esto garantizará que la cama estará caliente y que la temperatura y humedad sean las adecuadas para cuando entren las pollitas.
- Cuando la crianza se hace en toda la nave esta se suele partir por la mitad para que se caliente antes reduciendo el gasto económico y no desperdiciando tanta energía.
- Asegurando que se aplica ventilación mínima desde el día anterior a la entrada de las pollitas. Nunca sacrificaremos la calidad del aire fresco por calor.

- Intentaremos trabajar con pollitas de una misma edad y que procedan de un mismo lote de reproductoras, aunque esto a veces no es posible entonces las separaremos por lotes de la misma edad en diferentes corrales, para conseguir una buena uniformidad en ambos lotes. Esto se hace para utilizar el método de todo dentro todo fuera, para garantizar que los programas de limpieza y vacunación se realicen correctamente.
- Suministraremos 2 bebederos extra para cada 100 pollitas y los colocaremos cerca del alimento.
- Los comederos no deben colocarse cerca de una fuente de calor para evitar que se caliente el pienso, por eso el alimento se repartirá justo antes de la entrada de las pollitas. Evitando que las pollitas coman pienso viejo para evitar futuros problemas de infecciones intestinales, que provocarían una mortalidad elevada.
- Suministraremos 1 comedero (plato de primera edad) por cada 75 pollitas.

### 2.5 ALOJAMIENTO DE LAS POLLITAS

Una vez que tenemos la nave lista para la entrada, se reciben a las pollitas. Estas vienen en un camión isotermo con la temperatura que van a tener dentro de la nave. Las pollitas vienen en cajas de cuatro departamentos, y en cada uno suele haber unas 25 pollitas o sea unas 100 más un 2% de propina ( futuras bajas). Los machitos vienen igual que las pollitas en cajas marcadas con una pegatina que las distingue, además se les suele cortar el dedo trasero de la pata para que en el caso de que se llegaran a juntar poder distinguirlos bien.

Cuando llega el camión a la granja se procede al reparto del lote en sus futuros corrales, el descargue de las cajas se debe hacer en la mayor brevedad posible para evitar problemas de deshidratación. Mientras las pollitas van pisando el suelo de la nave se observa que tengan movilidad y querencia hacia el agua y el alimento, pues esto es síntoma de que el lote ha venido bien y si ningún problema. Otro factor importante es si el lote es joven o viejo esto es que si son hijos de reproductoras jóvenes o viejas, pues los lotes jóvenes siempre presentan mayor movilidad y están más despiertos a la hora de encontrar el alimento.

Una vez que cada lote está en su sitio se comprueba que tienen fácil acceso al agua y al pienso regulando si hiciera falta algún bebedero ó plato de primera edad. Después de esto y de comprobar la temperatura se sale de la nave y se deja a las pollitas tranquilas para que se acostumbren a su nuevo hogar que será de 21 semanas, para luego partir a la siguiente explotación como futuros reproductores.

Tras la llegada de las pollitas se recomienda suministrar agua clara y a una temperatura correcta, a la que se le suele aportar agua azucarada (10-45 gr./l.) para reducir el stress producido por el transporte. Aunque nosotros le aportaremos al agua Proflora que es un restaurador de la flora intestinal y un mejorador del índice de transformación cuyas ventajas son: enriquece y estimula la flora normal del tracto digestivo favoreciendo la estabilidad del ecosistema intestinal, inmunológicos de superficie, previene procesos diarreicos y enterotóxicos, da resistencia y estabilidad.

## 2.6- ILUMINACIÓN

La iluminación debe ser continuada durante las primeras 48 horas siguientes al alojamiento. La intensidad de la luz debe ser de un mínimo de 20 lux para asegurar que los pollitos encuentren el alimento y el agua sin dificultad.

A medida que las pollitas van teniendo semanas la luz va cambiando.

Programa de luz con referencia a las semanas de vida.

- 1º. Durante la semana 1-daremos 23 horas de luz.
- 2º. Durante la semana 2-daremos 18 horas de luz.
- 3º. Durante la semana 3-daremos 12 horas de luz.
- 4º. D e la semana 4 hasta la 20-daremos 8 horas de luz.
- 5º. En la semana 21º daremos 12 horas de luz para preparar el estímulo lumínico, para la fase de postura.

## 2.7-DESPIQUE

El despique consiste en cortar con una cuchilla el pico de la pollita y después con una resistencia al rojo vivo se cauteriza para cortar la hemorragia.

El despique se realiza para controlar el picaje agresivo del lote, y sobre todo para reducir los daños que ocasionan los machos a las hembras durante el apareamiento en producción.

El despique se suele hacer entre los 7 y 10 días de edad, al hacerlo tan temprano disminuye los posibles problemas de stress y de mortalidad.

Nosotros el método que vamos a emplear es el de quemar el pico, ya que nos va a permitir disminuir el riesgo de mortalidad, y favorecer que los picos estén mejor y más uniformes. El despique de los machos es menos severo, consiste solo en quemar un poco la punta del pico para dejar la parte de arriba y debajo parejo ya que los machos utilizan el pico como un tercer punto de agarre a la hora de la monta. En el de las hembras se realizan dos acercamientos para reducir más el pico.

Esta fase es muy importante porque va a marcar la vida de la pollita, picos mal quemados nos van a dejar aves con picos grandes, pico loros, picos cuchara u otros picos con deformidades, que van a provocar que el lote se desigale debido a que les va a costar más a la hora de alimentarse quedando se pequeños, afectando al manejo del lote ya que habrá que pasarlos a un corral de pequeñas para que a su ritmo se igualen con sus compañeras.

## 2.8 MANEJO GENERAL.

Consiste en seguir la evolución del estado del lote comprobando con los manuales de la casa su estado semanal. En esos manuales se comprueban:

- Curvas de pesos tanto de hembras como de machos.
- Evolución de las ganancias semanales.
- Número de bajas de hembras y machos.
- Uniformidad semanal de hembras y machos.

Todo esto se consigue con el pesaje semanal y control del peso corporal para ello nos ayudaremos del control y la regulación de la dieta alimenticia pudiendo variar las cantidades de pienso así como el programa de alimentación.

A partir de estos datos el trabajo en granja consistirá en hacer posibles corrales de recuperación de las aves, ya que nos interesan reproductores con el mayor grado de uniformidad.

Es en este momento cuando aparecen los triajes de aves que no dan el estándar y que nos pueden provocar que enfermen otras.

### **3º MANEJO DEL ALIMENTO**

Como veremos en el anejo de alimentación la manera de alimentar un lote cambia según estos factores.

-Según la edad del lote.

- Etapa de desarrollo del animal.
- El tipo de pienso (harina o granulo).
- La forma de reparto de ese alimento (comedero de 1ª edad o tolva aérea).
- Programa de alimentación (si comen o no todos los días).

### **4º MANEJO DEL AGUA DE BEBIDA.**

Llevar un control del agua de bebida es importante, porque es un referente muy rápido de cómo esta el lote.

Un mal manejo de los bebederos de primera edad nos provocara un mal arranque debido a que las pollitas pasaran sed y con temperaturas altas de la nave se deshidrataran provocando bajas y desigualdad en el peso.

Una mala regulación de la altura de la línea de tetinas cuando la pollita va creciendo nos provocara desigualdades a la hora de comer, problemas de embuchamiento de pollitas y más trabajo a la hora de seleccionar ya que habrá mas pollitas para llevar al corral de pequeñas. Por eso se dice “si no hay agua no hay comida”.

El consumo de agua ira aumentando a medida que la pollita crece y su consumo de pienso aumenta por eso pasamos de 0,072 l/ave y día a 0,23 l/ave y día.

Como veremos en el calendario vacunal muchas vacunas son al agua, entonces para

facilitar su rápida aplicación el mejor modo de hacerlo es cuando van a comer porque ellas tendrán más apetencia por ir a beber y así se evita que la vacuna este mucho tiempo en el agua pudiendo se dañar.

#### **5º MANEJO DURANTE LA VACUNACION.**

A este manejo nos referimos cuando a las aves se les pone una vacuna “pinchada”. Es uno de los momentos de mas estrés en el gallinero.

Aquí cada pollita pasara por las manos del vacunador, este de forma correcta y después de verificar la dosis inyectara al animal.

Antes de empezar a vacunar se prepara la nave dividiéndola por la mitad y pasando todas las pollitas a una mitad.

Después se hace un corral para ir metiendo las aves cuando hay unas 600 se empiezan a coger de una en una ofreciéndoselas al vacunador que estará en la mitad sin gallinas.

Durante este proceso también se suele hacer una selección de aves por tamaño echándolas cada una a un corral.

Mientras se vacuna se hace un chequeo de las aves vacunadas por si hubiera un problema con la vacuna o se pudieran provocar lesiones de cuello o mortalidad dependiendo del sitio de admisión.

#### **6º MANEJO FINAL.**

Cuando llega la semana 20 y el lote esta preparado para salir de esta explotación hacia la otra nave ya no podemos hacer nada mas por ellas.

Entonces ya solo falta preparar la nave para la carga de los animales al camión.

Durante este proceso las aves se estresan bastante porque las vuelves a coger para después meterlas en jaulas. Hay que tener mucho cuidado al manipularlas porque podríamos dañarlas en alas, patas, o incluso provocar heridas internas.

**INDICE ANEJO DE PRODUCCION**

1° EL PROGRAMA DE PRODUCCION.	1
2°PARAMETROS PRODUCTIVOS.	1
2.1. Peso vivo de los reproductores.	1
2.2. Consumo de pienso.	1
2.3. Mortalidad.	2
3° SISTEMAS DE INTEGRACION.	2
3.1. Tipos y características.	2
3.2. El contrato de integración.	3

## **1° EL PROGRAMA DE PRODUCCION.**

La cría o recría de pollitas y machitos de aves reproductores son seleccionados genéticamente con el objetivo de producir futuros pollitos sanos de 1 día.

Un manejo adecuado y una buena salud del lote nos facilitaran buenos resultados de postura (mayor %de puesta), y una elevada fertilidad.

En una nave de recría no se habla de producción, solo se habla de manejo, el periodo de producción de las pollitas empiezan dos semanas después de abandonar la nave y marchar a la nave de puesta.

Entonces nuestros objetivos van a ser.

- Lograr unos reproductores uniformes en peso y tamaño con el estándar de la estirpe elegida.
- Conseguir una crianza con ausencia de enfermedades que puedan afectar a sus futuros pollitos.
- Tener una tasa de mortalidad baja.
- Intentar que todo lo anterior se logre con un ahorro en el consumo de pienso.

## **2°PARAMETROS PRODUCTIVOS.**

Los parámetros productivos van ligados al 100% con el manejo que se lleve del lote.

### **2.1. PESO VIVO DE LOS REPRODUCTORES.**

Este peso va en:

- Función de la estirpe del lote (ross o cobb).
- Semanas de vida del lote.
- Que sean machos o hembras.
- Del tipo de pienso que coman en esa fase.

Para poder conseguir el peso estándar de la especie se utilizan unas tablas de seguimiento semanal proporcionadas por la casa de origen.

### **2.2. CONSUMO DE PIENSO.**

La casa de origen de las pollitas proporciona unas tablas de consumo de pienso para poder llegar al pienso estándar de la semana.

El pienso de las pollitas es muy rico en energía unas 2800 kcal. Para que en un lote digamos que hemos ahorrado de pienso este tiene que ser menor de 10 kg por ave alojada.

### 2.3. MORTALIDAD.

Es el número de aves que han ido muriendo, acumulativamente a lo largo de la manada.

Dentro del número de pollitas recibidas a la entrada, se suele contabilizar la cifra real, puesto que es normal que a la entrada, se incluya un 2% de aves de regalo.

Un parámetro que se debe incluir en la mortalidad, sería las trías, es decir la eliminación de animales enfermos, y con defectos físicos que puedan afectar en su etapa de reproducción. También se eliminarían aquellas aves que aunque estando en el corral de recuperación del peso estándar no lo alcancen.

### 3° SISTEMAS DE INTEGRACION.

En este tipo de explotaciones nadie va por libre, la mejor manera es asociarse con alguien.

#### 3.1. TIPOS Y CARACTERÍSTICAS.

Existen dos tipos principales de organizaciones, encaminadas a la producción de carne y huevos para pollitos.

- Cooperativas Sociales.
- Integradoras.

La diferencia entre ambas es que en la primera el criador asume más riesgos ya que puede tener voz y voto, y en la segunda solo se dedica a la cría de las aves.

Estas son algunas de las ventajas de formar parte de una integradora respecto a ir por libre.

1. La compra de pollitas a la casa de la estirpe.
2. La compra de las vacunas a los laboratorios.
3. La compra del pienso a las fábricas.
4. La venta del lote.

Es más fácil que una integradora al tener todo el ciclo de recriapuesta-sala de incubación-fábrica de piensos-broilers y matadero de aves pueda hacer frente a estos gastos y algún que otro imprevisto que pueda venir.

### 3.2. EL CONTRATO DE INTEGRACION.

Dicho contrato se establece entre la empresa integradora y el criador integrado, obligándose la integradora a proporcionar las pollitas, el pienso, y la asistencia técnico sanitaria (vacunas, desinfectantes).

Por otro lado el criador se compromete a preparar sus naves adecuadamente en condiciones de bioseguridad para recibir a la pollita manejarla y cuidarla hasta que esta salga de sus naves. Como contratos hay muchos y formas de pago también no nos vamos a meter a explicarlos.

**INDICE ANEJO DE HIGIENE Y SANIDAD**

1.-. HIGIENE Y SANIDAD.	1
2.- LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.	1
2.1.- LIMPIEZA.	1
2.2.- BIOSEGURIDAD.	5
2.2.3.- ELIMINACIÓN DE AVES MUERTAS	5

## **1.- 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.

## **2.- Limpieza y desinfección.**

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.
- Bioseguridad.
- Eliminación de aves muertas

### *2.1.- Limpieza.*

#### **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.

#### **Control de insectos:**

Una vez se han retirado las aves de la granja y mientras todavía está caliente, se debe rociar con insecticida la cama, equipos, paredes y techo.

Los insectos son los principales vectores de la enfermedad, por lo que se deben eliminar antes que éstos desaparezcan entre el aislante u otros materiales.

Cuando la infestación ha sido alta, se debe realizar un segundo tratamiento antes de la fumigación.

#### **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, comisas y otras construcciones donde se acumule el polvo, mediante el cepillado, de forma que caiga el polvo sobre la cama. En naves abiertas se deben cerrar las cortinas/ventanas para asegurar que todo el polvo cae sobre la cama.
4. Retirada de la cama: Situar los depósitos/remolques de recogida dentro de la nave, antes del llenad. 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, se deben eliminar.

Cuando se haya terminado el lavado no deberá verse ningún tipo de cama, polvo y 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.
5. 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 alambra 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.

## **“Construcción de una nave de recría en el término municipal de Ejea de los Caballeros”**

---

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.

## *2.2.- 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 Micoplasma 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.

### *2.2.3.- 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.

**INDICE ANEJO DE ALIMENTACION**

1.- PROGRAMAS DE ALIMENTACIÓN PARA POLLITAS	1
2.- SISTEMA DE ALIMENTACION	
2.1.- Manejo del alimento	1
2.1.1.- Métodos alternativos de alimentación	3
2.2.- Componente del comedero	4
2.3.- Funcionamiento del sistema de alimentación	5
2.4.- Necesidades de comederos	5
2.5.- Tipos de bebederos	5
2.6.- Necesidades de bebederos	6
2.7.-Características de los silos	6
3.- NUTRICIÓN	7

## **1.- PROGRAMA DE ALIMENTACION PARA POLLITAS**

Las pollitas de recría 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.

El programa de alimentación puede obedecer a planteamientos diferentes:

- Los simples requerimientos nutritivos, efectuando los cambios de pienso necesarios según las necesidades de las aves en cada momento.
- La fauna física de acumulación del pienso, harina o granulado.
- Generalmente el cambio de pienso durante la vida de la pollita suele basarse en su edad del pollo , distinguiendo 3 o 4 tipos diferentes de pienso:
- Pienso de arranque: durante las tres primeras semanas de vida, en forma de harina o migajas.
- Pienso en su etapa de crecimiento: De la semana 3 hasta la 17 semana y en este caso en particular es de tipo granulado.
- Pienso de prepuesta: De la semana 20 hasta la 24 y también aquí se sirve granulado.

Las necesidades alimenticias serán satisfechas con un suministro de pienso compuesto fabricado por la propia empresa integradora cuya composición variará en función de las necesidades nutritivas de desarrollo de los animales.

## **2.- SISTEMAS DE ALIMENTACION**

Distinguiremos entre los comederos de primera edad y los definitivos. Comederos de primera edad:

- Bandejas de plástico de 40 cm. de diámetro, con capacidad para 70-80 pollitas, con fondo rugoso para facilitar el desplazamiento de los pollitos y con un reborde para disminuir las pérdidas de pienso. Se contamina fácilmente con los excrementos de los pollos.
- Láminas de papel extendidas a lo largo de toda la nave de unos 75-100 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, al cabo de una semana se recogerán las láminas de papel sirviendo el pienso en los

comederos definitivos. Además, el ruido del pisoteo del papel, servirá de guía a las pollitas para encontrar la línea de bebederos, dejando el pienso fácilmente localizable para las pollitas.

Comederos definitivos de reparto automático:

- De reparto en canal y arrastre con cadena vista: Fueron los primeros pasos de automatización de las explotaciones avícolas en los años 50, tendiendo actualmente a desaparecer por el gran inconveniente que supone montar y desmontar el equipo para su automatización.
- De reparto en canal y arrastre con cadena oculta: Su uso se extendió poco, siendo el pienso transportado mediante unos topes insertados en una cadena que circulaba por una tubería.
- De reparto en tolva aérea: Sistema formado por tolvas suspendidas del techo de gran capacidad, cuyo llenado tiene lugar mediante tubos telescópicos conectados a una tubería aérea dentro de la cual una espiral arrastra el pienso parando con un sensor cuando detecta la cantidad marcada de pienso. Siendo este el elegido.
- De reparto en platos y arrastre mediante sinfín: A diferencia de los demás modelos el reparto se realiza por líneas y no por circuitos, reduciendo en gran medida el desgaste de las piezas que constituían los circuitos.

### 2.1- MANEJO DEL ALIMENTO.

Las pollitas son alimentadas ad-libitum durante las dos primeras semanas y luego su ingesta es controlada para asegurar que no excedan del peso guía semanal. A pesar de indicar un consumo ad-libitum se debe calcular cual es el promedio de consumo en estas dos primeras semanas. Es importante que no excedan del peso guía a las cuatro semanas de edad. Los machitos suelen comer ad-libitum durante la primera semana, luego se les controla la ingesta de alimento teniendo en cuenta el peso estándar de cada semana teniendo ellos que alcanzar ese peso a las cuatro semanas de edad. Si por alguna razón no lograrán alcanzar ese peso, se recomienda seguir un tiempo más largo ese consumo ad-libitum.

Para lograr un mayor desarrollo y mejor uniformidad del lote se recomienda que los machitos estén separados de las pollitas, así se consigue una mayor eficacia a la hora de hacer las subidas semanales de pienso, ya que la cantidad de alimento diario que necesita cada uno es diferente, necesitando un mayor aporte los machos.

A la hora de repartir el pienso lo más importante es:

- Que las aves los encuentren con facilidad, colocaremos un comedero por cada 75 pollitos de un día de edad, asegurando que el alimento este seco y que no consumen alimento viejo.

- Para los machos durante su etapa de consumo ad-libitum , el espacio será de 45 aves por bandeja.
- Que el pienso se reparta lo más uniforme y rápidamente posible lo ideal son menos de tres minutos.
- Que los aumentos semanales de pienso deben basarse en las metas de peso corporal de las aves.

Muchas veces las ganancias semanales de peso pueden verse influenciadas por elementos externos a la genética de las aves, que provocarán cierto estrés y pueden ser:

- Como un cambio en la dieta, pasar del pienso de arranque al de levante.
- Un cambio en el método de alimentación, de platos de primera edad a canal.
- Que coincida un tratamiento sanitario, vacunación pinchada en las aves y mucha gente extraña dentro de la nave.
- Un cambio en la forma de servir el alimento, en migaja a las primeras semanas a granulo a partir de la cuarta.
- Que encuentren con facilidad el nuevo bebedero, y que la disponibilidad de agua sea la adecuada para esa edad.

Después de todas estas cosas y alguna más es muy importante que a la hora de hacer las pesadas de los animales, este proceso se produzca siempre el mismo día y a la misma hora, porque no es lo mismo pesar un día que las aves han comido, que uno que no han comido.

#### *2.1.1-Métodos alternativos de alimentación.*

Las aves deben alimentarse todos los días. Sin embargo puede haber situaciones en las cuales es mejor adoptar un programa de alimentación alternativo:

##### 1. Alimentación día si, día no también llamado skip-a-day.

Este programa utiliza las mismas cantidades semanales de alimento así como las recomendaciones diarias. Sin embargo, desde los 21 a 28 días hasta que las aves cumplan 140 días de edad, suministre el equivalente de alimento de dos días en un día.

Este sistema puede ser ventajoso cuando el espacio de comedero es pequeño, ya que permite que la comida este más tiempo al alcance de las pollitas que se han ido quedando más retrasadas en el crecimiento. Cuando se utilice este sistema se debe tener en cuenta que la cantidad de alimento nunca puede superar a la cantidad de alimento durante el pico de postura, cuando se vaya a aproximar a esa cantidad lo normal es cambiar a otro programa de alimentación 5-2 ó 6-1, debido a que las aves se les pone un buche muy duro

teniendo problemas en beber agua y ocasionándoles temblores e incluso la muerte.

## 2. Alimentación 5-2 semana

Este programa es un término medio entre el programa diario y el programa de día si día no, de manera que las aves son alimentadas en los mismos días cada semana durante el período de recría.

Este programa reduce significativamente las cantidades máximas de alimento suministradas a las aves en un solo día. Este programa se utiliza durante la última parte del período de crecimiento para evitar si "el impacto de alimentación" se ha convertido en un problema en los días de alimentación.

## 3. Alimentación 6-1 semana

Este programa es una variante del anterior se suele utilizar (no por todos los criadores) unas semanas antes de llevar a las pollitas a la granja de reproductores, donde se utilizara este sistema algunas semanas más hasta que la igualdad en el lote sea la correcta.

Este programa es un término medio entre el programa diario y el programa de día si día no, de manera que las aves son alimentadas en los mismos días cada semana durante el período de recría.

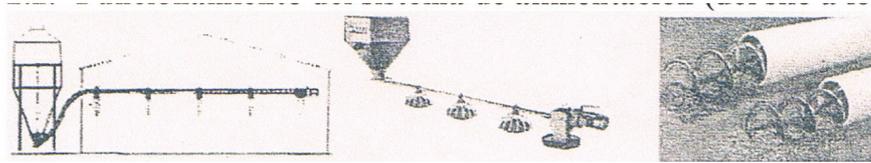
Este programa reduce significativamente las cantidades máximas de alimento suministradas a las aves en un solo día.

Todas estas variantes en la alimentación tienen como objetivo mejorar la uniformidad del lote, consiguiendo que todos los reproductores lleguen en un buen estado corporal, facilitando luego un buen desarrollo como futuros reproductores.

### 2.2 - COMPONENTES DEL COMEDERO

- Tolva de alimentación.
- Tubo sinfín de distribución.
- Motoreductor trifásico de 0,5 C.V. de potencia.
- Conmutador automático de reparto.

**2.3.- FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN (DEL SILO A LOS COMEDEROS)**



Del silo a la tolva

De la tolva al comedero

Detalle sinfín

Para la distribución automática de pienso, colocaremos un conmutador en el cuadro de distribución que haga parar el sinfín distribuidor de pienso (accionado por un motor de 0,5 C.V.) desde los silos, cuando esta se llene y que lo ponga en marcha cuando necesitemos dar pienso. 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 del pórtico mediante una cadena, la cual podrá quitarse para subir o bajar las tolvas en caso de avería o para limpiar la nave.

**2.4.- NECESIDADES DE COMEDEROS**

Puesto que la nave tiene 2.240 m<sup>2</sup> se pretenden criar a:

- 10 aves/m<sup>2</sup> en crianzas de verano. (22.240 pollitas)

Las tolvas elegidas tienen capacidad para 450 kilos de pienso y son para 1700 aves, por lo que necesitaremos 22.240 pollitas / 1.700 pollos por tolva = 13 tolvas necesitaremos, pero como necesitamos que las aves puedan comer tranquilas para evitar que se estresen, y sufran retraso en su desarrollo, las vamos a calcular para 1.600 y pondremos 14.

Como la nave tiene 140m y vamos a colocar 14 tolvas estas las pondremos cada 10 metros para conseguir una mayor uniformidad en el gallinero.

**2.5.- TIPOS DE BEBEDEROS**

- Redondos suspendidos: Suspendidos individualmente, son bebederos tipo campana con una válvula para ajustar la salida de agua a la altura deseada, la cual queda cortada por el peso del conjunto. Los bebederos de primera edad se acoplan a la goma de los grandes durante la primera semana de vida, teniendo luego que ser retirados.
- Ambos bebederos cuentan con un problema higiénico, que es la suciedad y otro de aparición de humedades y hongos.
- Tetinas o cazoletas: Son los bebederos de baja presión, 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.

## **“Construcción de una nave de recría en el término municipal de Ejea de los Caballeros”**

Por lo que elegiremos para nuestro proyecto por las ventajas que supone los bebederos de tetina.

### **2.6.- NECESIDADES DE BEBEDEROS**

Los consumos de agua de las pollitas a los 20 semanas de vida es de 0,25 l. / día, por lo que el máximo consumo de agua al día será de:

$$0,25 \text{ l/día} \times 2.240 \text{ m}^2 \times 10 \text{ aves/m}^2 = 5.600 \text{ l/día}$$

Las necesidades de bebederos para nuestra nave serán de 1 tetina por cada 10-12 pollitas por lo que necesitaremos 1867 tetinas. Dichas tetinas van colocadas en tubos de PVC de diámetro 25 y de 3m de longitud, a razón de 10 tetinas por tubo. Dejando 3m hasta las paredes por cada lado, cada hilera contará con 450 tetinas, teniendo que colocar 5 hileras para abastecer de agua a los pollitos de nuestra granja.

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 3m. c. a).

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 tomo manual se eleva toda la línea de comederos pudiéndose ajustar a la altura de los comederos.

Para controlar los consumos de agua colocaremos un contador y una electroválvula que según el funcionamiento de éste lleve la información al ordenador central que permita construir una gráfica de consumos.

### **2.7.-CARACTERÍSTICAS DE LOS SILOS**

Los 2 silos 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.

Las patas de los silos estarán fabricadas con UPN-180 y descansarán sobre zapatas aisladas cuadradas de hormigón afinado de 1 m. de lado, con una altura de 1 m., las cuales irán armadas con redondo corrugado de diámetro 20 mm., dispuestas en forma de mallazo entrelazado cada 12 cm., soldados o atados con alambre.

Dichas patas dispondrán de una pletina de 200 x 200 x 10 mm. encargadas de repartir los esfuerzos axiales de los silos a la plataforma de cimentación. Para aumentar la rigidez de la soldadura entre la pletina y las patas se soldará una cartela de 10 mm. de espesor.

Cada una de las patas de los silos irán sujetas a la zapata mediante dos espárragos roscados de diámetro 16 mm. que se habrán colocado en el momento de incorporar el hormigón H-250 a la zapata.

Cada silo estarán conectados por un tubo sinfín de PVC 150 mm con espiral flexible en su interior (flexauger), conectada a un motor de 1 C.V. que se encarga de repartir el pienso que

## “Construcción de una nave de recría en el término municipal de Ejea de los Caballeros”

entra en la nave y mandar los datos diariamente al ordenador central para supervisar que los consumos de las pollitas y los machitos sean los apropiados según vaya avanzando la crianza.

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.

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

### 3.- NUTRICIÓN

Los piensos se formulan con el fin de suministrar un equilibrio de proteína, energía, minerales, vitaminas y aminoácidos esenciales que permitan alcanzar una buena conformación para su etapa como futuros reproductores.

Como en el pienso lo único que va a cambiar va a ser su presentación a las aves así como su energía en cada fase de vida. Los factores que influyen en las especificaciones de la formulación, son:

- Disponibilidad y precio de las materias primas.
- Cambios en la genética de las aves.

Son mezclas de vitaminas a altas concentraciones, es importantísimo que las condiciones de almacenamiento sean óptimas, es decir, estén en un lugar seco, oscuro y frío con el fin de evitar así su oxidación, por lo que se recomienda la incorporación de antioxidantes al corrector, así como mantener un buen control de las mercancías en almacén y su fecha de caducidad.

En la práctica cuando se haga un suplemento vitamínico se deben tener en cuenta las pérdidas que se producen en la fabricación del pienso y del corrector. Los factores más importantes son temperatura, tiempo y condiciones de fabricación.

Nutriente	Unidades	Inicio 0 - 42 días	Crecimiento 43 - 119 días	Pre-Reprod 120 - 154 días	Reprod. 1 155 - 280 días	Reprod. 2* 281 días en adelante	Reprod. Macho 155 días en adelante
Protein	%	19	15	16	16	15	13
Energía Metabolizable	kcal/lb	1300	1250	1300	1300	1300	1250
Energía Metabolizable	kcal/kg	2860	2750	2860	2860	2860	2756
Energía Metabolizable	MJ/kg	11.97	11.51	11.97	11.97	11.97	11.53
Grasa	%	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	
Acido Linoleico	%	1.25	1.50	1.25	1.50	1.00	
Fibra	%	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	
Lisina	%	1.00	0.60	0.74	0.75	0.73	0.48
Lisina Digestible	%	0.88	0.50	0.63	0.66	0.64	0.42
Metionina	%	0.45	0.26	0.32	0.35	0.34	0.24
Metionina Digerible	%	0.40	0.22	0.28	0.32	0.31	0.21
Metionina + Cistina	%	0.77	0.51	0.62	0.64	0.62	0.45
Treonina	%	0.75	0.50	0.55	0.57	0.57	0.45
Triptófano	%	0.22	0.15	0.17	0.19	0.19	0.14
Leucina	%	1.20	0.80	1.00	0.98	0.95	1.20
Isoleucina	%	0.72	0.50	0.74	0.57	0.53	0.51
Calcio	%	0.95	0.90	1.25	3.00	3.20	0.90
Fósforo Disponible	%	0.45	0.45	0.45	0.45	0.40	0.43
Sodio	%	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.20
Cloro	%	0.18	0.18	0.17	0.17	0.17	0.18
Potasio	%	0.60	0.65	0.65	0.60	0.60	0.60

**“Construcción de una nave de recría en el término municipal de Ejea de los Caballeros”**

<b>Vitaminas/ Elementos Traza</b>	<b>Unidades per ton</b>	<b>Iniciación 0-42 días</b>	<b>Crecimiento 43-119 días</b>	<b>Postura 120 días y mas</b>
Vit A	MIU	10	10	12
Vit D <sub>3</sub> (Colecalciferol)	MIU	3	3	3
Vit E (Tocoferol)	KIU	75	45	50
Vit K (Menadiona)	g	3	3	6
Vit B <sub>1</sub> (Tiamina)	g	2	2	2.5
Vit B <sub>2</sub> (Riboflavina)	g	8	7	10
Vit B <sub>3</sub> (Acido Pantoténico)	g	12	10	25
Vit B <sub>5</sub> (Niacina)	g	40	35	40
Vit B <sub>6</sub> (Piridoxina)	g	3	3	6
Vit B <sub>10</sub> (Acido Folico)	g	1.5	1	4
Vit B <sub>12</sub> (Cianocobalamina)	mg	25	20	35
Vit H (Biotina)	mg	250	200	300
Colina	g	350	300	250
<b>Manganeso</b>	g	100	100	120
<b>Zinc</b>	g	100	120	110
<b>Hierro</b>	g	20	20	40
<b>Cobre</b>	g	10	10	10
<b>Yodo</b>	g	1.5	0.5	2.0
<b>Selenio</b>	g	0.30	0.30	0.30

**INDICE ANEJO DE PATOLOGÍAS**

1. INTRODUCCIÓN.	1
2. MANEJO DE LA SALUD DEL LOTE.	2
2.1- Control de enfermedades.	2
2.2-Vacunaciones	2
2.2.1 Programa de vacunación	2
2.2.2 Tipos de vacunas	3
2.2.3 Programas de control de la salud.	3
2.2.4 Muestreo para detectar la presencia de enfermedades	3
2.2.5 Supervisión de la eficacia de los programas de vacunación	3
2.2.6 Calendario vacunal	3
3. ENFERMEDADES DE ORIGEN BACTERIANO.	6
3.1.- Onfalitis.	6
3.2.- Colibacilosis.	7
3.3.- Coriza infeccioso.	8
4. ENFERMEDADES CONSECUENTES DE UN MAL MANEJO.	9
4.1.- Síndrome ascitis	9
4.2.- Vesículas pectorales.	11
4.3.- Micotoxinas.	12
5. ENFERMEDADES DE ORIGEN PROTOZOARIO.	12
5.1.- Coccidiosis.	12
6. ENFERMEDADES DE ORIGEN VÍRICO.	15
6.1.- Bronquitis infecciosa.	15
6.2.- Laringotraqueitis aviar.	16
6.3.- Enfermedad de newcastle..	17

6.4.- Influenza aviar.	18
6. 5.- Enfermedad de gumboro.	19
6.6.- Síndrome de mala absorción.	20
6.7.- Enfermedad respiratoria crónica.	21
6.8.- Enfermedad de marek.	22
7. ACTUALIDAD	23
7.1.- Importancia del saco vitelino y de la nutrición temprana.	24
7.2- La interacción entre los procesos digestivos y la flora del huésped.	24
7.3- El sistema inmune.	25
7.4.- Disbacteriosis, el crecimiento microbiano excesivo.	25
7.5.- Modulación de la resistencia mediante la dieta.	26
7.6.- Modulación de la capacidad de respuesta a través de la dieta.	27
7.7.- Consecuencias prácticas	27

## **1.- INTRODUCCIÓN**

La formación técnica del avicultor debe abarcar el conocimiento de las enfermedades de las aves que son motivo de su actividad profesional. La problemática patológica viene relacionada con cualquier actividad ganadera, la cual, se fundamenta en buena parte en el cumplimiento de unas normas higiénicas para evitar la presencia de enfermedades y en un buen manejo.

La patología aviar es una ciencia muy cambiante dadas las características económicas y de manejo de la avicultura industrial, así como la evolución de la patogenia de problemas infecciosos, parasitarios y nutricionales, como consecuencia de la introducción de aves foráneas, diferentes fármacos, nuevos aditivos, nuevas estirpes etc.

La patología de las aves de producción en un sentido real y práctico se centra en enfermedades marcadamente colectivas, dado que las aves se crían en grupos más o menos homogéneos. Las enfermedades a nivel de grupo presentan unas connotaciones muy particulares. Se pueden citar dos conceptos como son la morbilidad porcentual (porcentaje de aves enfermas sobre la totalidad del conjunto) y el porcentaje de mortalidad.

El contagio con animales de la misma especie puede ser horizontal, es decir por aves que conviven a la vez en la misma granja, o por transferencia vertical, que es el contagio que se produce por generaciones, es decir, que pasa de la gallina al pollito a través del huevo.

Con todo esto, a continuación se van a describir las que hoy por hoy son las enfermedades más importantes en avicultura. Están clasificadas según como sea su origen:

### Enfermedades de origen bacteriano:

- Onfalitis
- Colibacilosis
- Coriza infeccioso

### Enfermedades consecuentes de un mal manejo:

- Síndrome ascitis
- Vesículas pectorales
- Micotoxinas

### Enfermedad Protozoaria:

- Coccidiosis

Enfermedades víricas:

- Bronquitis infecciosa
- Laringotraqueitis aviar
- Newcastle
- Influenza aviar
- Gumboro
- Síndrome de mala absorción
- Enfermedad respiratoria crónica
- Enfermedad de Marek

No es el objetivo de este anejo el de enseñar al avicultor unas nociones patología ya que no somos expertos en ese campo, lo único que se pretende es familiarizar al avicultor con las enfermedades más comunes. Durante el manejo de explotación será el veterinario el que aconsejará al avicultor como tratar los distintos problemas que puedan aparecer.

**2 MANEJO DE LA SALUD DEL LOTE.**

Es importante una buena salud inicial del lote porque un buen arranque nos facilitara mucho el trabajo durante toda la crianza .Esta labor de vigilancia por parte del granjero conseguirá al avisar a la integradora reducir en gran medida el numero de bajas y consiguiendo al final un mayor ingreso.

2.1 CONTROL DE ENFERMEDADES.

Las buenas prácticas de manejo y los altos estándares de bioseguridad pueden prevenir muchas enfermedades en las aves. Uno de los primeros síntomas de enfermedad es la reducción en el consumo de agua y alimento por lo tanto es una buena práctica de manejo llevar registros del consumo de agua y de pienso.

2.2 VACUNACION.

La vacunación permite que las aves se expongan a una forma del organismo infeccioso para promover una buena respuesta inmunológica durante toda su vida así como de forma pasiva proteger a su futura descendencia.

*2.2.1 Programas de vacunación.*

Deben tener en cuenta las enfermedades más comunes de la zona.

Para evaluar la efectividad de las vacunas y su proceso de aplicación se suelen utilizar colorantes.

La vacunación puede ayudar a prevenir enfermedades pero no es un reemplazo

directo de una buena bioseguridad.

### *2.2.2 Tipos de vacunas.*

Hay dos tipos vivas e inactivadas.

- Inactivadas: Están compuestas por organismos inactivados combinados por un adyuvante a base de aceite o de hidróxido de aluminio. Se administran pinchadas de forma individual vía subcutánea o intramuscular.
- Vivas: Están compuestas por organismos atenuados que no producen la enfermedad en las aves y si la respuesta inmunológica. Se administran al agua de bebida, por aspersion, por el ojo en forma de gota o por pinchazo en el ala.

### *2.2.3 Programas de control de la salud.*

Estos programas tienen dos propósitos básicos.

- 1º Confirmar la ausencia de patógenos específicos que pueden afectar negativamente a la salud, el bienestar y el rendimiento del lote reproductor así como a la salud bienestar y calidad de los futuros descendientes.
- 2º Identificar la presencia de enfermedades en sus etapas iniciales para poder minimizar sus consecuencias en ellas y en sus descendientes.

### *2.2.4 Muestreos para detectar la presencia de enfermedades.*

El control de la mayoría de enfermedades en una población de aves se debe diseñar para detectar la prevalencia de por lo menos un 5%, con un 95% de confianza.

### *2.2.5 Supervisión de la eficacia de los programas de vacunación.*

La utilización de pruebas de rutina después de la aplicación de vacunas inactivadas puede permitir la predicción de anticuerpos maternos durante todo el periodo de puesta. Esta prueba se hace por el método Elisa.

### *2.2.6 Calendario vacunal.*

Es un registro de todas las vacunas, fechas de aplicación, tipo de vacuna, y numero de lote.

Cuando se termina una manada hay que acompañarla con una documentación necesaria para la granja de destino.

Documentos necesarios:

- 1º certificado de origen que acredite que no tienen salmonella.
- 2º toma de autocontroles de salmonella.
- 3º calendario vacunal.

**CERTIFICADO DEL PROGRAMA DE SANITARIO PARA EL CONTROL DE**  
**SALMONELLAS**

---

**CERTIFICA:**

*Que las pollitas suministradas regularmente a **la integradora** proceden de abuelas, cuyas explotaciones así como incubadora, se realiza el programa sanitario obligatorio de control específico de salmonelas (*S. Enteritidis, S. Typhimurium, S. Infantis, S. Nadar y S. Virchow*). Efectuándose autocontroles que incluyen tomas de muestras con una periodicidad quincenal. Los autocontroles son supervisados por los Servicios Veterinarios Oficiales. Además, con periodicidad determinada, las tomas de muestras de autocontroles son sustituidas por tomas de muestras por los servicios veterinarios oficiales.*

*Que han superado satisfactoriamente tanto los autocontroles como las muestras oficiales 2 semanas antes del suministro, los controles correspondientes frente a los cinco serotipos de salmonera (*S. Enteritidis, S. Typhimurium, S. Infantis, S. Hadar y S. Virchow*).+*

*Y para que conste a los efectos oportunos,*

*Firmo el presente Certificado en:*

*Zaragoza a*

**“Construcción de una nave de recría en el término municipal de Ejea de los Caballeros”**

**PROGRAMA DE VACUNACIÓN**

<b>EDAD EN SEMANAS</b>	<b>VACUNACION</b>	<b>APLICACION RECOMENDADA</b>	<b>ENFERMEDAD</b>	<b>DURACIÓN MAXIMA</b>
1a	Agua con cloro, rehidratante, vitaminas, aminoácidos (profloravis), paracox 1º día.	5 a 9 días de edad	coccidiosis	no se describe
2a	Amoxicilina 3 días	A los dos días	Escherichia coli	24 horas
16 días	D-78 + 4/91	D78; de 8-28 días de edad.	Gumboro cepa D-78	1-2 horas
		4/91; No antes 3 sem edad.	Virus de la bronquitis infecciosa aviar cepa 4/91	2 horas
23 días	D-78	de 8-28 días de edad	Gumboro cepa D-78	1-2 horas
35 días	Ma5 + Clone 30	Ma5 a las 6 semanas.	Ma5; bronquitis infecciosa aviar serotipo Massachussets.	2 horas
		Clone de 1-16 semanas	Clone; contra newcastle	1 hora
6ª	Avipro salmonella E y/o T (viva)	De 6 a 8 sem la E. (una primera a partir del día de edad) y una segunda a las 7 sem la T	salmonella	4 horas
9a	6/85 (Mycoplasma viva spray fino)	No se describe	Aerosaculitis, Mycoplasma gallisepticum	2 horas
10ª	osa) Aepox, Cav P4 (anemia infecciosa) Nobivac Reo (inactivada reovirus) y ILT Nobilis	8-16 semanas rt Cav P4 a partir 6 semanas 16-20 semanas. 4-6 sem/14-16 sem revacunar	Encefalomielitis+viruela aviar. Anemia aviar Reovirosis aviar. Laringotraqueitis aviar	Punción en membrana ala. Intramuscul Intramuscular. 2 horas
1P	NEMOVAC spray grueso	Entre los 7-14 días de edad	o virus Neurovsíndrome cabeza hinchada	2 horas
12ª 13ª 14ª	Avipro salmonella E y/o T (viva)	De 16 a 18 sem la E. A las 16 sem, al menos 3 antes de puesta la T	salmonella	4 horas
17ª 18ª	Ma5 + Clone 30	Ma5 a las 6 semanas.	Ma5; bronquitis infecciosa aviar serotipo Massachussets.	2 horas
		Clone de 1-16 semanas	Clone; contra newcastle	1 hora
19a 20a	D-78 + 4/91	D78 de 8-28 días de edad.	Gumboro cepa D-78.	1-2 horas
		4/91 No antes 3 sem edad.	Virus de la bronquitis infecciosa aviar cepa 4/91	2 horas
2P	6/85 (Mycoplasma viva spray fino)	No se describe	Aerosaculitis, Mycoplasma gallisepticum	2 horas

## “Construcción de una nave de recría en el término municipal de Ejea de los Caballeros”

IB multi+G+ND+REO	16-20 semanas	Reovirosis, bronquitis infecciosa aviar (Massachusetts), gumboro y newcastle.	intramuscular
Salenvac T (Inactivada de salmonella e. y t.)	12-16 semanas	Salmonella enteritidis y hirnurium typ (no administrar vacuna tras 14 días)	
NEMOVAC spray grueso	Entre los 7-14 días de edad	Neurovirus aviar o síndrome cabeza hinchada	2 horas
Levasil oral			

### 3.- ENFERMEDADES DE ORIGEN BACTERIANO.

#### 3.1.- Onfalitis

Se denomina onfalitis a un proceso infeccioso del saco umbilical de los pollitos recién nacidos, que se caracteriza por la falta de reabsorción del vitelo, causando problemas de vitalidad y mortalidad en los mismos.

Posiblemente la onfalitis es la enfermedad más frecuente de los pollitos recién nacidos, correspondiendo a una infección primaria muy característica, que al margen de la mortalidad directa que produce, deja un porcentaje de aves con escasa capacidad de desarrollo.

#### Etiología

Los factores de stress y las situaciones anómalas que han sido descritas en la etiología causan un retraso en el cierre del orificio umbilical, lo que favorece la contaminación por gérmenes ambientales que encuentran habitualmente en el saco vitelino el medio y la temperatura idóneos para su progresión.

La gravedad y desarrollo de la infección está en relación con el tipo de germen que intervenga y el nivel de capacidad defensiva del pollito.

#### Evolución

La onfalitis suele ser una enfermedad de tipo agudo, que se presenta entre los 2 y 3 días de vida, considerándose viene a ser el 60% de las causas de mortalidad durante la primera semana de vida.

Su incidencia es muy variable. En manadas sometidas a un buen manejo la incidencia suele ser inferior al 1 %, siendo normal que no se supere el 0,5%.

### Síntomas

Los pollitos afectados de onfalitis acusan de inmediato debilidad, tienden a amontonarse y se desplazan con dificultad. Su apariencia es claramente somnolienta; al principio permanecen en pie, siempre bajo el foco de calor, indiferentes a lo que les rodea, hasta llegar a la fase preagónica en que se hallan totalmente postrados.

Por palpación se aprecia un aumento del volumen abdominal, mostrando los pollitos una especial induración en la zona umbilical. A veces se aprecian diarreas y suciedad en la zona pericloacal, con heces adheridas al plumón.

### Lesiones

Al realizar la necropsia de un pollo afectado de onfalitis, llama la atención la presencia de un saco vitelino grande, distendido y sin señales de absorción. Por lo general dicho órgano se halla fuertemente congestionado y se aprecia con un color castaño o verdoso; en ocasiones dentro del saco vitelino aparecen burbujas de gas maloliente.

El hígado de los pollitos afectados de onfalitis suele ser amarillento, existiendo una notable dilatación de la vesícula biliar.

### Tratamiento

Las formas benignas y subclínicas remiten con tratamientos antibiótico de amplio espectro -tetraciclina, amoxicilina-, especialmente si se trata de ejercer un control sobre las primeras fases estos dos antibióticos tienen un periodo de supresión de entre 5 y 10 días.

La administración simultánea o posterior de sustancias que aporten carbohidratos asimilables, vitaminas hidrosolubles y antibióticos a dosis anti-stress puede favorecer la recuperación de los pollitos.

### Profilaxis

La onfalitis puede minimizarse considerablemente interviniendo activamente la sanidad de las granjas de reproducción, en la recogida higiénica de los huevos para incubar y en la correcta conservación de los mismos.

La higiene y buen manejo en la incubación y en la nacedora, así como el triaje, el transporte y la recepción de los pollitos son puntos importantes para que éstos inicien su crianza perfectamente sanos.

### 3.2.- Colibacilosis

Se denomina colibacilosis a una enfermedad infecto-contagiosa producida por una bacteria del grupo de las enterobacteriáceas denominada *Escherichia coli*. Los colibacilos son gérmenes saprofitos habituales en las aves cuyo pase a la circulación

sanguínea, de forma directa o sus toxinas, determinan diversos fenómenos conocidos como colibacilosis.

### Etiología

Entre las causas predisponentes podemos citar la coccidiosis, el CRD, los estados de stress, los parasitismos, las reacciones post-vacunales, los cambios ambiente, los tratamientos excesivamente prolongados, etc.

Las colibacilosis son afecciones notablemente variadas en su incidencia y gravedad. Las formas más graves corresponden frecuentemente a infecciones respiratorias en asociación con la micoplasmosis.

### Evolución

La presencia de colisepticemia, asociada con el *M. gallisepticum* se caracteriza por la aparición de una sintomatología respiratoria, con aparición de mucosidades nasales, lagrimeo y pérdida del apetito. Los pollos afectados por el síndrome colibacilos-micoplasmas sufren un decaimiento con postración.

Según la evolución, puede aparecer diarrea verdosa y síntomas generales con fiebre, cianosis de las crestas, plumaje erizado, deshidratación, etc. La morbilidad y mortalidad son muy variadas, siendo el proceso tanto más grave cuantos más jóvenes son los pollos. En los procesos colibacilares de las aves para carne, puede alcanzar un 15% de bajas en la forma colibacilar pura y hasta un 50% en las colibacilosis complicadas con micoplasmas, produciéndose por lo general un goteo de bajas en constante aumento.

### Lesiones

La colibacilosis septicémica causa una poliserositis fibrinopurulenta que presenta un recubrimiento superficial sobre diversos órganos internos, dándose en todos los casos una aerosaculitis, con opacidad y recubrimiento de los sacos aéreos por una membrana de color blanco o blanco amarillento.

### Tratamiento y profilaxis

El *Escherichia coli* es sensible a una gran cantidad de antibióticos como pueden ser la enrofloxacin y la tetraciclina con periodos de supresión entre los 5 y 10 días.

### 3.3.- Coriza infeccioso

Se conoce con el nombre de coriza infeccioso a una infección que cursa fundamentalmente de forma sobreaguda y que afecta fundamentalmente a las vías respiratorias altas y senos faciales y craneales; el agente causante es el *Hemophilus gallinarum*. Es una enfermedad que figura dentro del complejo grupo de las enfermedades respiratorias aviares.

### Etiología

El *H. gallinarum* es un germen totalmente específico de las gallinas y capaz de afectarlas prácticamente en cualquier edad y condición, perpetuándose en aves portadoras sanas, a partir de las cuales y bajo circunstancias diversas activa su patogenidad. La vía de transmisión parece ser la respiratoria, propagándose con gran rapidez después de un breve período de incubación que no dura más de dos días.

### Diagnóstico

Para el reconocimiento del coriza es preciso basarse en la evolución, difusión y poca gravedad de la infección. Por lo general coincidirá una súbita presentación con la aparición de fuertes manifestaciones inflamatorias.

### Evolución

En el coriza concurren todas las circunstancias de una afección sobreaguda benigna. En menos de dos días todas las aves de una colectividad pueden quedar seriamente afectadas y pese a ser tan alta la morbilidad, la mortalidad es prácticamente nula, en caso de no concurrir complicaciones.

### Síntomas

El coriza infeccioso afecta exclusivamente a las fosas nasales y a los senos craneales y faciales. De ahí que la sintomatología corresponda a esta área muy concreta variando la gravedad según los individuos y produciéndose:

- Edema facial: la cara se muestra hinchada, observándose el ojo a veces ligeramente hundido.
- Destilación de un líquido seroso por los orificios nasales.
- Inflamación de la conjuntiva, apareciendo el ojo notablemente húmedo.
- Hinchazón de la cabeza, con abombamiento de los huesos frontales.

La mayoría de los individuos muestran dichas manifestaciones muy atenuadas, produciéndose ligeros estornudos. Cuando las manifestaciones señaladas son intensas, las aves afectadas reducen el apetito, en cuyo caso desciende la puesta y empeora su estado físico general.

### Tratamiento

El *H Gallinarum* es inhibido por los 'antibióticos de amplio espectro.

#### 4.- ENFERMEDADES CONSECUENTES DE UN MAL MANEJO.

##### 4.1.- Síndrome ascitis

Es una enfermedad del aparato circulatorio que puede ser definida como un acumulo de trasudados que se coleccionan en la cavidad corporal y más concretamente en el abdomen. A veces alcanzan gran volumen, afectando a las vísceras abdominales y produciendo hepatitis, edema pulmonar y congestión general de la canal.

##### Etiología

Las aves, por su propia anatomía y fisiología circulatoria son muy susceptibles a trastornos miocárdicos o valvulares. La clave del trastorno reside en que la hipoxia ambiental conduce a una constricción arterial, elevación de la resistencia vascular y sobrecarga cardiaca, a lo que la genética del crecimiento rápido no es ajena pues todo lo que aumente las necesidades metabólicas y el consumo de oxígeno, sin una adecuación anatómica, perjudica notablemente a las aves.

##### Evolución

La enfermedad cursa de forma crónica, siendo muy variables en cada caso los porcentajes de aves afectadas. Se han señalado casos en los que la mortalidad alcanzó el 25%, afectando por lo general el doble a los machos que a las hembras. En términos de morbilidad el problema es muy preocupante pues, al margen de las pérdidas por bajas, las manadas afectadas presentan un considerable - número de decomisos y descalificaciones.

##### Síntomas

Resulta característico en las aves afectadas la presencia de un abdomen abultado, dificultad en la marcha, postura de pingüino y palidez o cianosis de la cresta y barbillas. A la palpación, el abdomen resulta blando. En fases avanzadas las aves enfermas presentan una marcada disnea y cianosis preagónica.

##### Lesiones

El hígado suele estar tumefacto, congestivo Y en los casos avanzados incluso recubierto por una capa de fibrina. A veces el parénquima adquiere un aspecto nodular con los bordes redondeados.

El pulmón de las aves afectadas se halla congestivo y edematoso, Con áreas pálidas o grises, conteniendo grumos de sangre en las zonas adyacentes a las costillas.

Las lesiones cardíacas, responsables en definitiva de la situación de insuficiencia circulatoria, consisten en flacidez del ventrículo izquierdo, dilatación del derecho, hidropericardio, a veces edemas subpericárdicos y éxtasis de los grandes vasos.

### Pronóstico

Es desfavorable desde el punto de vista económico, pues la presencia de esta afección determina un buen número de descalificaciones de las canales, y por su parte, el tratamiento es lento e inseguro, dada la variabilidad de las causas que concurren en la misma.

### Tratamiento

Aplicación de diuréticos.

### 4.2.- Vesículas pectorales

Las vesículas pectorales son un proceso traumático que se presenta en los pollitos y que se caracteriza por la aparición en el tejido subcutáneo superpuesto esternón de una serie de vesículas o ampollas de diverso tamaño. Posiblemente se trate de la afección más frecuente en los pollos e carne y la que más depreciaciones cause a la industria avícola.

### Etiología

Las vesículas pectorales aparecen a partir de las 4 semanas y siguen formándose hasta el final de la crianza. Se concretan en una cavidad más o menos alargada a partir del desprendimiento o dilaceración del tejido subcutáneo que sirve de base al esternón.

### Evolución

La enfermedad cursa de forma asintomática. Las vesículas son una lesión que se detecta en la cadena de aves en el matadero. Desde el punto de vista sintomático carece de relevancia.

### Lesiones

Las ampollas sobre la quilla o esternón son muy características, oscilando entre uno y ocho centímetros. Las lesiones antiguas determinan una fibrosis progresiva por infiltración conjuntiva.

### Tratamiento y profilaxis

La formación anatómica de vesículas no se puede tratar eficazmente, en cualquier caso los avicultores pueden poner en práctica una serie de medidas preventivas que consisten en:

- Mantener una yacija mullida, suelta y no excesivamente húmeda.
- Tener una ventilación adecuada para reducir la presencia de amoníaco y eliminar humedad ambiental.

- Mantener una temperatura regular.
- Procurar criar aves con buenas características de emplume.
- Suministrar alimentos equilibrados para paliar en lo posible la debilidad ósea.
- Ejercer un control sanitario sobre las enfermedades infecto-contagiosas por bacterias, micoplasmas y virus.

#### 4.3.- Micotoxinas

Las micotoxicosis son excepcionalmente importantes en la cría aviar, ya que es muy alto el consumo de alimentos concentrados almacenados durante un tiempo promedio alto. Pero los problemas muchas veces no se evalúan en toda su magnitud, a causa de que los signos evidentes son únicamente una fracción del perjuicio total.

El control de la proliferación fúngica y de su efecto potencial sobre el desarrollo de micotoxinas en los piensos y la yacija se basa en el control de la humedad, de la temperatura y del tiempo de conservación, que pueden considerarse como los factores decisivos.

Sin embargo, recientemente, los productos susceptibles al deterioro consecuente al desarrollo de hongos se someten con frecuencia al tratamiento con productos químicos de acción antifúngica. Ello permite una mayor flexibilidad en cuanto a la posible conservación de algunos productos -altos en humedad- e incluso en la longitud del tiempo de conservación.

En la mayoría de los casos se utilizan ácidos orgánicos, en particular el propiónico y el sórbico, mientras que el acético y el fórmico son algo menos eficaces.

### 5.- ENFERMEDADES DE ORIGEN PROTOZOARIO.

#### 5.1.- Coccidiosis

La coccidiosis es una enfermedad parasitaria que afecta única y exclusivamente al aparato digestivo. La enfermedad la producen diversas especies de protozoos pertenecientes al género *Eimeria*.

Las coccidiosis son enfermedades cuyo contagio está relacionado con densidad de población en el gallinero y con la humedad y temperatura de la yacija, condiciones indispensables para que se inicie el ciclo evolutivo.

Las consecuencias de las coccidiosis se centran fundamentalmente en que contribuyen a empeorar la conversión alimenticia, retrasar el crecimiento, aumentar la mortalidad y disminuir significativamente el rendimiento normal de las granjas. Cuando la infección es muy abundante las aves se muestran decaídas, el plumaje deslucido y sin brillo, abundantes bajas con algunas variedades de coccidios, diarreas, despigmentación, etc.

### Etiología

Los coccidios son protozoos microscópicos que presentan un sistema de desarrollo y reproducción en el seno de otras células vivas, comportándose como un parásito intracelular.

### Evolución

- Coccidiosis duodenal.

Esta coccidiosis, debida a la *E. acervullina*, no suele causar manifestaciones destacadas; en casos de infestaciones muy graves se aprecia adelgazamiento, caquexia y despigmentación de la piel por escasa absorción de xantofilas.

- Coccidiosis en intestino grueso y recto.

La causa suele ser la *E. Brunetti* y su gravedad es inferior a las variedades patógenas tradicionales, si bien se han descrito casos de emisión de heces mucilaginosas con ligeras hemorragias. Los casos de mortalidad por esta variedad de *Eimeria* son raros y no suelen superar el 10%.

- Coccidiosis cecal.

La presencia de esta forma de coccidiosis resulta espectacular por sus síntomas y gravedad. Por lo general los pollos aparecen con una actitud de profundo sopor, manifestando un intenso dolor abdominal. El aspecto de las aves muestra un plumaje erizado, alas caídas, dorso encorvado, ojos semicerrados y extremada palidez.

Los pollos emiten de vez en cuando diarreas claramente hemorrágicas con coágulos de sangre y mortalidad muy alta. Esta forma es característica de los pollitos de 3 a 6 semanas; las aves adultas muestran una mayor resistencia ante este parásito.

- Coccidiosis intestinal.

Las formas más graves corresponden a la *E. necatrix*. Cursa con decaimiento, aspecto alicaído, dorso arqueado, apetito irregular y aparición de diarreas alternando con estreñimiento. En los casos agudos puede haber alta mortalidad.

### Lesiones

Las principales lesiones de las coccidiosis se dan como es lógico en el aparato digestivo y más concretamente en los intestinos. La localización depende de las especies pues mientras la *E. tenella* tiene lesiones centradas en los ciegos, la *E. acervullina* suele ser causante de la forma duodenal.

Al efectuar las autopsias de las aves, se inspeccionarán las mucosas de diversos tramos de intestino para intentar descubrir posibles lesiones, cuya presentación corresponda a la presencia de parásitos; estas lesiones pueden tener diversos grados de intensidad.

### Diagnóstico

El trastorno se da más bien en aves jóvenes, sin descartar las ponedoras. Lógicamente ésta se da única y exclusivamente en aves criadas sobre suelo con yacijas, especialmente si hay demarcaciones húmedas, fugas de agua a nivel de los bebederos, entrada de agua de la lluvia por las ventanas, condensaciones, etc.

La mortalidad suele ser abundante y por goteo y la morbilidad es general y variable en cuanto a gravedad. En la coccidiosis cecal además es posible descubrir en el suelo deyecciones hemorrágicas.

### Pronóstico

En las formas agudas el pronóstico es siempre desfavorable por el número de baja: que produce y por la lenta recuperación de los afectados. Las formas subagudas y crónicas tienen interés por las pérdidas de producción que ocasionan.

### Tratamiento

Los anticoccidiósicos se clasifican en coccidiostatos y coecidicidas. Los primeros interfieren el ciclo biológico, impidiendo que se multipliquen -sulfamidas- y los segundos ejercen una clara acción letal.

El anticoccidiósico ideal debería tener las siguientes ventajas:

- Una acción coccidicida rápida.
- Un amplio espectro de acción y no dar resistencia.
- No interferir con el sistema inmunitario de las aves.
- Carecer de toxicidad y no afectar al consumo de pienso.

### Profilaxis

Todos los sistemas que sean eficientes para eliminar humedad del local o impedir que ésta se forme son interesantes para retrasar y minimizar las coccidiosis.

Hoy en día los métodos preventivos no sólo actúan a nivel de desinfección, sino que abarcan los sistemas de quimioprofilaxis a través del pienso, mediante la adición de coccidiostatos en ellos.

La imposibilidad de que actúen los desinfectantes químicos obliga a tomar precauciones especiales de aislamiento, como cambiarse de calzado al entrar en el gallinero o el empleo de bolsas desechables para los pies.

Los coccidios presentes en las ropas son destruidos si éstas se lavan a 80° C.

## 6.- ENFERMEDADES DE ORIGEN VÍRICO.

### 6.1.- Bronquitis infecciosa

La bronquitis infecciosa -BI- es una enfermedad infecto-contagiosa que se presenta en el *Gallus domesticus*, con marcados síntomas respiratorios, producidos por un coronavirus.

#### Epidemiología v patogenia

La eliminación del virus de un animal enfermo se realiza a través de deyecciones y secreciones nasales.

La propagación de la enfermedad es muy rápida dentro de un mismo gallinero y entre explotaciones, apareciendo en la práctica como una verdadera onda epizootica que avanza con mucha rapidez.

#### Evolución

La evolución de la enfermedad es sobreaguda o aguda y la morbilidad alcanza el 100% de las aves en un periodo de tiempo muy breve. La mortalidad de la BI es muy variable y está siempre en correlación con la edad del ave infectada.

Así, en pollitos la mortalidad puede alcanzar un máximo del 25%, mientras que en aves de edad superior a las 6-8 semanas es prácticamente nula. La forma respiratoria cursa en los animales jóvenes, mientras que en las ponedoras desarrolla ovaritis.

#### Lesiones

Las lesiones más importantes que encontramos en la BI son: exudado seromucoso en tráquea, así como congestión pulmonar y repleción de los bronquios. A veces existe conjuntivitis, rinitis y sinusitis catarral.

#### Diagnóstico

Cada día resulta más difícil hacer un diagnóstico de campo de la BI puesto que la sintomatología y lesiones son de inespecífico pronóstico y se pueden confundir con Newcastle o laringotraqueitis. Por lo tanto es preciso recurrir a técnicas de laboratorio.

#### Profilaxis

Como toda enfermedad de origen vírico, no existe ningún producto quimioterápico capaz de solucionar la enfermedad. Por lo tanto el único método de luchar contra la misma es la prevención a base de vacunas.

### 6.2.- Laringotraqueitis aviar

La Laringotraqueitis - LT - es una enfermedad vírica y contagiosa que afecta a las gallinas y faisanes y que se manifiesta con una sintomatología respiratoria aguda.

#### Etiología

Las especies sensibles a padecer la LT son las gallinas y los faisanes de todas las edades, aunque la gravedad de la enfermedad desciende a medida que el ave llega a su madurez -10-24 semanas de vida-.

La aparición de la LT en una explotación casi siempre es debida a la introducción de algún portador inaparente. Normalmente el virus se reproduce en las partes altas del aparato respiratorio y contamina el equipo y la yacija.

Dado que el virus es muy difusible, el contagio de ave a ave en una explotación se hace rápidamente.

La introducción del virus se hace por el aparato respiratorio al inspirar polvo contaminado. La vía digestiva no parece tener importancia en la contaminación de las aves.

La transmisión vertical a través del huevo no parece existir, ya que los embriones infectados mueren durante el periodo de incubación.

#### Síntomas

Se han descrito varias formas de laringotraqueitis basadas en la gravedad de los síntomas y en las tasas de mortalidad.

En su forma aguda se dan un buen número de aves afectadas. Las aves aparecen montadas sobre los carpos, con el plumaje erizado y rehúsan el pienso.

En la forma más benigna se dan igualmente tos, ronquidos y dificultad respiratoria. Hay rinitis y conjuntivitis hemorrágicas, hinchazón de los senos infraorbitarios. Los animales tardan en recuperarse entre 3 y 4 semanas y la mortalidad no suele sobrepasar el 10%.

#### Lesiones

Las lesiones que se encuentran en las aves muertas de laringotraqueitis se centran principalmente en la tráquea y la laringe. Al principio de la enfermedad hay una inflamación mucosa que evoluciona hacia una degeneración de la mucosa, apareciendo necrosis, desprendimiento de la misma y hemorragias.

#### Diagnóstico

El diagnóstico de la LT no suele ser muy complicado en las formas graves, pero es necesario apoyarnos en el diagnóstico de laboratorio en los casos menos agudos y benignos.

### Profilaxis

A causa de la elevada capacidad infectante del virus, debido a que las aves que han padecido la enfermedad pueden eliminarlo durante largo tiempo, es preciso llevar cabo un buen programa de desinfección en aquellas explotaciones en las que se diagnosticado la enfermedad.

### 6.3.- Enfermedad de Newcastle

La enfermedad de Newcastle -EN- es una enfermedad vírica aguda que puede cursar con sintomatología digestiva, respiratoria y/o nerviosa.

### Curso y período de incubación

El período de incubación de la EN puede variar de 2 a 11 días, siendo la media de 5-6 días. El tiempo de incubación y gravedad del proceso desciende paulatinamente con la edad y el grado de inmunidad pasiva o activa.

### Síntomas

Los síntomas que presenta la EN pueden resumirse en tres grandes grupos:

- 1º Generales. Hay postración, somnolencia, indiferencia a los estímulos externos y crestas amoratadas. Igualmente hay un descenso marcado del consumo de pienso y agua.
- 2º Digestivos. En pocas horas un efectivo puede presentar deposición líquida que *evoluciona* hacia una diarrea profusa grisácea o incluso de color rojizo.
- 3º Respiratorios. Los síntomas respiratorios son más tardíos. Los movimientos *respiratorios* aumentan, la respiración se hace dificultosa teniendo necesidad el animal de abrir la boca para impulsar más aire. Presentan estertores y avanzado el estado de la enfermedad aparece flujo nasal.
- 4º *Nerviosos*. Esta sintomatología es muy característica de la enfermedad y en algunos casos predominan sobre los antes citados. El ave presenta temblores crónicos y espasmos; parálisis de las patas y alas.

### Lesiones

Quizá las lesiones más importantes se den en el tracto digestivo. En el proventrículo se encuentran hemorragias en la punta de las glándulas mucosas. En la pared del intestino, sobre todo en la parte posterior del duodeno, yeyuno e ileon se encuentran hemorragias de color púrpura o rojo oscuro asociadas con necrosis.

### Diagnóstico

La forma de presentación, junto con los síntomas nerviosos, digestivos y respiratorios, las diátesis hemorrágicas del tracto intestinal y el índice de mortalidad hacen factible un diagnóstico clínico con un porcentaje elevado de éxito.

### Etiología

Como se puede comprender las vacunas vivas son empleadas en la protección de los broilers, ya que al ser un ciclo corto dan suficiente inmunidad. Normalmente cuando se administran vacunas vivas en el agua de bebida se suele añadir leche entera o en polvo, para mejorar la distribución de las partículas víricas vacunales en el agua neutralizar posibles germicidas.

### 6.4.- Influenza aviar

La Influenza Aviar -IA- es una enfermedad vírica que afecta al aparato respiratorio, digestivo y sistema nervioso de una gran cantidad de aves. La forma más grave es la que de momento se conoce como "Peste Aviar Clásica", distinta a la pseudopeste o Enfermedad de Newcastle.

### Síntomas

Los síntomas de la IA pueden variar y dependen generalmente de la especie afectada, la edad, el sexo, la virulencia del virus causal, el ambiente, las enfermedades intercurrentes y el manejo. Quizá el factor más importante que determina el cuadro sintomático es la patogenicidad del virus con el que se ha infectado al animal. Por ello puede haber casos de influenza sin apenas síntomas y focos que originan una alta mortalidad.

### Lesiones

La gravedad de las lesiones viene determinada por la patogenicidad del virus.

En la forma moderada únicamente se encuentra una inflamación de la tráquea, senos, sacos aéreos y conjuntivitis. En aves adultas hay regresión ovárica e involución del oviducto.

En las formas graves las lesiones son más extensas y severas. En los sacos aéreos, saco pericárdico y peritoneo, se observa una exudación fibrinosa. Los pulmones presentan neumonías y sinusitis.

También hay alteraciones congestivas, hemorrágicas y necróticas en la piel, cresta y barbillas.

### Diagnóstico

La forma de presentación, los síntomas y las lesiones pueden darnos un indicio sobre la enfermedad. Pero cuando la IA se presenta en un país que se halla libre o se quiere confirmar el diagnóstico, debe hacerse por medio del aislamiento e identificación del virus o por medio de la demostración de la presencia de anticuerpos en el mismo.

### Tratamiento

Por tratarse de una enfermedad vírica no existe un medicamento antivírico eficaz. Está recomendado el aislamiento de los animales enfermos para evitar una difusión de la IA y mejorar las condiciones higiénicas ambientales y de manejo.

Está indicado el suministro de antibióticos de amplio espectro para evitar posibles bajas por infecciones secundarias.

### Profilaxis

La profilaxis contra esta enfermedad debe estar encaminada, en primer lugar, a impedir la entrada de aves enfermas en un país que se considere libre, mediante medidas comunitarias. Estas medidas no sólo deben ir dirigidas sólo a las aves domésticas, sino también a las exóticas, y los huevos de incubación deben proceder de reproductoras libres de influenza.

### 6.5.- Enfermedad de Gumboro

La enfermedad de Gumboro -EG-, llamada también bursitis infecciosa o nefrosis aviar, es una enfermedad vírica, contagiosa, que afecta a los pollos broilers y a las pollitas, ocasionando manifestaciones entéricas y lesiones en la bolsa de Fabricio.

Las pérdidas, por bajas, que ocasiona esta enfermedad son considerables y vienen dadas directamente por la misma o por el efecto inmunodepresor que tiene el virus.

### Patogenia y evolución

Por regla general la EG se presenta en animales jóvenes, tanto en broilers como en pollitas para puesta. La edad de presentación está entre las 3-6 semanas, aunque la infección subclínica puede aparecer antes de las 3 semanas de edad. Las formas de presentación subclínica pueden tener bajas tasas de mortalidad, pero las secuelas que originan la inmunodepresión y los altos índices de transformación del pienso hacen que las pérdidas económicas sean elevadas.

### Síntomas

La aparición de la enfermedad siempre acontece de una forma brusca -curso agudo-, con unos síntomas generales graves y muertes, dándose depresión intensa y no reaccionando las aves a estímulos exteriores. Aparece diarrea acuosa y espumosa, de color blanco-amarillento, ensuciando las plumas alrededor de la cloaca, y a veces el borde superior de ésta se proyecta al exterior a consecuencia del agrandamiento de bolsa de Fabricio.

La depresión aumenta progresivamente, hasta el punto de que las aves son incapaces de moverse, hay deshidratación y finalmente la muerte. En esta fase preagónica el ave presenta hipotermia. La morbilidad es muy elevada, apareciendo hasta en un 70% de las aves enfermas, aunque la morbilidad puede variar desde un 3% al 20%. La recuperación de los animales es rápida.

### Lesiones

Al hacer la autopsia de un animal que ha muerto de EG, lo más característico es la aparición de una canal deshidratada con una decoloración marcada de los músculos de la pechuga -color de carne cocida o de pescado-. Asimismo aparecen hemorragias e los músculos pectorales y en la cara anterior e interna del muslo.

La bolsa de Fabricio aparece muy aumentada de tamaño, con hemorragias y con un edema gelatinoso de color amarillo-rojizo. Al abrir los pliegues de la misma se observa que están enrojecidos y la mayoría de las veces aparecen también hemorragias.

#### Tratamiento

No se conoce ningún quimioterápico que pueda ser útil para el tratamiento de la EG. Por otro lado, la rápida recuperación de las aves hace antieconómico cualquier tratamiento.

#### Etiología

La única forma de prevención contra la EG es la puesta en práctica de programas de vacunación que incluyan a las reproductoras y a los pollitos de ellas nacidos.

El llevar a cabo unos buenos programas de vacunación contra la EG es necesario en la industria del broiler, no solamente para evitar casos clínicos de enfermedad, sino para impedir las infecciones subclínicas que se traducen en un aumento del índice de transformación y abren la puerta a infecciones intercurrentes que influyen negativamente en el capítulo económico y sanitario de las nidadas.

#### 6.6.- Síndrome de mala absorción

Es una enfermedad infecto-contagiosa de origen vírico, ampliamente difundida en el sector avícola, caracterizada por alteraciones en las membranas sinoviales, vainas tendinosas y miocardio.

#### Síntomas.

Pueden ser de tres tipos:

- 1º *Generales.* A veces estos síntomas no aparecen y la manada presenta un aspecto normal. En algunos casos hay aves que tienden a no moverse y cuando se las obliga presentan claudicaciones.
- 2º *Locomotores.* Las aves que presentan claudicaciones tienen los tendones engrosados y aparece por encima de la articulación tarsiana un nódulo de 2-3 cm. En algunos casos los tendones están enrojecidos y calientes. Estos engrosados pueden ser unilaterales o bilaterales.
- 3º *Digestivos - "Síndrome de mala absorción".* La presentación de la forma digestiva de la infección por reovirus es abundante en la literatura europea y muy extendida en la cría de broilers. Es una condición caracterizada por un pobre emplumamiento y las plumas de la parte antero-superior de la espalda están erizadas, dando la sensación de las aspas de un helicóptero y de ahí que se la denomine "enfermedad del pollo-helicóptero".

Estas aves presentan diarrea y un cortejo de síntomas que recuerdan la falta de aporte o la pobre absorción del alimento.

Tanto en la forma de cojeras como en la del síndrome de mala absorción la morbilidad y mortalidad varían ostensiblemente entre los lotes afectados.

### Lesiones

Las lesiones que provoca el síndrome de mala absorción son inconstantes y variables. Se presenta un ventrículo subcenturiado agrandado con hinchazón de las glándulas del mismo.

La molleja es pequeña y presenta atonía y hay una enteritis catarral con contenido intestinal, con alimento sin digerir en la porción final. Estas aves presentan una pobre calcificación del esqueleto, con descapsulación fácil de la articulación femoral, además de un proceso de encefalomalacia, debido seguramente a la secuela de la mala absorción.

### Control

Como existe la posibilidad de transmisión de ave a ave y dada la resistencia que tienen los reovirus al medio, es recomendable la programación de las entradas en las granjas con el método del "todo dentro-todo fuera".

La desinfección profunda del gallinero que ha albergado lotes infectados con reovirus es una norma primordial para cortar la difusión de la enfermedad.

### 6.7.- Enfermedad respiratoria crónica

Se denomina enfermedad respiratoria crónica, conocida también por las siglas CRD - "Chronie Respiratory Disease"- a una enfermedad que cursa de forma lenta, que afecta a la totalidad del aparato respiratorio, causando desde sinusitis hasta aerosaculitis, y sintomáticamente se caracteriza por la aparición de tos, estornudos y destilación sinusal o nasal. La afección puede manifestarse tanto en forma pura como complicada con virus o bacterias. El germen causante es el *Mycoplasma gallisepticum*.

### Etiología

La baja patogenicidad del *M gallisepticum* hace que los procesos patógenos cursen con gran lentitud y que una de las vías de contagio sea la materno-filial a través de los huevos, en cuyo caso las incubaciones presentan abundancia de embriones nacidos muertos.

El contagio entre animales sanos y portadores es una de las formas de transmisión más comunes, en cuyo caso la descarga nasal en forma de estornudos juega un papel difusor fundamental.

### Evolución

La evolución de las aves afectadas de CRD es notablemente variada en función de la zona a la que afecte el germen y de si la infección es por micoplasmas solos o la contribución de agentes complicantes.

Cuando al micoplasma se asocian colibacilos, la enfermedad adquiere especial gravedad, aumentando los síntomas y apareciendo una mortalidad alta.

### Síntomas

En las afecciones por micoplasmas resultan muy característicos los estornudos, la aparición de líquido en los orificios nasales y la descarga de líquido patológico por la nariz. La enfermedad causa un decaimiento a las aves, que ven disminuir su apetito y cesar su crecimiento.

El CRD es más grave en los meses fríos de invierno que en las estaciones templadas, correspondiendo la máxima gravedad cuando las aves se hallan entre 4 y 6 semanas de edad; entonces es muy frecuente su asociación con la presencia de *Escherichia coli*, en cuyo caso la gravedad es muy superior, apareciendo fiebre, peritonitis y alta mortalidad -más del 25%-.

### Lesiones

Las lesiones primarias del CRD corresponden a una inflamación de las fosas nasales, que se suele extender hacia la tráquea, los bronquios y los pulmones. Resulta muy característica la inflamación de los sacos aéreos, los cuales adquieren un aspecto opalescente y blanquecino por tapizarse interiormente con una capa fibrinosa o fibrinopurulenta.

### Tratamiento

Entre las sustancias potencialmente útiles contra los micoplasmas contamos con los antibióticos específicos, ya que un antibiótico de amplio espectro no es capaz de llegar a los sacos aéreos. Se puede dar enrofloxacin.

### 6.8.- Enfermedad de Marek.

La Enfermedad de Marek es una afección de las gallinas de origen vírico que se caracteriza por la aparición de fenómenos paralíticos y formaciones tumorales en diversos órganos.

### Transmisión y Patogenia

La enfermedad se inicia con un proceso infiltrativo de tipo linfocitario en los nervios, lo cual finaliza en una fuerte inflamación, edema y desmielinación, acabando con la parálisis correspondiente.

#### 1.- Transmisión horizontal

Es la que tiene más importancia en la difusión de la enfermedad. A pesar de la fuerte dependencia de las células para la supervivencia del virus, el hecho de la eliminación del virus no dependiente de las células del epitelio de las plumas, hace que éste contamine el ambiente, el aire y los enseres, todo lo cual puede ser la causa de la rápida difusión de la enfermedad.

#### 2.- Transmisión vertical.

Durante algún tiempo la posibilidad de una transmisión a través del huevo tuvo su importancia. Más tarde se demostró que en realidad esta vía tiene poca importancia práctica.

### Evolución

La enfermedad tiene un evolución crónica, haciendo su aparición al final de la recría. La edad de presentación de la enfermedad de Marek, es entre los 3-5 meses de edad, habiéndose descrito casos antes y después de la misma. Los pollitos al primer día de edad son más sensibles a la infección y esta sensibilidad desciende a medida que crece el animal.

### Síntomas

1º *Forma neural.* Los síntomas varían según los nervios afectados. La afección del ciático se caracteriza por la presencia, al principio, de una simple parexia asimétrica progresiva, seguida de una verdadera parálisis espástica y más raramente flácida, acompañada de espasmos clónicos. Las aves afectadas son incapaces de desplazarse, muriendo generalmente de inanición.

Si los afectados son los nervios del plexo braquial, existe una parálisis y caída del ala. La afección del neurogástrico se manifiesta por una falta de tono del buche. Cuando la enfermedad de Marek afecta al flexo pudendo aparecen prolapsos de oviducto debido a la falta de capacidad de cerrar el esfínter cloacal una vez realizada la puesta del huevo.

2º *Forma ocular.* Suele afectar al iris, en cuyo caso la pupila aparece alargada, asimétrica e incapaz de reaccionar a los impulsos luminosos. Si la lesión alcanza a los dos ojos, puede sobrevenir una ceguera que incapacita al animal para alcanzar la comida.

3º *Forma visceral.* Cuando el ave presenta tumores en órganos internos, aparece *quieta*, embobada, con el plumaje erizado, presentando anorexia extrema y finalmente la muertes

### Tratamiento

No existen quimioterapias efectivas contra esta enfermedad.

### Profilaxis

La enfermedad de Marek hasta el año 1970, era una enfermedad cuya única forma de control era el aislamiento. Este método fue totalmente ineficaz en la práctica y se tuvo que esperar a que se descubrieran cepas de virus capaces de inducir inmunidad y que con ello fueran desarrolladas vacunas efectivas.

### 7- ACTUALIDAD

Las enfermedades entéricas, como la coccidiosis, el síndrome de mala absorción y la colibacilosis, son causa de pérdidas significativas en producción y calidad del pollo broiler. En la actualidad, estas enfermedades entéricas se controlan en la práctica mediante el uso de agentes anti-microbianos en el alimento y/o el agua de bebida.

Los agentes anti-microbianos incluyen los coccidiostatos, los promotores de crecimiento anti-microbianos (PCAM) y medicamentos específicos. Sin embargo, la creciente

preocupación de los consumidores sobre el posible traslado de la resistencia antibiótica a los patógenos causantes de enfermedades humanas, ha provocado la prohibición de la mayoría de los PCAM y el uso restringido de medicamentos en la Comunidad Europea.

Si no se desarrolla ningún producto alternativo, este movimiento podría llevar a un aumento en la incidencia de enfermedades entéricas con un efecto adverso en el bienestar animal y la producción.

Las últimas investigaciones en la nutrición animal y humana indican que existen oportunidades para prevenir los desórdenes entéricos mediante dietas funcionales. Basándose en un conocimiento profundo de la interacción entre nutrición y salud, pueden formularse dietas que puedan prevenir eficazmente las enfermedades entéricas o aliviar los efectos adversos de las infecciones.

El objetivo de esta revisión es resaltar las oportunidades nutritivas existentes para la modulación de la salud intestinal, con énfasis en el pollo.

Antes de describir estas oportunidades, se describirán brevemente los mecanismos de defensa del pollo ya que la patogénesis y patofisiología de las enfermedades antes nombradas ya ha sido descrita.

#### 7.1.- Importancia del saco vitelino y de la nutrición temprana.

Se asume que el saco vitelino juega un papel fundamental en la protección del aparato digestivo y en el desarrollo corporal en los primeros tres días después del nacimiento. La función principal del saco vitelino es la de ser la primera fuente de nutrientes durante los primeros días de vida del pollito, proporcionando los elementos necesarios para el desarrollo de la mucosa del intestino. Además, las sales biliares y los fosfolípidos procedentes del saco vitelino pueden modular la flora intestinal e influir sobre la integridad de la mucosa. Los contenidos del saco vitelino se utilizan de dos maneras: por absorción a través de las membranas del saco vitelino y por secreción en el lumen intestinal, seguido de la digestión y absorción en el intestino.

La capacidad digestiva y de absorción del intestino del pollito durante los primeros días es relativamente baja, en comparación con la del pollo a partir de los 10 días de vida, y un retraso en la ingesta de alimento empeora aún más esta situación cuando se retrasa el acceso al alimento y agua se han observado también retrasos en el desarrollo de la bolsa de Fabricio.

La bolsa de Fabricio juega un papel fundamental en la producción de antígenos. Así, el retraso en la distribución de alimento y agua puede alterar significativamente tanto las funciones digestivas del pollito, como el sistema inmune. Por consiguiente, se recomienda que los pollitos tengan acceso al pienso y al agua lo antes posible, preferentemente dentro de las 24 horas después del nacimiento.

#### 7.2.- La interacción entre los procesos digestivos y la flora del huésped.

Antes de la eclosión el pollito no está, normalmente, colonizado por los microorganismos. Después de la eclosión un número significativo de bacterias invaden y colonizan el tracto gastrointestinal. El pollito manipula el desarrollo de la microflora intestinal

mediante la absorción de los restos del huevo de forma selectiva.

La microflora inicial de la molleja está compuesta por un gran número de microorganismos aerobios y anaerobios facultativos como *Lactobacilos spp.*, *Streptococos spp.* y *Enterobacteriaceas spp.* La composición de la microflora de la molleja cambia gradualmente en los días siguientes a una proporción más alta de anaerobios facultativos y especies bacterianas anaerobias. La microflora del tracto intestinal sigue el mismo patrón de cambio, de más o menos aeróbico hacia las especies más anaerobias, durante los primeros días de vida.

Respecto a la salud intestinal, se ha sugerido que la diversidad en las especies bacterianas pueda contribuir a la estabilidad del sistema y a la resistencia a la colonización por los microorganismos patógenos. Además, se ha reconocido que los lactobacilos juegan un papel fundamental en el equilibrio microbiano del intestino del pollo.

### 7.3.- El sistema inmune

En general, el sistema inmunológico es un mecanismo de defensa frente a cualquier invasión de agentes externos, a través de la acción combinada de la inmunidad innata y adquirida.

La inmunidad innata es no específica y no tiene ninguna memoria inmunológica. Las células fagocitarias, como son los macrófagos y los monocitos intervienen en la respuesta inmune innata, ligando a los microorganismos y destruyéndolos. En realidad actúan como una primera línea de defensa contra la infección.

La inmunidad adquirida está diseñada para reconocer y reaccionar a los antígenos individuales de una manera muy específica, estimulando la activación linfocitaria antígeno-específica, la producción de anticuerpos y células de memoria. En este sentido, la bolsa de Fabricio juega un papel muy importante en la producción de antígenos del pollo.

Los programas de vacunación están diseñados para manipular la inmunidad adquirida del pollito de un día. Sin embargo, en el caso de muchas de las enfermedades entéricas de los broilers, los programas de vacunación no han tenido éxito o no son rentables todavía, por lo que la competencia inmune del pollito joven puede depender principalmente de los anticuerpos maternos y de la respuesta inmune innata.

### 7.4.- Disbacteriosis. El crecimiento microbiano excesivo.

Las perturbaciones del ecosistema bacteriano del huésped pueden ser definidas como disbacteriosis. La disbacteriosis se refiere a los cambios en el número o composición de las bacterias intestinales no patógenas del comensal, que le pueden originar perturbaciones digestivas. La disbacteriosis no es tanto una infección sino un desequilibrio microbiano.

Puede concluirse que un crecimiento microbiano excesivo en el intestino delgado puede deprimir significativamente la digestibilidad en los pollos. Los factores dietéticos que pueden conducir a una acumulación de nutrientes en el intestino delgado son factores de riesgo cuyo impacto debe ser minimizado.

Como se describió anteriormente, la disbacteriosis, el MAS, y la coccidiosis pueden afectar a la integridad de la mucosa. En ese caso, una recuperación rápida es crítica para prevenir infecciones secundarias. Existen diferentes suplementos que pueden añadirse a la dieta para acelerar la recuperación de la mucosa.

Así, los ácidos grasos de cadena corta tienen un efecto regenerador sobre la mucosa en ratas, siendo el butirato más efectivo que el acetato o el propionato. Otros ingredientes que pueden utilizarse para regenerar la mucosa son la glutamina, los fosfolípidos de membrana que interactúan con la capa de mucus y algunos probióticos, especialmente los *Lactobacilos*.

#### 7.5.- Modulación de la resistencia mediante la dieta.

##### Agentes anti-microbianos.

Los acidificantes orgánicos, como el ácido fumárico o el cítrico, aceleran la acidificación del contenido del buche, actuando como una barrera química contra agentes patógenos y promoviendo la proliferación de lactobacillus.

Es probable que la adición de ácidos orgánicos a dietas de avicultura sea beneficiosa para prevenir disbacteriosis e infecciones bacterianas, pero no para prevenir el MAS.

##### Pre y Pro-bioticos.

La exclusión competitiva (EC) previene la colonización de patógenos mediante el establecimiento de otros microorganismos. El uso de probióticos en pollos de 1 día para conseguir la exclusión de patógenos humanos es habitual en condiciones prácticas. La EC se aplica principalmente para prevenir la colonización cecal de *Salmonella* pero ha usado también contra otras bacterias, como *Campylobacter*.

La EC se realiza mediante atomización sobre los pollitos inmediatamente después de la eclosión o mediante la adición de productos de EC al agua de bebida, una vez en la granja.

Aunque no existe prácticamente información alguna sobre el efecto profiláctico de la adición de probióticos a dietas de inicio sobre enfermedades como el MAS o la enteritis necrótica, si se han observado efectos positivos de algunos probióticos sobre el crecimiento. La mayoría de los probióticos sobre los que se han publicado resultados recientes al respecto incluyen *Lactobacillus spp.* y *Bacillus spp.*

Un problema práctico, sin embargo, es que es difícil combinar la aplicación de probióticos en el alimento con la de tratamientos contra la *Salmonella*. Una alternativa puede ser la utilización de prebióticos, como la lactosa o los fructo-oligosacáridos.

La lactosa actúa como un prebiótico en el pollo broiler. Los pollos carecen de lactasa endógena, por lo que la lactosa fermenta, principalmente en el buche, con lo que se produce una modulación selectiva de la microflora. Así, varios estudios han demostrado que la adición de lactosa a la dieta disminuye de forma efectiva la colonización gastrointestinal de *Salmonella* y de *Campylobacter*, incluso después de una coccidiosis.

Las combinaciones de pre y probióticos pueden resultar aún más potentes que su uso aislado.

Fibras dietéticas y partículas groseras.

La adición de fibras insolubles no viscosas a la dieta puede prevenir la acumulación de nutrientes en el intestino delgado estimulando los movimientos peristálticos, las secreciones y la velocidad de tránsito de la digesta.

7.6.- Modulación de la capacidad de respuesta a través de la dieta.

Los problemas de digestión y absorción de nutrientes son el resultado de disbacteriosis, enteritis necrótica, MAS y coccidiosis. La absorción de lípidos es la más afectada por enfermedades intestinales, como disbacteriosis, MAS y coccidiosis. Entre los factores que pueden causar una mala absorción de lípidos están una baja concentración de sales biliares, insuficiencia pancreática, alta secreción de ácido y un área de absorción insuficiente.

Puede asumirse que todos estos factores pueden tener un papel importante en el MAS de pollita, pero no se sabe con seguridad.

Entre las medidas a tomar para aliviar los efectos adversos de un problema intestinal sobre la absorción de lípidos está el uso de dietas altas en hidratos de carbono y bajas en grasa, la inclusión de fuentes de grasa más digestibles y la adición a la dieta de sales biliares exógenas.

Se ha mencionado también que un funcionamiento defectuoso de las sales biliares puede afectar negativamente a la digestión de lípidos en pollita con un crecimiento microbiano anormal en el intestino delgado. Además, el mal funcionamiento de las sales biliares puede limitar la digestión de lípidos en pollos infectados con MAS.

Se observó que tanto los enzimas exógenos como las sales biliares por separado tendían a mejorar la ganancia diaria de peso de pollita afectados con MAS. La combinación de ambos resultó significativa.

Ayudando la recuperación.

El nutrólogo tiene que hacer la mejor elección posible dentro de un amplio rango de oportunidades y, si es posible, que dicha elección sea efectiva para disbacteriosis, enteritis necrótica, MAS, coccidiosis y otras enfermedades, como Salmonellosis y *Colibacillosis*. Básicamente, la mayoría de estas enfermedades puede contrarrestarse reforzando la defensa intestinal, inhibiendo los patógenos, y potenciando la digestión y la absorción. Estos aspectos deben tenerse en cuenta a la hora de preparar dietas y premezclas dietéticas.

7.7.- Consecuencias prácticas.

La prohibición del uso de la mayoría de los promotores de crecimiento antimicrobianos y la necesidad de establecer un uso de medicinas adecuado han creado la necesidad de buscar medidas alternativas para controlar la salud animal y mantener un alto nivel de crecimiento y calidad.

La formulación de dietas y pmezclas dietéticas puede ser muy efectiva. Un problema práctico, sin embargo, es que el nutricionista no puede predecir si un lote específico va a tener problemas de salud. Y si ello ocurre, es difícil suministrar la dieta o la pmezcla específica para paliar el problema. Por ello, es importante, el uso preventivo de dietas que mejoren la salud y, si es posible, combinarlo con respuestas positivas en lotes sanos.

#### *Piensos dietéticos pre-arranque*

Un pienso de arranque especial para pollitas jóvenes durante los primeros días de vida puede utilizarse como un vehículo apropiado para suministrar ingredientes dietéticos. Puede intentarse con estas dietas prevenir enfermedades a un bajo coste adicional, ya que el pollo consume una cantidad limitada del alimento, dependiendo del número de días que éste se suministre.

#### *Piensos dietéticos de crecimiento*

El uso de piensos dietéticos de crecimiento puede ser económico sólo si se cree que un lote específico pueda tener un problema sanitario, por ejemplo, en el caso de lotes de bajo rendimiento. El proceso a seguir en el caso de estos piensos dietéticos de crecimiento es similar al seguido en los piensos de arranque.

En cualquier caso, a las dos o tres semanas de vida, las pollitas son aún susceptibles a muchas enfermedades intestinales, lo que puede conllevar importantes pérdidas económicas.

## ÍNDICE

1.- Clasificación de la actividad	1
2.- Emplazamiento de las instalaciones	1
2.1.- Clasificación de la actividad ganadera	1
2.2.- Normas de emplazamiento	1
2.3.- Medidas correctoras.	3
3.- Medidas correctoras y protectoras	4
3.1.- Estercolero.	5
3.2.- Fosa de decantación.	6
3.3.- Fosa de cadáveres.	7
3.4.- Vado sanitario.	7
3.5.- Vallado sanitario.	7
4.- Residuos ganaderos	8
4.1.- Generalidades.	8
4.2.- Contaminación de los residuos.	8
4.2.1.- Contaminación por infiltración.	9
4.2.2.- Contaminación por escorrentía.	9
5.- Normativa comunitaria	9

## **1.- 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. n° 292, del 7 de Diciembre de 1.961 y corrección de errores en n° 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 darlos 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.

En nuestra Comunidad Autónoma el DECRETO 200/1997 de 9 de diciembre 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.

## **2.- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.**

### **2.1- Clasificación de la instalación ganadera:**

El capítulo 1, artículo 2, del DECRETO 200/1997 de la D.G.A., en su Anexo 1 'establece la clasificación de las instalaciones ganaderas atendiendo a la especie y al número de cabezas que las forman.

Para el caso que nos ocupa, (pollos de aprovechamiento cárnico), las instalaciones con más de 2.000 cabezas se consideran "Explotaciones Productivas o Industriales". Luego la presente instalación, proyectada para 30.240 aves se clasificará como "Explotación Productiva o Industrial".

### **2.2.- Normas de emplazamiento:**

Distancias mínimas de las instalaciones ganaderas a núcleos urbanos:

El capítulo IV, artículo 11, del DECRETO 200/1997 de 9 de diciembre de la D.G.A., en su anexo 3 recoge un cuadro de distancias mínimas de las instalaciones ganaderas a los núcleos urbanos en función de la especie, del tipo de explotaciones y de las características del núcleo de población.

## **“Construcción de una nave de recría en el término municipal de Ejea de los Caballeros”**

Para el caso que nos ocupa, ("avicultura de carne") y al estar incluido el municipio de Ejea de los CABALLEROS, en el Anexo 2 del Decreto 200/1997, (municipios aragoneses con especialización productiva agrícola y ganadera), la distancia mínima a cualquier núcleo urbano será de 375 m. Las instalaciones objeto del presente proyecto se encuentran situadas a 3.000 m. del núcleo urbano más próximo que es Rivas.

Distancias mínimas de las instalaciones ganaderas, a otras instalaciones del mismo tipo, a carreteras, cauces, etc.

La legislación impone unas distancias mínimas entre instalaciones ganaderas y entre éstas y algunos tipos de infraestructuras de uso público.

En el caso que nos ocupa, no hay ninguna explotación avícola en un radio mayor a 500 m.

La carretera más próxima es la de Rivas-Ejea y se encuentra a una distancia de la explotación de 700 metros.

En el siguiente cuadro se especifica el cumplimiento de la Directriz Parcial Sectoril; II (Decreto 200/1997, anexo 5) en lo que a estas distancias se refiere.

<b>DISTANCIA MÍNIMA</b>	<b>NORMA</b>	<b>PROYECTO</b>	
<b>Carreteras</b>	<b>21m.</b>	<b>700</b>	<b>CUMPLE</b>
<b>Cauces de agua, lechos de</b>	<b>Ríos, y embalses. 35m.</b>	<b>300</b>	<b>CUMPLE</b>
<b>Acequias y desagües de riegos.</b>	<b>5</b>	<b>50</b>	<b>CUMPLE</b>
<b>Captaciones de agua</b>	<b>250</b>		<b>CUMPLE</b>
<b>Tuberías de abastecimiento</b>	<b>15m.</b>		<b>CUMPLE</b>
<b>Pozos no destinados a abastecimiento</b>	<b>35m.</b>		<b>CUMPLE</b>
<b>Zona de baño reconocida</b>	<b>200</b>		<b>CUMPLE</b>
<b>Zonas de acuicultura</b>	<b>250</b>		<b>CUMPLE</b>
<b>Monumentos</b>	<b>500</b>		<b>CUMPLE</b>
<b>Industrias de transformación de animales muertos.</b>	<b>500</b>		<b>CUMPLE</b>

2.3.- Medidas correctoras de tipo higiénico sanitario y medioambiental adoptadas conforme al Capítulo VI. artículo 7. del DECRETO 200/1997 de 9 de diciembre de la D.G.A. sobre Actividades e Instalaciones Ganaderas.

Se adoptan las siguientes condiciones mínimas establecidas por las Directrices Parciales Sectoriales comunes a todas las instalaciones:

La impermeabilidad de los suelos:

El pavimento existente en la nave es a base de firme rígido de hormigón dispuesto sobre zahorras. Este pavimento se considera de elevada impermeabilidad. Este pavimento también es el usado para estercolero, fosa de cadáveres y vado sanitario.

La limpieza de los suelos y su inclinación:

La limpieza de los suelos supondrá la recogida de la gallinaza producida por los animales y de la cama, operación que se realizará mediante remadora pala de tractor agrícola. Para efectuar su almacenaje y reparto la explotación cuenta con maquinaria necesaria orientada al manejo de estiércol sólido. Se descarta la utilización de agua corriente a presión.

Al rechazar el empleo de agua a presión para la limpieza, resulta innecesario dotar de pendiente al firme de edificio, por lo que tal extremo no está considerado.

Las aguas residuales:

De acuerdo con esta línea de razonamientos, no está prevista la generación de aguas residuales. No se ha considerado necesario la definición de un sistema de eliminación de aguas residuales.

El tratamiento de estiércol:

El sistema de tratamiento elegido para la gallinaza es el estercolero. Este se proyecta con la capacidad suficiente para almacenar el estiércol producido durante un periodo de dos meses en la explotación.

Siguiendo el Decreto 200/1997, el estercolero deberá ser impermeable con pendiente para escurrido de líquidos que se canalizarán a una fosa séptica.

Límites máximos de abonado con estiércoles orgánicos:

Según el DECRETO 200/1997 de 9 de diciembre, 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.

La Directiva comunitaria 91/676 fija en 170 kg de N por ha y año, los vertidos máximos de estiércoles. En puntos posteriores determinaremos las hectáreas necesarias para cumplir con la directiva.

La fosa de cadáveres:

Para la determinación de su capacidad se realizarán los cálculos necesarios en puntos posteriores teniendo en cuenta que el decreto 200/1.997 fija un 5% de bajas.

Limites y protecciones del recinto y de alojamiento.

La legislación vigente no exige vallado del recinto ni badén de desinfección para el caso de granja de recría. No obstante en este proyecto se dispondrá de un vallado perimetral de toda la explotación ganadera y de su badén correspondiente.

**3.- MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS**

Ya se ha visto, que 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.

Otras medidas correctoras estarán en función de la naturaleza de la instalación, su tamaño, ubicación, clase de animales, residuos,...

Las ordenanzas municipales, o las CPMA señalarán medidas correctoras para evitar los citados efectos de las actividades ganaderas, si bien hay que tener presente que, a pesar de prever las medidas correctoras mínimas de forma generalizada, no pueden estandarizarse en su aplicación, por las distintas circunstancias que puedan ocurrir.

Las medidas correctoras, en su planteamiento, se ajustarán a la normativa municipal, autonómica, estatal y comunitaria vigente.

El diseño de las medidas propuestas en éste proyecto atenderán a las distintas operaciones que constituyen el conjunto de la actividad, y serán:

Estercolero:

Destinado a albergar los residuos sólidos de la yacija al final de la crianza.

Sus dimensiones irán en función de la cantidad de estiércoles calculados de la explotación.

Fosa de cadáveres:

Constituirá un método controlado para deshacerse de las aves muertas durante la cría.

Vado sanitario:

Realizado a la entrada del recinto de la explotación, será un método preventivo para evitar las posibles entradas de focos infecciosos a través de vehículos ajenos a la explotación.

Cerramiento sanitario:

Mediante vallado de la parcela afectada con tela metálica apropiada hasta una altura de 2 metros.

Protección de ventanas.

Mediante tela metálica que evite la entrada de pájaros al interior de la nave.

3.1.- 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 un periodo de 2 meses, momento en el cual se procederá a su vaciado, total o parcial, según las necesidades agrícolas.

El decreto 200/1.997 en el capítulo 6 artículo 17 fija el volumen de deyección en 0,02 m<sup>3</sup> /ave y 2 meses, se supone que después de dicha crianza se vacía.

$$0,02 \text{ m}^3/\text{ave y 2 meses} \times 22000 \text{ aves} = 440 \text{ m}^3/2\text{meses.}$$

Las medidas son:

- 15 metros de ancho.
- 14 metros de largo.
- 2 metros de altura máxima de pared.

El volumen total del estercolero es de:  $0,5 \times 14 \times 15 / 2 + 15 \times 14 \times 2 = 472 \text{ m}^3$

Considerando que los estiércoles se almacenan hasta una altura máxima de 2 m., el volumen total almacenado consigue llegar a ser más de  $472 \text{ m}^3$ .

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.

La base del estercolero comenzará bajo cota de 1.2 m, disminuyendo ésta con la pendiente del 3 %.

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

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

Aunque en este proyecto se va a contar con un gestor acreditado para la recogida del estiércol. Porque al sacar al año solo dos crianzas el gestor lo saca y a la vez se lo lleva en camiones hacia su planta de tratamiento.

### 3.2.- Fosa de cadáveres.

Un buen sistema de eliminación de cadáveres, construido y manejado correctamente, proporciona una forma práctica e higiénica para prevenir la difusión de enfermedades, evitar la contaminación del aire y de las aguas, y evitar moscas y malos olores.

Existen 4 sistemas de eliminación de los cadáveres, que son:

- Transformación en abonos.
- Enterramiento en el suelo.
- Vertido en una fosa séptica.
- Incineración.

El sistema el elegido para éste proyecto, es el de construir una fosa séptica de cadáveres, contando con un 5% de bajas y un volumen de 250 pollos/ $\text{m}^3$ , por lo que el volumen de la fosa aséptica será mayor a  $6,4 \text{ m}^3$  (4 m. de tubería de hormigón centrifugado 0 1'5 m. y con un volumen total de  $7 \text{ m}^3$ ).

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.

Aunque la forma más rápida es la de formar parte de la recogida organizada por SARGA empresa del Gobierno de Aragón que se encarga de organizar estas recogidas de cadáveres.

### 3.3.- 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 11 metros por 3 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 25 cm. Por los laterales, se hará un cerramiento al nivel de suelo con bloque de hormigón de 40 x 40 x 20., siendo el resto de la construcción bajo cota cero, tal y como se aprecia en la sección constructiva del mencionado plano.

### 3.4.- Vallado sanitario.

Tiene el cometido de restringir la entrada de animales y personas ajenas a la explotación. En cuanto al tema de los animales, evitará la entrada de perros, zorras,...que pudieran introducirse en el interior de la granja, o simplemente asustar las aves (no olvidemos que son aves sometidas a un fuerte estrés de crecimiento).

#### *Dimensiones:*

El vallado consistirá en:

- tela metálica apropiada para vallados de 2 m de alta.
- postes de tubo redondo hueco 48 x 2 cada 4 m y de 2,5 metros de longitud empotrados en cubos de hormigón de H-250 de 40 x 40 x 40.

La puerta de acceso será de 5 metros de longitud y 2 de altura, con dos hojas iguales, las bisagras de apertura irán soldadas a sendas vigas IPE-80, tal como puede apreciarse el plano "Vallado Exterior".

#### **4.- RESIDUOS GANADEROS.**

##### **4.1.- 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, serán 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.

##### **4.2.- 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.

#### *4.2.1.- 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.

#### *4.2.2.- 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.

### **5.- NORMATIVA COMUNITARIA.**

Según lo establecido en la Directiva del Consejo del 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación por nitratos utilizados en la agricultura (91/676) establece 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.

Dado que el Código de Buenas Prácticas Agrarias de la Comunidad Autónoma de Aragón no contempla la composición media del estiércol sólido en nitrógeno para pollos, se considera según datos medios de producciones una cantidad de 8kg de Nitrógeno por metro cúbico en pollos o lo que es equivalente a 1,42kg de N por cada 100kg de estiércol (densidad = 560kg/m<sup>3</sup>. cantidad similar a los 1,4 kg de N/100 kg de estiércol contemplados en el citado código para gallinas:

$$605 \text{ m}^3/\text{año} \times 8 \text{ kg de N/m}^3 \text{ estiércol} = 4.840 \text{ kg de N/año}$$

$$4.840 \text{ kg de N} / 170\text{kg N/ha} = 28.5 \text{ ha.}$$

## ÍNDICE ANEJO DE BIOSEGURIDAD

1. INTRODUCCION	1
2. UBICACION Y CONSTRUCCION DE LA GRANJA	1
3. PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR HUMANOS	1
4. PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ANIMALES	2
5. PROGRAMA DE BIOSEGURIDAD	2
5. 1. Retirada del equipo y limpieza en seco	2
5.2. Control de insectos y roedores	3
5.3. Limpieza de silos	3
5.4 Atenciones al agua	3
5.5 Exteriores	3
5.6 <i>Equipamiento</i>	4
5.7 <i>Desinfección del área</i>	4
5.8 Calzado	4

### **1. INTRODUCCION.**

- El objetivo de la bioseguridad es lograr unas buenas condiciones higiénicas en la nave y minimizar los efectos adversos de las enfermedades.
- Obtener un rendimiento óptimo del lote.
- Salvaguardar la seguridad alimenticia.
- Prevenir la introducción de organismos causantes de enfermedades..

### **2. UBICACION Y CONSTRUCCION DE LA GRANJA.**

- Lo ideal es construir la granja en una área aislada otras granjas que pudieran contaminar la nuestra.
- Construir la granja lejos de vías principales que puedan usarse para el transporte de aves.
- Cerrar el perímetro de la granja para evitar la entrada de intrusos.
- El diseño y la construcción de las naves debe prevenir la entrada de aves silvestres y roedores.
- El área que rodea la nave tiene que estar limpia de hierbas y de material de otros lotes para evitar que sirva de refugio de roedores e insectos.

### **3. PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES TRASMITIDAS POR HUMANOS.**

- Minimizar el número de visitantes y prevenir el acceso sin autorización a la granja.
- Controlar el paso de vehículos por el badén de desinfección.
- Mantener un libro de visitas que nos pueda servir de registro de la granja.
- Toda persona que entre dentro de la nave se tendrá que duchar y ponerse ropa y zapatos de la granja.
- Todo el material de fuera antes de entrar se tendrá que desinfectar.
- El personal encargado de controlar el lote si tuviera que desplazarse a otra nave de otro complejo en el día intentara siempre ir del lote más joven al más viejo.

#### **4. PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ANIMALES.**

- Evitar tener en la nave aves de edades diferentes todo dentro todo fuera.
- El vacío sanitario sirve para reducir la contaminación en la granja, mínimo de 3 semanas.
- Mantener los perímetros limpios de hierba y restos de material solo sirve de refugio de roedores.
- Controlar los restos sobrantes de cama nido de animales.
- Limpiar el pienso que se haya podido derramar del silo para evitar que sea fuente de alimento de las aves silvestres.
- Participar del programa de control de salmonella.
- Mantener un programa efectivo de control de roedores.
- Contratar una empresa de recogida de productos químicos biológicos y mecánicos.
- Barrer y limpiar bien los restos de gallinaza que puedan quedar en las puertas después de limpiar la nave.

#### **5. PROGRAMA DE BIOSEGURIDAD**

Este programa se aplica a la salida de cada lote de pollos. El objetivo es conseguir que el nuevo lote entre en un ambiente completamente limpio, impidiendo la contaminación entre diferentes lotes de animales. Se dejarán pasar 15 días antes de la entrada del nuevo lote.

##### **LIMPIEZA Y VACÍO TOTAL**

###### *5. 1. Retirada del equipo y limpieza en seco*

- Desmontar y sacar comederos y bebederos.
- Cepillado para eliminar residuos secos.
- Retirar la gallinaza en las 24 horas posteriores a la retirada de los últimos animales.
- Limpiar todas las superficies (techos, tuberías, etc). Especial atención a esquinas y cornisas.

- Barrer y raspar la nave.
- Lavar el techo, paredes y suelo con agua a presión (previamente protección de termostatos y sondas).
- Depositar los residuos tan lejos de la nave como sea posible, cuidando de su rápida retirada.

## DESINFECCIÓN, DESINSECTACIÓN Y DESRATIZACIÓN

### *5.2. Control de insectos y roedores*

Desinsectar después de transcurrido un tiempo de desinfección. Especial atención en rendijas, grietas del equipamiento, suelos y paredes para el control del ácaro rojo y escarabajo del estiércol. Uso de productos tipo dipaxon.

Productos como Racumin-cebo se usan como rodenticidas. Colocarlos en lugares protegidos con porta-cebos (zonas de paso de roedores), bien identificados y fijados al suelo. Eliminar los puntos de cebo si no se observa consumo durante dos semanas.

- Descalcificación y desinfección de bebederos (salfuman).
- Suelo, desinfección con sosa cáustica.
- Suelo, aplicar lejía al 3% (3 litros de lejía por cada 100 litros de agua).
- Paredes y suelo con fungicida /bactericida: Goitasan a 1-1,5 litros por cada 100 de agua en máquina de atomización.
- Desinsectación con Dipaxon a 1-1,5 litros por cada 100 litros de agua.
- Desratización (revisión y renovación de los puntos de cebo)

### *5.3. Limpieza de silos*

- Vaciado de restos de pienso y raspado.
- Sellado de posibles fisuras u oberturas (silicona).
- Fumigación y desinfección con aerosol como germosanforte.

### *5.4. Atenciones al agua*

Limpieza de depósitos y tuberías:

- Limpieza y desinfección de las conducciones de agua. Se realizaran con

lejía, cloro y/o acidificantes. Por ejemplo 5 lt de acidbac y 5 lt de lejía por cada 100 litros de agua. Dejar actuar mínimo 8 horas.

- Posterior aclarado de las líneas de bebederos y tuberías dejando correr agua limpia, hasta que arrastre todo resto de materia orgánica o de desinfectante.
- Limpieza de los depósitos de agua y de medicación.
- Controlar la calidad del agua de los pozos, especialmente tras periodos de lluvia.
- Cloración continuada.

### *5.5 Exteriores*

Las áreas en torno a las naves deberían estar construidas con materiales de fácil limpieza y desinfección. Destruir la maleza que se desarrolla en tomo a la nave, en un perímetro de 2-3 metros alrededor.

- Revisar las telas pajareras.

### *5.6 Equipamiento*

- Retirar los restos de alimentos de los comederos.
- Limpieza y desinfección de todo el equipo (bebederos, comederos) antes de reintroducirlo en la nave.
- Prestar especial atención al equipo móvil.

### *5.7 Desinfección del área*

Especialmente indicado para controlar cualquier foco de contaminación traído con el equipamiento y la cama y para desinfectar áreas que han permanecido inaccesibles. Será necesario una mayor esfuerzo en al desinfección en el caso de haber tenido una crianza anterior complicada. Se usan productos tipo Formastrer o Aero-bac.

### *5.8 Calzado*

Colocar pediluvios para la desinfección del calzado a la entrada de la nave.

**INDICE ANEJO CONSTRUCCIÓN.**

1.-INTRODUCCIÓN.	1
2.- CÁLCULO DE LAS CORREAS DE CUBIERTA.	2
2.1.- CÁLCULO DE LAS ACCIONES GRAVITATORIAS.	2
2.1.1.- ACCIONES GRAVITATORIAS.	2
2.1.2.- ACCIONES DEL VIENTO.	2
2.1.3.- ELECCIÓN DE LAS CORREAS.	4
2.1.3.1.- DATOS DE OBRA	4
3.- CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN DE LA NAVE.	13
3.1.- CONDICIONANTES.	13
3.2.- CÁLCULO DEL PÓRTICO DE LA NAVE.	13
3.3.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LA NAVE.	13
3.4.- DIMENSIONADO DE LAS ZAPATAS DE LA NAVE.	15
3.4.1.- CÁLCULO DE LA ARMADURA DE LAS ZAPATAS.	17
3.4.1.1.- CÁLCULO DE LA ARMADURA LONGITUDINAL.	17
3.4.1.2.- CÁLCULO DE LA ARMADURA TRANSVERSAL.	18
3.4.2.- CANTO ÚTIL Y RECUBRIMIENTO.	18
4.- ARRIOSTRAMIENTOS.	18
4.1.- CÁLCULO DE LA ARMADURA LONGITUDINAL.	18
4.2.- SEPARACIÓN ENTRE ESTRIBOS.	19
4.3.- RECUBRIMIENTO.	19

## **“Construcción de una nave de recría en el término municipal de Ejea de los Caballeros”**

---

5.- CÁLCULO DE LA SOLERA DE LA NAVE.	19
6.- CIMENTACIÓN DE LOS SILOS.	19
6.1.- DIMENSIONADO DE LAS ZAPATAS.	20
6.2.- CÁLCULO DE LA ARMADURA DE LAS ZAPATAS.	22

## **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.

Hormigón armado: EH-08

NBE-AE 88 de "Acciones en la edificación", que considera las siguientes acciones:

Acción gravitatoria: producida por el peso de los elementos constructivos, de los objetos que pueden actuar por razón de uso y de nieve en las cubiertas.

Acción del viento: es la producida por las presiones y succiones que el viento origina, sobre las superficies.

Acción térmica: producida por las deformaciones producidas por los cambios de temperatura.

Acción geológica: producida por las deformaciones que experimentan los materiales en el transcurso del tiempo por retracción, influencia bajo cargas u otras causas.

Acción sísmica: producida por las aceleraciones de las sacudidas sísmicas.

Acción del terreno: es la producida por el empuje activo del terreno sobre las partes del edificio en contacto con él. Se considera en las zapatas y en las losas y muros de cimentación.

- NTE que desarrolla a nivel operativo el contenido de la norma anterior.
- Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa y armado, EHE, cuando se calculan estructuras y elementos de hormigón.

La nueva explotación constará de una nave principal, cuyo eje longitudinal tendrá una orientación Noroeste, con dimensiones de 145 x 16m, teniendo una superficie útil de 2240 m<sup>2</sup>.

El estercolero tendrá unas dimensiones de 16 x 15 x 2 m. de altura, con un volumen útil de 608 m<sup>3</sup>, calculado en el anejo de legislación.

El dimensionado de la fosa de cadáveres está regulado por el Decreto 200/97, de 9 de Diciembre, del Gobierno de Aragón y tendrá un volumen de 7,85 m<sup>3</sup>.

En la cara Sureste de la nave se situarán los silos de pienso y la caseta donde va situada la báscula que contabiliza el consumo de pienso.

## **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, al colocar chapas de fibrocemento, será de 1,6m.

### **2.1. CÁLCULO DE LAS ACCIONES CARACTERÍSTICAS:**

#### **2.1.1. Acciones gravitatorias:**

Con cargas:

Peso propio de la vigueta (VIGETAS NAVARRA T-18 18): 30 kg/ml

Cubierta de poliuretano y anclajes:  $15\text{g/m}^2 \times 1,15 = 17,25 \text{ kg/ml}$

Sobrecargas:

Nieve (EJEA: altitud 340 m.s.n.m.):  $50 \text{ kg/m}^2 \times 1,15 \text{ m} = 57,5 \text{ kg/m}$ .

Uso:  $100 \text{ kg/m}^2 \times 1,15\text{m} = 115 \text{ kg/m}$

ELEGIREMOS SOBRECARGAS DE USO:  $115 \text{ kg/m}^2$

#### **2.1.2. Acciones del viento:**

Según la NTE, la acción del viento se considerará:

- Situación topográfica normal.
- Zona eólica Y.
- Altura edificación  $h < 10\text{m}$ .
- Pendiente de la cubierta del 30% ( $\alpha = 16,69^\circ$ ).
- Edificación con más del 33% de huecos.
- $P = C \times W$

## “Construcción de una nave de recría en el término municipal de Ejea de los Caballeros”

- C= coef eólico
- w= presión dinámica del viento
- Para esta zona w=50 kg /m<sup>2</sup> Y con un Angulo de 16,69
- Los coeficientes eólicos c1=0 presión y c2=-0,4 succión

A barlovento:

- $C1=1.2 \times \sin 16,69 - 0,4 = -0,055$  (SUCCION)

A sotavento

- $C2=-0,4$  (SUCCION)

Ahora se calcula la presión dinámica del viento sobre la cubierta

A barlovento

- $P=C \times W = -0,055 \times 50 \text{ KG/M}^2 = 2,75$  FAVORABLE

A sotavento

- $P=C \times W = -0,4 \times 50 \text{ kg /m}^2 = 20$  FAVORABLE
- Tomaremos  $m = 20 \text{ kg/m}^2$  porque es la acción más desfavorable.  $20 \times 1,15 = 23$

Hipótesis	Acción (kg/m)	Coef. Ponderación	Acción ponderada (kg/m)
Con carga	43,8	1,33	58,2
Nieve o uso	57,5	1,5	86,2
Viento	23	1,5	34
<b>TOTAL</b>	<b>124,3</b>		<b>178,4</b>

Para el cálculo del pórtico hemos utilizado un programa informático que calcula más de 140 situaciones. combinando situaciones favorables de una carga con situaciones desfavorables de otra tanto a sotavento como a barlovento.

2.1.3.- Elección de las correas.

La elección de las correas ha sido realizada mediante el catalogo que tiene la empresa viguetas de navarra ajustándose a las necesidades de carga, la longitud de la correa y la distancia de separación entre ellas.

La vigueta resultante es la VIGUETA PRETENSADA PARA CUBIERTAS DEL TIPO T

Que su peso es de 30 kg /m y que puede soportar una carga total de 120 kg/m2.

2.1.3.1.- Datos de obra

- Normas consideradas

Hormigón armado: EHE-08

Categoría de uso: G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón Armado	EHE-08 Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

## “Construcción de una nave de recría en el término municipal de Ejea de los Caballeros”

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

E.L.U. de rotura. Hormigón Armado: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

### Combinaciones

#### ■ Nombres de las hipótesis

G	Carga permanente
Q	Sobrecarga de uso: Tolvas pienso
V(0°) H1	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(0°) H2	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
V(90°) H1	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(180°) H1	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(180°) H2	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
V(270°) H1	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
N(EI)	Nieve (estado inicial)
N(R) 1	Nieve (redistribución) 1
N(R) 2	Nieve (redistribución) 2

## **“Construcción de una nave de recría en el término municipal de Ejea de los Caballeros”**

- E.L.U. de rotura. Hormigón Armado

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	0.800										
2	1.350										
3	0.800	1.500									
4	1.350	1.500									
5	0.800		1.500								
6	1.350		1.500								
7	0.800	1.500	0.900								
8	1.350	1.500	0.900								
9	0.800			1.500							
10	1.350			1.500							
11	0.800	1.500		0.900							
12	1.350	1.500		0.900							
13	0.800				1.500						
14	1.350				1.500						
15	0.800	1.500			0.900						
16	1.350	1.500			0.900						
17	0.800					1.500					
18	1.350					1.500					
19	0.800	1.500				0.900					
20	1.350	1.500				0.900					
21	0.800						1.500				
22	1.350						1.500				
23	0.800	1.500					0.900				
24	1.350	1.500					0.900				
25	0.800							1.500			
26	1.350							1.500			
27	0.800	1.500						0.900			
28	1.350	1.500						0.900			
29	0.800								1.500		
30	1.350								1.500		
31	0.800		0.900						1.500		
32	1.350		0.900						1.500		
33	0.800			0.900					1.500		
34	1.350			0.900					1.500		
35	0.800				0.900				1.500		
36	1.350				0.900				1.500		
37	0.800					0.900			1.500		
38	1.350					0.900			1.500		

**“Construcción de una nave de recría en el término municipal de Ejea de los Caballeros”**

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
39	0.800						0.900		1.500		
40	1.350						0.900		1.500		
41	0.800							0.900	1.500		
42	1.350							0.900	1.500		
43	0.800	1.500							0.750		
44	1.350	1.500							0.750		
45	0.800		1.500						0.750		
46	1.350		1.500						0.750		
47	0.800	1.500	0.900						0.750		
48	1.350	1.500	0.900						0.750		
49	0.800			1.500					0.750		
50	1.350			1.500					0.750		
51	0.800	1.500		0.900					0.750		
52	1.350	1.500		0.900					0.750		
53	0.800				1.500				0.750		
54	1.350				1.500				0.750		
55	0.800	1.500			0.900				0.750		
56	1.350	1.500			0.900				0.750		
57	0.800					1.500			0.750		
58	1.350					1.500			0.750		
59	0.800	1.500				0.900			0.750		
60	1.350	1.500				0.900			0.750		
61	0.800						1.500		0.750		
62	1.350						1.500		0.750		
63	0.800	1.500					0.900		0.750		
64	1.350	1.500					0.900		0.750		
65	0.800							1.500	0.750		
66	1.350							1.500	0.750		
67	0.800	1.500						0.900	0.750		
68	1.350	1.500						0.900	0.750		
69	0.800									1.500	
70	1.350									1.500	
71	0.800		0.900							1.500	
72	1.350		0.900							1.500	
73	0.800			0.900						1.500	
74	1.350			0.900						1.500	
75	0.800				0.900					1.500	
76	1.350				0.900					1.500	
77	0.800					0.900				1.500	
78	1.350					0.900				1.500	

**“Construcción de una nave de recría en el término municipal de Ejea de los Caballeros”**

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
79	0.800						0.900			1.500	
80	1.350						0.900			1.500	
81	0.800							0.900		1.500	
82	1.350							0.900		1.500	
83	0.800	1.500								0.750	
84	1.350	1.500								0.750	
85	0.800		1.500							0.750	
86	1.350		1.500							0.750	
87	0.800	1.500	0.900							0.750	
88	1.350	1.500	0.900							0.750	
89	0.800			1.500						0.750	
90	1.350			1.500						0.750	
91	0.800	1.500		0.900						0.750	
92	1.350	1.500		0.900						0.750	
93	0.800				1.500					0.750	
94	1.350				1.500					0.750	
95	0.800	1.500			0.900					0.750	
96	1.350	1.500			0.900					0.750	
97	0.800					1.500				0.750	
98	1.350					1.500				0.750	
99	0.800	1.500				0.900				0.750	
100	1.350	1.500				0.900				0.750	
101	0.800						1.500			0.750	
102	1.350						1.500			0.750	
103	0.800	1.500					0.900			0.750	
104	1.350	1.500					0.900			0.750	
105	0.800							1.500		0.750	
106	1.350							1.500		0.750	
107	0.800	1.500						0.900		0.750	
108	1.350	1.500						0.900		0.750	
109	0.800										1.500
110	1.350										1.500
111	0.800		0.900								1.500
112	1.350		0.900								1.500
113	0.800			0.900							1.500
114	1.350			0.900							1.500
115	0.800				0.900						1.500
116	1.350				0.900						1.500
117	0.800					0.900					1.500
118	1.350					0.900					1.500

**“Construcción de una nave de recría en el término municipal de Ejea de los Caballeros”**

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
119	0.800						0.900				1.500
120	1.350						0.900				1.500
121	0.800							0.900			1.500
122	1.350							0.900			1.500
123	0.800	1.500									0.750
124	1.350	1.500									0.750
125	0.800		1.500								0.750
126	1.350		1.500								0.750
127	0.800	1.500	0.900								0.750
128	1.350	1.500	0.900								0.750
129	0.800			1.500							0.750
130	1.350			1.500							0.750
131	0.800	1.500		0.900							0.750
132	1.350	1.500		0.900							0.750
133	0.800				1.500						0.750
134	1.350				1.500						0.750
135	0.800	1.500			0.900						0.750
136	1.350	1.500			0.900						0.750
137	0.800					1.500					0.750
138	1.350					1.500					0.750
139	0.800	1.500				0.900					0.750
140	1.350	1.500				0.900					0.750
141	0.800						1.500				0.750
142	1.350						1.500				0.750
143	0.800	1.500					0.900				0.750
144	1.350	1.500					0.900				0.750
145	0.800							1.500			0.750
146	1.350							1.500			0.750
147	0.800	1.500						0.900			0.750
148	1.350	1.500						0.900			0.750

■ Desplazamientos

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	1.000										
2	1.000	1.000									
3	1.000		1.000								
4	1.000	1.000	1.000								
5	1.000			1.000							
6	1.000	1.000		1.000							

**“Construcción de una nave de recría en el término municipal de Ejea de los Caballeros”**

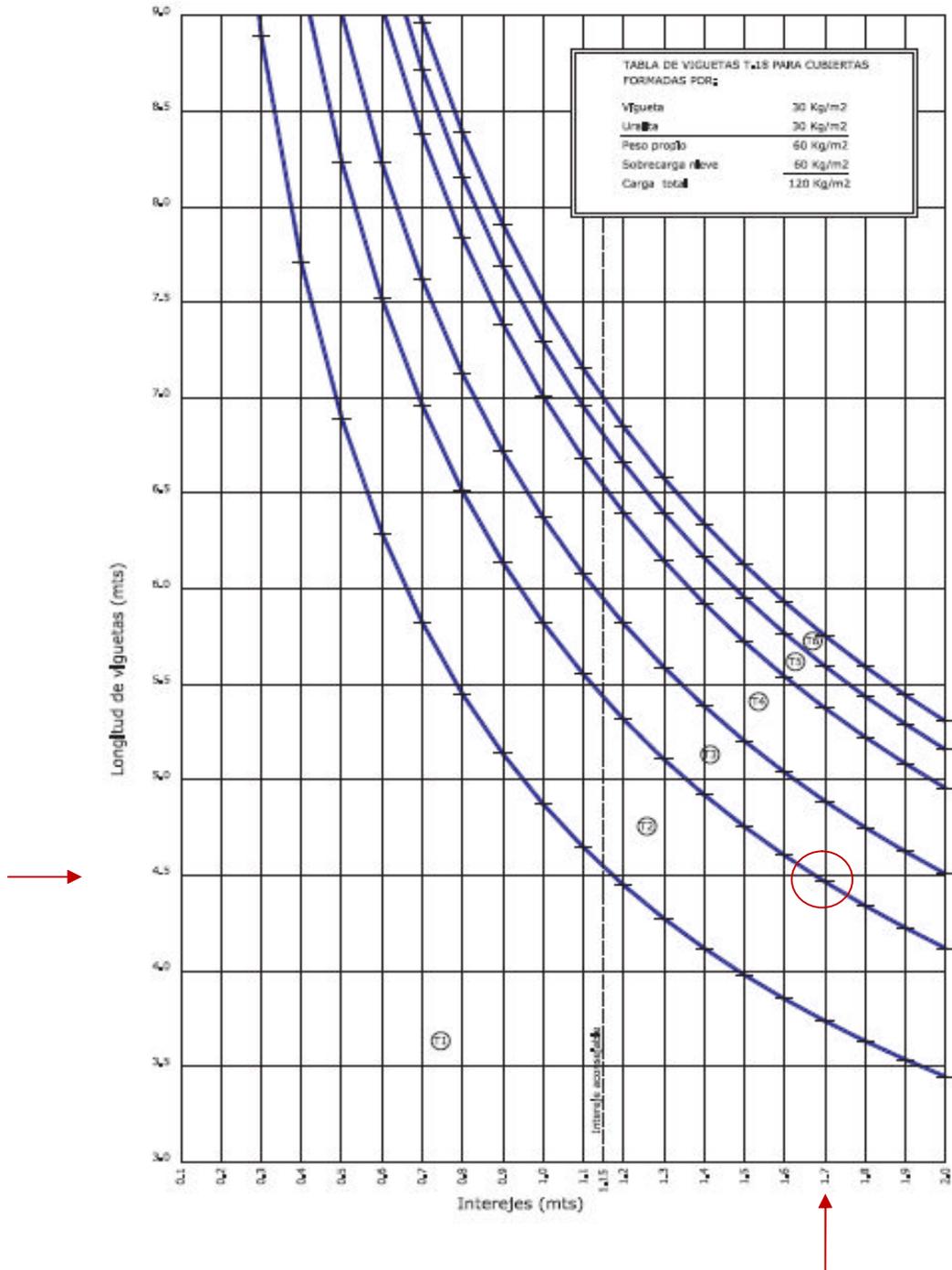
Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
7	1.000				1.000						
8	1.000	1.000			1.000						
9	1.000					1.000					
10	1.000	1.000				1.000					
11	1.000						1.000				
12	1.000	1.000					1.000				
13	1.000							1.000			
14	1.000	1.000						1.000			
15	1.000								1.000		
16	1.000	1.000							1.000		
17	1.000		1.000						1.000		
18	1.000	1.000	1.000						1.000		
19	1.000			1.000					1.000		
20	1.000	1.000		1.000					1.000		
21	1.000				1.000				1.000		
22	1.000	1.000			1.000				1.000		
23	1.000					1.000			1.000		
24	1.000	1.000				1.000			1.000		
25	1.000						1.000		1.000		
26	1.000	1.000					1.000		1.000		
27	1.000							1.000	1.000		
28	1.000	1.000						1.000	1.000		
29	1.000									1.000	
30	1.000	1.000								1.000	
31	1.000		1.000							1.000	
32	1.000	1.000	1.000							1.000	
33	1.000			1.000						1.000	
34	1.000	1.000		1.000						1.000	
35	1.000				1.000					1.000	
36	1.000	1.000			1.000					1.000	
37	1.000					1.000				1.000	
38	1.000	1.000				1.000				1.000	
39	1.000						1.000			1.000	
40	1.000	1.000					1.000			1.000	
41	1.000							1.000		1.000	
42	1.000	1.000						1.000		1.000	
43	1.000										1.000
44	1.000	1.000									1.000
45	1.000		1.000								1.000
46	1.000	1.000	1.000								1.000

**“Construcción de una nave de recría en el término municipal de Ejea de los Caballeros”**

---

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
47	1.000			1.000							1.000
48	1.000	1.000		1.000							1.000
49	1.000				1.000						1.000
50	1.000	1.000			1.000						1.000
51	1.000					1.000					1.000
52	1.000	1.000				1.000					1.000
53	1.000						1.000				1.000
54	1.000	1.000					1.000				1.000
55	1.000							1.000			1.000
56	1.000	1.000						1.000			1.000

Vigueta T. Uralita < cuadro autorresistencias >



La vigueta elegida es la tipo T.18, modelo T4 de viguetas Navarra. (se adjunta catálogo)

### **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:

Material de cubierta (fibrocemento):	$20 \text{ kg/m} \times 6\text{m} = 120 \text{ kg/m}$
Correas:	$27 \text{ kg/m} \times 6\text{m}/1,15\text{m} = 140 \text{ kg/m}$
Acciones de uso:	$100 \text{ kg/m} \times 6\text{m} = 600 \text{ kg/m}$
Acciones del viento:	$40 \text{ kg/m} \times 6\text{m} = 240 \text{ kg/m}$
<b>TOTAL:</b>	<b><i>1100 kg/m. (Sin mayorar y sin incluir peso propio)</i></b>

#### **3.3- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LA NAVE.**

La estructura de la nave, que nos ocupa en el proyecto, se resuelve mediante pórticos prefabricados a dos aguas, con pendiente del 30%, y una luz entre extremos exteriores de 16metros y 15metros interior, con una altura útil de 2,5m. 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.

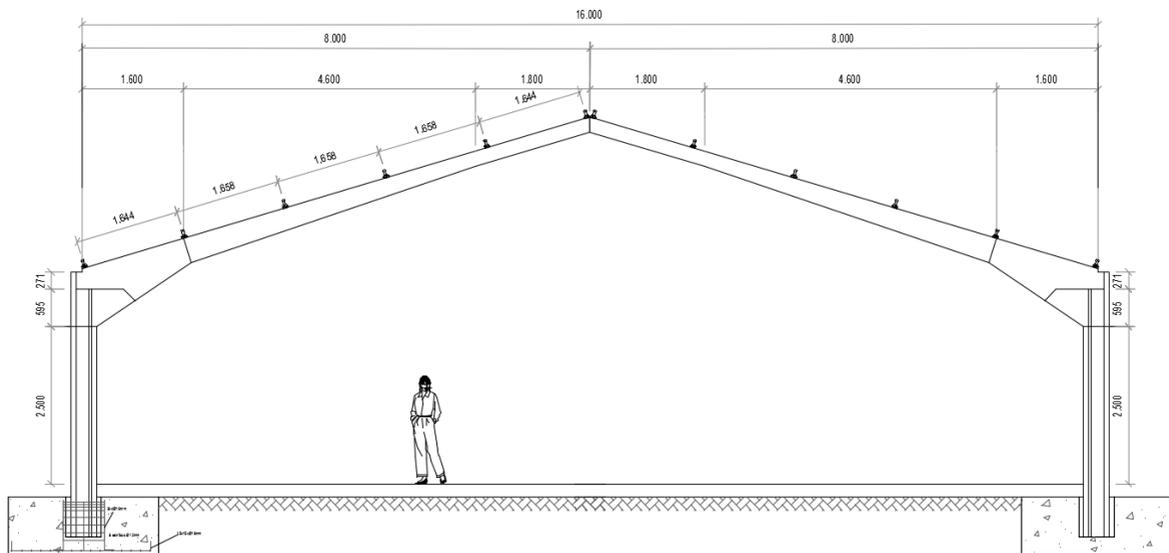
Las dimensiones estándar de los pórticos, están obtenidas de catálogo comercial, así como los esfuerzos que soportan y el hueco de zapata que hay que dejar para el anclaje del pilar. No será necesario comprobar la resistencia de las zapatas, según criterios de: vuelco deslizamiento .cortante porque ya te lo dice el programa.

## “Construcción de una nave de recría en el término municipal de Ejea de los Caballeros”

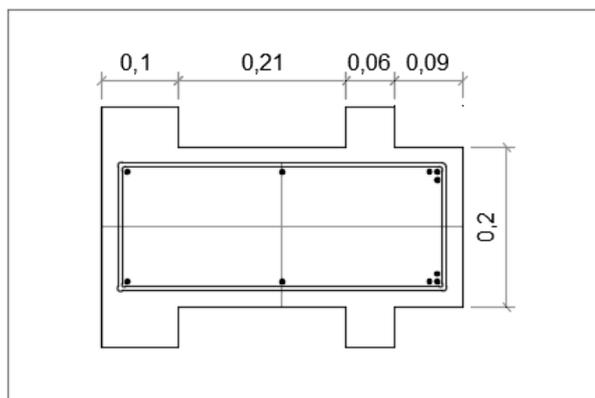
El fabricante considera los apoyos como articulados por lo que no aparecerán P4 momentos flectores en los apoyos, por lo que tendremos sólo reacción horizontal esfuerzo axial.

Para la selección de los pórticos se ha contactado con la empresa de prefabricados “Riojana de prefabricados, RIPHORSA”, se le han facilitado los cálculos de cargas y diagramas calculados en el proyecto.

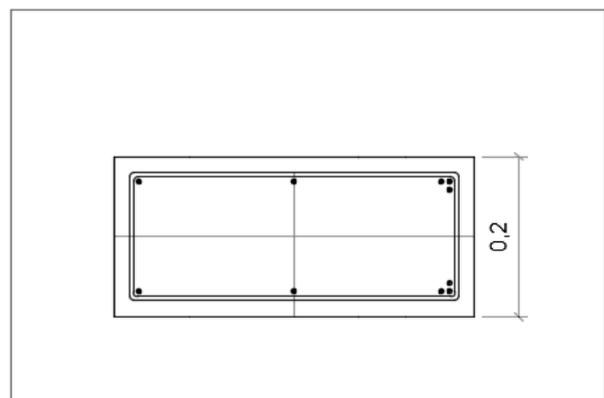
El pórtico escogido dadas las necesidades de resistencia calculadas ha sido el modelo AI-1, con las medidas y armadura que se indica en el siguiente croquis:



SECCIÓN PILAR



SECCIÓN DINTEL



3.4.- DIMENSIONADO DE LAS ZAPATAS DE LA NAVE.

El terreno sobre el que se asienta la nave tiene una  $\sigma = 2 \text{ kg/cm}^2$ . Se dispondrán zapatas aisladas en cada pilar del pórtico, situándose la cara superior de cada zapata al mismo nivel que el terreno.

El hormigón utilizado tendrá las siguientes características: Tipo:

HA-25/B/40/1Ia.

$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$

$\rho_c = 1,5$

$\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Utilizaremos barras corrugadas de acero B500S.

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

a (Longitud) = 2,5

b (Anchura) = 1,4

c (Profundidad) = 1,5

*Comprobación al vuelco:*

$$C_v = \frac{\text{Mestabilizante}}{\text{M.volcador}} = \frac{18465}{8035,2} = 2,29 > 1,5 \text{ CUMPLE}$$

$$P_{\text{zapata}} = 2500 \times 2 \times 1,5 \times 1,2 = 9000$$

$$\text{Mestabilizante} = 9465 \times 1 + 9000 \times 1 = 18465$$

$$\text{Mvolcador} = 6696 \times 1,2 = 8035,2$$

*Comprobación al deslizamiento.*

$F_{\text{deslizante}} = \text{Esf cortante}$

$$(9465 + 9000) \text{ tag } 25 / 6696 = 1,28 > \text{NO CUMPLE}$$

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.

$$(9465 + 9000 + 1,2 \times 1,5 \times 2500) \text{ tag } 25 / 6696 = 1,6 > 1,5 \text{ CUMPLE.}$$

Comprobación a la tensión admisible 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.

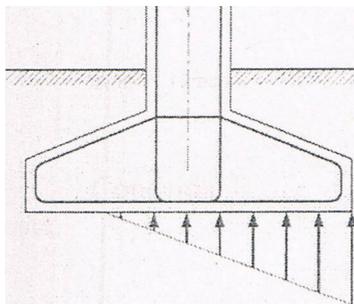
Homogénea:  $e = 0$

Trapezoidal:  $e < a/6$

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:



$$e = Mv / N = 8035,2 / (9465 + 9000) = 0,435 > a/6 = 2/6 = 0,333 \text{ D.TRIANGULAR}$$

La longitud de la zapata ( $c$ ) sobre la que actúa la distribución triangular, es:  $c = 1,5 (a' - 2e) = 1,5$

$$(2 - 2 \times 0,435) = 1,695$$

Por lo que la distribución de tensiones será triangular.  $4 \times 18465$

$$6_{\text{máxima}} = 4 Nd/3(a-2e)$$

$$b = 4 \times 18465/3(200 - 2 \times 43,5) \times 150 = 1,45 < 2,5 \text{ CUMPLE}$$

$$G_{\text{admisible}} = 1,25 \times G_{\text{terren}} = 1,25 \times 2 = 2,5$$

### 3.4.1- Cálculo de armadura de las zapatas.

Rígidas porque el vuelo máximo  $> 2h$

La armadura de la zapata estará diseñada para resistir la tracción de cálculo,  $T_d$

$$T_d = R1d (x 1 - 0,25 a) 0,85 d = A_s \times F_yd$$

$R1d$  es la resultante de las tensiones en el terreno de la mitad del diagrama de tensiones en la zona de máxima tensión.

$$R1d = g_{med} \times b' \times a' / 2 = 0,525 \times 150 \times 200 / 2 = 15750 \text{ kg}$$

Conocida  $R1d$  se puede determinar la tensión que actúa en el centro de la Zapata.

$$c/a = G1d/g1d - Gmed - 1,695/1 = 1,28/1,28 - Gmed - Gmed = 0,525$$

La distancia  $x_1$  se calcula por el equilibrio de momentos respecto al eje de la zapata

$$Gmed \times a' / 2 \times X_1 = G1d \times a' / 2 \times a' / 4 + (G1d - Gmed) \times a' / 2 \times 2/3 \times a' / 2$$

$$0,525 \cdot 200/2 \cdot x_1 = 1,28 \times 200/2 \cdot 200/4 + (1,28 - 0,525) \cdot 200/2 \cdot 2/3 \cdot 200/2$$
$$x_1 = 217,7 \text{ cm.}$$

La tracción en la armadura valdrá:

$$T_d = 15 \times 750 (217,7 - 0,25 \times 50) / 0,85 \times 114 = 33353 \text{ kg}$$

$$T_d = A_s \times f_{yd} \text{ con } f_{yd} < 400 \text{ N/mm}^2$$

$$A_s = 33353 \times 9,81 / 400 = 818 \text{ cm}^2 \text{ será el área de acero necesaria}$$

#### 3.4.1.1.- Cálculo de la 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.

$$A_s \geq 0,04 A_c \text{ (fcd / fyd)} = 0,04 \cdot 200 \cdot 120 \cdot 166,67 / 3333,3 = 48 \text{ cm}^2$$

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

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 500 / 1,15 = 3333,3 \text{ kg/cm}^2$$

*Cuantía geométrica mínima.*

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

Tomaremos el valor de capacidad mecánica mínima porque es el caso más restrictivo, siguiendo la instrucción pondremos 10 barras de 125mm.

#### 3.4.1.2. Cálculo de la armadura transversal.

*Capacidad mecánica mínima.*

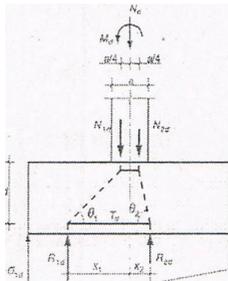
$$A_s \geq 0,04 A_c \text{ (f_{ctd} / f_{yd})} = 0,04 \cdot 150 \cdot 120 \cdot 1666,67 / 3333,3 = 36 \text{ cm}^2$$

*Cuantía geométrica mínima.*

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

Tomaremos el valor de capacidad mecánica mínima porque es el caso más restrictivo, siguiendo la instrucción pondremos 8 barras de 425mm.

La distancia libre horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas de la armadura principal debe ser igual o mayor que el mayor de los 3 valores siguientes:



COMPRESIÓN TRACCIÓN

- 2cm.
- El I de la barra más gruesa. CUMPLE
- 1,25 veces el tamaño máximo del árido.
- 4 11 l.

### 3.4.2.- Canto útil y recubrimiento.

Aplicaremos el artículo 37.2.4 de la EHE que nos indica que para un ambiente de exposición Ha le corresponden 25mm + margen del 0 mm. Con este recubrimiento y con los redondos de 4)25mm. Le corresponderá un recubrimiento de:

$$\text{Recubrimiento} = Ha + \text{margen} + \frac{1}{2} (l) = 25 + 10 + 12,5 = 47,5 \text{ mm. Por lo que adoptaremos un recubrimiento de 5 cm.}$$

Canto útil = dimensiones de la zapata

$$2 (\text{recubrimientos} + 44) = 200 - 2 (5 + 4 \cdot 2,5) = 170 \text{ cm.}$$

## 4.-ARRIOSTRAMIENTOS.

Las piezas de atado o riostras, son las vigas que unen las zapatas de cimentación, primero calcularemos la armadura longitudinal y luego la transversal o estribos.

Las riostras tienen una sección de 40 x 40 cm. y una longitud de 4,5 m. ya que cada zapata se introduce en la luz del pilar 75 cm.

### 4.1.- CÁLCULO DE LA ARMADURA LONGITUDINAL.

$$As > 0,15 \cdot a \cdot b \cdot fcd / fyd = 0,15 \cdot 40 \cdot 40 (166,6 / 4435) = 9 \text{ cm}^2$$

$$fyd = fck / \gamma_c = 250 / 1,5 = 166,6$$

$$fyd = fyk / \gamma_s = 5100 / 1,15 = 4435$$

Estos  $9 \text{ cm}^2$  se cubren holgadamente con 4 redondos de (Ø) 20mm.

#### 4.2.- SEPARACIÓN ENTRE ESTRIBOS.

Para calcular la separación entre estribos ( $St$ ) nos basamos en el artículo 42.3.1 de la EHE que dice:

$St < 150$ ) armadura longitudinal.

(Ø) estribo  $> 1/40$ ) armadura horizontal.

$St <$  que la menor dimensión del elemento (40cm.)

$St < 30 \text{ cm.}$

Pondremos estribos de 6mm cada 30 cm.

#### 4.3.-RECUBRIMIENTO.

Aplicamos el artículo 37.2.4 de la EHE. Se trata de un ambiente IIa con lo que el recubrimiento que implica es 25mm. + lOnim. de margen = 35mm, con lo que adoptaremos un recubrimiento de 4cm. que se tomará sobre la parte externa de los estribos.

### **5.- CÁLCULO DE LA SOLERA DE LA NAVE**

La solera de la nave y el almacén se resolverá aportando primero 15cm. De zhorras y después 15 cm de hormigón HA-25/13/20/11 sobre un mallazo electrosoldado de acero B-500S de 15x15 y 4)6.

### **6 .- CIMENTACIÓN DE LOS SILOS.**

La cimentación de los dos silos de pienso 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:

$$(11800\text{kg.} + 1400 \text{ kg.}) / 4 = 3.300 \text{ kg.}$$

será la carga axil sobre el pilar

En el empotramiento también aparecerán una cortante y un momento flector originados por el viento. Como hemos visto la granja se sitúa en una zona Y para la cual la NTE establece una acción del viento de  $74 \text{ kg/m}^2$  en cerramientos.

Los silos que se van a instalar tienen un diámetro de 2,1 m. y 5m. de altura, visto de perfil tienen una superficie de  $5 \times 2,1 \text{ m}$  por lo que la carga del viento será de:

$$74 \text{ Kg/m}^2 \times 10,5 \text{ m}^2 = 777$$

$$777 \text{ Kg} / 4 \text{ patas} = 194,25 \text{ kg} / \text{pata de esfuerzo cortante.}$$

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

$$194,25 \text{ Kg} \times 4,5 \text{ m.} = 874,125 \text{ kg} \times \text{m}$$

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

$$N = 3300 \text{ kg.}$$

$$M_y = 874,125 \text{ kg} \times \text{m} \quad N = 3.300 \text{ kg.}$$

$$R_h = 195,25 \text{ kg.}$$

#### 6.1. 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 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:

$$\text{Esfuerzo axil (N)} = 3.300 \text{ kg.}$$

$$\text{Esfuerzo cortante (Rh)} = 195,25 \text{ kg.}$$

$$\text{Momento flector (Mz)} = 874,125 \text{ kg} \times \text{m}$$

## “Construcción de una nave de recría en el término municipal de Ejea de los Caballeros”

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

### Comprobación al vuelco:

Estableciendo el equilibrio respecto al borde inferior de la zapata y con un coeficiente de seguridad al vuelco de 1,5 tendremos:

$$M \text{ estabilizante } (3300 + 2500) 0,5 / 1069,375 = 2,71 > 1,5 \text{ cumple}$$

$$M \text{ volcador } \quad 1069,375$$

$$P \text{ zapata } = 2500 \text{ kg/m}^3 \times 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 2500 \text{ kg.}$$

$$M \text{ estabilizante } = (3300 + 2500) 0,5 = 2900 \text{ kg} \times \text{m}$$

$$M \text{ volcador} = (195,25 \text{ kg} \times 1 \text{ m}) + 874,125 \text{ kg} \times \text{m} = 1069,375 \text{ ckg} \times \text{m}$$

### Comprobación al deslizamiento:

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

$$F \text{ estabilizadora} / F \text{ deslizante} = 2705 / 195,25 = 13,85 > 1,5 \text{ CUMPLE}$$

$$\mu \text{ terreno arcilloso} = \text{tag } 25$$

$$F. \text{ deslizante} = \text{Esfuerzo cortante} = 195,25 \text{ kg.}$$

$$F. \text{ estabilizadora} = \mu \times N = \text{tag } 25 (3300 + 2500) = 2.705 \text{ kg.}$$

### Comprobación a tensión admisible 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:  $e > a/6$
- Donde e, es el valor de la excentricidad y se obtiene:  $e = Mv / N =$   
 $(. 1069,375 \text{ kg.} \times \text{m.}) / (3300 + 2500) = 0,184375 \text{ m.}$

$$a/6 = 0,166 \quad 0,184375 > a/6$$

Distribución triangular

$$G_{\max} = 1,225 \frac{4N \quad 4 \times 5800}{3(a - 2e) b \quad 3(100 - 2 \times 18,4375) 100}$$

$$G_{\text{admisible}} = 1,25 \times G_{\text{terreno}} = 1,25 \times 2 = 2,5 \quad G_{\max} < 6 \text{ admisible CUMPLE}$$

### 6.2.- CÁLCULO DE LA ARMADURA DE LAS ZAPATAS

La EHE establece unas cuantías geométricas mínimas, que en el caso del acero B-500S corresponde a la siguiente área mínima de acero:

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

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

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 20mm, se cumple la cuantía geométrica mínima:

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

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.

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:

$$\text{Recubrimiento} = \text{IIa} + \text{margen} + y_2 = 25 + 10 + 10 = 45 \text{ mm.}$$

Con lo que adoptamos un requerimiento de 5cm., ahora siguiendo la normativa calcularemos el canto útil, que será:

Canto  $úti = \text{Dimensión de la zapata} - 2(\text{Recubrimiento} + 40) = 100 - 2(5 + 4 \times 2) = 74 \text{ cm.}$

Entonces tenemos que colocar 6 redondos Ø20 en 74 cm., es decir, cada redondo estará separado 12 cm.

Para asegurarnos que esta separación es correcta según la normativa, se debe cumplir:

- $< 30 \text{ cm.}$
- 1,25 veces el tamaño del árido (árido usado de 40 mm.)
- $> 20 \text{ mm.}$
- $> 0$  de la barra mayor

Como se puede observar se cumplen todas las premisas.

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:

100 cm.

La tercera parte de la longitud básica de anclaje ( $l_{bt}$ ) barras traccionadas y los dos tercios de dicha longitud para barras comprimidas.

Para la posición I:  $1 \text{ bi} \cdot 111. 0^2 > (f_{yk}/20) \cdot 0$

Siendo:

- 0: 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  $25 \text{ N/nm}^2$  es de 15.
- $f_{yk}$ : Límite elástico garantizado en acero que es 500 Mpa.

$$1 \text{ bi} = 15 \cdot 2^2 = 60 \text{ cm.}$$

La longitud del anclaje neta será:

$$l_{\text{bneto}} = 1 b \cdot 13 \text{ As} / \text{As real}$$

Siendo:

- $p$  : Factor de reducción definido en la tabla 66.5.2. con valor 1.
- AS : Área de acero predeterminada.
- AS ew : Área de acero puesta en la realidad.

$$l_{\text{bneto}} = 60.1 \cdot (18/18.85) = 57 \text{ cm. =sí}$$

Estos 57 cm. cumplen las tres premisas de longitud mínima.

Con todo esto construiremos una parrilla con 6 redondos de 020, 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.

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

ÍNDICE DE ANEJO DE FONTANERÍA

1.- ABASTECIMIENTO DE AGUA.	1
2.- INSTALACIÓN INTERIOR.	1
2.1.-EQUIPO DE TRATAMIENTO DE AGUAS.	1
3.- CONSUMOS DE AGUA EN NUESTRA EXPLOTACIÓN.	2
3.1.-NECESIDADES HÍDRICAS DE LA EXPLOTACIÓN.	2

## **1.- ABASTECIMIENTO DE AGUA**

El abastecimiento de agua de esta granja se garantiza mediante un depósito de poliester , con una capacidad de 15000 l, dicho depósito se abastece por medio de una balsa que hay en la parcela que se utiliza para regar maíz.

El depósito se situará sobre una solera de hormigón (HA-25/B/20/II) armado de 2 x 2 metros, con mallazo electrosoldado de 15 cm. x 15 cm. y 06 y enterrado de manera que la parte superior del depósito este a la cota del terreno. De este se distribuirá al interior de la nave.

## **2.- INSTALACIÓN INTERIOR**

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 dos tuberías, una para el agua que vaya a las tetinas, y por lo tanto se pueda medicar en ella y la otra alimentará al baño, a los paneles de celulosa y a las tomas auxiliares.

Los dos circuitos irán por separado, pero habrá un by-pass por si necesitamos unir los dos circuitos. Antes de que estos circuitos lleguen a las tetinas pasarán por unos filtros.

### **2.1.-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.

**3.- CONSUMOS DE AGUA EN NUESTRA EXPLOTACIÓN**

**3.1.-NECESIDADES HÍDRICAS DE LA EXPLOTACIÓN**

Se considera que:

- El consumo a la semana 20 es entre 1,6 -2 veces la cantidad de alimento que ingieren.
- Existe la máxima densidad de pollos/m<sup>2</sup> (10), que sumarán un total de 22400 aves.
- Que el equipo de refrigeración funcionará un máximo de 5 horas diarias en los periodos de máxima calor, consumiendo 50 l/h.
- Para las tomas auxiliares se necesitan 300 l/día.

<b>USOS</b>	<b>CONSUMOS DIARIOS</b>
Pollitas	2 x 115 x 2240 = 515 l/día
Refrigeración	5 x 50 x 2 = 500 l/día
Tomas auxiliares	300 l/día
<b>TOTAL</b>	<b>5951 l/día.</b>

El caudal medio será:

$$5951 \text{ l/día} / 24\text{h.} \times 3600\text{sg./h.} = 0,0688./\text{sg.}$$

El consumo máximo de agua en un mes será de:

$$\text{CONSUMO: } 5951 \text{ l/día} \times 31 \text{ días} = 1.84481 \text{ l/mes}$$

$$\text{TOTAL: } 1.081.075 \text{ l/mes} = 184,48 \text{ m}^3/\text{mes}$$

Como disponemos de una balsa de 3553 m<sup>3</sup>, cubrimos las necesidades del mes más crítico al máximo consumo.

## ÍNDICE ANEJO DE ELECTRICIDAD

1.- OBJETIVOS DEL ANEJO.	1
2.- ENERGÍA DE ALIMENTACIÓN.	1
3.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.	1
4.- ACOMETIDA GENERAL.	2
5.- DESCRIPCIÓN DEL CUADRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.	2
6.- PUESTA A TIERRA.	3
7.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS.	3
8.- TUBOS PROTECTORES.	4
9.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN.	4
10.- APARATOS DE PROTECCIÓN.	4
11.- RECEPTORES DE ALUMBRADO.	5
12.- ILUMINACIÓN.	5
13.- CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO INTERIOR.	6
14.- POTENCIA A INSTALAR DE FUERZA E ILUMINACIÓN.	8
15.- GRUPO ELECTRÓGENO.	10
16.- ELECCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD DE LA INSTALACIÓN.	10

### **1- OBJETIVOS DEL ANEJO**

El presente anexo tiene como finalidad, determinar las características técnicas y de seguridad de 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 (Decreto 842/2002 de 2 de agosto e instrucciones complementarias del mismo).

Se tendrán en cuenta las normas particulares de la empresa suministradora de la zona de ubicación del proyecto (Empresa ERZ).

### **2.- ENERGÍA DE ALIMENTACIÓN**

Según el condicionado emitido por la Empresa suministradora, la alimentación se realizará en forma de corriente alterna trifásica a 400V. (230 V. entre fase y neutro).

La explotación proyectada contará además con un grupo electrógeno, en previsión de posibles fallos de suministro. Por ésta razón, no se instalarán luces de emergencia

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

La instalación constará de los siguientes elementos:

- *Caja General de Protección.* El tipo y características vienen determinadas por las condiciones de suministro de la compañía.
- *Cuadro de Contadores.* Vienen determinados por el tipo de contratación *suministradora* con la empresa.
- *Derivación Individual.* Une los contadores con el cuadro general de protección, su *dimensionado* coincide con el de la línea repartidora.
- *Cuadro General de Protección,* que contiene:
  - *Interruptor* Limitador de Potencia.
  - *Interruptores* magnetotérmicos de protección de los circuitos.
  - *Interruptores* Diferenciales.

Alimenta a los diferentes cuadros secundarios que también contendrán sus propios PIAS y diferenciales. Se recomienda este sistema sectorizado al objeto de que una sobreintensidad en un receptor sólo afecte al circuito del cual depende y no al general del que depende toda la instalación. Se consigue una protección más selectiva. También es más rápido rearmar una protección ante una sobreintensidad o una fuga.

#### **4.- ACOMETIDA GENERAL.**

La alimentación desde el centro de transformación hasta la Caja General de Protección, se realizará mediante línea aérea de haz trenzado de aluminio con aislamiento de polietileno reticulado.

#### **5.- DESCRIPCIÓN DEL CUADRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.**

Se dispondrá en el lugar señalado en el plano de planta correspondiente al almacén, de módulos de doble aislamiento y de puerta transparente y precintable. Dichos módulos irán montados sobre pared como nicho-mural.

Las dimensiones interiores de hueco correspondiente al dispositivo general de protección serán:

- *Altura:*1000 mm.
- *Anchura:* 750 mm.
- *Profundidad:* 300 mm.

La altura de la parte inferior del nicho sobre el nivel de la nave será de 0.6 m.

Para la entrada de la acometida, se dispondrá de dos tubos de fibrocemento de 13mm.

Las características constructivas serán las especificadas en la Norma UNE 21095, en la recomendación UNESA 1403 y estarán homologados por éste organismo.

El material con que estará construida será de álcali s, aislante de clase térmica A (UNE 21305) Y categoría de inflamabilidad FU y (UNE 53315 / Y). El grado de protección será IP417.

#### **CONTADORES:**

La instalación de contadores se realizará de forma concentrada, puesto que al ser el suministro mixto, se colocará un contador común para alumbrado y fuerza, que mida la energía activa, otro para la reactiva.

Dicho conjunto estará compuesto por compartimentos individuales que contendrán cada uno fusibles de seguridad de 100 A (bases de 160 A). Todo ello ira cableado con hilo de cobre V750, clase 2 rígido de 50 mm<sup>2</sup>.

El conjunto modular estará montado de modo que la parte inferior quede a una altura mínima de 50 cm. sobre el nivel del suelo. Los contadores quedarán a una altura máxima de 180 cm.

#### **ARMARIOS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN Y CONTROL:**

Se colocará un armario próximo al módulo del ICP, y que alojará los elementos de maniobra, mando y protección de los circuitos interiores tanto de alumbrado como de fuerza motriz.

## **6.- PUESTA A TIERRA**

Se realizará con conductor de cobre de 35 mm<sup>2</sup>. de sección desnudo, conectado a cuantas picas sean necesarias, de forma que la resistencia sea inferior a 37 ohmios.

Se conectará la línea de las picas al armario general de distribución y control, al que van conectadas las tierras de todas las líneas de fuerza y de luz de la nave.

Dichas líneas se instalarán por las mismas canalizaciones de los conductores activos. Las derivaciones de la línea de tierra estarán constituidas por cartuchos de cobre.

La sección mínima de éstos conductores, será igual a la fijada por la Instrucción en función de la sección de los conductores activos de la instalación, siendo de su misma sección hasta 16 mm<sup>2</sup>. Para secciones superiores, será en un punto menor a la sección del hilo activo.

En ningún caso se utilizarán las conducciones de agua, gas o similares, como conductores de tierra.

Las conexiones de los conductores de tierra serán siempre mediante elementos de apriete por rosca, que garanticen la perfecta conexión entre ellos.

La toma de tierra deberá ser de tal forma que se facilite su humidificación normalmente.

Como norma de seguridad, todos los elementos metálicos integrados en la instalación, o que puedan hallarse bajo tensión, por accidente, (bancadas metálicas, placas de motores,...) serán conectados a tierra.

En todos los materiales se tendrá en cuenta las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, así como de la compañía suministradora.

## **7.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS.**

Los conductores eléctricos, serán de cobre electrolítico, con doble capa aislante, siendo su tensión nominal de 1000 V. para la línea repartidora y de 750 V para el resto de la instalación.

Los conductores, deberán estar homologados según las normas UNE citadas en la instrucción

La sección será como mínimo las calculadas en este anejo, y en ningún caso se utilizarán secciones inferiores a 1,5 mm<sup>2</sup>.

Se cumplirá la ITC-BT19 y la ITC-BT30 *IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES*:

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento.

- *Azul* : conductor neutro.
- *Amarillo-verde*: conductor de tierra y protección. Marrón, negro o gris: conductores activos de fase.

### **8.- TUBOS PROTECTORES.**

Los tubos empleados cumplirán las indicaciones de la instrucción para locales húmedos, utilizándose mayoritariamente PVC Rígido en montaje superficial.

Los diámetros interiores nominales mínimos para los tubos protectores a emplear en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar, son las indicadas en la instrucción.

Para más de 5 conductores por tubo o para conductores de sección diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste, será como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores.

### **9.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN.**

Serán de material aislante o metálicas aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Así mismo, deberán tener un grado de protección contra la caída vertical de gotas de agua.

Sus dimensiones serán tales que deberán contener holgadamente todos los conductores a alojar.

Su profundidad equivaldrá cuando menos a 1,5 veces el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm., y un mínimo de 80 mm. para su diámetro o lado interior.

### **10.-APARATOS DE PROTECCIÓN.**

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán del tipo magnetotérmicos de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en el que se colocan, sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, abriendo y cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia.

Su capacidad de corte será para la protección del cortocircuito, estando de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que puedan presentarse en un punto de la instalación.

Llevarán marcada la intensidad y tensiones nominales de funcionamiento, y el signo indicador de desconexión.

Los fusibles y disyuntores empleados para proteger los circuitos secundarios, serán calibrados a la intensidad del circuito que protegen.

En ningún caso los elementos bajo tensión serán accesibles directamente.

### **11.- RECEPTORES DE ALUMBRADO.**

Se instalarán los puntos de luz señalados en el plano y se alimentarán a través de los circuitos previstos en el esquema unifilar.

Todos los receptores de alumbrado, estarán protegidos contra las proyecciones de agua, con adecuados materiales hidrófobos.

El tipo de luminaria elegido para la totalidad de la nave, es el de fluorescentes de 36 w. y de 58 w. para el almacén. También se instalarán dos lámparas de vapor de sodio para iluminar el exterior de las entradas a la nave con 150 W.

### **12.- ILUMINACIÓN.**

Al ser la altura de la nave inferior a los 5 m., he optado por instalar tubos fluorescentes como mejor opción.

Características:

- *Alta eficacia luminosa: 100 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 50-95.*
- *Potencia 58 w.*
- *Flujo luminoso 3.250 lm*

Para iluminar el exterior de la entrada a la nave, se instalarán dos lámparas de vapor de sodio en baja presión.

Características:

- *Eficacia luminosa 100 lm/W.*
- *Tiempo encendido 7 min.*
- *Arrancador electrónico o autotransformador.*
- *Vida media 8.000 - 12.000 horas.*
- *1.R.C. = 0 (monocromática).*

La estrategia de iluminación seguida en la nave, es la de iluminación general, consiste en la colocación regular de luminarias en el techo del local. Es el método más común. En los planos se observa la distribución de las luminarias.

Las luminarias van a ir atornilladas a las jácenas de los pórticos, quedando a 4 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.

El tipo de iluminación será extensiva, quiere decir que la luz emitida por la luminaria se abrirá hasta los 60°-70°.

### **13.- CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO INTERIOR.**

Se debe determinar el número y disposición de luminarias necesarias para obtener el nivel de iluminación deseado.

Datos necesarios:

- Nivel de iluminación:  $E_m$  = Entre 80 y 100 lux
- Dimensiones del local: 16 m. x 140 m.
- Altura del plano de trabajo: 0 m.
- Rendimiento de las luminarias:  $r_{IL} = 0,85$
- Reflectancia de techo, paredes y suelo: 0,5 - 0,5 - 0,3
- Nivel de mantenimiento de las lámparas y del local:  $f_{m} = 0,6$

Lo primero que se debe hacer para el cálculo de la instalación de alumbrado interior es la determinación del índice  $k$  del local a partir de las dimensiones de la nave.

$$K = a \times b / h (a + b) = 40 \times 16 / 4 (140 + 16) = 3.58$$

A partir de este valor de  $k$  y con los valores de las reflectancias de techo paredes y suelo, se entra en la tabla de valores del rendimiento del local TIR para un tipo de iluminación extensiva, y se obtiene un valor:

$$r_{iR} = 0,61$$

$r_{iR}$  es un factor que depende de las reflectancias del local, de sus dimensiones y de la distancia entre el plano de trabajo y las luminarias, en nuestro caso es igual a 0,61.

También se determina el factor de mantenimiento  $f_t$ , que depende de la pérdida de flujo de la lámpara con el tiempo y de la limpieza de la lámpara y del local:

Los posibles valores de  $f_t$  son:

- locales limpios: 0,8.
- locales normales: 0,7.
- locales sucios: 0,6.

Para el caso de la nave de esta explotación vamos a adoptar un  $f_m = 0,6$

Se calcula el flujo a emitir por las luminarias de la nave:

$$F_t = E_m \times S / r_i L \times$$

$$\times f_{rr}, = (100 \text{ lux} \times 140 \text{ m.} \times 16 \text{ m.}) / 0,85 \times 0,61 \times 0,6 = 720025 \text{ lúmenes.}$$

Número de luminarias  $n = 720025,71 \text{ lm.} / 5.400 \text{ lm./ luminaria} = 133$  fluorescentes.

Instalaremos 56 fluorescentes de 58 w, dos fluorescentes por pórtico con lo que conseguiremos un nivel de iluminación de casi 23 lux

*Comprobación de la uniformidad de la iluminación:*

Al haber elegido una distribución luminosa extensiva, la separación máxima entre luminarias debe ser:

$$d < 1,6h$$

Siendo  $h$  la distancia entre el plano de trabajo y las luminarias, así:

$$d < 1,6 \times 3 = 4,8 \text{ m}$$

Haciendo una distribución uniforme de las luminarias por la nave y dejando una separación de 4,8 m. entre ellas, se decide colocar 2 líneas de fluorescentes, con 28 fluorescentes por línea, estarán colocados a 3 m. de altura. La distribución queda reflejada en los planos.

A continuación se va a determinar el número y disposición de luminarias necesarias en la oficina, baño y almacén para obtener el nivel de iluminación necesario. Se va a calcular como si los tres fueran un solo local.

*Datos necesarios:*

- Nivel de *iluminación*:  $E_m = 120 \text{ lux}$
- *Dimensiones* del local: 16 m x 4 m
- Altura del *plano* de trabajo: 1 m
- Rendimiento de *las* luminarias:  $\eta, = 0,85$
- Reflectancias de techo, paredes y suelo: 0,5 - 0,5 - 0,3
- Nivel de *mantenimiento* de las lámparas y del local:  $f_m = 0,7$

Lo primero que se debe hacer para el cálculo de la instalación de alumbrado de este local es la determinación del índice  $k$  del local a partir de las dimensiones de dicho local.

$$K = a \times b / h(a + b) = 16 \times 5 / 4(16 + 5) =$$

A partir de este valor de  $k$  y con los valores de las reflectancias de techo paredes y suelo, se entra en la tabla de valores del rendimiento del local 11R para un tipo de iluminación extensiva, y se obtiene un valor:

TIR = 0,32, al ser  $K < 1$ .

Para el caso de los locales destinados a oficina, baño y almacén se va a adoptar un nivel de mantenimiento de las lámparas y del local  $f_{in} = 0,7$ .

*Se calcula el flujo a emitir por las luminarias de la nave:*

$$F_t = E_m \times S / x$$

$$x f_{in} = ( 120 \times 35 ) / 0,85 \times 0,32 \times 0,7 = 22.059 \text{ lúmenes.}$$

Número de luminarias  $n = 22.059 \text{ lm} / 5.400 \text{ lm} / \text{luminaria} = \text{fluorescentes}$ .

Luego instalaré 4 fluorescentes de 58 w cada uno, de manera que habrá 3 luminarias en el almacén y, 1 en el baño, en la parte de arriba del almacén, donde están los depósitos de poliéster, colocaremos otros 3 fluorescentes.

*Comprobación de la uniformidad de la iluminación:*

Al haber elegido una distribución luminosa extensiva, la separación máxima entre luminarias será de:  $d < 1,6h$ .

Siendo  $h$  la distancia entre el plano de trabajo y las luminarias, así:

$$d < 1,6 \times 3,27 = 5,2 \text{ m.}$$

La distribución de las luminarias queda reflejada en los planos.

Para la iluminación exterior de la nave se instalarán dos circuitos cada uno de los cuales alimentará una lámpara de vapor de sodio de baja presión de 150 w.

La potencia total que se va a instalar para la iluminación va ser:

- 7 fluorescentes x 58 w = 406 w
- 38 fluorescentes x 36 w = 1.368 w
- 2 lámparas sodio x 150 w = 300 w

TOTAL POTENCIA EN ILUMINACIÓN = 2.074 W.

#### **14.- POTENCIA A INSTALAR DE FUERZA E ILUMINACIÓN.**

Consideraremos cada uno de los elementos y tomas de fuerzas instaladas funcionando a la vez con la finalidad de tener un margen por si en el futuro adicionamos algún aparato más.

- |                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| - 7 fluorescentes de 58 w. =      | 406w.    |
| - 38 fluorescentes de 36 w. =     | 1.368 w. |
| - 2 lámparas de sodio de 150 w. = | 300 w.   |

- 5 <i>motores</i> de comedero de 368 w. =	1.780 w.
- 1 <i>motor</i> del sinfín del silo de 1 C.V. =	736 w.
- 1 <i>bomba</i> de agua de 1 C.V. =	736 w.
- 1 <i>motor</i> reductores de ventanas de 0,5 C.V. =	500 w.
- 1 <i>motor</i> para el grupo a presión 800 w. =	800 w.
- 7 <i>ventiladores</i> trifásicos de 2 C.V. =	10.304 w.
- 12 <i>ventiladores</i> monofásicos de 500 w =	6.000 w.
- 2 tomas de fuerza monofásicas de 1000 w =	2.000 w.
- 1 <i>toma</i> de fuerza trifásica de 7000 w =	7.000 w.
- <i>Total</i>	<hr/> 31.930 w.

POTENCIA TOTAL A INSTALAR: 32 KW.

Teniendo en cuenta un coeficiente de simultaneidad del 80 % en el uso de la energía eléctrica en la explotación tendríamos que instalar 25.540 kw, pero el ICP nos obliga a contratar definitivamente una potencia de 30 K.W. este ICP tendrá una intensidad de 40 A.

#### **15.- GRUPO ELECTRÓGENO.**

En el almacén se instalará un grupo electrógeno de gasoil, éste debe ser capaz de aportar 30KW de potencia para poder sustituir a la potencia contratada a ERZ cuando haya un corte en el suministro.

Es muy importante que este grupo se encuentre siempre en un buen estado de mantenimiento y siempre apunto para funcionar, ya que depende de él poder sacar adelante la crianza cuando no haya suministro eléctrico.

#### **16.- ELECCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD DE LA INSTALACIÓN.**

Los elementos de seguridad de la instalación lo van a componer interruptores automáticos magnetotérmicos (PIAS) y diferenciales que a continuación se explican sus funciones.

##### PIA

Es un dispositivo automático de protección de las instalaciones eléctricas contra sobrecargas: sobrecargas y cortocircuitos.

- Protección contra sobrecargas: un bimetálico actúa sobre el sistema mecánico al dilatarse por el paso de una corriente superior a la nominal.
- Protección contra cortocircuitos: bobina de absorción que absorbe un núcleo de hierro (debido al aumento del campo magnético creado por la intensidad circulante) actuando sobre el dispositivo mecánico cuando la intensidad alcanza un umbral determinado.

Tendremos que instalar un PIA en cada uno de los distintos circuitos, además de en el ramal donde van a parar un conjunto de circuitos.

Para dimensionar un PIA tenemos que tener en cuenta la intensidad de corriente que demanda el circuito ( $I_c$ ) y la intensidad que soportan los cables instalados en ese circuito ( $I_{max}$ ). La intensidad nominal del PIA ( $I_e$ ) deberá estar entre los parámetros antes citados.

### DIFERENCIAL

Los interruptores diferenciales garantizan la seguridad de los usuarios. Abren el circuito cuando se produce una corriente de defecto (un fallo de aislamiento con contacto a tierra).

Para dimensionar un diferencial lo único que hay que tener en cuenta, es que la intensidad nominal del mismo sea superior a la que necesita el circuito.

Otro parámetro a determinar en un diferencial es el de la sensibilidad (mínima diferencia de intensidad que provoca la desconexión). Utilizaremos una sensibilidad de:

- 30 mA para circuitos de alumbrado.
- 300 mA para circuitos de fuerza.

## ÍNDICE DE ANEJO DE VENTILACIÓN

1. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LA ZONA.	1
2. AISLAMIENTO.	1
2.1. Características del material aislante.	1
2.2. Aislante elegido.	2
2.3. Calculo del aislante.	2
2.3.1. De los cerramientos.	2
2.3.2. De la cubierta.	3
3. VENTILACIÓN.	3
3.1. Objetivos de la ventilación.	3
3.2. Control de la temperatura.	4
3.3. Control de la humedad.	5
3.4. Control del dióxido de carbono.	5
3.5. Control del amoníaco.	6
3.6. Control del polvo.	7
3.7. Diseño de la instalación.	8
3.7.1. Esquemas de ventilación.	8
3.7.2. Requisitos de la ventilación.	9
3.7.3. Tipo de ventilación elegido.	10
3.8. Tipos y características de los ventiladores.	10
3.8.1. El caudal.	11
3.8.2. La presión estática.	11
3.8.3. El diámetro del aparato.	11
3.8.4. El motor del ventilador.	11
3.9. Ventiladores elegidos.	12
3.10. Necesidades de ventiladores.	12
3.11. Cálculo de las entradas de aire.	14
3.12. Sistemas de emergencia.	15

4. REFRIGERACIÓN.	15
4.1. Generalidades.	15
4.2. Sistemas de refrigeración.	16
4.2.1. Actuación exterior.	16
4.2.2. Refrigeración evaporativa.	16
4.2.2.1. Nebulización evaporativa.	17
4.2.2.2. Paneles húmedos.	19
4.3. Dimensionado del equipo.	19

## **1. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LA ZONA.**

Para la realización del anejo de climatización necesitaremos conocer los saltos térmicos más altos que se pueden producir, para ello utilizaremos los datos de los últimos 20 años de la estación meteorológica de Ejea de los Caballeros.

Como características termométricas básicas de esta zona y para las diferentes estaciones del año, cabe destacar:

- Inviernos: Cortos y con suaves heladas que no suelen superar con facilidad los -10°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 2 y 15° C y las máximas pueden superar los 30° C en Abril y Mayo.
- Veranos: Muy calurosos y secos de Mayo a Septiembre, las temperaturas medias fácilmente superan los 25° C. Se pueden superar fácilmente temperaturas de 35 a 40° C.

## **2. AISLAMIENTO.**

### **2.1. Características del material aislante.**

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 MO (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.

El material elegido para aislar térmicamente la granja 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.

Y espuma de poliestireno para los cerramientos, que serán prefabricados e incluirán entre el hormigón una capa de 5cm. de grosor de poliestireno, que impedirá el ataque de la larva de coleópteros a dicho material.

## 2.3. Calculo del aislante.

### 2.3.1. De los 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:

$$R = 1/a_e + e_1 / \lambda_1 + e_2 / \lambda_2 + 1 / a_i$$

Siendo:  $a_i$  y  $a_e$  coeficientes de convección debidos al aire en contacto con las superficies interior y exterior del muro respectivamente.

- $a_e = 7 \text{ Kcal /h } ^\circ\text{C m}^2$
- $a_i = 20 \text{ Kcal /h } ^\circ\text{C m}^2$
- $e_x$  : espesor de los distintos materiales que componen el muro, medido en m.
- $\lambda_x$  : coeficiente de conductibilidad de los diferentes materiales.
- 1 hormigón armado =  $0,63 \text{ Kcal /h } ^\circ\text{C m}^2$
- 1 poliestireno =  $0,027 \text{ Kcal /h } ^\circ\text{C m}^2$

$$R = 1/20 + 0,05/0,027 + 0,11/0,63 + 1/7 = 2,219 \text{ h } ^\circ\text{C m}^2 / \text{Kcal} \quad K = 1/R = 1/ 2,219 = 0,45 \text{ Kcal /h } ^\circ\text{C m}^2$$

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.

### 2.3.2. De la 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.

$$R = \frac{1}{a} + \frac{e_1}{11} + \frac{1}{a};$$

$e_1$ : espesor del poliuretano a implantar en m.

Coefficientes de conductividad:

$$1 \text{ poliuretano} = 0,019 \text{ Kcal /h } ^\circ\text{C m}^2$$

$$2,219 = \frac{1}{20} + \frac{e_1}{0,019} + \frac{1}{7}$$

$$\text{Espesor del poliuretano} = 0,038 \text{ m} = 4 \text{ mm}$$

Si el espesor son 4 cm, tendremos una  $K = 0,433$ .

La superficie de la cubierta que también necesitaremos para pérdidas de calor será de  $2338 \text{ m}^2$ , 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 amoníaco.
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 autómatas 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 (calefactores) 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.

En definitiva, 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 crianzas de verano, en cuyo momento la preocupación es el mantenimiento de la temperatura más baja posible en el interior de la nave.

Periodo	Calefacción local		Calefacción ambiental
	Por toda nave	Suelo	
1 día	30	28-30	32-34
Resto de la 1ª semana	28	24-26	29-31
2ª semana	24	22-24	26-28
3ª semana	22	22-24	23-25
4ª semana	20	20-22	20-22
5ª semana-hasta 20º	20-22	19-21	19-21

Temperaturas recomendadas para pollitas(°C)

### 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 amoniaco 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. 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 amoniaco.

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 NH<sub>3</sub> 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 amoniaco.

El amoniaco 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 NH<sub>3</sub> 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 amoniaco.
- La colocación de una capa insuficiente de yacija.

Por lo tanto, la mejor prevención para evitar un aumento de la concentración de amoniaco 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 10 que se requiere para retirar la humedad producida por las aves y evitar una alta concentración de amoniaco, 10 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 amoniaco 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 amoniaco 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.

#### *3.7.1. 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 simultánea.

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 son necesarios el doble de ventiladores, para hacer la misma función que si se tuviesen la mitad.

### *3.7.2. 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.
4. 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.

1. 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 10-15 m./min.

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 150 a 200m./min. en aves adultas.

1. 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.

### *3.7.3. 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 llamado COMBITUNEL.

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 *centrifugos*: 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:

### 3.8.1. 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.

### 3.8.2. 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".

### 3.8.3. 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.

### 3.8.4. 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 C.V.

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.

- Unos pocos ventiladores trifásicos separados una gran distancia.
- Colocar más ventiladores monofásicos separados menos distancia.
- 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 primero antes mencionado, a base de un sistema de entrada de aire por ambos lados y unos ventiladores trifásicos al final de la nave.

Los aparatos elegidos son:

- Ventiladores trifásicos de caudal máximo 38.100 m<sup>3</sup>/h y potencia 1 C.V.
- Ventiladores trifásicos de caudal máximo 45.000 m<sup>3</sup>/h y potencia 1,5 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 así como unos oscurecedores para evitar que entre la luz.

### 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 crianzas de verano con los animales en estado adulto.

A continuación se presentan dos tablas, una que relaciona la temperatura exterior con el volumen de aire a ventilar por Kg. de peso vivo, y la otra que nos da los distintos pesos del animal a lo largo de la crianza.

TASA DE VENTILACION MINIMA POR AVE

Edad(semanas)	Caudal (m <sup>3</sup> /h y kg PV)
1	0,16-4,2
2	0,16-5,3
8	0,16-5,5
10	0,42-5,9
15	0,42-6,5
16	0,59-8,6
35	0,59-8,9
40	0,76-9,2
50	0,76-9,6
60	0,76-10

Puesto que las dimensiones de la nave son de 2240 m<sup>2</sup>, con una densidad de 10 aves/m<sup>2</sup> y se pretenden hacer 2 crianzas de 21 semanas, lo que conlleva pollos de aproximadamente 3 Kg. de peso, las necesidades de ventilación en la época más desfavorable será:

$$10 \text{ aves /m}^2 \times 2240 \text{ m}^2 \times 8,6 \text{ m}^3 / \text{h Kg. PV} \times 3 \text{ Kg. de PV} = 577920 \text{ m}^3 / \text{h.}$$

Este volumen a renovar lo tenemos que conseguir entre ventiladores trifásicos de 38.100 m<sup>3</sup>/h y ventiladores trifásicos de 45000 m<sup>3</sup>/h, y éstos los distribuiremos de forma uniforme para que así también lo sea la ventilación.

Colocaremos:

$$6 \text{ ventiladores trifásicos que renovarán: } 38.100 \text{ m}^3 / \text{h} \times 6 = 228600 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$8 \text{ ventiladores monofásicos que renovarán: } 45.000 \text{ m}^3 / \text{h} \times 8 = \underline{360000 \text{ m}^3 / \text{h}}$$

$$\text{Total } 588600 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Como 588600m<sup>3</sup>/h > 577920 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 trifásicos de 1 cv y de 1,5cv 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 de 1 cv, y en verano se sumaran los grandes extractores trifásicos. Con todo esto conseguimos disminuir gastos de instalación 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 10 y 15 m/min. de la primera semana de vida y los 200 m/min. cuando son adultos, por eso podemos calcular la superficie necesaria de ventanas, para la época de verano, tanto en el primer día como en la séptima semana de vida.

#### *Primer día.*

Caudal de ventilación:

$$Q = 10 \text{ aves/m}^2 \times 2240 \text{ m}^2 \times 4.2 \text{ m}^3/\text{h kg PV} \times 0.06 \text{ kg} = 5.644 \text{ m}^3/\text{h} \text{ Velocidad: } v = 15 \text{ m/min.}$$

$$\text{Superficie } Q/v = 5.644 \text{ m}^3/\text{h} / 15 \text{ m/min.} \times 60 \text{ min./h} = 6,2 \text{ m}^2$$

#### *Semana veinte.*

Caudal de ventilación:

$$Q = 10 \text{ aves/m}^2 \times 2240 \text{ m}^2 \times 48,6 \text{ m}^3/\text{h kg PV} \times 3 \text{ kg} = 577920 \text{ m}^3/\text{h} \text{ Velocidad: } v = 200 \text{ m/min.}$$

$$\text{Superficie} = Q/v = 577920 \text{ m}^3/\text{h} / 200 \text{ m/min.} \times 60 \text{ min./h} = 48,16 \text{ m}^2$$

Por tanto con una superficie de 24 m<sup>2</sup> habría suficiente para ventilar, ya que como hemos dicho habrá entradas por ambos lados de la nave, las ventanas serán de 1 m de longitud por 0,43 m. de altura, habrá una ventana por pörtico y estarán 1m. separadas del pilar.

Las ventanas están fabricadas de poliéster, además hay una malla para evitar la entrada de animales, así como un oscurecedor para evitar la entrada de luz.

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.

### 3.12 Chimeneas para el techo.

Vamos a poner en el techo un sistema necesario de extracción en el techo si queremos que funcione el combitunel.

Calculo del número de chimeneas.

$$Q = 10 \text{ aves/m}^2 \times 2240 \text{ m}^2 \times 4,2 \text{ m}^3/\text{h kg pv} \times 0,8 = 75264 \text{ m}^3.$$

Las chimeneas elegidas mueven 12500m<sup>3</sup>/h luego las que vamos a poner son 6 a lo largo de los 140 metros de la nave, promediando su colocación cada 20 metros

### 3.13. Sistemas de emergencia.

Al decantarnos 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 25 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 él 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.
- Con riego de la cubierta.
- Aumentando la reflectividad.
- *Por refrigeración evaporativa.*
- Mediante nebulización (alta presión o baja presión)

- Con paneles húmedos.

#### 4.2.1. Actuación exterior.

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 esto ni se contempla por su excesivo gasto de agua.

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 faunas, 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 adquiridas 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.
  1. 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.
  2. 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, he optado por instalar un sistema de refrigeración por paneles húmedos de celulosa, controlado por ordenador central y con limitador de la humedad relativa mediante sondas.

#### 4.3. Dimensionado del equipo.

1. Se calcula el Q real que se produce cuando funciona el túnel en la nave, están en marcha todos ventiladores

$$Q \text{ real} = 8 \times 45000 \text{ m}^3/\text{h} + 6 \times 38100 \text{ m}^3/\text{h} = 588600 \text{ m}^3/\text{h}.$$

2. Se calcula el área que va a tapar el panel en la pared.

$$Q \text{ real} = A \times V ,$$

$$A = 588600 \text{ m}^3/\text{h} / 2,5 \text{ m}/\text{sg} \times 3600 \text{ sg} = 65,4 \text{ m}^2 \text{ a tapar como son por los dos lados } 32,7 \text{ m}^2.$$

Entonces el área elegida tiene 1m de ancho y 32m de largo.

1. Se calculan las medidas reales de las casetas donde va el panel cuando esta trabajando.

$$Q \text{ real} = A \times V$$

$A = 588600 \text{ m}^3/\text{h} / 1,5 \text{ m}/\text{sg} \times 3600\text{sg} = 109 \text{ m}^2$  a tapar como son por dos lados  $54,5 \text{ m}^2$ . Entonces elegimos las medidas del panel  $A = b \times h$ .

Las medidas son 0,15 m de grosor 0,6 m de ancho y 1,8 de alto. La caseta va a medir 31m.

## **ÍNDICE ANEJO DE CALEFACCIÓN**

1. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN.	
1.1.- Normas y reglamentaciones.	1
1.2.- Características del depósito.	2
1.2.1.- Datos de fabricación y características.	2
1.2.2.- Datos constructivos.	3
1.2.3.- Presiones de prueba y timbre.	3
1.3.- Emplazamiento de la instalación.	3
1.4.- Zona de estación de G.L.P. y distancias de seguridad.	3
1.5.- Elementos de seguridad, control y maniobra.	4
1.5.1.- Sobre el depósito.	4
1.5.2.- Sobre la red.	5
1.6.- Toma de tierra.	5
1.7.- Defensa contra los incendios.	5
1.8.- Rótulos de protección.	6
1.9.- Red de distribución del gas.	6
1.9.1.- Tuberías enterradas.	6
1.9.2.- Tuberías aéreas.	7
1.10.- Anclaje del depósito; cimentación.	7
1.11.- Pruebas, ensayos y verificaciones.	7
1.12.- Ventilación mínima.	7
2.- CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN.	7
2.1.- Necesidades de calefacción.	7

2.2.- Aparatos de consumo.	10
2.3.- Relación de los productos de consumo.	10
2.3.1.- Características de los aparatos.	10
2.3.2.- Utilización y mantenimiento de la instalación.	10
2.3.3.- Mantenimiento y limpieza de los calefactores	10

### **1. -INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN.**

Los siguientes requisitos son los factores a considerar al elegir un sistema de calefacción:

1. Que su 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:

- 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.

- 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.

#### 1.2.1. -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>.

#### ***1.2.2.- 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 cual 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.

#### ***1.2.3.- PRESIONES DE PRUEBA Y TIMBRE.***

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 timbre o 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 2m, con una puerta abriendo al exterior.

## **“Construcción de una nave de recría en el término municipal de Ejea de los Caballeros”**

---

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 estará 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.

#### *1.5.1.-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 ps., superior a la que está tarada. Estará tarada a 20 Kg./cm<sup>2</sup>. La capacidad de descarga se definirá más 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.

**1.5.2.-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 LOS 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.

#### 1.9.1.- TUBERÍAS ENTERRADAS.

La tubería será de cobre según las normas UNE 37.747-75, equivalente a DIN 1.786 Y según el diámetro calculado más 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 0,5 m. 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  $1,70 \text{ Kg./cm}^2$ , haciéndose las diferentes pruebas de estanqueidad a  $5 \text{ Kg./cm}^2$ .

#### 1.9.2.- 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 rellenará 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  $1,70 \text{ Kg./m}^2$  y las pruebas se harán a  $5 \text{ Kg./m}^2$ .

**1.10.- ANCLAJE DEL DEPÓSITO DE 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 un resumen climático, en lo que se refiere a las temperaturas de la zona en los últimos años, datos obtenidos de la estación meteorológica de Ejea de los Caballeros.

**2.1.- NECESIDADES DE CALEFACCIÓN.**

Para calcular la cantidad de calor que debemos aportar mediante los calefactores de gas propano, se deben tener en cuenta las pérdidas 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.

## “Construcción de una nave de recría en el término municipal de Ejea de los Caballeros”

---

Se deben reponer las pérdidas 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 pérdidas 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 a través de las paredes y la 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 gr. de peso) y tienen que estar a 33° C cuando en el exterior se dé la temperatura más desfavorable, que a lo largo de los años de estudio climático ha sido de -10,4 °C.

Cálculo de la calefacción para un pollito de un día:

Ta exterior (°C)	Caudal (m <sup>3</sup> /h y Kg. PV)
-5	0,16
0	0,1
5	0,16
10	0,42
15	0,42
20	0,59
25	0,59
30	0,76
35	0,76
40	0,76

$E=V+q-a$

### Cálculo de V.

El caudal de ventilación necesario para una temperatura exterior de -10,4 ° C (teniendo en cuenta que la renovación del aire solo es empleada para la eliminación de amoníaco y humedad) es de 0,16 m<sup>3</sup>/ h Kg. PV, según la bibliografía consultada.

Por tanto:

## “Construcción de una nave de recría en el término municipal de Ejea de los Caballeros”

---

$$Q = 10 \text{ aves/m}^2 \times 2240 \text{ m}^2 \times 0,16 \text{ m}^3 / \text{h Kg. PV} \times 0,06 \text{ Kg. PV /ave} = 215 \text{ m}^3/\text{h}$$

Aplicamos la fórmula:

$$= Q \times 0,3 \times (T_i - T_e) = 215 \text{ m}^3/\text{h} \times 0,3 \times (33 - (-10)) = 2773,5 \text{ Kcal./h}$$

Por tanto se necesitarán 2773,5Kcal./h para calentar el aire renovado.-

### Cálculo de q.

Mediante la fórmula:

$$q = K_{\text{cubierta}} \times S_{\text{cubierta}} \times (T_i - T_e) + K_{\text{cerramientos}} \times S_{\text{cerramientos}} \times (T_i - T_e)$$

Siendo:

K = coeficiente de transmisión:

$$K = 0,45 \text{ Kcal./m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C para cerramientos } K = 0,433 \text{ Kcal./m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C para cubierta.}$$

S = superficie de la cubierta (2388 m<sup>2</sup>) y superficie de cerramientos (759,2 m<sup>2</sup>).

$$Q = 0,433 \text{ Kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C} \times 2388 \text{ m}^2 \times (33 - (-10)) + 0,45 \text{ Kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C} \times 759,2 \text{ m}^2 \times (33 - (-10)) = 59136,72 \text{ Kcal./h}$$

Por tanto se necesitarán 59136,72 Kcal./h para compensar las pérdidas que se producen por transmisión a través de paredes y cubierta.

### Cálculo de a:

El calor producido por un pollo es de 5,5 Kcal. / h Kg. PV, por lo que obtendremos el aporte de calor total producido por las pollitas.

$$a = 5,5 \text{ Kcal / h Kg PV} \times 0,06 \text{ kg} \times 10 \text{ aves/m}^2 \times 2240 \text{ m}^2 = 7392 \text{ Kcal/h}$$

Por tanto el calor aportado por los pollos es de 7392 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:

$$E = V + q - a = 2773 \text{ Kcal./h} + 59136 \text{ Kcal./h} - 7392 \text{ Kcal./h} = 54517 \text{ Kcal./h}$$

Por tanto se deberán aportar a la nave mediante la calefacción 54517Kcal./h.

2.2.- APARATOS 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.- RELACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSUMO.

2.3.1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS APARATOS.

Son calefactores de propano – modelo guardian AD 250

Dichos quemadores están equipadas con un quemador totalmente metálico con posibilidad de regulación progresiva de la potencia, mediante una sonda de temperatura que va hasta el ordenador que se encarga de su encendido y apagado

Consumo de propano: 5,25 Kg./h

Potencia: 73,2 kv

Nº aparatos: se pondrán 4 aparatos en las esquinas de la nave

2.3.2.- UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN.

- El mantenimiento de la instalación se llevara a cabo por el servicio contratado del depósito del gas.

2.3.3. MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE LOS CALEFACTORES

Estos aparatos se utilizan a lo largo de toda la manada si bien su tiempo de puesta en marcha y paro vendrá delimitado por los días de vida de las pollitas así como de la temperatura en el interior de la nave, estando apagados solamente en el periodo de vacío sanitario, que durara 1 mes en cada manada.

Después de este periodo de vacío y limpieza y antes de volver a meter las nuevas pollitas se llama al servicio técnico especializado para que revise los calefactores haciendo una puesta en marcha de nuevo. Es mejor prevenir que curar.

Estos calefactores llevan un manual de instrucciones muy detallado, así como un despiece muy completo, por si hubiera que pedir algún recambio.

**INDICE ANEJO DE ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN**

1.- ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN.	1
1.1.- ÍNDICES DE RENTABILIDAD.	1
1.2.- FINANCIACIÓN.	1
1.3.- FLUJOS DE CAJA.	1
1.4.- VIABILIDAD DE LA INVERSIÓN.	3

## 1.- ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN:

### 1.1-ÍNDICES DE RENTABILIDAD:

Se estudia la viabilidad o no de la inversión, que asciende a la cantidad de quinientos sesenta y un mil setecientos cuarenta y tres (561.743) El gastos generales y beneficio industrial incluidos.

Para ello se calcularan 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) n = 20

Tasa de actualización sin inflación. (r) r = 0,06 (6%)

### 1.2.- FINANCIACIÓN:

La amortización se realizará sin pedir ningún tipo de préstamo.

### 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. | 2 crianzas |
| - Periodo de recría.            | 21 semanas |
| - Pollitos entrados.            | 44.480     |
| - Aves salidas.                 | 42.256     |

## **“Construcción de una nave de cría en el término municipal de Ejea de los Caballeros”**

---

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:

- 22.240 x 2 crianzas = 44.480 aves entradas.
- 44.480 x 0,05 % bajas = 42.256 aves salidas.
- 42.256 aves x 12,5 €/ave = 528.200 €

### *Pagos ordinarios:*

Tanto los gastos del propano como en electricidad y agua entre otros nos han sido facilitados en € / ave y son los siguientes:

- Gastos en propano: 0,18 €/ave x 44.480 = 8.006,4 €
- Gasto de compra de aves 3,6 € x 40.000 = 144.000 €
- Gastos de vacunación 5 € x 44.480 = 222.400 €
- Gastos en electricidad: 0,16 €/ave x 44.480 = 7.116 €
- Gastos en mano de obra: 1 U.T.H. X 20.148 €/ U.T.H = 20.148€
- Reparaciones 0.06 x 44.480 = 3.000 €
- Gastos en yacija: 2.7000 kg. x 2 crianzas x 0,15 €/kg. = 8.100 €
- Gastos generales y agua: 9.000 €/año

**TOTAL DE PAGOS:** 421.770 €/año

### *Cálculo de los flujos de caja:*

Los valores de los flujos de caja se han calculado mediante una tabla Excel, cuyos resultados se adjuntan en la tabla 1, para las condiciones económicas consideradas anteriormente.



## **DOCUMENTO Nº 2:**

# **PLANOS**

## **INDICE DE PLANOS**

Nº 1 PLANO DE LOCALIZACIÓN.

Nº 2 PLANO DE SITUACIÓN.

Nº 3 DETALLES DE CIMENTACIÓN.

Nº 4 PLANTA DE CIMENTACIÓN.

Nº 5 PLANTA DE DISTRIBUCIÓN.

Nº 6 PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE LAS CORREAS.

Nº 7 PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE LAS TOLVAS, LOS COMEDEROS Y BEBEDEROS.

Nº 8 DISTRIBUCIÓN LUMINARIAS.

Nº 9 DISTRIBUCIÓN CALEFACCIÓN

Nº 10 SECCIÓN ESTRUCTURAL.

Nº 11 SECCIÓN COMEDEROS Y BEBEDEROS.

Nº 12 ALZADOS NAVE.

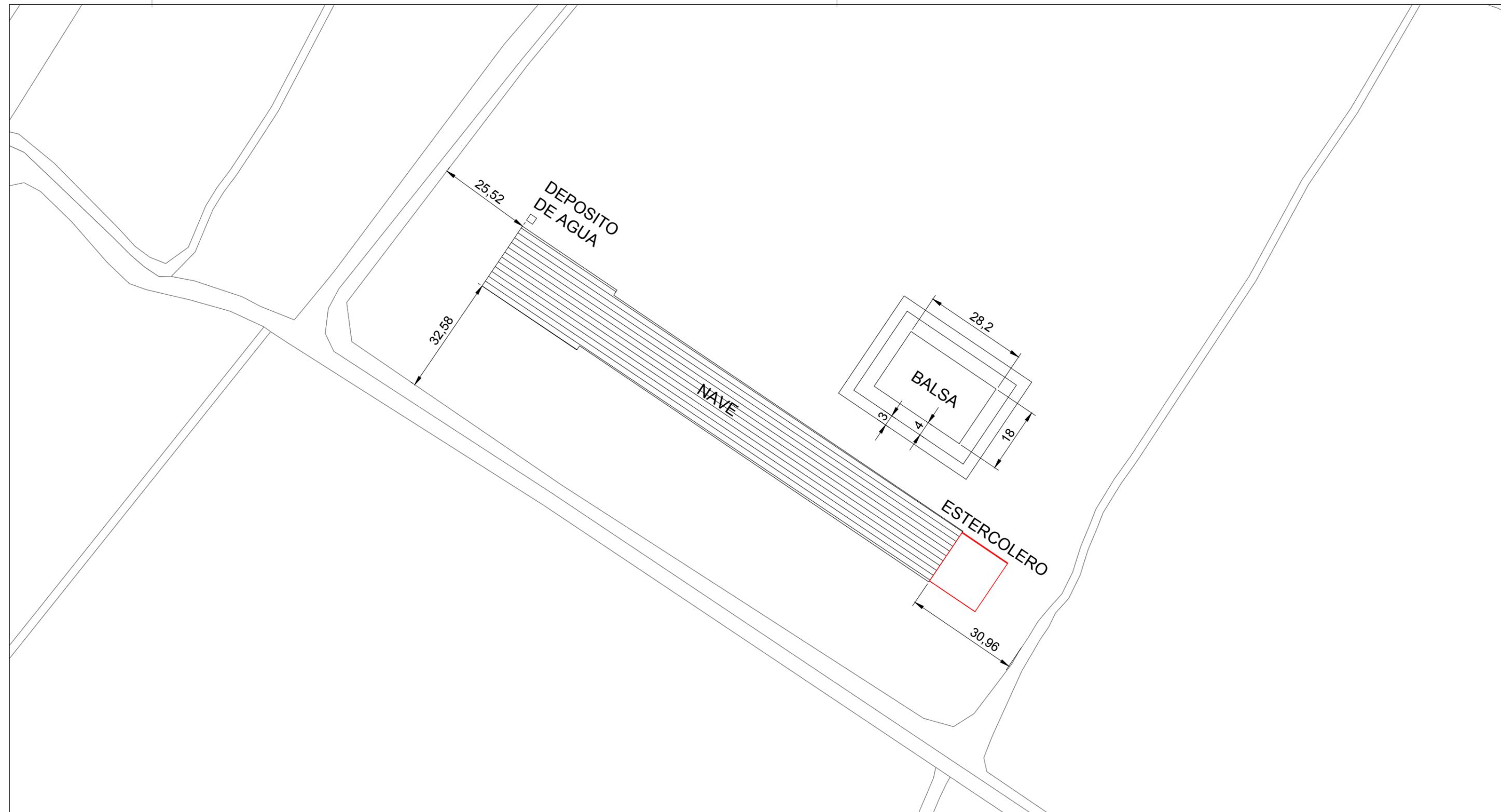
Nº 13 INSTALACIONES AUXILIARES.

Nº 14 ELECTRICIDAD.

Nº 15 FONTANERÍA.

Nº 16 CALCULOS ESTRUCTURALES DE DIAGRAMAS

Nº 17 CALCULOS ESTRUCTURALES DE CARGAS.



ALUMNO:  
VICENTE LOZANO, JOSE MIGUEL

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA  
PROYECTO FIN DE CARRERA.  
INGENIERIA TÉCNICA AGRÍCOLA  
EN EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS

CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PARA  
RECRÍA DE POLLITAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL  
DE EJEJA DE LOS CABALLEROS.

PLANOS: **1** ESCALA: **1/25.000**

NOMBRE: FECHA:

PLANOS DE:  
LOCALIZACIÓN.

DIBUJADO: J.M.V AGOSTO 2015

COMPROBADO: J.M.V AGOSTO 2015



POLIGONO 18  
PARCELA 59

INFORMACIÓN PARCELA  
POLIGONO 18 PARCELA 59  
SUPERFICIE: 160.753 m<sup>2</sup>

ALUMNO:  
VICENTE LOZANO, JOSE MIGUEL

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA  
PROYECTO FIN DE CARRERA.  
INGENIERIA TÉCNICA AGRÍCOLA  
EN EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS

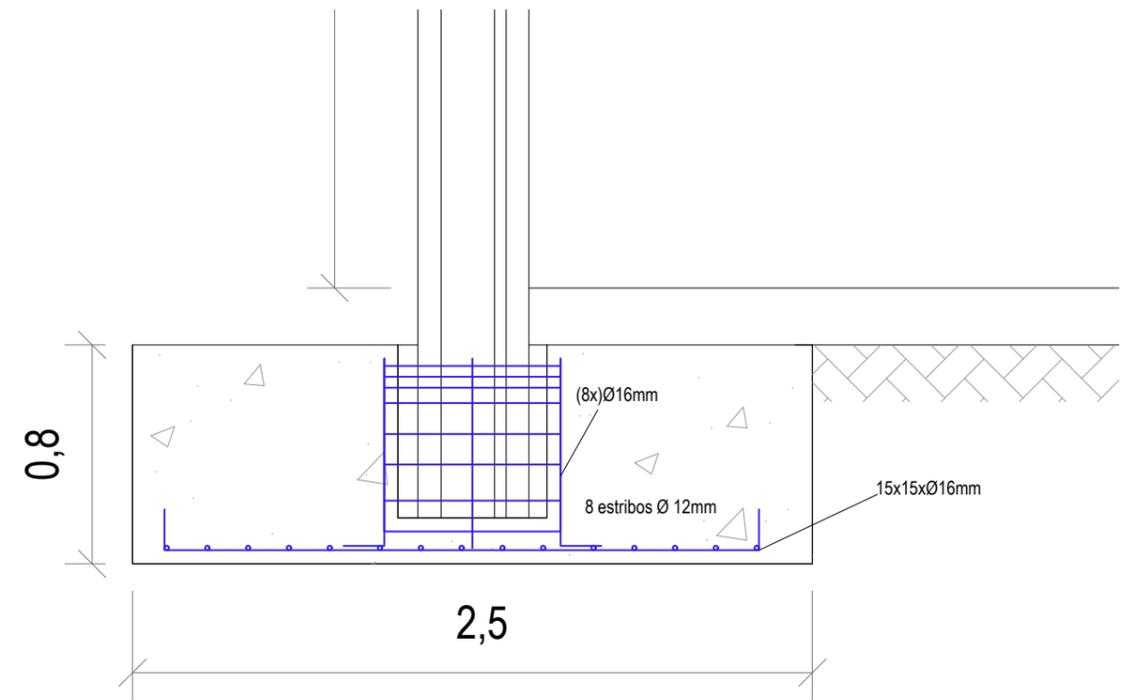
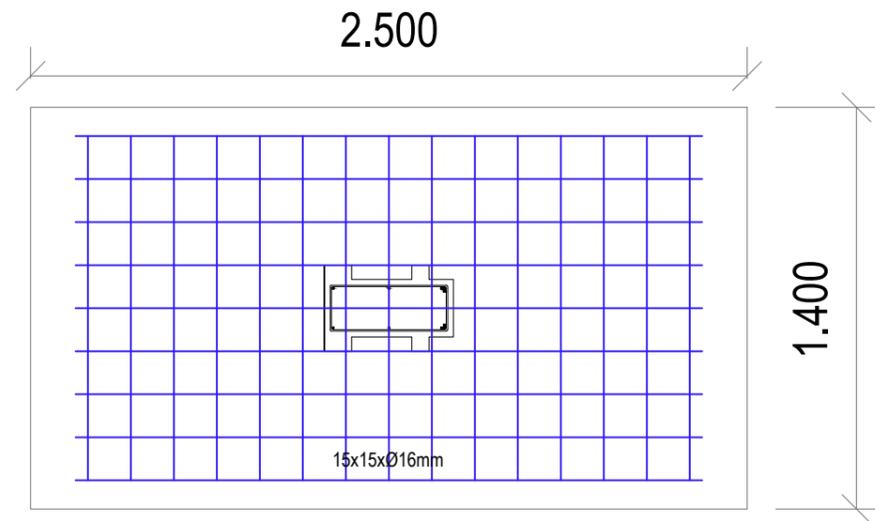
CONSTRUCCIÓN Y MANEJO DE UNA EXPLOTACIÓN  
PARA RECRÍA DE POLLITAS EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE EJEA DE LOS CABALLEROS.

PLANOS: **2** ESCALA: **1/25.000**

PLANOS DE:  
SITUACIÓN.

	NOMBRE:	FECHA:
DIBUJADO:	J.M.L	AGOSTO 2015
COMPROBADO:	J.M.L	AGOSTO 2015

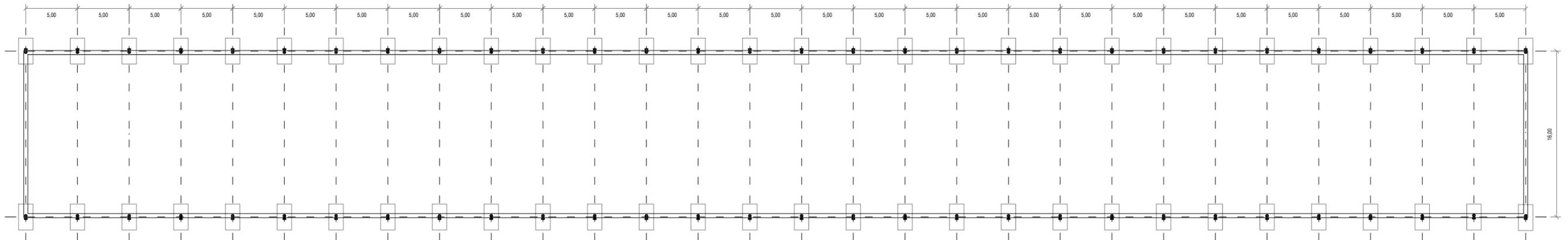
DETALLE ZAPATA



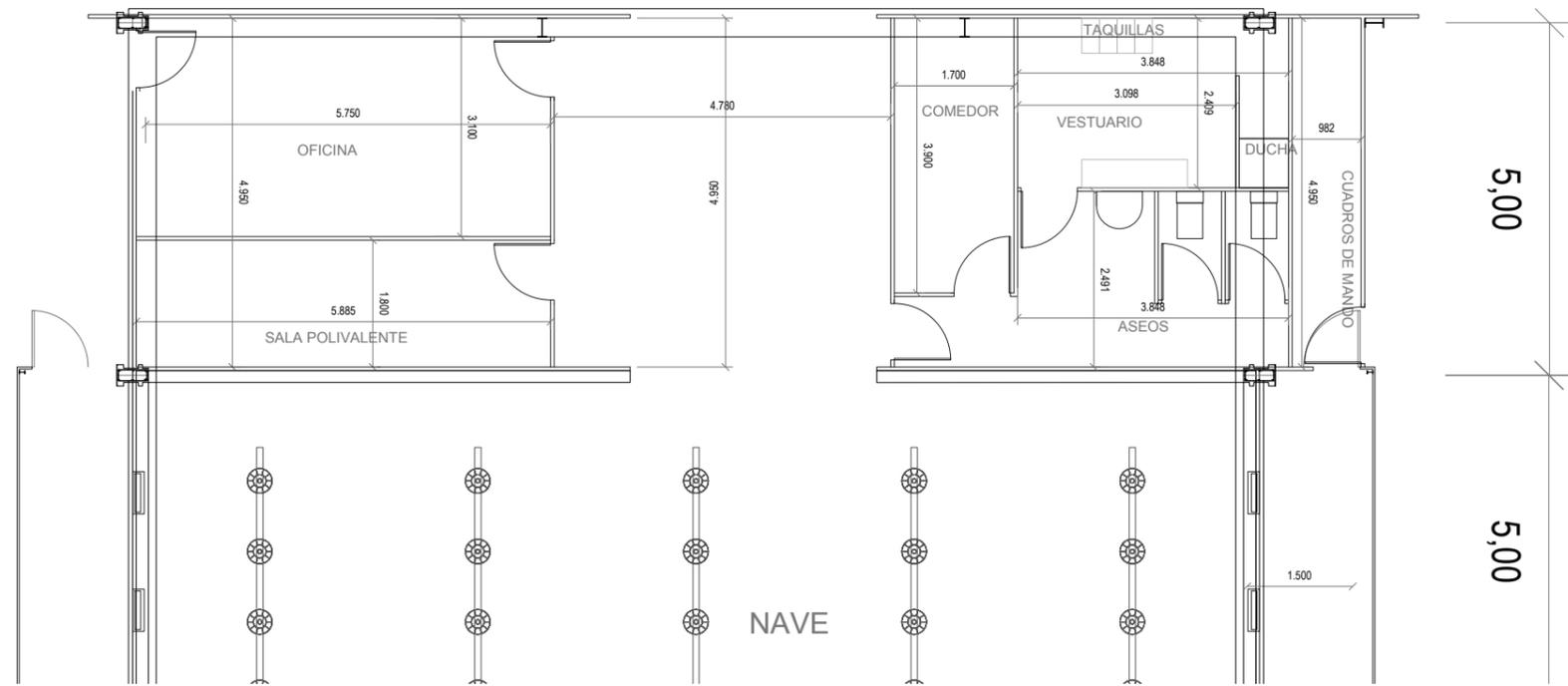
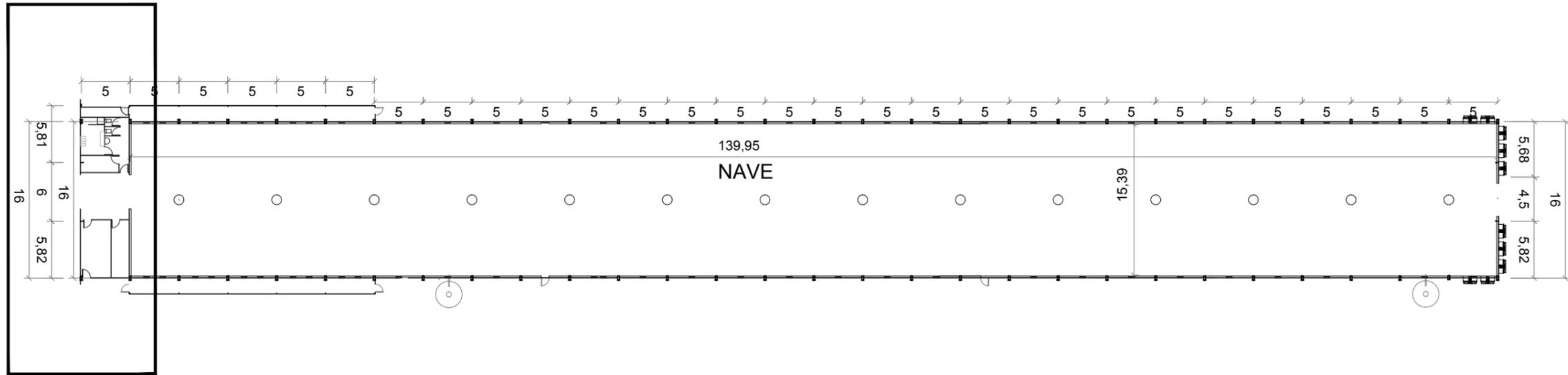
DETALLE PILAR



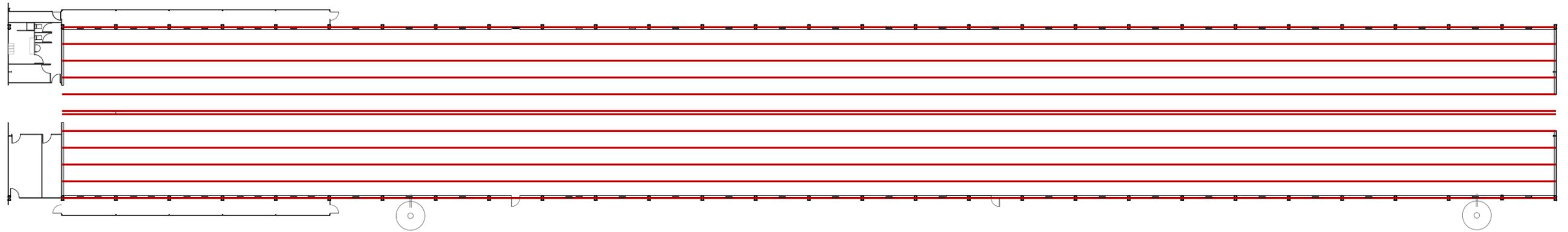
ALUMNO: <b>VICENTE LOZANO, JOSE MIGUEL</b>	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA PROYECTO FIN DE CARRERA. INGENIERIA TÉCNICA AGRÍCOLA EN EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS		
CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PARA RECRÍA DE POLLITAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EJEJA DE LOS CABALLEROS.	PLANOS:	<b>3</b>	ESCALA: VARIAS
	DIBUJADO:	J.M.V	AGOSTO 2015
	COMPROBADO:	J.M.V	AGOSTO 2015
PLANOS DE: DETALLES DE CIMENTACIÓN.			



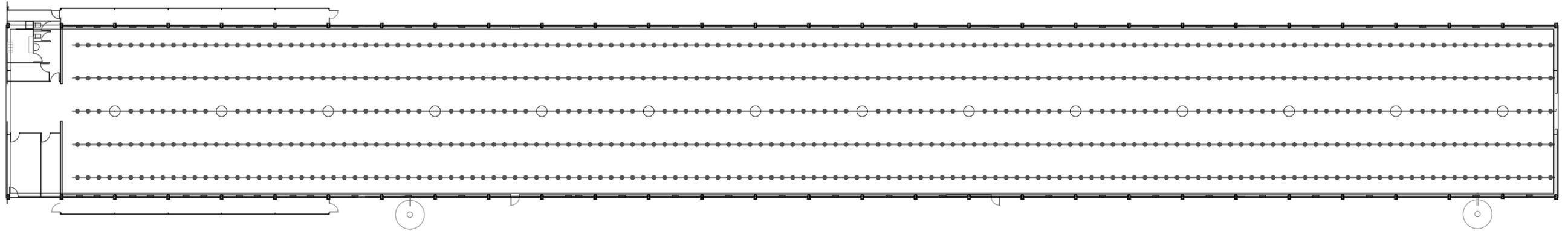
ALUMNO: <b>VICENTE LOZANO, JOSE MIGUEL</b>		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA PROYECTO FIN DE CARRERA. INGENIERIA TÉCNICA AGRÍCOLA EN EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS	
CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PARA RECRÍA DE POLLITAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EJEA DE LOS CABALLEROS.		PLANOS:	ESCALA:
		<b>4</b>	VARIAS
PLANOS DE: PLANTA DE CIMENTACIÓN.		NOMBRE:	FECHA:
		DIBUJADO: J.M.V	AGOSTO 2015
		COMPROBADO: J.M.V	AGOSTO 2015



ALUMNO: <b>VICENTE LOZANO, JOSE MIGUEL</b>		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA PROYECTO FIN DE CARRERA. INGENIERIA TÉCNICA AGRÍCOLA EN EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS	
CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PARA RECRÍA DE POLLITAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EJEA DE LOS CABALLEROS.		PLANOS:	ESCALA:
		<b>5</b>	<b>1/400</b>
PLANOS DE: PLANTA DE DISTRIBUCIÓN.		NOMBRE:	FECHA:
		J.M.V	AGOSTO 2015
		J.M.V	AGOSTO 2015



ALUMNO: <b>VICENTE LOZANO, JOSE MIGUEL</b>		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA PROYECTO FIN DE CARRERA. INGENIERIA TÉCNICA AGRÍCOLA EN EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS	
CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PARA RECRÍA DE POLLITAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EJEA DE LOS CABALLEROS.	PLANOS:	<b>6</b>	ESCALA: <b>1/400</b>
		NOMBRE:	FECHA:
PLANOS DE: PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE CORREAS.	DIBUJADO:	J.M.V	AGOSTO 2015
	COMPROBADO:	J.M.V	AGOSTO 2015

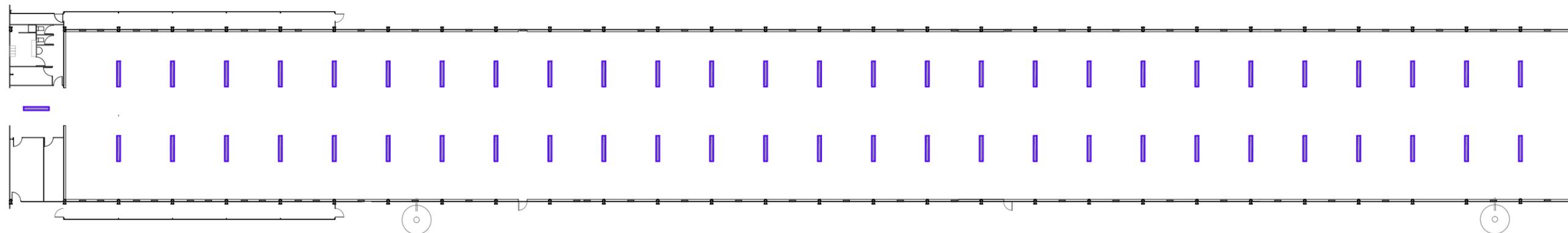


LEYENDA SILOS COMEDEROS Y TOLVAS

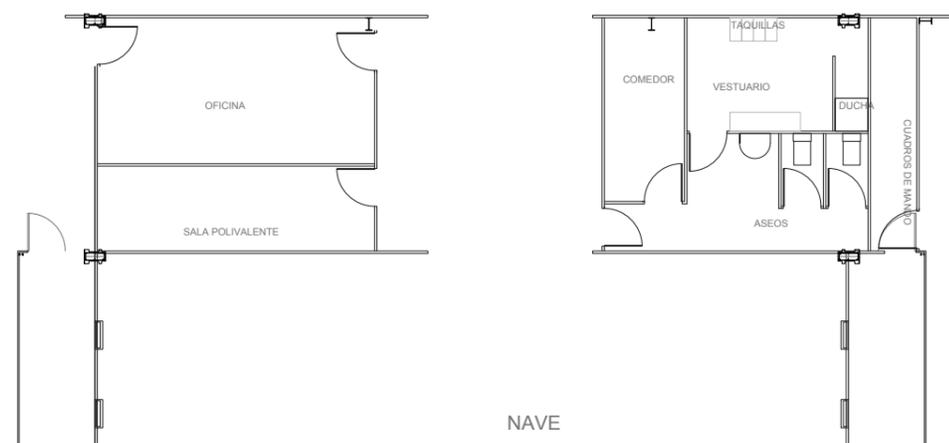
	SILOS
	TOLVAS
	BEBEDEROS

ALUMNO: <b>VICENTE LOZANO, JOSE MIGUEL</b>		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA PROYECTO FIN DE CARRERA. INGENIERIA TÉCNICA AGRÍCOLA EN EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS	
CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PARA RECRÍA DE POLLITAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EJEA DE LOS CABALLEROS.		PLANOS:	7
		ESCALA:	1/400
PLANOS DE: PLANTA Y DISTRIBUCION DE LAS TOLVAS Y BEBEDEROS.		NOMBRE:	J.M.V
		FECHA:	AGOSTO 2015
		COMPROBADO:	J.M.V
			AGOSTO 2015

### DISTRIBUCION LUMINARIAS



### ZONA PERSONAL: ELECTRICIDAD (E:1/150)



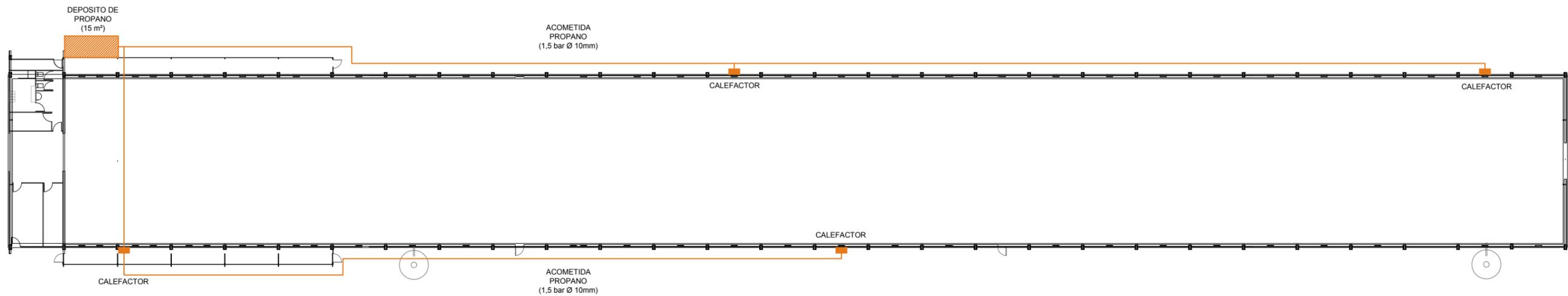
#### LEYENDA INSTALACIÓN ELECTRICIDAD

- ARQUETA DE REGISTRO EN SUELO
- CUADRO GENERAL
- CANALIZACIONES
- ⊘ INTERRUPTOR
- ⊕ TOMA DE CORRIENTE
- FINAL DE CANALIZACIÓN CON TOMA

#### LEYENDA INSTALACIÓN ILUMINACION

- ARQUETA DE REGISTRO EN SUELO
- CUADRO GENERAL
- CANALIZACIONES
- ⊘ INTERRUPTOR
- ⊗ PUNTO DE LUZ
- LUMINARIA FLUORESCENTE 1 TUBO
- ↑<sup>P</sup> PROYECTOR (INDICA POTENCIA LUMINARIA W)

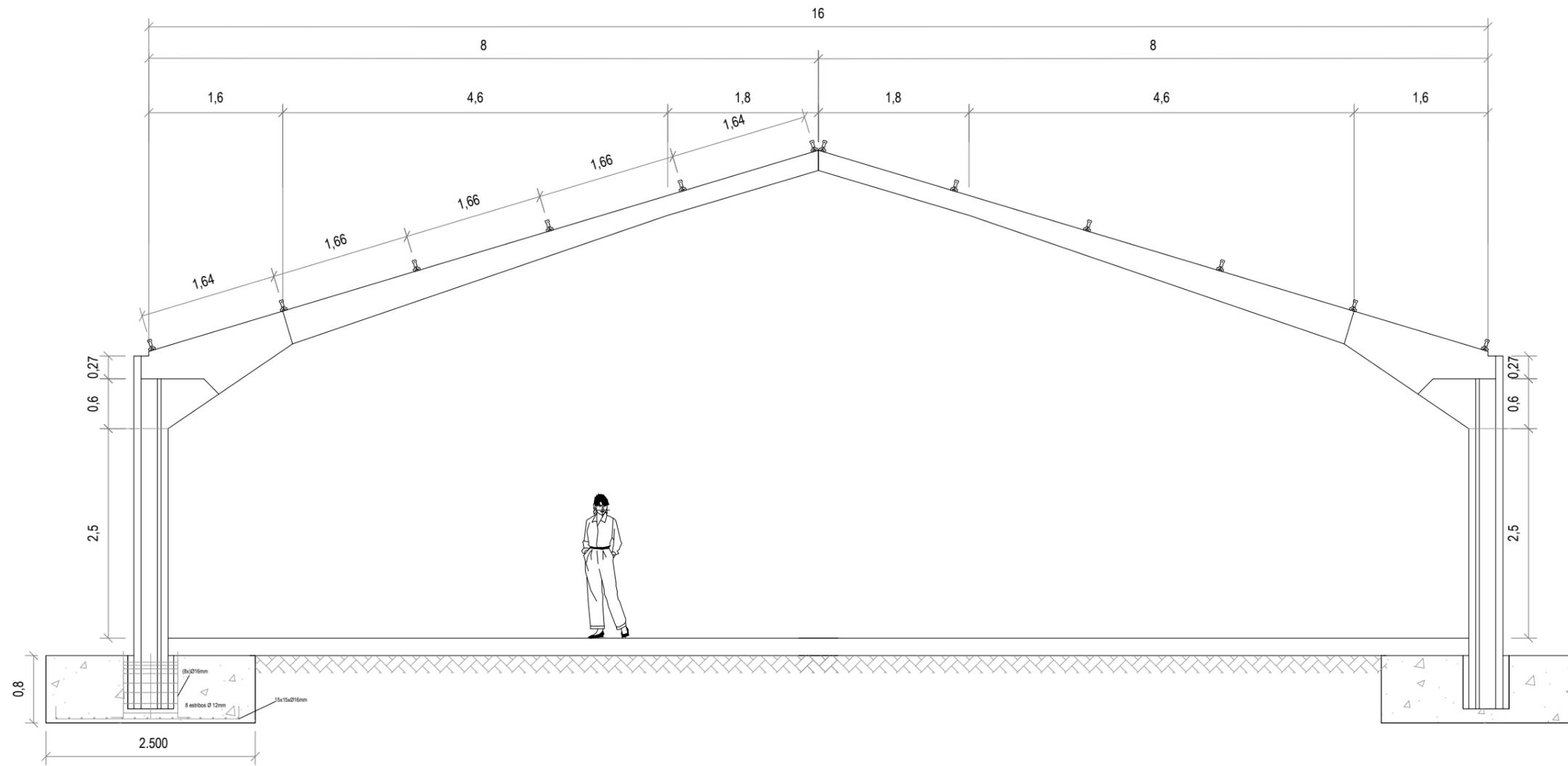
ALUMNO: <b>LOZANO, JOSE MIGUEL</b>		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA PROYECTO FIN DE CARRERA. INGENIERIA TÉCNICA AGRÍCOLA EN EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS	
CONSTRUCCIÓN Y MANEJO DE UNA EXPLOTACIÓN PARA RECRÍA DE POLLITAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EJEJA DE LOS CABALLEROS.	PLANOS:	<b>8</b>	ESCALA: <b>1/400</b>
	DIBUJADO:	J.M.L	AGOSTO 2015
	COMPROBADO:	J.M.L	AGOSTO 2015
PLANOS DE: DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS.			



LEYENDA INSTALACIÓN DE GAS Y CALEFACCIÓN

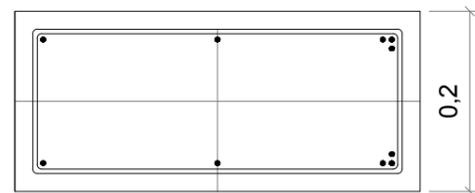
DEPOSITO DE PROPANO	CALEFACTOR	ACOMETIDA DE PROPANO
		

ALUMNO: <b>VICENTE LOZANO, JOSE MIGUEL</b>	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA PROYECTO FIN DE CARRERA. INGENIERIA TÉCNICA AGRÍCOLA EN EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS			
CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PARA RECRÍA DE POLLITAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EJEA DE LOS CABALLEROS.	PLANOS:	<b>9</b>	ESCALA:	<b>1/400</b>
	DIBUJADO:	J.M.V	NOMBRE:	FECHA:
PLANOS DE: GAS Y DISTRIBUCION DE CALEFACCIÓN.	COMPROBADO:	J.M.V		AGOSTO 2015



SECCIÓN PILAR

SECCIÓN DINTEL



ALUMNO:  
VICENTE LOZANO, JOSE MIGUEL

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA  
PROYECTO FIN DE CARRERA.  
INGENIERIA TÉCNICA AGRÍCOLA  
EN EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS

CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PARA  
RECRÍA DE POLLITAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL  
DE EJEA DE LOS CABALLEROS.

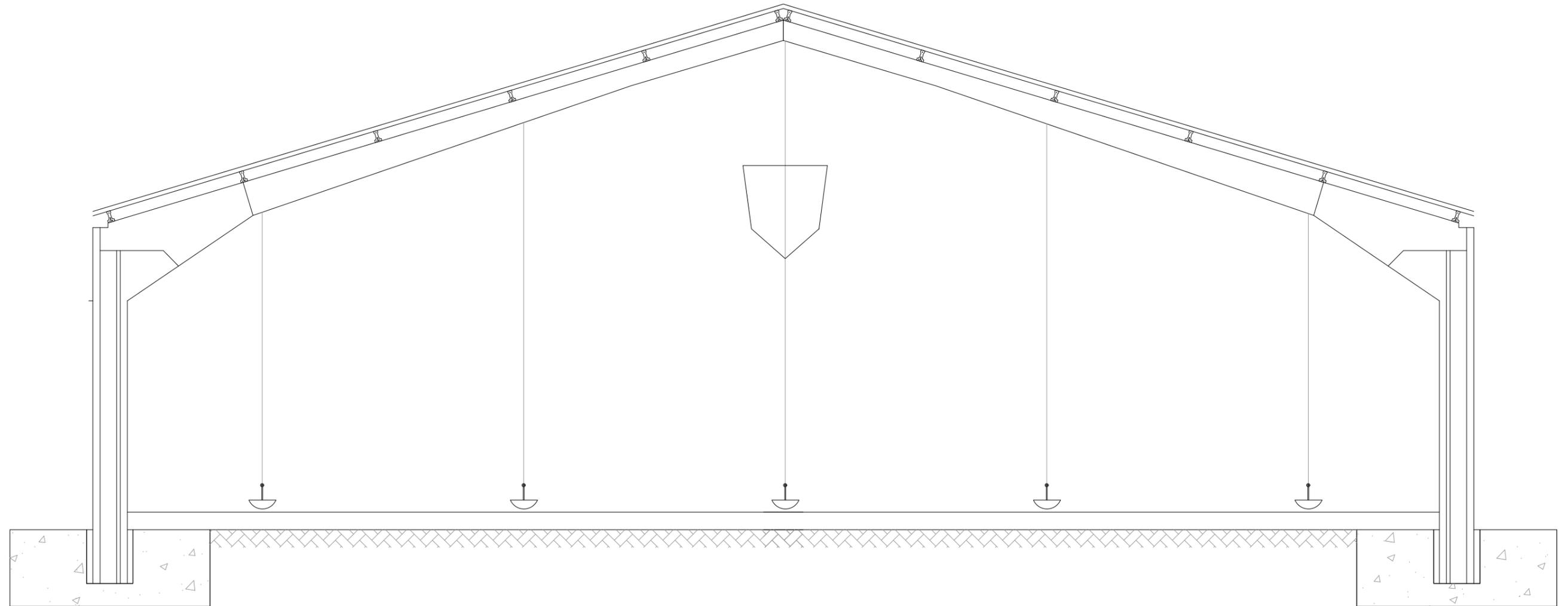
PLANOS: **10** ESCALA: VARIAS

NOMBRE: FECHA:

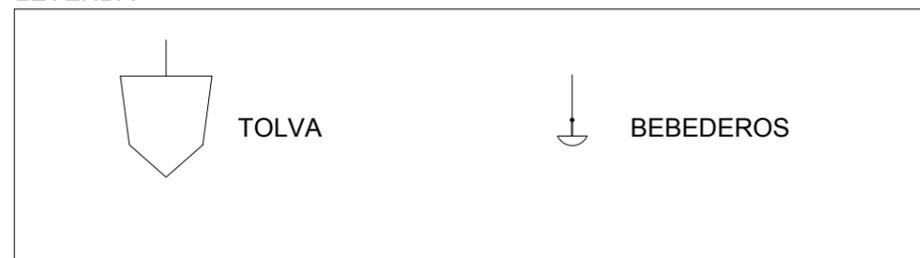
DIBUJADO: J.M.V AGOSTO 2015

COMPROBADO: J.M.V AGOSTO 2015

PLANOS DE:  
SECCIÓN ESTRUCTURAL.



LEYENDA



ALUMNO:  
**VICENTE LOZANO, JOSE MIGUEL**

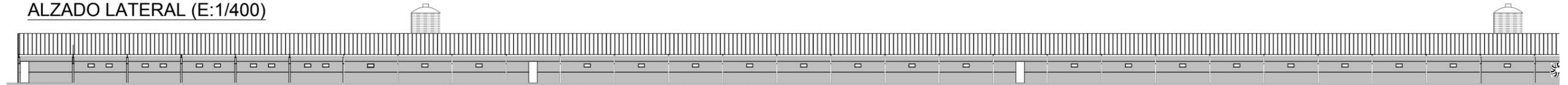
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA  
 PROYECTO FIN DE CARRERA.  
 INGENIERIA TÉCNICA AGRÍCOLA  
 EN EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS

**CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PARA  
 RECRÍA DE POLLITAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL  
 DE EJEA DE LOS CABALLEROS.**

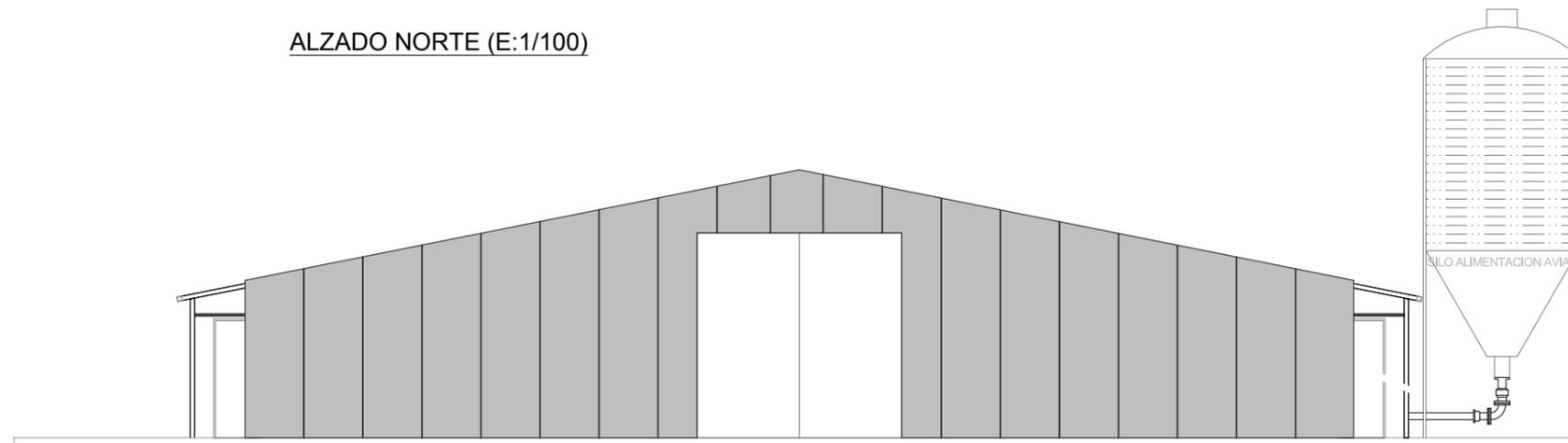
PLANOS:	<b>11</b>	ESCALA:	VARIAS
	NOMBRE:		FECHA:
DIBUJADO:	J.M.V		AGOSTO 2015
COMPROBADO:	J.M.V		AGOSTO 2015

PLANOS DE:  
 SECCIÓN DE COMEDEROS Y BEBEDEROS.

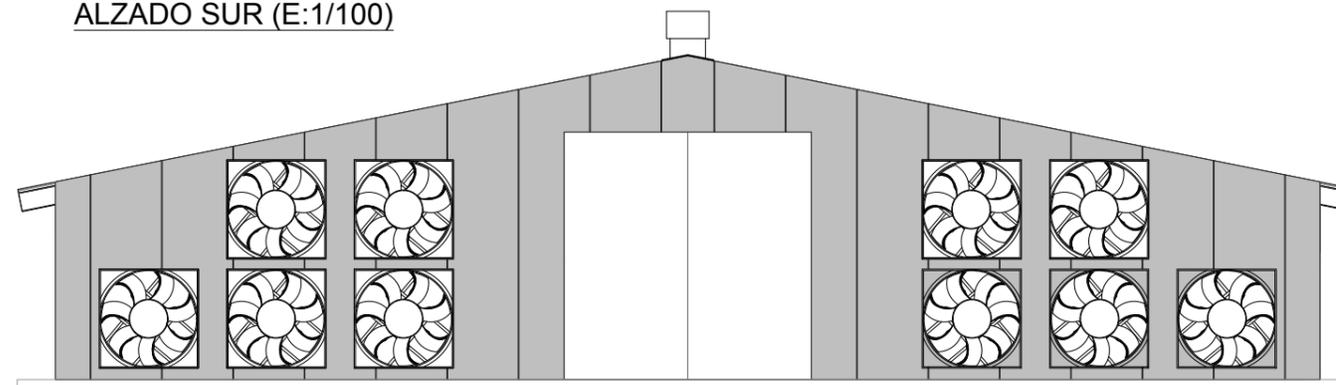
ALZADO LATERAL (E:1/400)



ALZADO NORTE (E:1/100)



ALZADO SUR (E:1/100)



ALUMNO:  
VICENTE LOZANO, JOSE MIGUEL

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA  
PROYECTO FIN DE CARRERA.  
INGENIERIA TÉCNICA AGRÍCOLA  
EN EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS

CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PARA  
RECRÍA DE POLLITAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL  
DE EJEA DE LOS CABALLEROS.

PLANOS: 12 ESCALA: VARIA

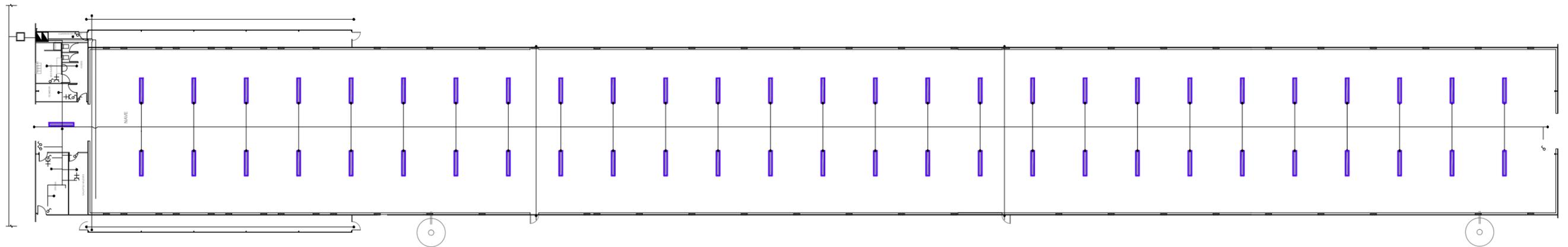
NOMBRE: FECHA:

DIBUJADO: J.M.V AGC 20

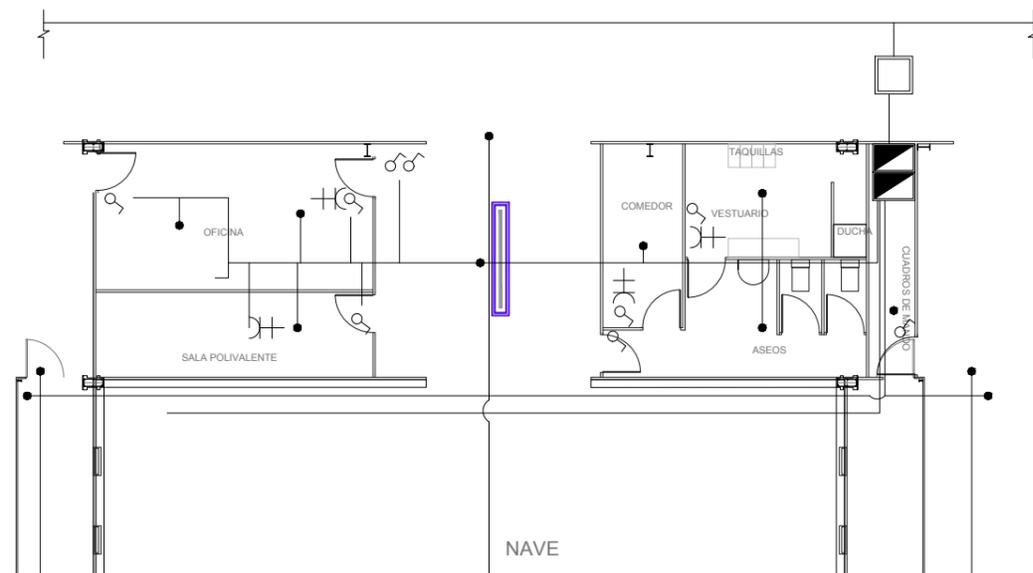
COMPROBADO: J.M.V AGC 20

PLANOS DE:  
ALZADOS NAVE.

# ELECTRICIDAD



## ZONA PERSONAL: ELECTRICIDAD (E:1/150)



- ARQUETA DE REGISTRO EN SUELO
- ▣ CUADRO GENERAL
- CANALIZACIONES
- ⊗ INTERRUPTOR
- ⊕ TOMA DE CORRIENTE
- FINAL DE CANALIZACIÓN CON TOMA

### LEYENDA INSTALACIÓN ILUMINACION

- ARQUETA DE REGISTRO EN SUELO
- ▣ CUADRO GENERAL
- CANALIZACIONES
- ⊗ INTERRUPTOR
- ⊕ PUNTO DE LUZ
- LUMINARIA FLUORESCENTE 1 TUBO
- ↑<sup>P</sup> PROYECTOR (INDICA POTENCIA LUMINARIA W)

ALUMNO:  
**VICENTE LOZANO, JOSE MIGUEL**

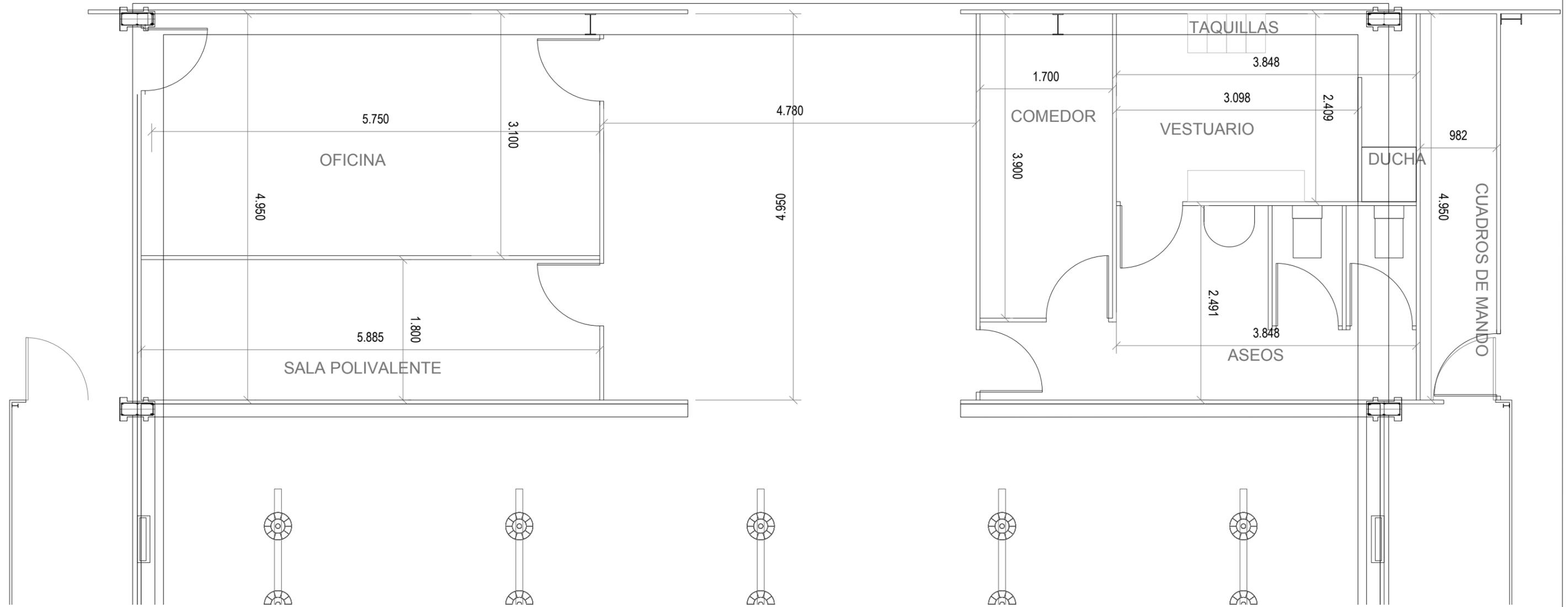
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA  
PROYECTO FIN DE CARRERA.  
INGENIERIA TÉCNICA AGRÍCOLA  
EN EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS

**CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PARA RECRÍA DE POLLITAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EJEJA DE LOS CABALLEROS.**

PLANOS: **14** ESCALA: **1/400**

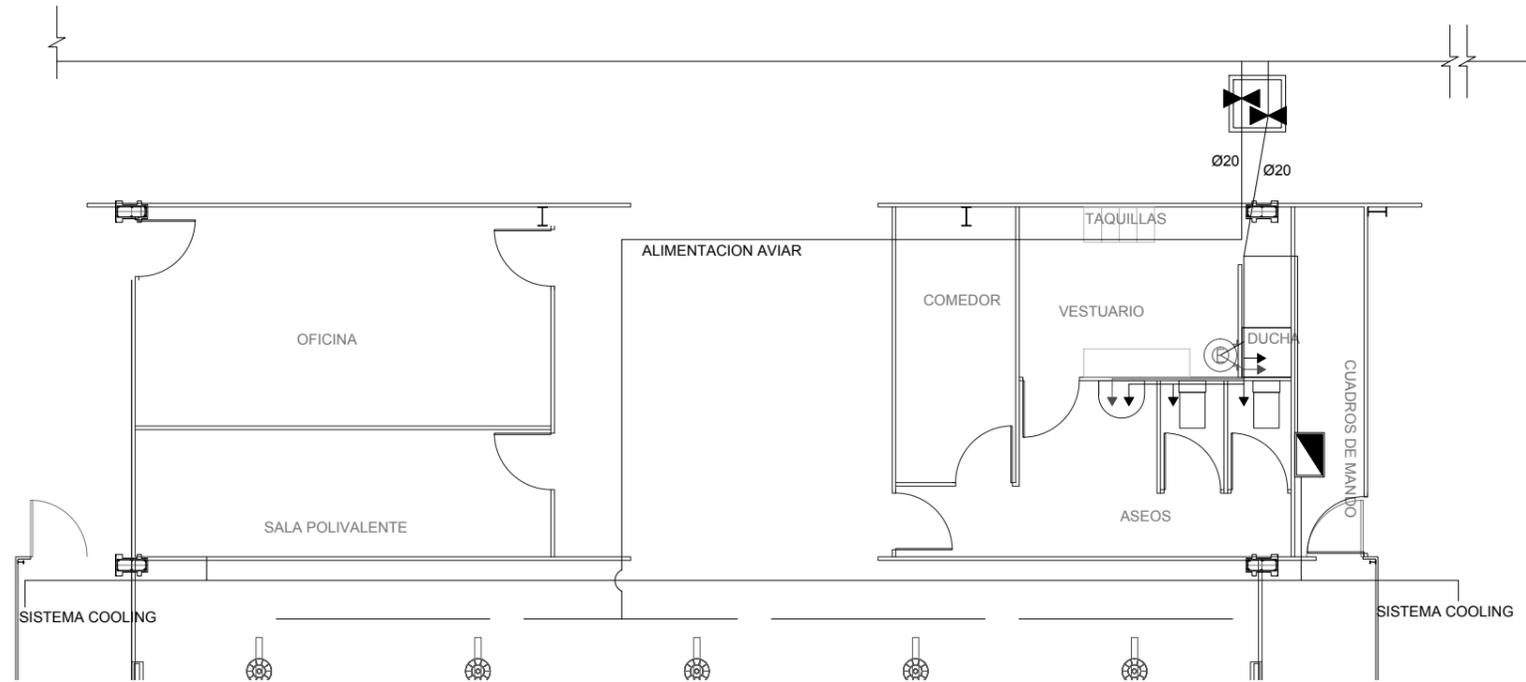
PLANOS DE:  
**ELECTRICIDAD.**

DIBUJADO:	J.M.V	AGOSTO 2015
COMPROBADO:	J.M.V	AGOSTO 2015



ALUMNO: <b>VICENTE LOZANO, JOSE MIGUEL</b>		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA PROYECTO FIN DE CARRERA. INGENIERIA TÉCNICA AGRÍCOLA EN EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS	
CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PARA RECRÍA DE POLLITAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EJEJA DE LOS CABALLEROS.		PLANOS:	ESCALA:
		<b>13</b>	<b>1/50</b>
PLANOS DE: INSTALACIONES AUXILIARES		NOMBRE:	FECHA:
		DIBUJADO: COMPROBADO:	AGOSTO 2015
		J.M.V	AGOSTO 2015
		J.M.V	AGOSTO 2015

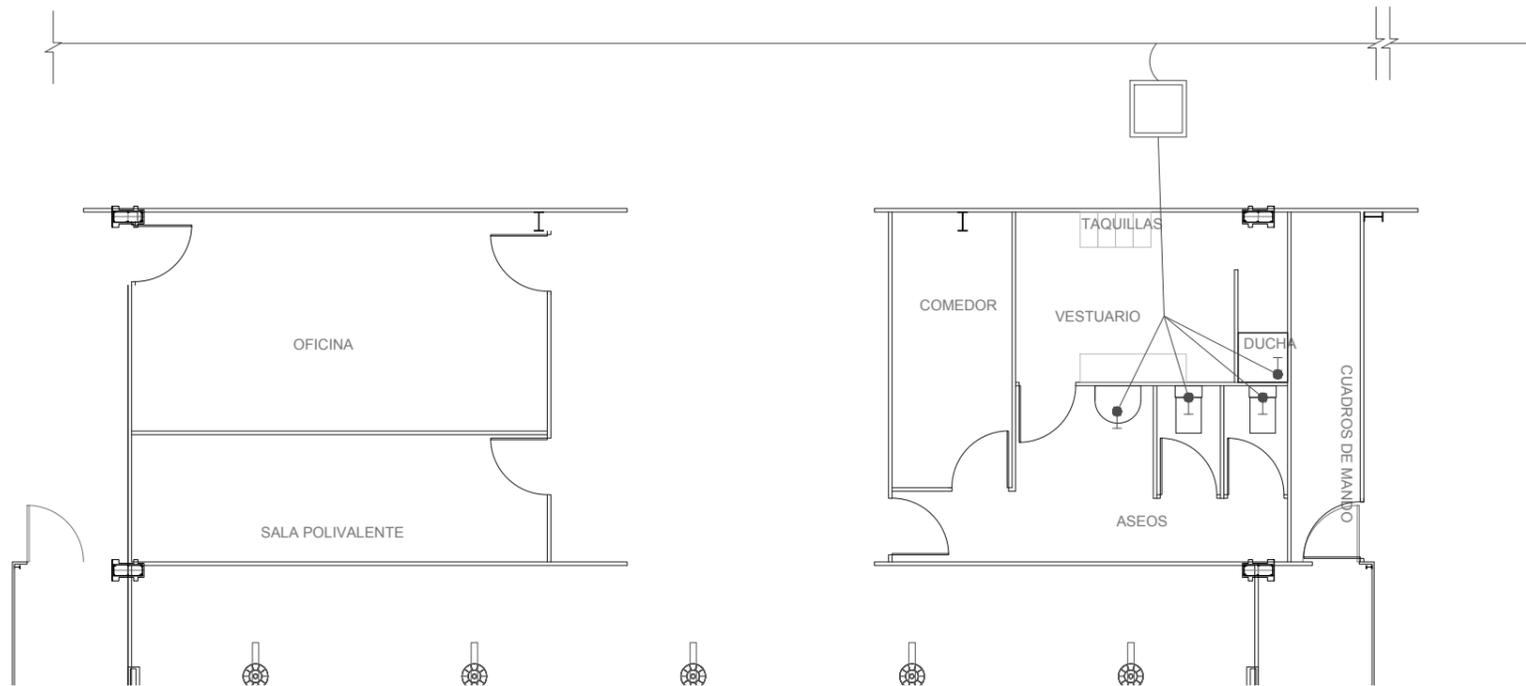
FONTANERIA.



LEYENDA INSTALACIÓN ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

	ARQUETA DE REGISTRO EN SUELO ABASTECIMIENTO
	EQUIPO ABASTECIMIENTO COOLING
	CANALIZACIONES ABASTECIMIENTO
	LAVE DE CORTE
	ACOMETIDA APARATO SANITARIO DE AF/ACS
	TERMO/CALENTADOR ELECTRICO
	ARQUETA DE REGISTRO SANEAMIENTO FECAL
	CANALIZACIONES SANEAMIENTO FECALES
	ACOMETIDA SANEAMIENTO APARATOS

SANEAMIENTO



ALUMNO:  
VICENTE LOZANO, JOSE MIGUEL

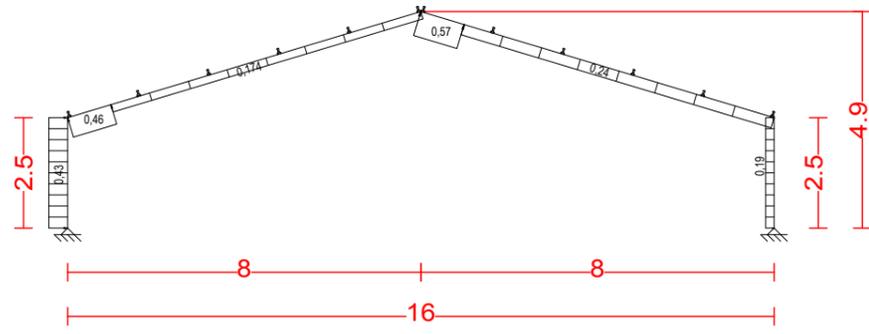
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA  
PROYECTO FIN DE CARRERA.  
INGENIERIA TÉCNICA AGRÍCOLA  
EN EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS

CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PARA  
RECRÍA DE POLLITAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL  
DE EJEA DE LOS CABALLEROS.

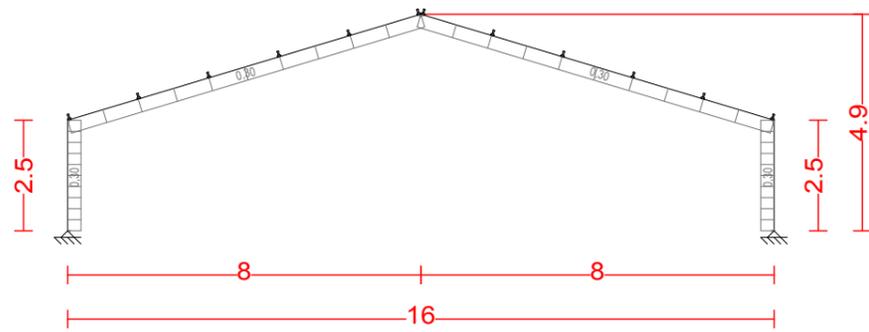
PLANOS:	15	ESCALA:	1/100
DIBUJADO:	J.M.V	NOMBRE:	FECHA:
COMPROBADO:	J.M.V		AGOSTO 2015
			AGOSTO 2015

PLANOS DE:  
FONTANERIA.

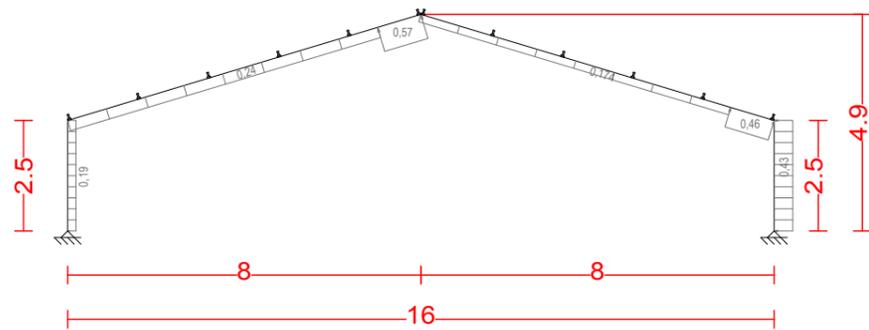
PÓRTICOS CENTRALES: CARGAS EN kg/ml



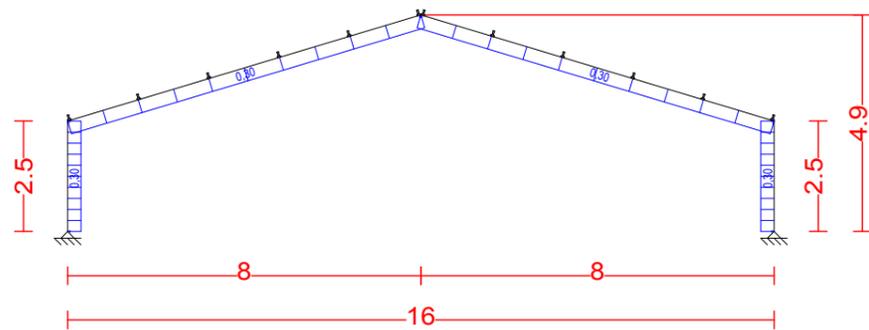
VIENTO 0°



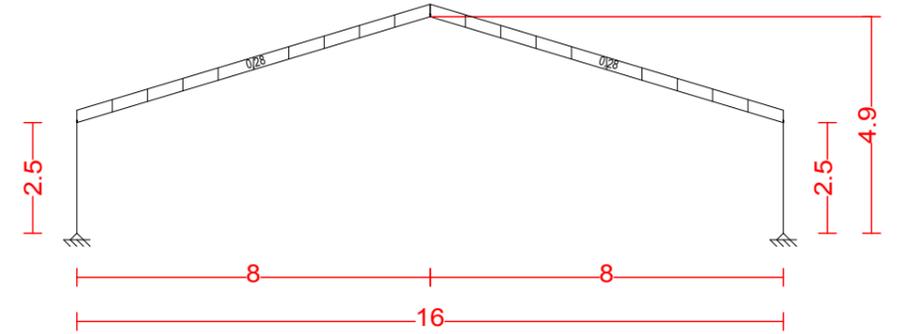
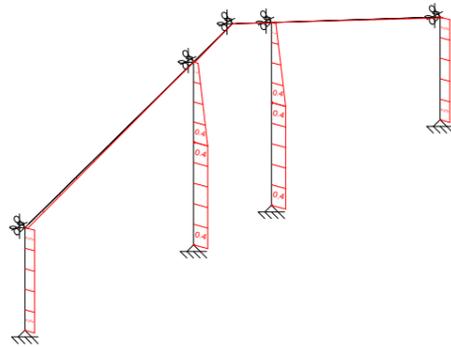
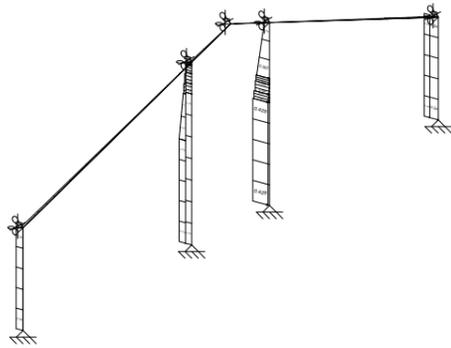
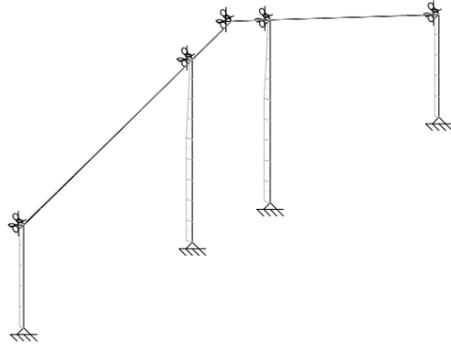
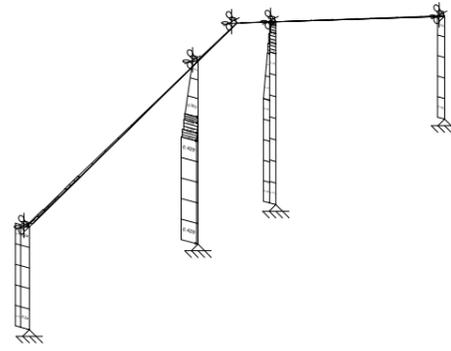
VIENTO 90°



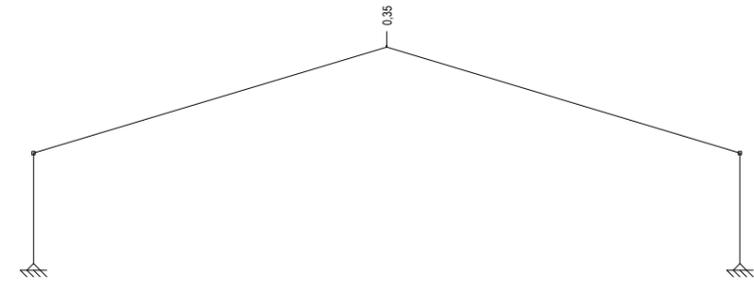
VIENTO 180°



PÓRTICOS HASTIALES



NIEVE



USO: TOLVAS PIENSO

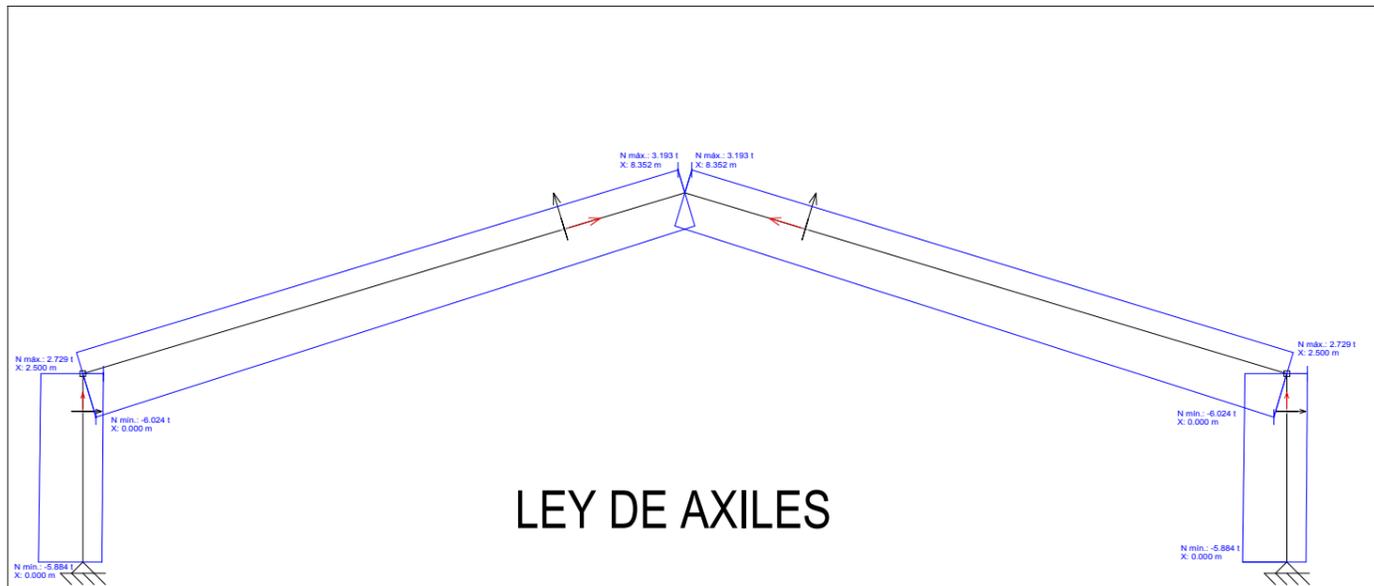
ALUMNO:  
VICENTE LOZANO, JOSE MIGUEL

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA  
PROYECTO FIN DE CARRERA.  
INGENIERIA TÉCNICA AGRÍCOLA  
EN EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS

CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PARA  
RECRÍA DE POLLITAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL  
DE EJEA DE LOS CABALLEROS.

PLANOS DE:  
CALCULOS ESTRUCTURALES CARGAS.

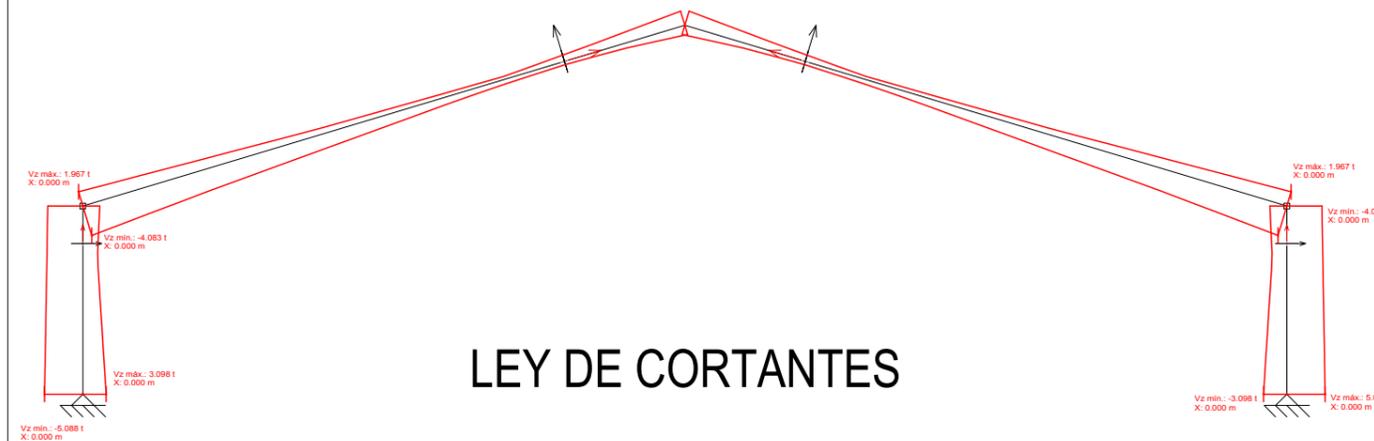
PLANOS:	14		ESCALA:	SIN ESCALA	
DIBUJADO:	J.M.V	AGOSTO 2015	NOMBRE:	J.M.V	AGOSTO 2015
COMPROBADO:	J.M.V	AGOSTO 2015	FECHA:	J.M.V	AGOSTO 2015



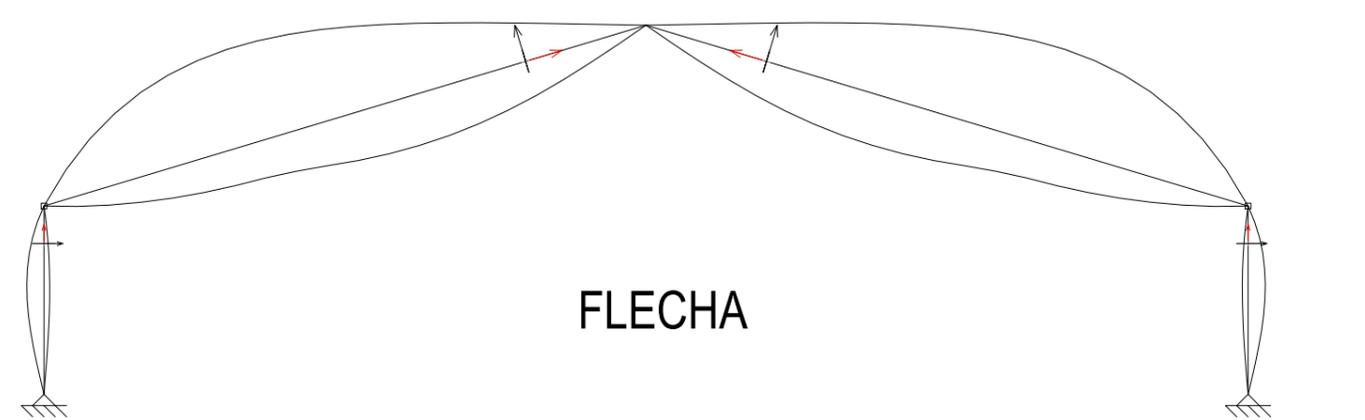
LEY DE AXILES



MOMENTOS EN Y



LEY DE CORTANTES



FLECHA

Universidad de Huesca	<b>E.T.S.I.T.A.</b>	<b>(2)</b>		
	<b>(1)</b>			
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN Y MANEJO DE UNA EXPLOTACIÓN PARA RECRÍA DE POLLITAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EJEA DE LOS CABALLEROS.		REALIZADO: <b>LOZANO, JOSE MIGUEL</b>		
PLANO: <b>CÁLCULOS ESTRUCTURALES: DIAGRAMAS</b>		FIRMA:		
		FECHA: AGOSTO 2015	ESCALA: SIN ESCALA	Nº PLANO: <b>A03</b>

**DOCUMENTO Nº 3:**

**PLIEGO DE  
CONDICIONES**

# INDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES.

## **CAPITULO 1: CLAUSULAS DE INDOLE ADMINISTRATIVA.**

1.1. OBJETO DEL CONTRATO.1	
1.1.1. Objeto.	1
1.1.2. Documentos que tienen carácter contractual.	1
1.2. PRESUPUESTO TIPO DE LICITACION.	2
1.3. EXISTENCIA DE CREDITO. ANUALIDADES.	2
1.4. PLAZO DE EJECUCION.	3
1.5. PLAZO DE GARANTIA.	4
1.6. NORMAS RELATIVAS A LA CONTRATACIÓN.	4
1.6.1. Forma de adjudicación.	4
1.6.2. Presentación de proposiciones.	4
1.6.3. Contenido de las proposiciones.	4
1.6.4. Apertura de proposiciones y adjudicación del contrato.	8
1.6.4.1. Apertura de proposiciones.	8
1.6.4.2. Adjudicación del contrato.	8
1.6.4.3. Comisión Asesora.	8
1.6.5. Formalización del contrato.	9
<b>CAPITULO 2: CLAUSULAS DE INDOLE ECONOMICO.</b>	<b>10</b>
2.1. PRINCIPIO GENERAL.	10
2.2. FIANZAS.	10
2.2.1. Fianza provisional.	10
2.2.2. Fianza definitiva.	10
2.2.3. Trabajos con cargo a la fianza.	11
2.2.4. Devolución de las fianzas.	11
2.3. GASTOS VARIOS.	

2.3.1. Gastos por anuncios.	11
2.3.2. Gastos por formalización del contrato.	11
2.3.3. Gastos varios.	12
2.4. ABONO DE LA OBRA EJECUTADA.	12
2.4.1. Forma de pago.	12
2.4.2. Mediciones y relaciones valoradas.	13
2.4.2.1. Mediciones	13
2.4.2.2. Relaciones valoradas.	13
2.4.3. Certificaciones y audiencia al contratista.	14
2.4.4. Abono de las obras.	14
2.4.4.1. Requisitos para el abono.	14
2.4.4.2. Mejoras propuestas por el contratista o la Dirección Facultativa.	15
2.4.4.3. Precios.	15
2.4.4.4. Composición de los precios.	15
2.4.4.5. Presupuesto de contrata e IVA.	16
2.4.4.6. Precios contradictorios.	17
2.4.4.7. Partidas alzadas.	17
2.4.4.8. Abonos a cuenta de materiales acopiados y por equipos e instalaciones	18
2.4.4.9. Abono obras defectuosas.	18
2.4.5. Transmisión de los derechos de cobro.	18
3.4.3. Responsabilidad por vicios ocultos.	26
3.4.4. Indemnizaciones por fuerza mayor.	26
3.5. DERECHO SUPLETORIO	27
<b>CAPITULO 4: CLAUSULAS DE INDOLE FACULTATIVO.</b>	<b>28</b>
4.1. DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TECNICAS.	28

4.1.1. El Arquitecto. Abono de honorarios.	28
4.1.2. El Arquitecto Técnico o Aparejador. Abono de honorarios.	29
4.1.3. El Contratista.	30
4.2. DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.	31
4.2.1. Verificación de los documentos del proyecto.	31
4.2.2. Plan de Seguridad e Higiene.	32
4.2.3. Oficina de obra.	32
4.2.4. Jefe de obra.	32
4.2.5. Personal administrativo.	33
4.2.6. Presencia del Contratista en la obra.	33
4.17. Libro de Órdenes. Reclamaciones contra las órdenes.	3 3
4.2.8. Interpretación, aclaración y modificaciones de los documentos del proyecto.	33
4.2.9. Recusaciones del personal.	34
4.2.10. Obligaciones sociales, laborales y económicas.	34
4.3. DIRECCION FACULTATIVA DE LAS OBRAS.	35
4.3.1. Arquitecto.	35
4.3.2. Arquitecto Técnico.	35
4.3.3. Arquitecto Técnico del Estudio de Seguridad e Higiene.	35

4.4. EJECUCION DE LAS OBRAS.	35
4.4.1. Cartel anunciador.	35
4.4.2. Replanteo.	36
4.4.2.1. Replanteo previo.	36
4.4.2.2. Comprobación del replanteo.	36
4.4.2.3. Replanteo de la obra.	36
4.4.3. Programa de trabajo.	37
4.4.4. Orden de ejecución de los trabajos.	37
4.4.5. Suspensión temporal de las obras.	37
4.5. PRESCRIPCIONES RELATIVAS A LOS TRABAJOS Y LOS MATERIALES.	38
4.5.1. Obras ocultas.	38
4.5.2. Trabajos defectuosos.	38
4.5.3. Vicios ocultos.	38
4.5.4. Materiales. Su procedencia.	39
4.5.5. Muestras de materiales.	39
4.5.6. Materiales procedentes de excavaciones o derribos.	39
4.5.7. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.	40
4.5.8. Limpieza de las obras.	40
4.6. RECEPCION DE LAS OBRAS.	41
4.6.1. Recepción Provisional. Plazo de garantía.	41
4.6.2. Conservación de la obra durante el plazo de garantía.	41
4.6.3. Recepción Definitiva.	42

Cualquier modificación deberá cumplir estrictamente el apartado 3.1. de éste pliego.

### 1.3. EXISTENCIA DE CREDITO. ANUALIDADES.

Para atender las obligaciones económicas que se deriven para la Propiedad por el cumplimiento del Contrato existe crédito presupuestario suficiente al concederse préstamo ya formalizado con (indicar entidad), con el n° .

El pago se hará en dos anualidades.

El contratista podrá desarrollar los trabajos con celeridad mayor que la exigida en el contrato; sin embargo no podrá percibir mayor cantidad que la indicada en las anualidades antes mencionadas.

(Legislación: cláusula 53 PCAG)

### 1.4. PLAZO DE EJECUCION.

El plazo total de ejecución de las obras se fija en SEIS MESES a contar desde la fecha de comprobación del replanteo que hace mención el apartado 4.4.2.2. del presente pliego, no pudiéndose demorar más de un mes desde la formalización del contrato.

Igualmente deberán cumplirse los siguientes plazos parciales que se señalen en el Programa de Trabajo que la empresa debe presentar antes del comienzo de las obras, indicando la fecha de finalización de los mismos, de una forma lógica, y con la aceptación por parte de la Dirección Facultativa:

- 1° Plazo parcial (1° mes): Terminación de hormigonado de cimientos.
- 2° C4 " (2° mes): Terminación de estructura.  
30 " (2,5° mes): Terminación de fachadas.
- 3° C4 " (3° mes): Terminación de tabiquerías y apertura de rozas.
- 4° (4° mes): Terminación de instalaciones, alicatados y yesos.
- 5° 1G " (5° mes): Terminación de pavimentos y escaleras.
- 6° Ct " (6° mes): Terminación de pintura e instalación eléctrica.

## 1.5. PLAZO DE GARANTIA.

El plazo de garantía de las obras objeto del presente Pliego se fija en DOCE MESES a contar desde la fecha del acta de recepción provisional. Pasado ese tiempo se realizará la recepción definitiva.

(Legislación: art. 147 LCAP).

## 1.6. NORMAS RELATIVAS A LA CONTRATACION

### *1.6.1. Forma de adjudicación*

La adjudicación se realizará por el procedimiento de SUBASTA, adjudicando el contrato al postor que oferte el precio más bajo. (Legislación: art. 75, 83, 84 y 85 LCAP).

Se considerará, en principio, como desproporcionada o temeraria, la baja de toda proposición cuyo porcentaje exceda en 10 unidades, por lo 'menos, a la media aritmética de los porcentajes de todas las proposiciones presentadas. (L: art. 109 RGCE).

### *1.6.2. Presentación de proposiciones*

Las proposiciones se presentarán en la Secretaria de la Cooperativa, c/ n° de a horas, dentro del plazo señalado en el anuncio publicado en el Diario El (50 días naturales, contados a partir del siguiente al de la publicación del anuncio. Si el último día fuese sábado ó festivo, se prorrogará hasta las 14 horas del primer día hábil siguiente). (Legislación: art. 79, 80 y 81 LCAP).

### *1.6.3. Contenido de las proposiciones*

La presentación de proposiciones presume por parte del licitador la aceptación incondicionada de las cláusulas de éste Pliego y la declaración responsable de que reúne todas y cada una de las condiciones exigidas para contratar con la Cooperativa.

Las proposiciones constarán de DOS SOBRES cerrados y firmados por el licitador o persona que lo represente, en cada uno de los cuales se hará constar su respectivo contenido y el nombre del licitador.

**SOBRE "A": Capacidad para contratar TITULO:**

Documentación general para subastar las, obras de construcción de una nave de broilers en el término municipal de San Esteban de Litera.

**CONTENIDO:**

En el sobre "A" figurarán los siguientes documentos o fotocopia legitimada de los mismos:

1º Escritura de Constitución o modificación en su caso, debidamente inscrita en el Registro Mercantil. Para las empresas individuales, será obligatorio la presentación del DNI.

2º DNI o fotocopia legitimada del firmante de la proposición.

Los que comparezcan o filmen proposiciones en nombre de otro, presentarán poder bastante al efecto. Si la empresa fuera persona jurídica este poder deberá figurar inscrito en el Registro Mercantil.

3º Cédula o copia autenticada de la misma del NIF.

4º Documento justificativo de haber constituido la fianza.

5º Acreditar que la empresa está al corriente de sus Obligaciones Tributarias y de la Seguridad Social, para lo que deberán presentar los siguientes documentos:

1. Estar dado de alta en el IAE.
2. Haber presentado las declaraciones sobre el IRPF, del impuesto sobre sociedades, de los pagos a cuenta de ambos, así como del IVA.
3. Haber presentado la relación anual de ingresos y pagos a que se refiere el Real Decreto 1913/1978 de 8 de Julio.
4. Estar inscrita en la Seguridad Social o, en su caso, si se tratase de un empresario individual, afiliado en alta al régimen de la Seguridad Social que corresponda por razón de la actividad.
5. Haber afiliado, en su caso, y haber dado de alta a los trabajadores que tenga a su servicio y estar al corriente en el pago de las cuotas o de otras deudas con la Seguridad Social.

6° Justificante de su solvencia económica, financiera y técnica o profesional.

Los licitadores podrán acreditar las circunstancias mencionadas en este apartado mediante declaración expresa responsable.

El adjudicatario deberá presentar al Órgano de Contratación antes de la firma del Contrato, los documentos que acrediten el cumplimiento de las circunstancias mencionadas en el apartado g), siendo los correspondientes a los números 2, 3, 4 y 5 del mismo las últimas declaraciones y documentos de ingreso, cuyo plazo reglamentario de presentación hubiese vencido durante los doce meses inmediatamente anteriores a la fecha de adjudicación provisional.

SOBRE "B" (cerrado) "Proposición económica"

#### CONTENIDO

Sólo podrá presentarse una proposición económica. Dicha proposición se formulará conforme al modelo oficial que a continuación figura como anexo n° 1 y en ella se entenderá comprendido el IVA.

ANEXO N° 1

**SUBASTA DE OBRAS DE CONSTRUCCION DE UNA NAVE DE BROILERS  
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SANTSTEBAN DE LITERA.**

D

mayor de edad,

Con DNI n° ....., actuando en su nombre propio y  
derecho, .o en

representación de D. .... o de la Sociedad  
o Empresa

por su calidad de:

(Representante, apoderado, etc.)

**EXPONE**

PRIMERO: Que enterado de las condiciones y requisitos, que acepta y que se exige para la adjudicación por SUBASTA arriba reseñada, cuya ejecución se compromete a realizar con estricta sujeción al Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, al Pliego de Prescripciones Técnicas, al Proyecto que define las obras y al Estudio de Seguridad, presenta la siguiente oferta:

LICITADOR:

(indicar n° NIF ó CIF)

ANUNCIO DE LA SUBASTA EN EL DOCL n° de fecha:

PROPOSICION ECONOMICA: (cifra) (letra) (se incluye la suma  
del presupuesto del Proyecto de obras y del Estudio de Seguridad)

SEGUNDO: Que a todos los efectos debe entenderse que dentro de la presente oferta ha sido comprendido el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), sin que, por tanto, pueda ser repercutido como partida independiente.

Fecha, firma y sello del licitador.

#### *1.6.4. Apertura de proposiciones y adjudicación del contrato.*

##### *1.6.4.1. Apertura de proposiciones.*

###### 1. Constitución de la Mesa.

- a) La Mesa de Contratación calificará previamente los documentos presentados en tiempo y forma y procederá en acto público a la apertura de las proposiciones admitidas.

A los efectos de la expresada calificación, el Presidente ordenará la apertura de los sobres, con exclusión del relativo a la proposición económica, y el Secretario certificará la relación de documentos que figuren en cada uno de ellos.

Si la Mesa observase defectos materiales en la documentación presentada, podrá conceder, si lo estima conveniente un plazo no superior a TRES (3) DIAS para que el licitador subsane el error.

En el lugar, día y hora señalados en el anuncio de licitación, tendrá lugar el acto de la apertura de las proposiciones económicas, constituyéndose a estos efectos la Mesa de Contratación.

- b) La Mesa de Contratación elevará las proposiciones presentadas, el acta y las observaciones que estime pertinentes a la Autoridad que tenga que verificar la adjudicación del contrato. La resolución de la SUBASTA, tendrá lugar dentro del plazo de UN MES (1), contados a partir de la fecha de apertura de las proposiciones.

##### *1.6.4.2. Adjudicación del Contrato.*

La Propiedad adjudicará las obras a la oferta que considere más favorable no teniendo que ser la más baja económicamente.

##### *1.6.4.3. Comisión Asesora.*

Con el fin de elevar la propuesta de adjudicación de la subasta se constituirá una Comisión Asesora integrada por los siguientes miembros:

Presidente ..... El Presidente de la Cooperativa.

Vicepresidente ..... El Gestor de la Cooperativa.

Vocales: El Ingeniero autor del Proyecto y Director de las obras, El Arquitecto Técnico autor del Estudio de Seguridad, el Arquitecto Técnico de la dirección facultativa, el Abogado del equipo gestor, éste último como secretario.

#### 1.6.5. Formalización del contrato.

El adjudicatario está obligado a constituir la fianza definitiva en la (indicar entidad, oficina), c/c n° a nombre de la Cooperativa, en el plazo de QUINCE DIAS (15) desde que se le notifique la adjudicación definitiva.

Antes de la formalización del contrato, el adjudicatario deberá acreditar:

- Estar dado de alta en el IAE correspondiente para el trabajo a realizar.
- Haber abonado los importes del anuncio de licitación en la prensa.
- Estar al corriente en el pago de la Seguridad Social, lo que acreditará mediante certificado, expedido por el Organismo correspondiente.

La falta de aportación de estos documentos en el plazo indicado para la formalización del contrato, facultará a la Administración para poder acordar da resolución del Contrato, con pérdida de la fianza constituida, sin perjuicio de la indemnización que pueda reclamar la Corporación Provincial para daños y perjuicios!

El adjudicatario queda obligado a suscribir dentro del plazo de TREINTA DIAS (30) HABILES, contados desde la fecha de adjudicación definitiva el correspondiente documento de contrato.

Tal documento deberá contener los requisitos exigidos por el art. 122 del RGCE.

El Contrato se regirá por el Código Civil y subsidiariamente por el RDL 2/2000 artículo 120 y siguientes, demás legislación del apartado 112. y peculiarmente por el presente Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, el cual también firmará. el adjudicatario, y por el Pliego de Prescripciones Técnicas de la subasta, en el que se especifican .las condiciones detalladas a las que ha de ajustarse la ejecución de los trabajos.

## **CAPITULO 2: CLAUSULAS DE INDOLE ECONOMICO.**

### **2.1. 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.

### **2.2. FIANZAS.**

#### **2.2.1. Fianza provisional.**

Su importe será del 2% del presupuesto de licitación. Se constituirá en metálico en la entidad (indicar), oficina , c/c n° a nombre de la Cooperativa.

También será admitida la fianza mediante aval, que reúna los requisitos establecidos en el art. 370 y siguiente del ROCE, debiendo ajustarse al modelo aprobado reglamentariamente.

De conformidad con las disposiciones que con carácter general regulan los requisitos a que se refiere el art. 371 del ROCE se admitirá también afianzamiento mediante aval suscrito por Entidades de Seguros que, estando sometidas a la Ley de 15 de Diciembre de 1.954, acrediten mediante certificado del Órgano competente del Ministerio de Economía y Hacienda, estar autorizadas para emitirlos y tener aprobadas las cláusulas de las pólizas que a tal efecto se suscriban, todo ello conforme a los art. 370 y 371 del mencionado Reglamento.

(Legislación: art. 35 y siguientes LCAP).

#### **2.2.2. Fianza definitiva.**

El Contratista adjudicatario depositará, completando la provisional o haciendo una nueva, la fianza definitiva por un importe del 5% del presupuesto de licitación.

Su constitución podrá realizarse en cualquiera de las formas del apartado anterior.

(Legislación: art. 36 LCAP).

### *2.2.3. 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, la Dirección Facultativa en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejercitar alpn tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastara para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de la obra que no fuesen de recibo.

### *2.2.4. Devolución de la fianza.*

El 60% de la fianza depositada será devuelta al Contratista una vez firmada el, Acta de Recepción Provisional de la obra. El otro 40% será devuelto al firmarse 111 Recepción Definitiva. La Propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos, etc.

Si la Propiedad, con la conformidad de la Dirección Facultativa, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

(Legislación art. 47 LCAP).

## **2.3. GASTOS VARIOS.**

Serán de cuenta del adjudicatario, debiendo acreditar su pago antes de la formalización del contrato, los siguientes gastos:

### *2.3.1. Gastos por anuncios.*

Se incluirán los importes de los anuncios de licitación en el Diario Oficial de (indicar Comunidad Autónoma) y en la prensa, si se hubiese realizado.

### *2.3.2. Gastos por formalización del contrato.*

Se incluirán todos los gastos que la formalización del contrato generase tanto de tributos estatales, municipales y regionales.

El contrato no se elevará a Escritura Pública.

### 2.3.3. Gastos varios.

Quedan incluidos los siguientes:

- Vallados
  - Ocupación de vía pública
  - Reparaciones de vía pública
  - Acometidas provisionales de instalaciones
  - Energía eléctrica y agua de la obra
- Quedan excluidos los siguientes:
- Honorarios Técnicos
  - Licencia de obra
  - Acometidas definitivas de instalaciones

## 2.4. ABONO DE LA OBRA EJECUTADA.

### 2.4.1. Forma de pago.

El pago se efectuará por la Propiedad contra certificaciones de obra mensuales expedidas por la Dirección Facultativa.

La Propiedad se tendrá obligación de abonar el precio dentro de los dos meses siguientes a la fecha de la expedición de las certificaciones de obra.

Si la Propiedad se demorase en el pago deberá abonar al contratista, a partir del cumplimiento de dicho plazo de dos meses, el interés legal del dinero incrementado en 1,5 puntos de las cantidades adeudadas.

Si la demora fuese superior a cuatro meses el contratista podrá optar por la suspensión del cumplimiento del contrato, sin perjuicio de los derechos que puedan derivarse.

Si la Propiedad se demorase más de ocho meses, el contratista tendrá derecho, asimismo, a resolver el contrato y al resarcimiento de los perjuicios que como consecuencia de ello se le originen.

(Legislación: art. 99 y 147 LCAP).

#### *2.4.2. Mediciones y relaciones valoradas.*

##### *2.4.2.1. Mediciones.*

La Dirección Facultativa (Arquitecto y Arquitecto Técnico) realizarán mensualmente, y en la forma que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la medición de las unidades de obra ejecutada durante el período de tiempo anterior, teniendo en cuenta no puede superar el n° indicado en el proyecto, de acuerdo con el apartado 1.2. del presente Pliego.

El contratista o su delegado podrán presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar a la Dirección Facultativa con suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista o delegado.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones de la Propiedad sobre el particular.

(Legislación: cláusula 45 PCAG).

##### *2.4.2.2. Relaciones valoradas.*

La Dirección Facultativa, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutada a que se refiere el artículo anterior y los precios contratados, redactará mensualmente la correspondiente relación valorada al origen.

No podrá omitirse la redacción de dicha relación valorada mensual por el hecho de que, en algún mes, la obra realizada haya sido de pequeño volumen e incluso nulo, a menos que la Propiedad hubiese acordado la suspensión de la obra.

La obra ejecutada se valorará a los precios de ejecución material que figuren en el proyecto para cada unidad de obra y a los precios de las nuevas unidades de obra no previstas en el contrato que hayan sido debidamente autorizadas y teniendo en cuenta lo prevenido en el presente Pliego para abono de obras defectuosas, materiales acopiados, partidas alzadas y abonos a cuenta del equipo puesto en obra.

Al resultado de la valoración, obtenido en la forma expresada en el párrafo anterior, se les aumentarán los porcentajes adoptados para formar el presupuesto de contrata y la cifra que resulte se multiplicará por el coeficiente de adjudicación, obteniendo así la relación valorada mensual.

Dicha relación valorada deberá ir firmada por el Arquitecto y Arquitecto Técnico de la Dirección Facultativa.

Se tendrá en cuenta, con carácter prioritario y obligatorio, lo acordado en el apartado 1.2. del presente Pliego.

(Legislación: cláusula 46 PCAG).

#### *2.4.3. Certificaciones y audiencia al contratista.*

Las certificaciones se expedirán tomando como base la relación valorada y se tramitarán por el Director en los siguientes diez días del período que corresponda.

En la misma fecha en que le Director tramite la certificación remitirá al contratista una copia de la misma y de la relación valorada correspondiente, a los efectos de su conformidad o reparos, que el contratista podrá formular en el plazo de quince días, contados a partir del de recepción de los expresados documentos.

En su defecto, y pasado este plazo, ambos documentos se considerarán aceptados por el contratista, como si hubiera suscrito en ellos su conformidad.

El contratista no podrá alegar, en caso alguno, los usos y costumbres del país o región respecto de la aplicación de los precios o la medición de las unidades de obra.

En caso de presentar alegaciones el contratista, deberán ser resueltas en diez días por la Dirección Facultativa. Si no se llegase a un acuerdo entre la Dirección Facultativa y el contratista, o entre los técnicos de aquella, la Propiedad pedirá de oficio al Colegio de Arquitectos Técnicos un perito tercero para emitir informe el cual será vinculante a las partes y no recurrible. Cualquiera de las partes puede recusar al perito si argumenta su motivo, siempre en el plazo máximo de tres días desde la notificación de la designación.

La tramitación del expediente del párrafo anterior no paralizará ni suspenderá la ejecución de la obra, ni sus plazos.

(Legislación: cláusula 47/48 PCAG).

#### *2.4.4. Abono de las obras.*

##### *2.4.4.1. Requisitos para el abono.*

El Contratista tiene derecho al abono, con arreglo a los precios convencidos, de la obra que realmente ejecute con sujeción al presupuesto que sirvió de base a la licitación, a sus modificaciones aprobadas y a las órdenes dadas por escrito por la Propiedad, todo ello de acuerdo con lo acordado en el apartado 1.2. del presente Pliego.

(Legislación: cláusula 49 PCAG).

#### *2.4.2. Mejoras propuestas por el Contratista o la Dirección Facultativa.*

El Contratista podrá proponer, siempre por escrito, a la Dirección Facultativa la sustitución de una unidad de obra por otra que reúna mejores condiciones, el empleo de materiales de más esmerada o igual preparación o calidad que los contratados, la ejecución con mayores dimensiones de cualquiera partes de la obra o, en general, cualquier otra mejora de análoga naturaleza que juzgue beneficiosa para ella.

Si la Dirección Facultativa estimase conveniente, aun cuando no necesaria, la mejor propuesta, podrá autorizarla por escrito, pero el Contratista no tendrá derecho a indemnización de ninguna clase, sino solo al abono de lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo contratado.

Por el contrario si las mejoras propuestas por el contratista o la Dirección Facultativa supusieran aumento de presupuesto requerirán antes de su ejecución lo establecido en el apartado 3.1.1. de éste Pliego.

(Legislación: cláusula 50 PCAG).

#### *2.4.4.3. Precios.*

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Además de los costes directos, todos los gastos que por su concepto sean asimilables a cualesquiera de los que, bajo el título genérico de costes indirectos, se mencionan en el apartado siguiente en cumplimiento del art. 67 del RGCE, se considerarán siempre incluidos en los precios de las unidades de obra del proyecto cuando no figuren en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas.

(Legislación: cláusula 51 PCAG)

#### *2.4.4.4. Composición de los precios.*

La composición de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el IVA, que pueda gravar las entregas de bienes o prestación de servicios realizados.

Se considerarán costes indirectos:

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.

- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- d) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Se considerarán costes indirectos:

- a) Los gastos de instalación de: oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, etc,
- b) Los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra.
- c) Los imprevistos.

Todos estos gastos, excepto aquellos que luzcan en el presupuesto de obra o en partidas alzadas, se han cifrado en el proyecto, a criterio del autor del mismo, en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra.

(Legislación: art. 67 RGCE).

#### *2.4.4.5. Presupuesto de contrata e IVA.*

El presupuesto de ejecución material es el resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas.

El presupuesto de ejecución por contrata se obtendrá incrementando el de ejecución material en los siguientes conceptos (1° + 2°):

- 1° Gastos generales de estructura (GC + BI) que inciden sobre el contrato, cifrados en los siguientes porcentajes aplicados sobre el presupuesto de ejecución material:
  - a. Un 10% en concepto de Gastos Generales de la Empresa, gastos financieros, cargas fiscales (IVA excluido), tasas de la Administración legalmente establecidas, que inciden sobre el costo de las obras y demás derivados de las obligaciones del contrato.
  - b. El 6% en concepto de Beneficio Industrial del contratista.

- 2º El impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) vigente en el momento de redactar la certificación de obra (en la actualidad el 16%). El tipo reseñado se aplicará sobre la suma del presupuesto de ejecución material y los gastos generales de estructura reseñados en el apartado 1º.  
(Legislación: art. 67/68 RGCE).

#### *2.4.4.6. Precios contradictorios.*

El contrato de obra se puede modificar exclusivamente por necesidades nuevas de interés del Propietario.

En tales casos además de seguir los procedimientos establecidos en el apartado 3.1. de éste Pliego habría que fijar los nuevos precios de las unidades llamados Precios Contradictorios.

Los precios serán fijados por la Propiedad, a la vista de la propuesta de la Dirección Facultativa de, las obras y de las observaciones del contratista a esta propuesta en trámite de audiencia, por plazo mínimo de tres días.

La Propiedad tomará como base en los precios contradictorios los establecidos en los precios unitarios de los materiales, maquinaria y mano de obra que figuren en el proyecto. Si no figurase algún precio tomará como base los reseñados en la fecha de redacción del proyecto por el banco de precios PREOC, al ser ésta una publicación especializada en la confección de precios. Los rendimientos aplicados en la descomposición de los precios serán semejantes o proporcionales, según proceda, a los establecidos en las descomposiciones del proyecto de obras base de la licitación.

Si el contratista no aceptase los precios así fijados, deberá continuar la ejecución de las unidades de obra y los precios de las mismas serán decididos por una comisión de arbitraje en procedimiento sumario, sin perjuicio de que la Propiedad pueda, en cualquier caso, contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente. La composición de la comisión de arbitraje y el procedimiento sumario para establecer los precios se regulará reglamentariamente en su momento.

(Legislación: art. 101/146 LCAP y STS).

#### *2.4.4 7. Partidas alzowns*

Se admitirán nada más Partidas Alzadas de abono íntegro, no admitiéndose Partidas Alzadas a justificar.

Son. "Partidas alzadas de abono íntegro", aquellas que se refieren a trabajos cuya especificación figure en los documentos contractuales del proyecto y no sean susceptibles de medición según el pliego.

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al contratista en su totalidad, una vez terminados los trabajos u obras a que se refrenan de acuerdo a las condiciones del contrato.

*2.4.4.8. Abonos a cuenta por materiales acopiados y' por equipos e instalaciones.*

- Abonos a cuenta por materiales acopiados.
- No se concederán abonos a cuenta por este concepto.
- Abonos a cuenta por instalaciones y equipos.
- No se concederán abonos a cuenta por este concepto.

*2.4.4.9. Abono obras defectuosas.*

Si la Dirección Facultativa estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del contrato son, sin embargo, admisibles puede proponer a la Propiedad contratante la aceptación de las mismas, con la consiguiente rebaja de los precios. El Contratista queda obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la Propiedad, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

(L: cláusula 43 PCAG).

*2.4.5. Transmisión de los derechos de cobro.*

El Contratista podrá ceder el derecho de cobro a un tercero. Para que la cesión tenga plena efectividad, será requisito imprescindible la notificación fehaciente.

Una vez que la Propiedad tenga conocimiento del acuerdo de cesión, el mandamiento de pago habrá de ser expedido a favor del cesionario.

Los endosos de certificaciones de obras son meros apoderamientos o simples comisiones de cobranza sin transmisión plena de la obligación que reflejan.

(L: art. 100 LCAP).

*2.4.6. Revisión de precios.*

Debido a las características de las obras y a la situación estacionaria del mercado se declara la improcedencia de aplicar revisión de los precios contratados.

(L: art. 103 LCAP).

#### *2.4.7. Liquidación, de las obras.*

##### *2.4.7.1. Liquidación provisional.*

Dentro del plazo de DOS MESES a contar desde la fecha del acta de recepción provisional deberá acordarse y ser notificada al Contratista la liquidación correspondiente y abonársele el saldo resultante, en su caso.

Si se produjese demora en el pago del saldo de liquidación, el contratista tendrá derecho a percibir, el interés legal del mismo, en 1,5 puntos, a partir de los TRES MESES siguientes a la recepción.

La Dirección Facultativa de la obra procederá a la medición general de la obra en presencia del contratista. Si este no asistiese perderá el derecho de reclamación de la misma. Las reclamaciones que estime oportuno hacer el contratista contra el resultado de la medición general las dirigirá por escrito a la Propiedad por conducto de la 'Dirección Facultativa, la cual las elevará a aquella. con su informe. Se tendrá en cuenta el carácter prioritario de lo acordado en el apartado 1.2 del presente Pliego.

La Dirección Facultativa realizará un cuadro comparativo de las unidades que figuren en el proyecto, las aprobadas en reformados y las pequeñas modificaciones, no sustanciales, que pudiera haber habido en la obra. Podrán figurar precios contradictorios, si la Propiedad no hubiese solicitado, fijados según el apartado 2.4.4.6., sirviendo el cuadro comparativo como propuesta a la Propiedad contratante, la cual resolverá conjuntamente con la aprobación de la liquidación.

El Director formulará la liquidación provisional aplicando al resultado de la medición general los precios y condiciones económicas del contrato y los incorporados a la liquidación.

(L: art. 147 LCAP, cláusula 74 y 75 PCAG).

##### *2.4.7.2. Liquidación definitiva.*

Una vez recepcionada la obra definitivamente se procederá a su liquidación. Si la obra se hubiese recepcionado pasado más de un mes después de la fecha de terminación del plazo de garantía y la demora fuera imputable a la Propiedad, ésta deberá abonar al contratista los gastos de conservación de la obra durante el tiempo que exceda del plazo citado, si aquel solicita por escrito el cumplimiento de esta obligación.

El Director redactará la liquidación definitiva en el plazo de UN MES. Contados a partir de la 'fecha de la recepción definitiva, dando vista de la misma al Contratista.

Las reclamaciones que estime oportuno hacer el Contratista contra el resultado de la liquidación definitiva las dirigirá por escrito a la Propiedad por conducto de la Dirección, la cual las elevará a aquella con su informe. Si pasado el plazo de treinta días el contratista no ha contestado por escrito, con su aceptación o reparos, se entenderá que se encuentra conforme con el resultado y detalles de la liquidación.

La aprobación de ésta por la Propiedad será notificada al Contratista.

Una vez aprobada la liquidación definitiva el Director expedirá certificación de la misma si el saldo es favorable.

Si fuere favorable a la Propiedad, ésta requerirá al contratista para que proceda al reintegro del exceso percibido y en tanto aquel no lo hiciera no podrá procederse a la devolución de la fianza.

(L: cláusula 76, 78 y 79 PCAG).

### CAPITULO 3: CLAUSULAS DE ÍNDOLE JURIDICO.

#### 3.1. MODIFICACIONES DEL CONTRATO.

##### 3.1.1. *Modificaciones del contrato de obra.*

Serán obligatorias para el contratista las modificaciones en el contrato de obras que, con arreglo a lo establecido en el párrafo siguiente produzcan aumento, reducción o supresión de las unidades de obra o sustitución de una clase de fábrica por otra (o semejantes), siempre que ésta sea una de las comprendidas en el contrato. En caso de supresión o reducción de obras, el contratista no tendrá derecho a reclamar indemnización alguna, siempre que la reducción sea inferior al 20% del contrato.

La Propiedad sólo podrá introducir modificaciones por razones de necesidad real en los elementos que integran el Proyecto, debidas a necesidades nuevas o causas imprevistas, justificándolo debidamente. Las modificaciones del contrato deberán formalizarse en documento.

La facultad de modificar se ceñirá a unos límites estrictos no realizando una modificación sustancial del contrato.

En cuanto a los precios contradictorios que pudiesen surgir de la modificación del contrato se estará a lo dispuesto en el apartado 2.4.6. de éste Pliego.

Cuando el director facultativo de la obra considere necesaria una modificación del proyecto, recabará de la Propiedad autorización para iniciar el correspondiente expediente, que se substanciará con carácter de urgencia en las siguientes actuaciones:

- a) Redacción del proyecto y aprobación del mismo.
- b) Audiencia del contratista, por plazo mínimo de tres días.
- c) Aprobación del expediente por el órgano de contratación, así como los gastos complementarios precisos.

En el supuesto de incidencias surgidas en la ejecución del contrato de obras que puedan determinar, si no son resueltas, la imposibilidad de continuar dicha ejecución, la modificación del contrato no exigirá más trámite que la aprobación por el órgano de contratación, previa audiencia del contratista, de la propuesta técnica motivada, efectuada por el director facultativo de la obra en la que se incluirá el importe máximo de dicha actuación, que no podrá ser superior al 20% del precio de contrato.

(L: art. 101 y 146 LCAP, art. 146/156 RGCE, cláusula 62 PCAG, STS, DCE).

### *3.1.2. Modificaciones por aumento de medición o por razones de emergencia.*

Se exceptúa la necesidad de autorización previa de las modificaciones del contrato por el Órgano de contratación, en los siguientes casos:

*- Caso de emergencia.*

La Dirección Facultativa de las obras podrá ordenar la realización de aquellas unidades de obra que sean imprescindibles para garantizar o salvaguardar la permanencia de las partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros. Se dará cuenta inmediata de tales órdenes a la Propiedad contratante, a fin de que ésta prevea el gasto correspondiente.

(L: cláusula 62 PCAG).

### *3.1.3. Efectos que produce el aumento de presupuesto de los proyectos reformados. - Inferiores al 20% del precio de contrato.*

No necesitarán de contrato nuevo las obras accesorias o complementarias no incluidas en el proyecto que durante el curso de la obra principal la Propiedad estime conveniente ejecutar siempre y cuando no excedan del 20% del precio de contrato.

*- Superiores al 20% del precio de contrato.*

- Necesitarán de la tramitación de una nueva contratación.
- El contratista puede pedir la resolución del contrato. (L: art. 153 RGCE).

### *3.1.4. Variación del plazo de ejecución.*

Cuando las modificaciones del proyecto representen variación en más o en menos en el presupuesto de las obras será reajustado su plazo de ejecución, sin que pueda ser aumentado o disminuido en mayor proporción que en la que resulte afectado el presupuesto. (L: art. 149 ROCE).

### 3.1.5. Suspensión de las obras.

La Administración podrá acordar una suspensión parcial o total de las obras. Se levantará Acta firmada por la Dirección Facultativa y el Contratista y en la que se hará constar el acuerdo de la Propiedad que originó la suspensión. La suspensión puede originar reclamación del contratista por daños y perjuicios.

(L: art. 63, 64 y 65 PCAG).

### 3.2. DEMORA EN LA EJECUCION. 3.2.1. Demora en la ejecución.

El contratista está obligado a cumplir el contrato dentro del plazo total fijado para la realización del mismo, así como los plazos parciales señalados en el programa de trabajo.

La constitución en mora del contratista no precisará intimación previa por parte de la Propiedad.

### 3.2.2. Penalizaciones.

Cuando el Contratista, por causas imputables al mismo, hubiera incurrido en demora respecto al cumplimiento del plazo total, la Propiedad podrá optar indistintamente por la resolución del contrato o por la imposición de las penalidades que se establecen en la siguiente escala:

Contratos con precio hasta 3.000 €: .....	3 €/día.
De 3.000,01 € a 6.000 €: .....	6 €/día.
De 6.000,01 € a 30.000 €: .....	12 €/día.
De 30.000,01 € a 60.000 €.....	18 €/día.
De 60.000,01 € a 150.000 €.....	30 €/día.
De 150.000,01 € a 600.000 €.....	60 €/día.
De 600.000,01 € a 1.500.000 €.....	150 €/día.
De 1.500.000,01 € a 4.500.000 €: .....	450 €/día.
De 4.500.000,01 € a 6.000.000 €: .....	600 €/día.
De 6.000.000,01 € en adelante: .....	6.000 €/día.

### 3.2.3. *Efectos de la demora.*

Cuando las penalidades por demora alcancen el 20% del importe del contrato, el órgano de contratación estará facultado para proceder a la resolución del mismo o acordar la continuidad de su ejecución con imposición de nuevas penalidades.

Esta misma facultad tendrá la Propiedad respecto al incumplimiento por parte del Contratista de los plazos parciales que se frjan en el programa de trabajo, sirviendo para ello, únicamente, que la demora en el cumplimiento de aquellos haga presumir razonablemente la imposibilidad del cumplimiento del plazo total.

(L: art. 95 LCAP y STS y 137 y siguientes RGCE).

### 3.2.4. *Cláusula penal.*

Se establece una cláusula penal específica que tiene por objeto la no terminación de las obras en el plazo fijado, cuya pena se graduará por los apartados vistos anteriormente. No es necesario acreditar los daños y perjuicios que el retraso ocasiona para la aplicación de la cláusula penal.

### 3.2.5. *Prórrogas.*

Si el retraso fuese producido por motivos no imputables al contratista y éste ofreciera cumplir sus compromisos dándole prórroga del tiempo que se le había señalado, se concederá por la Administración un plazo que será, por lo menos, igual al tiempo perdido, a no ser que el contratista pidiese otro menor.

(L: art. 140 RGCE, art. 96.2 LCAP).

## 3.3. RESOLUCION DEL CONTRATO.

### 3.3.1. *Causas de resolución.*

Son causas de resolución del contrato de obras, además de las señaladas en el art. 111 LCAP, las siguientes:

- a) La demora en la comprobación del replanteo, conforme al art. 142 LCAP.
- b) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a TRES MESES acordada por la Propiedad.
- c) El desistimiento o la suspensión de las obras por un plazo superior a TRES MESES acordada por la Propiedad.

- d) Las modificaciones en el presupuesto, aunque fuesen sucesivas, que impliquen, aislada o conjuntamente, alteraciones del precio del contrato en el momento de aprobar la respectiva modificación, en más o en menos, en cuantía superior al 20% del importe de aquél o represente una alteración sustancial del proyecto inicial. Se considerará alteración sustancial, entre otras, la modificación de los fines y características básicas del proyecto inicial, así como la sustitución de unidades que afecten al menos, al 50% del importe del presupuesto.

(L: art. 149/150 LCAP, y 156 y siguientes RGCE).

### 3.3.2. *Efectos de la resolución.*

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si por culpa o negligencia de la Propiedad se demorase la comprobación del replanteo, según el art. 142 LCAP, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho a una indemnización equivalente al 2% del precio de la adjudicación.

En el supuesto de suspensión de la iniciación de las obras por parte de la Propiedad por tiempo superior a seis meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3% del precio de adjudicación.

Si el aplazamiento fuese superior a un año o decidiese la Propiedad la suspensión definitiva de las obras, el contratista tendrá derecho al 6% del precio de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial.

(L: art. 151 LCAP, y 156 y siguientes RGCE).

## 3.4. INDEMNIZACIONES Y RESPONSABILIDADES VARIAS.

### 3.4.1. *Riesgo y ventura.*

La ejecución del contrato se realizará a riesgo y ventura del contratista, sin perjuicio de lo establecido para los casos de fuerza mayor. Fuera de éste último supuesto el contratista debe asumir el riesgo y ventura de la ejecución de la obra. La legitimidad del beneficio empresarial exige una asunción de riesgos que, en ciertos casos, pueda dar lugar a pérdidas y en otros a una ganancia mayor.

No se podrán alegar, por parte del contratista, supuestos como la fuerte elevación de algunos precios, de materiales o mano de obra, la devaluación de la moneda, el exceso de obra para una correcta ejecución, el retraso de proveedores y empresas auxiliares, la situación socio-política, etc.

No están incluidas en el principio de riesgo y ventura y, por lo tanto, no tienen que ser cumplidas por el contratista, estipulaciones no recogidas en el presente pliego, y en consecuencia, no tenidas en cuenta a la hora de formular la oferta.

(L: art. 98 LCAP).

#### *3.4.2. Indemnización a terceros.*

Será obligación del contratista indemnizar todos los daños y perjuicios que se causen a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución del contrato.

Cuando tales daños y perjuicios hayan sido ocasionados como consecuencia inmediata y directa de una orden de la Propiedad, será ésta responsable dentro de los límites señalados en las leyes. También será la Propiedad responsable de los daños que se causen a terceros como consecuencia de los vicios del proyecto elaborado por ella misma en el contrato de obras.

(L: art. 97 LCAP y 134 RGCE).

#### *3.4.3. Responsabilidad por vicios ocultos.*

Si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, responderá éste de los daños y perjuicios durante el término de DIEZ AÑOS a contar desde la recepción.

Transcurrido este plazo sin que se haya manifestado ningún daño o perjuicio, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del contratista.

#### *3.4.4. Indemnizaciones por fuerza mayor.*

En caso de fuerza mayor y siempre que no exista actuación imprudente por parte del contratista, éste tendrá derecho a una indemnización por los daños y perjuicios que se le hubiera producido.

Tendrán únicamente la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- a) Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- b) Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.

- c) Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

(L: art. 144 LCAP, y 132 y siguientes RGCE).

### **3.5. DERECHO SUPLETORIO..**

En todo lo no previsto en este Pliego se aplicará lo establecido en el apartado 1.1.2. y demás disposiciones reglamentarias de las Administraciones Públicas.

## **CAPITULO 4: CLAUSULAS DE INDOLE FACULTATIVO.**

### **4.1. DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS.**

A continuación se delimitan, de una fauna general y en el desarrollo de la presente obra, las funciones técnicas de las partes intervinientes: Arquitecto, Arquitecto Técnico y Contratista.

#### **4.1.1. El Arquitecto. Abono de honorarios. Corresponde al Arquitecto:**

- a) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- b) Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla a la administración.
- c) Coordinar la intervención de los técnicos que concurren en la dirección de la ejecución material de la obra.
- d) Resolver cuantas dudas surjan sobre la interpretación del proyecto, aportando si es necesario cuantos detalles constructivos hagan falta.
- e) Asistir a las obras cuando sea necesario.
- f) Suscribir la relación valorada previa a las certificaciones de obra.
- g) Redactar y tramitar las certificaciones de obra por período de una vez al mes, aunque no se haya ejecutado obra en ese período.
- h) Suscribir el Informe Mensual, en el modelo oficial, indicando: ritmo de las obras, controles realizados, previsión de plazos o de nuevas unidades y visitas realizadas, con informe adicional de los aspectos más significativos.
- i) Redactar los proyectos reformados que sean necesarios.

- j) Solicitar la Recepción de las obras, cuando crea que se pueda realizar.
- k) Suscribir el Acta de Recepción Provisional.
- l) Redactar el Estado Final de la obra, cuando exista variación con el proyectado, acompañando los documentos que sean necesarios.
- m) Suscribir la Liquidación provisional de las obras, acompañando como mínimo un cuadro comparativo del presupuesto, estado de mediciones y precios contradictorios que aparezcan, todo ello antes de tres meses desde la recepción provisional.
- n) Tomar las medidas oportunas e informar a la Propiedad sobre los problemas que puedan surgir durante el período de garantía.
- o) Solicitar la Recepción Definitiva de las obras.
- p) Suscribir el Acta de Recepción Definitiva.
- q) Suscribir la Liquidación Definitiva antes de un mes desde la recepción definitiva.
- r) Suscribir el Certificado Final de la obra. Abono de los honorarios:

Los honorarios contratados, los cuales corresponderán a un porcentaje sobre el total de ejecución material, incluidos reformados y liquidación, se abonarán de la siguiente forma:

- El 90% del total proporcional al primer 90% de obra ejecutada, debiendo hacer certificaciones de honorarios como máximo cada tres certificaciones de obra.
- El restante 10% después de presentar la Liquidación Definitiva de la obra.

*4.1.2. El Arquitecto Técnico o Aparejador. Abono de los honorarios. Corresponde al Arquitecto Técnico:*

- a) Suscribir el Acta de Replanteo.
- b) Ordenar y dirigir la ejecución material de las obras e instalaciones, cuidando de su control práctico y organizando los trabajos de acuerdo con el proyecto que las define y con las normas y reglas de buena construcción.
- c) Verificar la recepción en obra de los materiales a emplear, dosificaciones y mezclas, exigiendo las comprobaciones, análisis necesarios y documentos de idoneidad técnica precisos para su aceptación.

- d) Planificar el control de calidad de la obra.
- e) Medir las unidades de obra ejecutadas, o dar la aprobación de las mediciones realizadas por el contratista, y confeccionar las relaciones valoradas de las mismas, de acuerdo a las condiciones establecidas en el proyecto.
- f) Vigilar el cumplimiento del Estudio de Seguridad y del Plan de Seguridad. Si hubiese aceptado el encargo correspondiente estaría obligado a redactar el Proyecto de Seguridad, aprobar el Plan de Seguridad presentado por el contratista y su seguimiento detallado durante la obra.
- g) Resolver cuantas dudas surjan sobre la ejecución de la obra.
- h) Asistir a las obras cuando sea necesario.
- i) Suscribir la relación valorada previa a las certificaciones de obra.
  - a) Filmar las relaciones valoradas de las certificaciones de obra.
  - b) Suscribir el Informe Mensual, en el modelo oficial.
  - c) Suscribir el Acta de Recepción Provisional.
  - d) Suscribir la Liquidación provisional de las obras, acompañando como mínimo un cuadro comparativo del presupuesto, estado de mediciones y precios contradictorios que aparezcan, todo ello antes de dos meses desde la recepción provisional.
- j) Informar sobre las medidas oportunas a adoptar, sobre los problemas que puedan surgir, durante el período de garantía.
  - a) Suscribir el Acta de Recepción Definitiva.
  - b) Suscribir la Liquidación Definitiva antes de un mes desde la recepción definitiva.
  - c) Suscribir el Certificado Final de la obra.

#### *4.1.3. El Contratista.*

Corresponde al Contratista:

- a) Ejecutar el replanteo de la obra y suscribir la correspondiente Acta de Replanteo.

- b) Redactar el Plan de Seguridad de la obra, de acuerdo al Estudio de Seguridad, y someterlo a la aprobación del Arquitecto técnico encargado.
- c) Gestionar y realizar las acometidas provisionales de obra.
- d) Organizar los trabajos de construcción, cumpliendo las indicaciones del Arquitecto Técnico, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- e) 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.
- f) Suscribir con la Dirección Facultativa y la Propiedad el acta de replanteo de la obra.
- g) Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- h) 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.
- i) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- j) Facilitar a la Dirección Facultativa, con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido. Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- k) Facilitar la documentación y medios necesarios para preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final, dando su conformidad o no a las mismas.
- l) Suscribir las actas de recepción provisional y definitiva.
- m) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra, que el contrato le obligará, con un mínimo de cobertura de 100.000.000 ptas de responsabilidad civil.
- n) Tener siempre en la obra un número proporcionado de obreros a la extensión de los trabajos que se estén ejecutando.

## 4.2. DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.

### 4.2.1. Verificación de los documentos del proyecto.

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

### 4.2.2. Plan de Seguridad e Higiene.

El Constructor, a la vista del Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad Higiene de la obra a la aprobación del Arquitecto Técnico encargado.

### 4.2.3. Oficina de obra.

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene y el Estudio de Seguridad.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La Documentación de los seguros mencionados en el apartado 4.1.3.

Dispondrá además el Constructor de una oficina para la Dirección Facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con noinalidad a cualquier hora de la jornada.

#### *4.2.4. Jefe de 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. Tendrá la titulación que la Dirección Facultativa de la obra considere, basándose en las características de la misma.

#### *4.2.5. Personal Administrativo.*

El Constructor, a iniciativa suya o de la Dirección Facultativa, podrá tener el personal administrativo necesario para llevar un correcto control comercial y administrativo y una ordenación detallada de toda la documentación de la obra.

#### *4.2.6. Presencia del contratista en la obra.*

El Jefe de la obra, por si o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

#### *4.2.7. Libro de órdenes. Reclamaciones contra las órdenes.*

En la obra en todo momento estará presente el libro de órdenes. En él se reflejarán las incidencias que en la obra se produzcan, siendo de obligado cumplimiento para el contratista, el cual podrá exigir, igualmente, que se reflejen las órdenes dadas que él considere oportuno.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa podrá presentarlas ante la Propiedad, siempre que estén fundadas, de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida por escrito al Director de la obra.

#### *4.2.8. Interpretación, 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 su vez a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que

reciba del Arquitecto.

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 Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

#### *4.2.9. Recusaciones del personal.*

El Constructor no podrá recusar a la Dirección Facultativa de la obra nombrada por la Propiedad, ni pedir que por parte de ésta 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 los artículos anteriores, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

La Dirección Facultativa, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Igualmente podrá exigir, cuando lo justifique debidamente, la sustitución del Jefe de Obra, todo ello en beneficio de una mejor ejecución de la obra.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra. Cuando la Dirección Facultativa tenga motivos fundados, podrá rechazar la elección de los subcontratistas. En todos los casos deberá proponer el contratista a la Dirección Facultativa el personal a subcontratar no propio de la empresa.

#### *4.2.10. Obligaciones sociales, laborales y económicas.*

El contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de seguridad social y de seguridad e higiene en el trabajo.

Deberá constituir el órgano necesario que la legislación le obligue con función específica de velar por el cumplimiento de las disposiciones vigentes.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del contratista, no implicará responsabilidad alguna a la Propiedad contratante.

#### 4.3. DIRECCION FACULTATIVA DE LAS OBRAS.

Estará conformada por las siguientes personas:

##### 4.3.1. Arquitecto.

D.

##### 4.3.2. Arquitecto Técnico.

D.

##### 4.3.3. Arquitecto Técnico del Estudio de Seguridad e Higiene.

D.

Incumbe a la Propiedad ejercer de una manera continuada y directa la inspección de la obra durante su ejecución a través de la dirección facultativa.

(L: cláusula 21 PCAG).

#### 4.4. EJECUCION DE LAS OBRAS. 4.4.1. Cartel anunciador.

Estará obligado el contratista a instalar en lugar visible un cartel anunciador de medidas 4 x 2 metros donde figurará lo siguiente:

- Título de la obra.
- Presupuesto.
- Plazo de ejecución.
- Propiedad.
- Dirección Facultativa.
- Contratista.

El coste del suministro, montaje y desmontaje del mismo correrá por cuenta del contratista.

La Propiedad se reserva el derecho de hacer las modificaciones previas del contenido del mismo, debiendo el Contratista pedir conformidad antes de realizar el encargo definitivo.

#### *4.4.2. Replanteo.*

##### *4.4.2.1. Replanteo previo.*

Aprobado el proyecto de obras y previamente a la tramitación del expediente de contratación de la obra, se procederá a efectuar el replanteo previo del mismo, el cual consistirá en comprobar la realidad geométrica de la misma y la disponibilidad de los terrenos precisos para su normal ejecución, que será requisito indispensable para la convocatoria de licitación. Asimismo, se deberán comprobar cuantos supuestos figuren en el proyecto elaborado y sean básicos para el contrato a celebrar.

Una vez realizado el replanteo se incorporará el proyecto al expediente de contratación.

(L: art. 129 LCAP)

##### *4.4.2.2. Comprobación del replanteo.*

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo. A tal efecto, dentro del plazo máximo de un mes desde la formalización del contrato, la Propiedad en presencia del contratista y de la dirección facultativa, procederá a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación, extendiéndose acta del resultado que será firmada por todas las partes, remitiéndose un ejemplar de la misma al órgano que celebró el contrato.

El acta de comprobación del replanteo es el momento que determina el inicio del cómputo del plazo de ejecución del contrato.

Si el contratista no acudiese, sin causa justificada, al acto de la comprobación del replanteo, su ausencia se considerará como incumplimiento del contrato.

Si por culpa o negligencia de la Propiedad se demorase la comprobación del replanteo, requerida aquella fehacientemente por el contratista, no se llevará a efecto dentro del mes siguiente al requerimiento, el contratista tendrá derecho a una indemnización del 2% del precio de adjudicación, quedando resuelto el contrato.

(L: art. 142 LCAP y 127 RGCE).

##### *4.4.2.3. Replanteo de la obra.*

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 de la Dirección Facultativa y una vez ésta haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por la dirección facultativa, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

#### *4.4.3. Programa de trabajo.*

El contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un mes, salvo causa justificada, desde la fecha de comprobación del replanteo.

La Propiedad resolverá sobre él dentro de los treinta días siguientes a su presentación pudiendo introducir modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del contrato.

(L. art. 128 RGCE).

#### *4.4.4. Orden de ejecución de los trabajos.*

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el presente pliego y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que en interpretación técnica de éste diera al contratista el Arquitecto director de las obras. Cuando dichas instrucciones fueran de carácter verbal deberán ser ratificadas por escrito en la mayor brevedad posible.

El Arquitecto Técnico de la dirección facultativa ordenará y dirigirá la ejecución material de las obras e instalaciones, cuidando de su control práctico y organizando los trabajos de acuerdo con el proyecto que las define y con las normas y reglas de buena construcción. Las órdenes quedarán reflejadas en el Libro de Órdenes.

(L: art. 143 LCAP, 130 y 131 RGCE, cláusula 7 PCAG, art. 1º decreto 19.2.1971, Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación).

#### *4.4.5. Suspensión temporal de las obras.*

El Contratista solamente podrá paralizar las obras por causas de fuerza mayor según los supuestos del apartado 3.4.4.

Podrá solicitar prórroga de latifendo al apartado 3.2.5.

La Propiedad podrá suspender temporalmente, parcial o total, la obra. Se levantará acta al efecto firmada por la dirección facultativa y el Contratista, haciéndose constar el acuerdo de la Propiedad que originó la suspensión.

Si la Propiedad por declarar la suspensión de las obras ocasionase daños y perjuicios al contratista, aquella deberá indemnizarle.

(L: cláusula 63 y siguientes PCAG).

t

#### 4.5. PRESCRIPCIONES RELATIVAS A LOS TRABAJOS Y A LOS MATERIALES.

##### 4.5.1. Obras ocultas.

El contratista deberá avisar a la Dirección Facultativa con suficiente antelación para que ésta verifique las dimensiones y características de las unidades de obra que, parcial o totalmente, hayan de quedar ocultas en el desarrollo posterior de la obra. Los datos obtenidos deberán quedar reflejados en cuantos croquis o elementos gráficos le consideren oportunos para su completa definición. Tanto el Contratista como „el Arquitecto como el Arquitecto Técnico suscribirán su conformidad en dichos documentos gráficos, que se realizarán por triplicado, quedando uno en poder de cada uno de ellos. Estos documentos serán considerados indispensables e irrecusables a la hora de medir la obra realizada.

##### 4.5.2. Trabajos defectuosos.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista responderá de la ejecución de la obra contratada y de las faltas que en ella hubiera, sin que sea eximente ni le dé derecho alguno la circunstancia que la Dirección Facultativa o los representantes de la Administración hubieran examinado o reconocido, durante su construcción, las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos éstos y aquellas en las mediciones y certificaciones parciales.

(L: cláusula 43 PCAG).

##### 4.5.3. Vicios ocultos.

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen fundadas razones para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección Facultativa ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la recepción definitiva, la demolición y reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos. Si se ordenara la demolición y reconstrucción advertir vicios ocultos, los gastos de estas operaciones serán de cuenta del Contratista, con derecho de éste de reclamar por escrito ante la Administración en el plazo de diez días desde la notificación por parte de la Dirección Facultativa.

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ellas vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán también al contratista si resultara comprobada la existencia real de aquellos vicios o defectos; en caso contrario correrán a cargo de la Propiedad.

(L: cláusula 64 PCAG).

#### *4.5.4. Materiales. Su procedencia.*

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos. El contratista podrá reclamar ante la Propiedad en el plazo de diez días la o aceptación de un material.

Los materiales utilizados en la obra deberán ajustarse a la normativa vigente, sin perjuicio de las especificaciones que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares pueda establecer. Los productos industriales de empleo en la obra se determinarán por sus cualidades y características, sin poder hacer referencia exclusiva a marcas, modelos o denominaciones específicas. Los productos "similares", si existiesen, deberán tener como mínimo las calidades y características del producto referencia.

(L: cláusula 34, 37, 39 y 41 PCAG).

#### *4.5.5. Muestras de materiales.*

A petición del Arquitecto, el Contratista presentará la muestra de los materiales para su aprobación con la suficiente antelación. Previamente habrá solicitado la aprobación del Arquitecto Técnico en cuanto a sus características y calidades que fija el proyecto de obras.

#### *4.5.6. Materiales procedentes de excavaciones o derribos.*

Los materiales o productos resultantes de excavaciones, demoliciones o talas que no utiliza el contratista en la obra y puedan ser reutilizados por la Propiedad, serán acopiados por aquel en los puntos y formas que ordene el Arquitecto Técnico, siéndole de abono los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento.

En cualquier otro caso y previa autorización del Arquitecto Técnico, el Contratista podrá disponer libremente de aquellos. (L: cláusula 36 PCAG).

#### 4.5.7. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.

El Arquitecto Técnico puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes y los gastos que se originen serán de cuenta del contratista hasta un importe máximo del 0,5% del presupuesto de la obra. Se exceptúa el control de calidad de las obras de cimentación y estructura que su abono deberá figurar en el proyecto de obras como unidad independiente.

L: cláusula 38 PCAG)

#### 4.5.8. Limpieza de las obras.

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc.; que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares, vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Arquitecto Técnico.

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.

Al finalizar la obra, ésta deberá estar en situación de ser entregada en las debidas condiciones, tal como:

- Pavimentos cerámicos barridos y fregados, sin necesidad de quitar todas las incrustaciones.
- Alicatados, eliminando el polvo.
- Paredes, eliminando el polvo.
- Sanitarios fregados eliminando papeles pegados, sin necesidad de quitar todas las incrustaciones.
- Fábricas limpias, incluso limpieza de ladrillos vistos.
- Escaleras limpias y fregadas, sin necesidad de quitar todas las incrustaciones.
- Eliminación de cualquier resto de embalaje o material sobrante.

- Eliminación de cualquier elemento de obra.
- Cristales limpios con eliminación de papeles pegados, sin necesidad de quitar todas las incrustaciones.

#### 4.6. RECEPCION DE LAS OBRAS.

##### 4.6.1. *Recepción Provisional. Plazo de garantía.*

El Contratista, con una antelación de cuarenta y cinco días hábiles, comunicará a la Dirección Facultativa por escrito la fecha prevista para la terminación de la obra.

El Arquitecto comunicará a la Propiedad, con treinta días de antelación, la inminencia de su terminación, a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

A la recepción de las obras a su terminación, no más tarde de 30 días después, y a los efectos establecidos en el art. 110.2 LCAP concurrirá un facultativo designado por la Propiedad representante de ésta, el Interventor General que designe el Propietario, los facultativos encargados de la dirección facultativa de las obras y el contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Propiedad contratante y representante de ésta las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta, firmadas por todas las partes, comenzando entonces el plazo de garantía de un año.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquellos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiera efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

(L: art. 147 LCAP, cláusula 70, 71 y 72 PCAG, art. 170 RGCE).

##### 4.6.2. *Conservación de la obra durante el plazo de garantía.*

El Contratista procederá a la conservación de la obra durante el plazo de garantía con arreglo a lo previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y según las instrucciones que reciba de la Dirección Facultativa, siempre de forma que tales trabajos no obstaculicen el uso o servicio público correspondiente de la obra.

El Contratista responderá de los daños o deterioros que puedan producirse en la obra durante el plazo de garantía, a no ser que los mismos hayan sido ocasionados por el mal uso. En tal caso tendrá derecho a ser reembolsado del

importe de los trabajos que deban realizarse para restablecer en la obra las condiciones debidas, pero no quedará exonerado de la obligación de llevar a cabo los citados trabajos.

(L: cláusula 73 PCAG, art. 171 RGCE).

#### *4.6.3. Recepción Definitiva.*

El Arquitecto comunicará a la Administración, con una antelación mínima de un mes, la fecha de terminación del plazo de garantía.

Dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a la Recepción Definitiva de las obras con la concurrencia de las mismas personas a que se refiere en el apartado de recepción provisional.

Si las obras se encuentran en las condiciones debidas se recibirán con carácter definitivo y quedará el contratista relevado de toda responsabilidad, salvo lo dispuesto en el apartado 3.4.3. de éste pliego.

Caso contrario se procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para la debida reparación de lo construido, con señalamiento de un nuevo y último plazo para el debido cumplimiento de sus obligaciones, durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras sin derecho a reclamar cantidad alguna por ampliación del plazo de garantía.

(L: art. 173, 174 RGCE, cláusulas 76 y 76 PCAG).

## DOCUMENTO N°4:

# PRESUPUESTO

ÍNDICE

- 1- MEDICIONES Y PRESUPUESTO
- 2- CUADRO DE PRECIOS
- 3- CUADRO DE PRECIOS 2
- 4- CUADRO DE DESCOMPUESTOS
- 5- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>									
01.01	M3								
	<b>NIVELACIÓN EXPLANADA</b>								
	Ud. de nivelación del terreno, mediante traillas, incluyendo las operaciones de desmonte y terraplén necesarias para dar lugar a la formación de la explanada proyectada, con una compensación de tierras en la propia parcela. Se incluyen los trabajos de desmonte y terraplén, nivelación y perfilado y compactado de la explanada hasta un 95% del P.M., completamente terminada.								
	Nivelación	1	2.850,00	1,00	1,00	2.850,00			
							2.850,00	0,80	2.280,00
	<b>TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....</b>								<b>2.280,00</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 02.01 ZAPATAS</b>									
02.01.01	M3	<b>EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. FLOJO</b>							
	M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.								
	Zapatas	64	2,50	1,40	0,90	201,60			
	Riostras	64	3,50	0,40	0,50	44,80			
							246,40	5,25	1.293,60
02.01.02	M3	<b>HORM. HA-25/P/20/ Ila ZANJAS V. MAN.</b>							
	M3. Hormigón armado HA-25/P/20/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm., elaborado en central en relleno de zanjas de cimentación, i/armadura B-500 S (20 Kgs/m3), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.								
	Zapatas	64	2,50	1,40	0,80	179,20			
	Riostras	64	3,50	0,40	0,40	35,84			
							215,04	86,28	18.553,65
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 ZAPATAS.....</b>									<b>19.847,25</b>
<b>SUBCAPÍTULO 02.02 SOLERA</b>									
02.02.01	M2	<b>SOLERA HA-25 #150*150*5 12 CM.</b>							
	M2. Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/Ila N/mm2., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*8 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.								
	Interior naves	1	2.216,60	1,00	1,00	2.216,60			
	Acera perimetral	1	424,65	1,00	1,00	424,65			
							2.641,25	15,96	42.154,35
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 SOLERA.....</b>									<b>42.154,35</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES .....</b>									<b>62.001,60</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 ESTRUCTURAS</b>									
03.01	u PÓRTICOS RIPHORSA AI-1								
	Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm <sup>2</sup> , unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.								
		60				60,00			
							60,00	750,00	45.000,00
03.02	mI CORREAS								
		1740				1.740,00			
							1.740,00	13,64	23.733,60
	<b>TOTAL CAPÍTULO 03 ESTRUCTURAS .....</b>								<b>68.733,60</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 CERRAMIENTOS Y CUBIERTA</b>									
04.01	M2	<b>CUB. PANEL NERV.50 (LAC+AISL+LAC)</b>							
	M2. Cubierta completa formada por panel de 50 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano; perfil anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.								
	Cubierta	2	145,00	8,50	1,00	2.465,00			
	Cerramiento lateral	2	145,00	1,00	2,65	768,50			
	Cerramiento frontal	2	49,60	1,00	1,00	99,20			
	Puertas peatonales	-17	1,00	0,80	2,05	-27,88			
	Portones	-2	1,00	3,00	3,00	-18,00			
	Ventiladores	-14	1,00	1,40	1,40	-27,44			
							3.259,38	12,96	42.241,56
04.02	ud	<b>PUERTAS PEATONALES</b>							
	Ud. Puerta de paso peatonal, a base de perfilería metálica y panel sandwich de 50 mm de espesor, lacada en ambas caras, de 0,80 m de ancho y una altura de 2,05 m, instalada, completamente terminada.								
	Cooling	4	1,00	1,00	1,00	4,00			
	Fachada	4	1,00	1,00	1,00	4,00			
	Interior	4	1,00	1,00	1,00	4,00			
							12,00	102,00	1.224,00
04.03	ud	<b>PORTONES ACCESO</b>							
	Ud. Puerta principal de acceso, a base de perfilería metálica y panel sandwich de 50 mm de espesor, lacada en ambas caras, de 3,5 m de ancho y una altura de 3,5 m, instalada, completamente terminada.								
							2,00	1.100,00	2.200,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 CERRAMIENTOS Y CUBIERTA .....</b>									<b>45.665,56</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 INSTALACIONES</b>									
05.01	m <sup>2</sup>					<b>FONTANERÍA</b>			
	m2 de instalación de fontanería que comprende instalación de agua sanitaria fría y caliente así com saneamiento de la zona de uso público, impulsión y acometida desde el equipo de bombeo, equipo de cloración y potabilizadora para la zona de lavabos y dichas. Asimismo incluye sanitarios y grifería, totalmente instalada.								
		1	145,00	16,00		2.320,00			
							2.320,00	6,47	15.010,40
05.02	m <sup>2</sup>					<b>ELECTRICIDAD-ILUMINACIÓN</b>			
	m2 de instalación de baja tensión e iluminación, cuadro general de mando y protección y cuadros auxiliares interiores, luminarias según planos así como instalaciones en las zonas de uso público, totalmente instalada.								
		1	145,00	16,00		2.320,00			
							2.320,00	25,62	59.438,40
05.03	m <sup>2</sup>					<b>CALEFACCIÓN</b>			
	m2 de instalación de equipo de calefacción para pollos integrado por los elementos que figuran en planos y para conseguir una temperatura de calefacción uniforme con una variación máxima de +- 1°C a lo largo de todo el túnel, totalmente instalada.								
		1	145,00	16,00		2.320,00			
							2.320,00	18,25	42.340,00
05.04	m <sup>2</sup>					<b>VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN</b>			
	m2 de ventilación y calefacción de equipamiento compuesto por 6 chimeneas de ventilación transversal y equipo cooling para refrigeración según planos, totalmente instalado.								
		1	145,00	16,00		2.320,00			
							2.320,00	15,50	35.960,00
05.05	m <sup>2</sup>					<b>ALIMENTACIÓN</b>			
	m2 cuadrados de equipos para suministro de alimento sólido y líquido que incluye comederos tipo tova, bebederos, conductos sin-fin para distribución de pienso, silos, valvulas de retención y corte, automatismos etc., totalmente instalada.								
		1	145,00	16,00		2.320,00			
							2.320,00	12,30	28.536,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 05 INSTALACIONES .....</b>									<b>181.284,80</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 08 VALLAS METÁLICAS</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 08.01 MALLAS GALVANIZADAS</b>									
08.01.04	MI MALLA GALV. ST 40/14 DE 2,00 M.								
	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.	1222					1.222,00		
								16,61	20.297,42
								1.222,00	20.297,42
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 08.01 MALLAS GALVANIZADAS .....</b>								<b>20.297,42</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO 08 VALLAS METÁLICAS .....</b>								<b>20.297,42</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 09 ELECTRICIDAD. MEDIA TENSIÓN</b>									
09.08	ud Apoyo HV800 R13 con cruceta LA-110 y C-95, D=1,75 m, instalado Apoyo de hormigón tipo HV800 R13 con cruceta de bóveda tipo LA-110 y C-95, distancia entre conductores 1,75 m, incluyendo acopio, izado, aplomado y cimentación, totalmente instalado. La toma de tierra y el sistema anti-escalada se valorarán aparte según necesidades.	2				2,00			
							2,00	1.089,28	2.178,56
09.44	ud Apoyo 14C4500 con cruceta RH1-20/25, D=1,50 m, instalado Apoyo metálico de celosía tipo 14C2000 con cruceta bóveda tipo RH1-20/25, distancia entre conductores 1,50 m, incluyendo acopio, izado, aplomado y cimentación, totalmente instalado. La toma de tierra y el sistema anti-escalada se valorarán aparte según necesidades.	1				1,00			
							1,00	2.324,15	2.324,15
09.45	ud Apoyo 14C7000 ángulo con crucetas horizontal RC 3 15/8, D=1,50 m Apoyo metálico de celosía tipo 14C7000 con cruceta armado horizontal tipo RC 3 15/8, distancia entre conductores 1,50 m, incluyendo acopio, izado, aplomado y cimentación, totalmente instalado. La toma de tierra y el sistema anti-escalada se valorarán aparte según necesidades.	1				1,00			
							1,00	2.055,05	2.055,05
09.50	ud Cadena suspensión aislador tipo U70YU20P Aislador tipo U70YU20P de material compuesto, carga de rotura 7.000 daN, línea de fuga 740 mm, tensión de contorneo bajo lluvia a 50 Hz durante un minuto 70 Kv eficaces, tensión a impulso rayo con valor cresta 165 kv.								
	Suspensión	12				12,00			
	Amarre	12				12,00			
							24,00	123,24	2.957,76
09.62	km Línea aérea media tensión conductor LA-110, trifásico Línea eléctrica aérea de Media Tensión con circuito trifásico de conductor desnudo de Aluminio-Acero tipo LA-110, incluido tendido, formación de puentes, tensado y retencionado.	1,2032				1,20			
							1,20	5.722,30	6.866,76
09.83	ud Caseta PF-201, dimensiones: 2,6x2,5x2,6 m Envolvente de hormigón armado para C.T. tipo PF-201 de ORMAZABAL o similar, de dimensiones aproximadas 2620 mm de alto, 2520 mm de ancho y 2620 mm de largo, incluso puesta en obra ensamblaje e instalación. No se incluyen las obras de excavación y nivelación previas, las cuales se han de valorar aparte.	1				1,00			
							1,00	6.484,05	6.484,05
09.92	ud Celda entrada SF6, 24 kV con interruptor (c.s.p.a t.) Celda prefabricada de Media Tensión bajo envolvente metálica encapsulada en SF6, función de línea tipo CGM de ORMAZABAL o similar conteniendo un interruptor rotativo Un=24 kV In=400 A con mando manual (conex. secc. p.a. tierra), un secc. III de p.a t., cierre brusco y mando manual y tres captosres capacitivos de tensión, incluso p/p de piezas de interconexión celda-celda, totalmente instalada y conexionada.	1				1,00			
							1,00	2.817,14	2.817,14
09.97	ud Cuadro de B.T. para C.T. 4x400 A, instalado Cuadro de Baja Tensión según RU 6302A de 1600A tipo AC4-1600 compuesto por un módulo de 580 mm x1690 mm de alto y 290 mm de fondo, instalado en obra y conteniendo cuatro conjuntos de bases portafusibles tripolares en columna, incluida p/p de material variado para el conjunto del equipo, totalmente instalado.	1				1,00			

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.105	ud <b>Transformador 20/0,40 kV, 250 kVA, aceite</b> Transformador de distribución trifásico, relación de transformación 20/0,40-0,23 kV y potencia 250 kVA con regulación de acuerdo a las Normativa de la Compañía Suministradora y refrigeración en baño de aceite para instalación interior, totalmente instalado y conexionado.	1				1,00	1,00	2.039,77	2.039,77
09.113	ud <b>Baliza de protección avifauna anticolidión modelo BAC/H 10,6, 29</b> Baliza de protección avifauna anticolidión modelo BAC/H 10,6, 2900925	300				300,00	300,00	6.163,17	6.163,17
							300,00	1,20	360,00
	<b>TOTAL CAPÍTULO 09 ELECTRICIDAD. MEDIA TENSIÓN .....</b>								<b>34.246,41</b>
	<b>TOTAL .....</b>								<b>414.509,39</b>

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	2.280,00	0,55
2	CIMENTACIONES .....	62.001,60	14,96
-02.01	-ZAPATAS .....	19.847,25	
-02.02	-SOLERA .....	42.154,35	
3	ESTRUCTURAS .....	68.733,60	16,58
4	CERRAMIENTOS Y CUBIERTA .....	45.665,56	11,02
5	INSTALACIONES .....	181.284,80	43,73
8	VALLAS METÁLICAS .....	20.297,42	4,90
-08.01	-MALLAS GALVANIZADAS .....	20.297,42	
9	ELECTRICIDAD. MEDIA TENSIÓN .....	34.246,41	8,26

Debido a la amplia gama de elementos y unidades existentes, se incluyen en este capítulo las unidades de obra básicas necesarias para valorar las actuaciones más habituales de acometida en media tensión a una instalación cualquiera, considerando desde la línea aérea de Media Tensión (MT) origen de la acometida, hasta el cuadro de salida del Centro de Transformación en Baja Tensión (BT).

Se incluyen en este capítulo las siguientes unidades de obra:

- o Apoyos para líneas aéreas de uso más normalizado y frecuente, incluyendo distintos apoyos de hormigón vibrado reforzado, y apoyos metálicos de celosía con diferentes esfuerzos nominales en punta. En ambos casos con las crucetas más usuales tanto de alineación como de amarre.
- o Cadenas de aisladores con las más frecuentes configuraciones y conductores desnudos de MT.
- o Unidad (Km) de línea aérea tripolar en MT instalada, tensada y retencionada.
- o Unidad (m) de línea subterránea unipolar en MT, incluido apertura y tapado de zanja.
- o Unidades específicas necesarias para valorar los pasos de línea aérea a subterránea en diferentes configuraciones.
- o Unidades necesarias para valorar los casos que recogen la mayor parte de los Centros de Transformación MT/BT, aportando información de unidades de obra referentes a casetas prefabricadas de hormigón, celdas prefabricadas de MT y transformadores.

<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>414.509,39</b>
6,00 % Gastos generales .....	24.870,56	
6,00 % Beneficio industrial .....	24.870,56	
SUMA DE G.G. y B.I.		49.741,12
21,00 % I.V.A.....		97.492,61
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>561.743,12</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>561.743,12</b>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y UN MIL SETECIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS

A 17 de septiembre de 2015.

**DOCUMENTO N°5:**

**ESTUDIO DE  
SEGURIDAD Y SALUD**

**ÍNDICE ANEJO "ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA"**

1.- OBJETIVO	1
2.- SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	1
2.1.- DEFENSA Y RESGUARDOS	1
2.1.1.- PROTECCIÓN DE LA MAQUINARIA	1
2.1.2.- PARTES DE LA MÁQUINA QUE NECESITAN RESGUARDOS	2
2.1.3.- CLASES DE DEFENSAS Y RESGUARDOS	2
2.2.- LA PROTECCIÓN PERSONAL	2
2.2.1.- CONDICIONES QUE DEBE REUNIR EL EQUIPO DE PROTECCIÓN	2
2.2.2.- CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL DE PROTECCIÓN PERSONAL	3
2.3.- ORDEN Y LIMPIEZA, COLOR Y SEÑALIZACIÓN	4
2.3.1.- ORDEN Y LIMPIEZA	4
2.3.2.- COLORES DE SEGURIDAD	4
2.3.3.- SEÑALIZACIÓN	4
2.4.- RIESGOS ELÉCTRICOS	5
2.4.1.- FACTORES QUE INFLUYEN AL EFECTO ELÉCTRICO	5
2.4.2.- TIPOS DE CONTACTOS ELÉCTRICOS	5
2.4.3.- MEDIDAS DE SEGURIDAD	5
2.4.4.- PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE ACCIDENTE ELÉCTRICO	6
2.4.4.1.- ESQUEMA DE ACTUACIÓN	6
2.5.- RIESGOS EN LAS OPERACIONES DE MANUTENCIÓN	6
2.5.1.- LEVANTAMIENTO CON MEDIOS MECÁNICOS	7
2.6.- RIESGO DE INCENDIOS	7
2.6.1.- EL PROCESO DE COMBUSTIÓN	7
2.6.2.- PREVENCIÓN BÁSICA CONTRA INCENDIOS	8
2.6.3.- EQUIPOS Y MEDIOS DE EXTINCIÓN	8
2.7.- RIESGOS ESPECÍFICOS DE LA ACTIVIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN	9
2.7.1.- MÉTODOS DE PREVENCIÓN	9
2.8.- PRIMEROS AUXILIOS	9
2.8.1.- QUEMADURAS	9
2.8.1.1.- GRADO	9
2.8.1.2.- GRAVEDAD	9
2.8.1.3.- CONDUCTA DE LOS QUEMADOS	9
2.8.1.4.- PELIGRO	10

2.8.1.5.- TRATAMIENTO DE URGENCIAS	10
2.8.2.- HEMORRAGIA	10
2.8.2.1.- CLASIFICACIÓN	10
2.8.2.2.- POR SU ORIGEN	10
2.8.2.3.- PRONÓSTICO	10
2.8.2.4.- HEMORRAGIAS INTERNAS	10
2.8.2.5.- TRATAMIENTO	11
2.8.3.- FRACTURAS	11
2.8.3.1.- CLASIFICACIÓN	11
2.8.3.2.- CONDUCTA A SEGUIR	11
2.9.- TRANSPORTE DE ACCIDENTADOS Y ENFERMOS	12
2.9.1.- JUSTIFICACIÓN DEL TRANSPORTE	12
2.9.2.- TÉCNICA	12
2.9.3.- MEDIOS MATERIALES PARA EL TRANSPORTE	12
2.9.4.- NORMAS ESPECIALES PARA EL TRANSPORTE DE DIVERSOS TIPOS DE ACCIDENTADOS	12
2.9.4.1.- QUEMADURAS DE GRAN EXTENSIÓN	12
2.9.4.2.- FRACTURADOS EN GENERAL O POLIFRACTURADOS	13
2.9.4.3.- FRACTURADOS DE COLUMNA VERTEBRAL	13
3.- MEMORIA	13
3.1.- INTRODUCCIÓN	13
3.2.- DATOS GENERALES	13
3.3.- PRESUPUESTO	14
3.4.- ACTIVIDADES EN EL ENTORNO	14
3.5.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	14
3.6.- PROCESO CONSTRUCTIVO	14
3.7.- TRABAJOS PREVIOS	14
3.8.- PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	14
3.9.- LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO	15
3.9.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS	15
3.9.2.- CIMENTACIONES	16
3.9.3.- ESTRUCTURA	17
3.9.4.- CUBIERTA	18
3.9.5.- CERRAMIENTOS	19
3.10.- MEDIOS AUXILIARES	20

3.11.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE LA OBRA	21
3.12.- INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	22
3.12.1.- MONTACARGAS	22
3.12.2.-PALA CARGADORA	23
3.12.3.- RETROEXCAVADORA	24
3.12.4- TRANSPORTES DE TIERRA	25
3.12.5.- SIERRA CIRCULAR	25
3.12.6.- VIBRADOR	26
3.12.7.- AMASADORA	27
4.- PLIEGO DE CONDICIONES	27
4.1.- CONDICIONES GENERALES	27
4.1.1.- NORMATIVA LEGAL VIGENTE	27
4.1.2.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS	28
4.1.3.- RESPONSABILIDAD CIVIL	29
4.2.- CONDICIONES TÉCNICAS	29
4.2.1.- NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	29
4.2.2.- VALLAS	29
4.2.3- CABLES DE SUJECCIÓN DE CINTURÓN DE SEGURIDAD	29
4.2.4- PLATAFORMA DE TRABAJO	29
4.2.5- PLATAFORMA VOLADA	29
4.2.6- NORMAS TECNICAS A CUMPLIR POR LAS PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL	29
4.3.- NORMAS DE SEGURIDAD Y UTILIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES	30
4.3.1.- ESCALERAS DE MANO	30
4.3.2.- ANDAMIOS	30
4.3.3.- ANDAMIOS DE BORRIQUETA	31
4.3.4.- ANDAMIOS TUBULARES	31
4.3.5.-PLATAFORMA DE TRABAJO	31
4.3.6.- ACOTADO DEL PERÍMETRO DE LA OBRA	31
4.3.7.- PROTECCIONES PERSONALES	31
4.4.- NORMAS DE SEGURIDAD Y UTILIZACIÓN DE LAS MÁQUINAS	31
4.4.1.- DUMPER	32
4.5.- NORMAS DE SEGURIDAD Y USO DE PEQUEÑA MAQUINARIA Y MÁQUINAS HERRAMIENTAS	32

4.6.- NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL USO DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y SUS INSTALACIONES PROVISIONALES EN OBRA	32
4.7.- CONDICIONES ESPECIALES	33
4.8.- CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL PLAN DE SEGURIDAD	33
4.8.1.- PREVISIONES TÉCNICAS	33
4.8.2.- SEGUIMIENTO DE LA OBRA	33
4.8.3.- CERTIFICADO DE LA OBRA	33
5.- PLANOS	34
6.- PRESUPUESTO	

## **1.-OBJETIVO**

El presente Estudio de seguridad, con toda la documentación que lo desarrolla, tiene como objetivo la prevención de accidentes y enfermedades profesionales, así como la de lograr las mejores condiciones de higiene, seguridad y bienestar en los puestos de trabajo. Todo ello en la aplicación de la Ordenación General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica para esta obra, y contando con la cooperación de todos los que intervienen en el proceso de construcción.

## **2.- SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO**

### **2.1.- DEFENSA Y RESGUARDOS**

#### ***2.1.1.- Protección de la maquinaria***

Entendemos por defensas y resguardos de la maquinaria, aquel conjunto de elementos que, colocados sobre ella, evitan la fricción o contacto entre el operario y los puntos abrasivos de la máquina, protegiendo además la posibilidad de que los elementos desprendidos durante el proceso de trabajo puedan alcanzar al trabajador o personas próximas a la zona. Este mismo concepto puede ser aplicado a las herramientas de trabajo, teniendo en cuenta las limitaciones que aquellas tienen.

No obstante deben diferenciarse los resguardos o cualquier tipo de elementos protectores, que son capaces de encerrar un punto conflictivo de la máquina haciendo desaparecer el riesgo, de los dispositivos de seguridad. Éstos son mecanismos suplementarios o complementarios que en condiciones especiales son capaces de paralizar un mecanismo cualquiera. Estos, no protegen la máquina, pero sí disminuyen el riesgo, por lo que también deben ser tenidos en cuenta.

Las lesiones más comunes son debidas a las siguientes acciones:

- Atrapamiento
- Cortes
- Erosiones
- Partículas volantes
- Golpes
- Choques
- Caídas al mismo nivel o a distinto nivel

*2.1.2.- Partes de la máquina que necesitan resguardos*

Precisan elementos de protección aquellas partes de la máquina en que existan agresivos mecánicos y donde no realice el trabajador acciones operativas. Éstos podrán estar constituidos por cubiertas, pantallas o barandillas.

A la vista de esto, serán necesarios en:

- Los puntos de operación
- Los puntos de transmisión
- Aquellas piezas dotadas de cualquier movimiento

*2.1.3.- Clases de defensas y resguardos*

Cualquiera que sea el tipo de protección que disponga la máquina debe reunir unos requisitos esenciales, para que puedan ser considerados como tales.

Fundamentalmente, no deberán crear riesgos nuevos. Tampoco deberá interferir el proceso de trabajo, ni dificultar la alimentación de la máquina o mecanismo y la calidad de su construcción deberá estar acorde con el resto.

**2.2- LA PROTECCIÓN PERSONAL**

La protección personal no elimina el riesgo, sino que establece una defensa para disminuir el daño que se pueda producir al hombre.

*2.2.1.- Condiciones que debe reunir el equipo de protección*

Los requisitos que deben reunir para que sean verdaderamente efectivos son:

1 ° Que sean homologados

Es fundamental para asegurar el que respondan con eficacia ante el riesgo para el que fueron diseñadas. Independientemente de esto, es condición exigible por los organismos competentes.

2° De fácil manejo

Deberá tenderse siempre a la máxima facilidad de empleo sin que ello pueda perder la seguridad exigida por el que vaya a utilizarla, ante los riesgos específicos para los que fue creado.

3° Cómodos.

Es preciso realizar un estudio de la propia prenda con respecto al tallaje y demás elementos que la configuran.

4° Que no interfieran en el trabajo.

La posible interferencia, está en la maniobrabilidad que el trabajador tenga para trabajar con ella colocada.

5° De mantenimiento sencillo

El factor más corriente es el deterioro, y ante esto, la reposición debe ser sencilla y automática.

### *2.2.2.- Clasificación del material de protección personal*

#### 1. Ropa de trabajo:

No se puede considerar como una prenda de protección personal, pues únicamente se utiliza para evitar manchas de polvo o grasa.

El artículo 142 de la Orden General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, legisla las condiciones que debe reunir la ropa de trabajo.

#### 2. Protección de la cabeza:

La protección más importante es el casco de seguridad; éste debe constar de casco propiamente dicho, atalaje, barboquejo y accesorios. Se utiliza en aquellos trabajos donde existen riesgos de caída de materiales, choques contra elementos fijos, etc.

#### 3. Protección de la vista:

Existen diferentes tipos de gafas:

- Gafas contra partículas sólidas
- Gafas contra radiaciones

#### 4. Protección del aparato auditivo:

Se dispone de tres formas de equipos de protección de oído:

- Tapones de oído
- Orejeras
- Cascos.

#### 5. Protección de las extremidades superiores:

Estas son las manos y los brazos. Los guantes en sus diferentes clases se utilizan para la protección de las manos y dedos contra cortes, raspaduras, calor, etc.

Para la protección de las muñecas y brazos se utilizan fundamentalmente mangas.

#### 6. - Protección de las extremidades inferiores:

Las prendas más adecuadas son los zapatos y las botas de seguridad.

7. Protección del aparato respiratorio
8. Cinturón de seguridad.

### 2.3.- ORDEN Y LIMPIEZA, COLOR Y SEÑALIZACIÓN

#### 2.3.1.- Orden y limpieza

A nivel general, podemos decir que un local de trabajo está ordenado y limpio cuando:

- Los restos de materiales de trabajo se saquen a lugares apropiados.
- Los pasillos estén perfectamente señalizados sin nada que interrumpa el tránsito por ellos.
- Las zonas de trabajo y de paso no tengan elementos resbaladizos ni puedan encontrarse por los mismos clavos, chapas, herramientas, etc.
- Todos los instrumentos de trabajo estén en perfecto estado de uso.
- No intercepte el paso ningún cable ni conducción de luz, agua, etc.

#### 2.3.2.- Colores de seguridad

La normalización de la aplicación de colores de seguridad, está ampliamente definida por la norma ISO. Se establecen en función del tipo de riesgo y fundamentalmente responde a los siguientes criterios:

- Rojo: peligro, prohibición, actividad nociva.
- Azul: obligatoriedad.
- Amarillo: atención, precaución, advertencia.
- Verde: información, seguridad.
- Blanco y negro: colores auxiliares.

#### 2.3.3.- Señalización

Los rótulos y señales de seguridad deben ser empleados en:

- Zonas de tránsito.
- Localización de elementos para la lucha contra el fuego.
- Peligros especiales.
- Advertencias de tipo general.
- Vallado

## 2.4.- RIESGOS ELÉCTRICOS

### 2.4.1.- Factores que influyen el efecto eléctrico

1. Intensidad de la corriente:

Junto con el tiempo de contacto, es quizá el factor más importante.

2. Tensión de la corriente:

Existe un riesgo mayor cuanto mayor es la tensión.

3. Resistencia:

Es un factor de gran variabilidad.

4. Tiempo de exposición al contacto:

El cuerpo humano admitirá menor intensidad, cuanto mayor sea el tiempo de exposición.

5. Trayectoria del paso de la corriente por el organismo:

Se considera que la gravedad es máxima cuando el recorrido pasó a través de vísceras fundamentales del cuerpo humano, como puedan ser el corazón, el cerebro, etc.

### 2.4.2.- Tipos de contactos eléctricos Se pueden dividir en dos tipos:

- Directos: el cuerpo humano es atravesado por la corriente eléctrica, al interrumpir este el paso de aquella, por elementos que están en tensión, tales como cables sin protección, interruptores en mal estado, etc.
- Indirectos: la corriente eléctrica se desvía a través de otro cuerpo, al que se denomina masa, y de forma casual el cuerpo humano entra en contacto con la referida masa.

### 2.4.3.- Medidas de seguridad

1. Medidas de prevención informativas:

Son todas aquellas señales, carteles, etc., que indiquen la posibilidad de presencia de un peligro o riesgo determinado.

2. Medidas de protección humanas:

Es el conjunto de herramientas y prendas o ropa de trabajo, que se utiliza, de forma individualizada pro parte de cada operario con el fin de aumentar su resistencia y, pro consiguiente, disminuir el riesgo.

3. Medidas de protección de la instalación:

Están como más importantes:

- Puesta a tierra de las masas.
- Interruptores automáticos y diferenciales.

#### *2.4.4.- Primeros auxilios en caso de accidente eléctrico*

Desde el punto de vista del socorrista las principales lesiones que puede ocasionar la corriente eléctrica son:

- Paro cardíaco.
- Parada respiratoria.
- Quemaduras de distinto grado de intensidad.
- Fracturas.

A cada una de estas lesiones se les dará los tratamientos que se indican más adelante, en los apartados correspondientes.

Únicamente recordar que la parada cardiorrespiratoria de estos accidentes en ocasiones es difícil de vencer y tarda mucho en desaparecer.

Todo electrocutado, por corto que haya sido el tiempo de pérdida de conocimiento y aunque se haya logrado recuperarlo totalmente, debe ser visitado por un médico.

#### *2.4.4.1.- Esquema de actuación*

- 1º Cortar la corriente eléctrica.
- 2º Separar a la víctima del conductor eléctrico, tomando las medidas necesarias para no electrocutarse uno mismo.
- 3º Practicar inmediatamente respiración artificial y masaje cardíaco, sin desfallecer hasta la recuperación.
- 4º Traslado rápido, pero adecuado y con garantías para sus posibles quemaduras y fracturas a su centro hospitalario.

#### *2.5.- RIESGOS EN LAS OPERACIONES DE MANUTENCIÓN.*

Independientemente de la actividad laboral que se trate, los trabajadores se verán obligados en determinados momentos a realizar transportes de cargas.

El tipo de accidente más peligroso y el que se determina con mayor frecuencia es el de columna vertebral. También son frecuentes los producidos por caídas de objetos, caídas de trabajadores al mismo y distinto nivel, choques contra personas y objetos, etc.

Las operaciones que requieren el desplazamiento de materiales son:

- Levantamiento de la carga en el lugar de origen.

- Desplazamiento de la misma por un trayecto determinado.
- Descarga en el lugar de destino.

En cualquiera de las tres operaciones a realizar, siempre deberán utilizarse las prendas de protección personales adecuadas a cada caso concreto.

Asimismo, deberá tenerse en cuenta lo reglamentado en cuanto a las limitaciones de carga que un trabajador puede levantar de forma habitual, tanto a nivel nacional como internacional.

#### *2.5.1.- Levantamiento con medios mecánicos*

Por la complejidad que supone la utilización de equipos de izado, estos deberán ser confiados a trabajadores con conocimientos suficientes y con experiencia en este tipo de trabajos, es decir, a personas competentes. Al mismo tiempo, todos los aparatos deberán sufrir una inspección antes de entrar en servicio para asegurar su buena puesta a punto.

Entre los aparatos que suelen utilizarse para el levantamiento de cargas, encontramos los siguientes:

- Cuerdas.
- Cables metálicos.
- Cadenas.
- Ganchos.
- Poleas.
- Grúas, etc.

La utilización de estos aparatos supone la aparición de nuevos riesgos, por lo que se tomarán las medidas para disminuirlos.

#### 2.6.- RIESGO DE INCENDIOS

##### *2.6.1.- El proceso de combustión*

Para que el fuego se inicie es preciso que se reúnan en el espacio y en el tiempo los cuatro factores del fuego, que son el combustible (sustancia), carburante (aire), el foco de ignición (causa que produce el fuego) y la reacción en cadena (desarrollo), es lo que se conoce como tetraedro del fuego.

Faltando, o combatiendo uno solo de ellos, el incendio no se producirá y en esto se basa el hecho de la lucha contra el fuego.

- Desprendimiento de cargas izadas por equipos fijos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas y fragmentos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos cortantes.
- Polvo.

#### *2.6.2.- Prevención básica contra incendios*

Se actúa sobre el tetraedro del fuego:

- Eliminando el combustible.
- Eliminación del foco de ignición.
- Eliminación del carburante.
- Eliminación de la reacción en cadena.

#### *2.6.3.- Equipos y medios de extinción*

Se entiende por sustancia extintora aquel producto, bien de naturaleza química o bien de naturaleza física, que aplicada directamente sobre la base del fuego, produce la desaparición del riesgo que originaba. Entre ellas destacan las siguientes:

- Agua.
- Anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>).
- Polvos secos.
- Espuma.
- Derivados halogenados.

Se entiende por equipo de extinción al conjunto de sistemas empleados para el eficaz combate contra el fuego en cualquier instalación con riesgo de incendio.

Los equipos de extinción pueden estar constituidos por extintores portátiles y transportables, y por sistemas fijos o semifijos de extinción.

## 2.7.- RIESGOS ESPECÍFICOS DE LA ACTIVIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN

Los riesgos en la construcción son elevados, influyendo, además del tipo de obra, la fase en que se encuentre. A nivel global, podemos determinar los siguientes:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel por andamios, etc.

### *2.7.1.- Métodos de prevención*

Los métodos preventivos que deban ser aplicados, corresponderán a los indicados por los departamentos de seguridad de la empresa.

A nivel general se pueden indicar los siguientes:

- Uso de prendas de protección personal.
- Conocimiento de las técnicas específicas en las operaciones de manutención.
- Establecimiento de instalaciones eléctricas reglamentarias.
- Instalación de defensas y resguardos en los puntos agresivos de las máquinas.

## 2.8.- PRIMEROS AUXILIOS

### *2.8.1.- Quemaduras*

#### *2.8.1.1.- Grado*

1º *Eritema: enrojecimiento, picazón, tirantez e incluso dolor.*

2º *Aparecen ampollas.*

3º *3º Tienen zonas de color oscuro (escaras), por total destrucción de tejidos.*

#### *2.8.1.2.- Gravedad*

Para determinar la gravedad de una quemadura lo que hay que tener en cuenta es la extensión o superficie de cuerpo que ocupa, fundamentalmente, junto con otras circunstancias, tales como el estado de salud del accidentado antes de sufrir la quemadura, localización de la misma y órganos que interesan, como de forma decisiva la edad del sujeto, pudiendo decirse que para el pronóstico la extensión y la edad son los dos datos más importantes.

#### *2.8.1.3.- Conducta con los quemados*

- No dejarlos correr, envolverlos, tirarlos al suelo y rodearlos.
- No tapar la cabeza, proteger la cara. Peligro de los ojos.

- Proteger las quemaduras, con compresas estériles húmedas.

#### *2.8.1.4.- Peligro*

- Shock inmediato, que puede ocasionar la muerte rápida. - Infección, también bastante rápida.
- Deshidratación, por la pérdida de plasma.

#### *2.8.1.5.- Tratamientos de urgencia*

- Prevenir el shock.
- Prevenir la infección. - No romper las ampollas.

#### *2.8.2.- Hemorragia*

##### *2.8.2.1.- Clasificación*

- Interna: Cuando se derrama en el interior de una cavidad del cuerpo.
- Externa: Las que fluyen al exterior a través de una herida.
- Exteriorizadas: Las que teniendo su origen en el interior del organismo, fluyen al exterior a través de un orificio natural.

##### *2.8.2.2.- Por su origen*

- - Arterial: Tiene la sangre un color rojo vivo y sale intermitentemente.
- Venosa: Tiene color rojo-violáceo y sale en sábana.

##### *2.8.2.3.- Pronóstico*

Las hemorragias son graves. La pérdida de la tercera parte de la sangre que tenemos en el organismo, ocasiona la muerte, cosa que en vasos gruesos puede producirse en muy poco tiempo.

##### *2.8.2.4.- Hemorragias internas Signos indirectos:*

- Debilidad interna (el enfermo dice que no puede con las piernas).
- Palidez cada vez más acusada.
- Pulso rápido y flojo.
- Se le nubla la vista.
- Dice tener mucha sed.
- Sensación de ahogo.
- El sujeto está agitado.

- Se encuentra angustiado.
- Dice notar zumbidos en los oídos.
- Según la localización, puede escupir sangre, vomitarla, etc.

#### *2.8.2.5.- Tratamiento*

- En las externas:

- 1º Limpieza de los restos del objeto causante si aún existen.
- 2º Cura compresiva.
- 3º Compresión manual en puntos de elección.
- 4º Torniquete. Apuntar hora y minuto de colocación.

- En las internas:

- 1º Traslado inmediato del accidentado a un centro hospitalario.
- 2º No dar nada de beber.
- 3º Trasladar al enfermo con la cabeza baja y mucha precaución.

#### *2.8.3.- Fracturas*

##### *2.8.3.1.- Clasificación*

- Fisura: Fractura longitudinal sin desplazamiento de segmentos.
- Cerrada: Rotura del hueso, con desplazamiento o no de segmentos, sin rotura de las partes blandas.
- Abierta: Fractura, que rompe también las partes blandas que recubren al hueso, saliendo o viéndose los segmentos desde el exterior.

##### *2.8.3.2.- Conducta a seguir*

- Inmovilización, siempre antes del traslado.
- Inmovilización: Proporcionar al hueso un tutor, que sustituye la pérdida de su rigidez.

El tutor puede ser férulas, tablillas, bastones, palos, cartones, miembro sano o en el mismo tórax.

La inmovilización para ser efectiva ha de comprender las dos articulaciones extremas del miembro fracturado.

Hay que tener un cuidado especial con fracturados de columna vertebral, principalmente en la colocación en el medio de transporte y durante éste.

## 2.9.- Transporte de accidentados y enfermos

### 2.9.1.- *Justificación del transporte*

Solamente en casos extremos debe de trasladársele con el máximo cuidado hasta el lugar próximo, más seguro, donde se le puedan prestar los primeros auxilios.

Los casos extremos serán incendio, electrocución, asfixia o estar aprisionado por escombros o hierros.

### 2.9.2.- *Técnica*

En el transporte ha de tenerse en cuenta unas medidas de carácter general, que son las siguientes:

- La cabeza del accidentado debe ir en la parte posterior de la marcha cuando se hace entre dos personas.
- Las ropas deben ser aflojadas, principalmente a nivel del cuello, del tórax y del abdomen.
- La postura en la camilla, caso de utilizarse, estará condicionada por las lesiones que sufra, pero en principio es preferible el decúbito lateral (colocado de costado) especialmente en caso de temer la presencia de vómitos o que éstos hayan aparecido ya, de hemorragias nasal es, etc.
- En lesionados de abdomen o fracturas de pelvis • se colocarán con las piernas ligeramente flexionadas y la parte superior del tronco ligeramente elevada.
- En las heridas de tórax, los hombros deben estar ligeramente elevados con relación al resto del cuerpo.
- Si el sujeto se encuentra inconsciente, se le llevará con la cabeza ligeramente más baja que el resto del cuerpo.

### 2.9.3.- *Medios materiales para el transporte*

- Transporte en camilla o con medios apropiados.
- Transporte por medios improvisados.
- Transporte a brazo.

### 2.9.4.- *Normas especiales para el transporte de diversos tipos de accidentados*

#### 2.9.4.1.- *Quemaduras de gran extensión*

Se colocarán en el medio de transporte, una vez cubiertas las quemaduras, con apósitos estériles, cuidando no se rompan las posibles ampollas existentes y haciendo que apoyen sobre la camilla las partes de su cuerpo menos lesionadas para evitar la irritación aumento de las lesiones existentes.

*2.9.4.2.- Fracturados en general o polifracturados*

No se iniciará su transporte antes de que se haya procedido a la inmovilización de todas y cada una de las fracturas que padezca.

*2.9.4.3.- Fracturados de columna vertebral*

Estos accidentes requieren un máximo cuidado y meticulosidad, tanto en la realización de la captación como el transporte, por la posibilidad de producirse lesiones en la médula espinal, de consecuencias irreparables.

- Debe recogerse al menos por tres personas que elevan al accidentado; sin flexionar lo más mínimo su columna vertebral; y una cuarta persona que deslice la camilla bajo la víctima.
- No puede ser trasladado más que sobre camillas, que a ser posible se caracterizará porque su superficie sea un plano duro, para evitar posiciones y formas que puedan poner en peligro la médula espinal. Caso de utilizarse camilla convencional se realizará en transporte colocando al accidentado boca abajo.
- El traslado hasta el vehículo se realizará dirigiendo la operación una sola persona, que irá armonizando la marcha, para lo que deben ir los camilleros manteniendo la camilla siempre horizontal, debiendo llevar la víctima la cabeza hacia delante, posición que se mantendrá en el vehículo.

La pendiente de la cubierta a dos aguas es del 30 %.

**3.- MEMORIA**

**3.1.- INTRODUCCIÓN**

A petición del promotor, vecino de Ejea de los Caballeros, se redacta el presente Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo para su aplicación a las obras de construcción de la nave recría según proyecto de ejecución redactado por el Ingeniero Técnico Agrícola D. José Miguel Vicente Lozano.

Con este Estudio se dará cumplimiento a las determinaciones y contenidos del Real Decreto 1627/1997.

**3.2.- DATOS GENERALES**

Promotor: -----

Técnico: D. José Miguel Vicente Lozano.

Proyecto: Construcción de una nave de recría en el término municipal de Ejea de los Caballeros

Emplazamiento: Parcela 59, Polígono 18

Superficie de la finca: 16,7 ha

### 3.3.- PRESUPUESTO

El presupuesto calculado para la realización de la obra es de 561.743 €.

### 3.4.- ACTIVIDADES EN EL ENTORNO

No existen en las cercanías de la obra, actividades, edificios o lugares públicos que puedan ser afectados directamente por la actividad a desarrollar en este emplazamiento.

Los centros de asistencia médica más próximos son los que están situados en Ejea a una distancia de unos 6 km.

### 3.5.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La construcción proyectada es de planta rectangular y compuesta por una nave donde se alojarán las pollitas que tiene unas medidas de 140 x 16 m.

La superficie construida es de 2.240 m<sup>2</sup>.

La altura de pilar es de 2,5 metros siendo la altura de coronación 4,9 m.

### 3.6.- PROCESO CONSTRUCTIVO

Excavación mecánica con retroexcavadora en zanjas y pozos de cimentación.

Cimentación de hormigón armado en zapatas y vigas riostras.

Estructura de pórticos de hormigón prefabricados.

El acceso se realiza por la carretera de Ejea - Tauste.

### 3.7.- TRABAJOS PREVIOS

Antes del inicio de las obras, se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- 1º Realización del vallado perimétrico del solar, mediante postes metálicos de 2.5 m de altura fijados al suelo con zapatas de hormigón a 5 m, intereses, malla electro soldada 150 x 300 x 4 mm., disponiendo de portón de acceso de 5 m. de ancho para posibilitar la entrada a la maquinaria.
- 2º La entrada a la obra estará provista de las siguientes señales:
  - Prohibido aparcar.
  - Obligatoriedad del uso del casco de seguridad.
  - Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.

### 3.8.- PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

De acuerdo con el proyecto de ejecución de obra que define técnicamente el conjunto del edificio y tras el estudio de las características formales y el volumen a edificar se establece un plan de ejecución de obra que permitirá programar el momento y lugar de colocación de las

diferentes protecciones.

### 3.9.- LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

#### *3.9.1.- Movimiento de tierras*

Se realizará la explanación de la zona de terreno donde está proyectado el emplazamiento de la construcción.

Riesgos:

- Atropellos y colisiones, en especial marcha atrás y en giros inesperados de las máquinas.
- Caída del material de excavación desde la cuchara de la pala.
- Circular con el volquete levantado.
- Fallo en frenos y dirección de camiones.
- Caída de piedras y terrones durante la marcha del camión basculante.
- Caída dentro de la zona de excavación.
- Atropellos y colisiones en la entrada y salida.
- Vuelco de maquinaria.
- Desplome de taludes.

Normas básicas de seguridad:

- Control de taludes y entubación o apuntalamiento de poros si fuera necesario.
- Prohibición de permanencia del personal junto a máquinas en movimiento.
- Asegurar la estabilidad de las máquinas.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Señalización de entrada y salida de la maquinaria.
- Señalización de pozos y protección adecuada de estos.
- Cualificación del personal.

Protecciones colectivas:

- No se permitirá el acceso del personal a la zona de influencia de la maquinaria móvil
- Prever taludes adecuados para evitar pequeños desprendimientos y desplomes.

- Antes de iniciar el vaciado se habrá realizado el vallado del solar.
- Las máquinas irán provistas de dispositivos sonoros Y luz blanca de marcha atrás.
- Cabinas de máquinas con dispositivo antivuelco.

Protección individual:

- Casco homologado.
- Gafas antipolvo en caso necesario
- Casco protección acústica.
- Cinturón antivibratorio para el maquinista.
- Botas de goma en caso necesario.
- Trajes de agua en caso necesario.

*3.9.2.- Cimentaciones*

La cimentación proyectada para esta construcción es de pozos y zanjas de hormigón armado para los pórticos y pilares. La cota de cimentación se establece en - 1.5 m. en relación cota 0 de la edificación (rasante del terreno). Las armaduras a introducir vendrán preparadas, por tanto la labor será la de situación y fijación de las mismas.

Riesgos:

- Caída a pozos y zanjas.
- Caída desde la parte alta del talud.
- Caídas al mismo nivel por terreno resbaladizo.
- Cortes y heridas con armaduras.
- Caída de objetos desde la maquinaria.
- Atropello con la máquina.

Normas básicas:

- Limpieza de accesos y zonas de trabajo.
- Uso de medios auxiliares adecuados.
- Definición de las áreas de acopio de materiales: armaduras.
- Montaje y manejo de armaduras.

Protecciones colectivas:

- Señalización de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Señalización y protección de pozos y zanjas con barandillas.
- Limitación del campo de trabajo de la maquinaria y ausencia de personal en su zona de influencia.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.
- Mantenimiento de la zona de rodadura.

Protección individual:

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes homologados para el manejo de armaduras y hormigonado.
- Botas de goma.
- Botas de seguridad con plantilla de acero.

### *3.9.3.- Estructura*

La parte que denominada estructura de la obra comprende los trabajos de encofrado y desencofrado, colocación de &maduras, etc. El hormigón utilizado será elaborado en la obra con agua en todo momento.

Riesgos:

- Caídas de personas, tanto en altura como al mismo nivel durante las fases de encofrado, puesta en obra del hormigón y desencofrado.
- Cortes, golpes y choques en cabeza manos y pies.
- rinchazos con objetos punzantes.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto.
- Caída de objetos a distinto nivel.

Normas básicas de seguridad:

- Protección de huecos en plantas (verticales y horizontales).
- Protección perimetral del forjado.
- Uso de castillete para hormigonado de pilares.
- Cumplimiento de las normas de desencofrado.

- Acuñaamiento de puntales.
- Presencia de puntas en madera.
- Plataformas de tránsito sobre forjados recién hormigonados.
- Uso correcto de la sierra de disco.

Protecciones colectivas:

- Limpieza de la zona de trabajo.
- Protección de la maquinaria contra contactos eléctricos directos.
- Protección con carcasa o pantallas de los elementos móviles de las máquinas, especialmente sierra de disco.
- Señalización de la zona de trabajo de la maquinaria.
- No se permitirá el acceso del personal a la zona de influencia de la maquinaria móvil.
- Colocación correcta del andamiaje adecuado.

Protección individual:

- Casco homologado.
- Gafas frente a proyección de partículas.
- Cinturón de seguridad:
- Guantes de cuero.
- Botas de caña alta de goma.
- Calzado con plantilla de acero.

#### *3. 9. 4.- Cubierta*

Comprende los trabajos de construcción y montaje de cubierta con forjado de hormigón armado. Todos los materiales de cubierta serán elevados hasta el lugar de trabajo mediante grúa.

Riesgos:

- Caída de personas en altura.
- Caída en altura de materiales y herramientas.
- Golpes, cortes con materiales o herramientas.

Normas básicas de seguridad:

- Acopio de materiales de fauna adecuada.
- Definición de zonas de paso.
- Actuaciones a seguir en circunstancias de viento, lluvia o helada.
- Protección perimetral a nivel del último forjado.

Protecciones colectivas:

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- La operación de carga y descarga de los materiales en la cubierta, debe hacerse bajo la supervisión de una persona instruida en el manejo de las mismas.
- Mantenimiento de la maquinaria para evitar la caída de objetos.
- Redes elásticas.
- Barandillas con rodaje en límite de faldón.
- Marquesinas, viseras, parapetos rígidos.

Protección individual:

- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Uso de mascarilla con filtro en corte de placas de fibrocemento.
- Uso de gafas de seguridad en corte de placas de acero galvanizado.

#### *3.9.5.- Cerramientos*

Los cerramientos de fachadas se realizarán con bloques de hormigón. La elevación y distribución del bloque se realiza mediante un montacargas de plataforma móvil, así como los materiales de agarre y otros elementos. Se utilizarán útiles propios de albañilería.

Riesgos:

- Caída de personas en altura.
- Caída en altura de materiales y herramientas.
- Golpes, cortes con materiales y herramientas.

Normas básicas de seguridad:

- Instalaciones auxiliares adecuadas: borriquetas, barandillas, máquinas de corte.
- Disposición adecuada del acopio de materiales.

Protecciones colectivas:

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- La operación de carga y descarga de los materiales, debe hacerse bajo la supervisión de una persona instruida en el manejo de la maquinaria de elevación.
- Mantenimiento de las marquesinas para la protección contra caída de objetos.
- Redes elásticas y plataformas de trabajo adecuadas.

Protección individual:

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad y mascarilla con filtro en corte de bloques con sierra de disco.

### 3.10.- MEDIOS AUXILIARES

- Andamios tubulares:

El montaje de los módulos metálicos y las cruces, se iniciará con la nivelación de la primera altura del andamiaje, se irá apuntalando en los puntos previstos y se comprobará que estos apuntalamientos estén bien realizados. La elevación de las grapas se realizará mediante la polea, irán depositadas en recipientes metálicos que impidan su caída. Se colocarán barandillas de 90 cm. de altura provistas con barra intermedia y zócalo de 20 cm. en todas las plataformas de trabajo que sea necesario instalar, y tendrá una anchura de 60 cm. debiendo estar perfectamente anclada al andamio.

- Andamios de borriquetas:

Están formados por apoyos en "V" invertida y plataforma de 60 cm. de anchura con tableros seleccionados de forma que no sean utilizados en otro tipo de operaciones que pudieran disminuir su resistencia.

- Escaleras de mano:

Serán de dos tipos, metálicas y de madera. Se emplearán para ascender a alturas pequeñas. Irán provistas de zapatas de apoyo antideslizantes sobre superficies planas y se anclarán firmemente en su extremo superior. Su inclinación será tal que su proyección sobre el suelo sea una cuarta parte de su proyección vertical. Deberá sobresalir un metro sobre el forjado o lugar de acceso. En la realización de pequeños trabajos en altura se utilizarán escaleras de tipo tijera, provistas de cadenas o cables para impedir su apertura. Todas las escaleras se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas y fuera de las zonas de paso.

- Redes protectoras:

Constituyen un sistema de protección adecuado para trabajos de ejecución de estructuras y tienen como objeto para la caída de una persona. Se componen de una superficie de recogida elástica que es la red que se suspende de un mástil metálico convenientemente anclado a la estructura del edificio. Se adoptan anchuras de superficie de recogida, dando un margen de +50 cm. sobre la trayectoria teórica del centro de gravedad del obrero que cae al borde del vacío e impulsado con una velocidad inicial de componente horizontal y perpendicular a la construcción de  $v = 2$  m/s.

3.11.-INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE LA OBRA

Para la prevención de riesgos eléctricos necesitamos más preparación que en otros casos.

Los factores de gravedad de la electricidad son:

- Intensidad de la corriente que influye directamente en la peligrosidad del accidente, entre 20 y 200 mA.
- Tiempo que dura el paso de la corriente. - Naturaleza de la corriente.
- Capacidad de reacción del cuerpo humano.

Se definen como contactos directos aquellos de personas con las partes activas de los materiales y equipos.

Son contactos indirectos, por el contrario, aquellos de personas con masas puestas accidentalmente bajo tensión.

Desde el punto de vista de la seguridad en los trabajos de obra, las condiciones mínimas que deberán reunir los cuadros eléctricos que se instalen en las mismas, serán:

- En el origen de la instalación se dispondrán interruptores diferenciales, cuyas sensibilidades mínimas serán de 300 mA para las instalaciones de fuerza y de 30 mA para las instalaciones de alumbrado.
- Existirán tantos interruptores magnetotérmicos como circuitos dispongan.
- Los distintos elementos deben disponerse sobre una placa de montaje de material aislante.
- El conjunto de mecanismos se ubicarán en acuarios que protejan de las condiciones desfavorables de la obra con un índice de protección I.P. 5-4-3 de estanqueidad contra el agua, polvo y resistencia mecánica contra impactos. Su carcasa metálica estará dotada de puesta a tierra y dispondrá de cerradura.
- Las partes activas de la instalación se recubrirán con aislante adecuado. Las bases de enchufe o tomas de corriente se ubicarán preferentemente en los

laterales del armario para facilitar que éste pueda estar cerrado. Dispondrán de puntos de puesta a tierra para poder conectar las distintas máquinas que lo necesiten.

Puesta a tierra:

Toda máquina utilizada en obra con alimentación eléctrica, que trabaje a tensiones superiores a 24 v. y no posea doble aislamiento deberá estar dotada de puesta a tierra con resistencia adecuada; esta adecuación estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial, cuya relación será:

1. Diferencial de 30 mA. Resistencia tierra 800 ohm.
2. Diferencial de 300 mA. Resistencia tierra 80 ohm.

La línea principal de tierra será de cobre  $S = 16 \text{ mm}^2$  y a ella se conectarán todas las máquinas por línea de tierra secundaria. La línea de enlace de los electrodos con tierra será de cobre de sección 35 mm<sup>2</sup>

Conductores eléctricos:

En el cableado de alimentación eléctrica a las distintas máquinas y desde el punto de la seguridad en el trabajo, se cumplirán rigurosamente estas normas:

- No se colocarán por el suelo en zonas de paso y acopio de cargas, en caso de no poder evitar que discurran por esas zonas se dispondrán elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular o enterrados y protegidos por una canalización resistente.
- Asimismo deberán colocarse elevados si hay zonas encharcadas.
- Sus extremos estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión y se prohíbe conectar directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe.
- Caso de tener que realizar empalmes, estos se realizarán por personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

3.12.- INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

3.12.1.- Montacargas

Riesgos:

- Rotura del cable o del gancho.
- Caída de la carga.
- Electrocutión por defecto de puesta a tierra.

- Caída en altura de personas en mantenimiento y reparación.
- Golpes y aplastamientos por la carga.
- Derrumbamientos o vuelco por el viento, exceso de carga, arriostamiento deficiente, etc.

Medidas preventivas de seguridad:

- Perfecta visibilidad de todas las operaciones.
- No colocarse bajo cargas suspendidas.
- Respetar las instrucciones de funcionamiento.
- La persona encargada del funcionamiento de la máquina, deberá conocer las características y prestaciones de la misma.
- Diariamente, antes de empezar a trabajar con ella., se vigilará el funcionamiento y conservación de todos sus mecanismos de maniobra y rigidez.
- El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso y pestillo de seguridad. La maniobra de elevación de la carga será lenta,
- Dispondrá de un mecanismo de seguridad contra sobrecargas.
- Al finalizar la jornada de trabajo, se colocará el gancho cerca del mástil, comprobando que no se puede enganchar al girar libremente. Se desconectará la corriente eléctrica.

Protección colectiva:

- Todo el personal llevará casco de seguridad y guantes de cuero para manejar cables y otros elementos rugosos y cortantes.
- Se desconectará la corriente eléctrica si es necesario actuar en los componentes eléctricos de la grúa.

### *3.12.2.- Pala cargadora*

La pala cargadora será adecuada para el volumen de tierra a mover y dependiendo del tamaño su transporte a la obra será por sus propios medios o sobre camión.

Las faunas y agentes causantes de accidentes son:

- Atropello de personas.
- Vuelco de máquinas.
- Choque con otras máquinas.
- Caída y proyección de material.
- Caída de personas desde cabina.

Prevención de riesgos:

- Para la prevención de riesgos de accidentes debido al atropello de personas se deberá adoptar las siguientes medidas:
- Revisión y comprobación periódica de las señalizaciones ópticas y acústicas de las máquinas.
- Limitación de la presencia de personas que operan en la zona de trabajo, limitando y señalizando la zona.
- Prohibición total para utilizar la máquina como medio de transporte y elevación de personas.
- Prohibición de abandonar la máquina o estacionaria indebidamente en rampas y pendientes.
- Para la prevención de riesgos derivados de las operaciones que realiza la máquina adoptaremos las siguientes normas:
- Se impedirá el trabajo de la máquina en aquellas zonas de fuertes desniveles y pendientes del terreno o donde las características del mismo no garantice unas adecuadas condiciones de trabajo.
- Prohibición de circular a velocidad excesiva o por zonas no previstas para su uso.

Protecciones personales:

- Casco de seguridad.
- Botas antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de protección contra el polvo.
- Asiento anatómico.

### *3.12.3.- Retroexcavadora*

Esta será una máquina cargadora y excavadora adecuada para la función a desarrollar.

Está previsto, entre otras funciones, que realice la excavación de los pozos y zanjas de cimentación.

Los riesgos que se pueden derivar de su utilización, son:

- Vuelcos por hundimiento del terreno.
- Golpes a personas o cosas en el movimiento de giro.

Las medidas preventivas que se aplicarán, son:

- No se realizarán reparaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- La circulación dentro de la obra la realizará con la cuchara plegada y los giros los indicará con el claxon.
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y puesta una marcha contraria al sentido de la pendiente.
- El personal de la obra estará fuera del radio de acción de la máquina.

Al finalizar el trabajo, 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.

En lo, relativo a las protecciones personales, éstas se centrarán en la obligación que hay de que el operario lleve en todo momento casco de seguridad, ropa de trabajo adecuada y botas antideslizantes con suela limpia de barro para que no resbalen las mismas sobre los pedales.

#### *3.12.4.- Transportes de tierra*

El transporte de tierra se realizará por medio de camiones propios para este servicio.

Los riesgos que comporta su empleo, son:

- Vuelcos al circular por la rampa de acceso. - Golpes y colisiones.
- Atropellos y aprisionamiento s de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.

En lo relativo a prevenir estos riesgos, se adoptará:

- Revisión periódica de frenos y neumáticos.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuar la descarga y antes de emprender la marcha. Respetará todas las normas del código de la circulación. Respetará todas las normas del código de la circulación. En las maniobras, dentro del recinto de la obra, estará auxiliado por un operario ajeno al camión.

#### *3.12.5.- Sierra circular*

Destinada al corte de diferentes piezas y materiales utilizados en la obra. En función del material a cortar se empleará el disco más adecuado.

Riesgos:

- Electrocuciiones.
- Cortes y amputaciones.

- Rotura del disco.
- Proyección de partículas.
- Incendios.
- Polvo ambiental.

Prevención:

- Deberán llevar siempre la carcasa de protección y resguardo que impidan los atrapamientos.
- Llevar toma de tierra y debe estar incluida en el mismo cable de alimentación.
- Los dientes del disco deben controlarse para evitar que se produzca una fuerza de atracción hacia el disco.
- Deberá existir un interruptor cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas para evitar incendios.
- Las maderas que se utilicen deberán estar desprovistas de clavos.
- Trabajar con el disco abrasivo perfectamente en húmedo o con instalación de extracción de polvo.
- Utilizar guantes de cuero, mascarilla con filtro y gafas antipartículas.

*3.12.6.- Vibrador*

Vibrador de agua, voltaje 24 V. Longitud de aguja de 200 mm y diámetro 56 mm, peso agua 6.5 Kg., peso total 15.5 Kg. Cable de conexión hasta 15 m. Longitud manguera 3.5 m.

Riesgos:

- Caídas de elementos en altura.
- Descargas eléctricas.
- Salpicadura de lechada en ojos y piel.

Prevención:

- El cable de alimentación se protegerá en las zonas de paso habitual de los operarios.
- - El vibrado se realizará desde una posición estable.
- Limpieza diaria después de su utilización.

Protecciones personales:

- Casco de seguridad, botas de goma, guantes dieléctricos, gafas de protección

contra salpicaduras.

### 3.12.7. - Amasadora

Riesgos:

- Descargas eléctricas.
- Atrapamiento por órganos móviles.
- Vuelcos y atropellos al cambiar emplazamiento.

Prevención:

- La máquina se situará sobre piso llano y firme.
- Las partes móviles y de transmisión, llevarán carcasa.
- Nunca se introducirá el brazo en el tambor, mientras la máquina esté funcionando.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

Protecciones personales:

- Casco homologado de seguridad, mono de trabajo, guantes de goma, botas de goma y mascarilla antipolvo.

## **4.- PLIEGO DE CONDICIONES**

### **4.1.- CONDICIONES GENERALES**

#### ***4.1.1.- Normativa legal vigente***

- Ley de Prevención de riesgos laborales. Ley 31/95 8/11/95.
- Reglamento de los servicios de prevención. RD 39/97 17/01/97.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo (O.M 9371/B.O.E. 16-03-71).
- Ordenanza de Trabajo para las industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M 28-08-79).
- Comités de Seguridad e Higiene, Decreto 11-03-70.
- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión, e Instrucciones Complementarias (O.M 208-02).
- Reglamento de líneas aéreas de Alta Tensión.

- Reglamentos de Aparatos de Elevación y Manutención R.D. 2291/1985 e Instrucciones Complementarias.
- Reglamento de los servicios Médicos de Empresa (O.M 21-11-59).
- Resto de disposiciones oficiales relativas a seguridad e higiene y medicina del trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.

#### *4.1.2.- Obligaciones de las partes implicadas*

La Propiedad está obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad como documento del Proyecto de Ejecución de la obra, procediendo a su visado en el Colegio profesional y Organismo competente.

Tendrá la obligación de obtener los permisos y licencias que las Ordenanzas Municipales o de otra orden fuesen necesarias. Abonará los honorarios profesionales devengados por la redacción del Estudio de Seguridad, aprobación y seguimiento del plan de seguridad, así como la redacción del plan en los términos especificados en el RD.84/90.

La empresa contratista está obligada a cumplir las directrices del Estudio de Seguridad a través del Plan de Seguridad e Higiene que redactará a su costa y contará con la aprobación del Técnico redactor del Estudio o del que lo sustituya en la Dirección Facultativa, antes del inicio de la obra.

La empresa constructora cumplirá con las estipulaciones preventivas del Estudio y Plan de Seguridad e Higiene, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

La Dirección Facultativa, considerará el Estudio de Seguridad e Higiene en el trabajo como parte integrante de la ejecución de la obra:

- Realizando el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad e Higiene.
- Autorizando previamente cualquier modificación de éste.
- Dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.
- Se realizará periódicamente un seguimiento por parte de la Propiedad y de los organismos competentes para verificar el cumplimiento de las medidas de seguridad por parte de la empresa constructora.

El control y supervisión del Plan de Seguridad, corresponderá al Técnico que lo haya aprobado, que podrá, previa petición fehaciente, autorizar modificaciones del mismo, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias habilitado al efecto.

#### *4.1.3.- Responsabilidad civil*

Será preceptivo en la obra, que los Técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil, asimismo el Contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de la actividad industrial, cubriendo el riesgo como constructor de los daños a terceros que puedan resultar, y responsabilidad civil extracontractual a su cargo por hechos nacidos de culpa o negligencia imputables al mismo o a las personas que debe responder, entendiéndose que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de responsabilidad civil patronal.

El Contratista viene obligado a la contratación de un seguro en la modalidad de todo riesgo en la construcción por el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un año de garantía y mantenimiento contado a partir de la fecha de terminación de la obra.

#### 4.2.- CONDICIONES TÉCNICAS

##### *4.2.1.- Normas técnicas a cumplir por los elementos de protección colectiva*

El encargado y jefe de obra, son los responsables de velar por la correcta utilización de los elementos de protección colectiva, contando con el asesoramiento y colaboración del Técnico que supervise el Plan de Seguridad y del propio servicio de seguridad de la empresa.

##### *4.2.2.- Vallas*

Las vallas de limitación y protección en pisos tendrán una altura de 90 cm. y estarán construidas a base de tubos metálicos y soportes que mantengan su estabilidad y deberán estar bien ancladas.

##### *4.2.3.- Cables de sujeción de cinturón de seguridad*

Los cables y sujeción previstos tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que pueden ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

##### *4.2.4.- Plataformas de trabajo*

Tendrán la suficiente resistencia para la carga que puedan soportar, estarán convenientemente ancladas y provistas de barandillas de 90 cm. de altura, travesaño intermedio y rodapié de 20 cm.

##### *4.2.5.- Plataforma volada*

Durante la ejecución de la cubierta se colocará una plataforma volada en todo el perímetro capaz de retener la posible caída de personas y materiales.

##### *4.2.6.- Normas técnicas a cumplir por las prendas de protección personal*

Toda prenda tendrá fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término. Cuando por cualquier circunstancia, sea de trabajo o mala utilización se deteriore alguna

prenda personal o equipo de protección, se repondrá de inmediato.

La utilización de protecciones personales, serán obligatoriamente homologadas y deberán llevar el sello reglamentario.

Relación de equipos homologados:

- Casco de seguridad: Norma Técnica Reg. MT 1.
- Protectores auditivos: MT 2. - Pantalla para soldadura: MT 3.
- Guantes aislantes electricidad: MT 4.
- Banquetas aislantes de maniobra: MT 6.
- Calzado de seguridad: MT 5 Y MT 25 (plantillas).
- Equipo de protección personal vías respiratorias: MT 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 20, 23 y 24.
- Cinturones de seguridad: MT 16 Y MT 17.
- Aislamiento de seguridad herramientas manuales: MT 26.
- Botas impermeables: MT 27.

#### 4.3.- Normas de seguridad y utilización de medios auxiliares

##### *4.3.1.- Escaleras de mano*

Se apoyarán sobre superficies planas y resistentes con elementos antideslizantes en la base. Si son de madera, los largueros serán de piezas con los peldaños ensamblados y no solamente clavados, no deberán pintarse, salvo barniz transparente.

Queda prohibido el empalme de dos escaleras. No deben salvar más de 5 m. salvo que estén reforzadas en su centro.

No se podrá transportar a brazo, sobre las mismas, pesos de 25 Kg.

##### *4.3.2.- Andamios*

Vigilancia y controles:

1. Antes de la primera utilización, el jefe o encargado de las obras, someterá al andamiaje a una prueba de plena carga, posteriormente se efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen.

En caso de andamios colgados y móviles de cualquier tipo, la prueba de plena carga se efectuará con la plataforma próxima al suelo.

2. Diariamente y antes de comenzar los trabajos, el encargado de los trabajos, deberá realizar una inspección ocular de los distintos elementos que pueden dar origen a accidentes, tales como apoyos, plataformas de trabajo, barandillas y en general todos los elementos sometidos a esfuerzos.

#### *4.3.3.- Andamios de borriqueta*

Hasta tres metros de altura podrán emplearse sin arrastramientos. Cuando se empleen en lugares con riesgos de caída desde más de dos metros de altura, dispondrán de barandillas. Los tablones deberán atarse en sus extremos para evitar posibles vuelcos.

La plataforma de trabajo de estos andamios se realizará con madera sana, sin nudos ni grietas que puedan ser origen de roturas. El espesor mínimo de los tablones será de 5 cm., el ancho mínimo del conjunto 60 cm.

#### *4.3.4.- Andamios tubulares*

Estabilidad:

Los apoyos en el suelo se realizarán sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, por lo que es preferible usar durmientes de madera o bases de hormigón, que repartan las cargas sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad de la plataforma de trabajo.

Se dispondrá de varios puntos de anclaje distribuidos por cada cuerpo de andamio y cada planta de la obra, para evitar vuelcos.

Todos los cuerpos del conjunto, deberán disponer de arrastramiento del tipo de "cruces de San Andrés".

Durante el montaje, se vigilará el grado de apriete de cada abrazadera, para que sea el idóneo, evitando tanto el que no sea suficiente y pueda soltarse, como que sea excesivo y pueda partirse.

#### *4.3.5.- Plataforma de trabajo*

Se han descrito en el apartado anterior.

#### *4.3.6.- Acotado del perímetro de la obra*

En todo momento se mantendrá acotada la zona en la que se realizan los trabajos y si esto no fuera suficiente, para evitar daños a terceros se mantendrá una persona como vigilante.

#### *4.3.7.- Protecciones personales*

Para los trabajos de montaje, desmontaje, ascenso y descenso se utilizarán cinturones de seguridad y dispositivos anti-caída, caso que la altura del conjunto supere en más de una planta de la obra, o que se dispongan escaleras laterales, especiales, con suficiente protección contra caídas desde altura.

#### *4.4.- Normas de seguridad y utilización de las máquinas*

Mantenimiento general de la maquinaria.

Antes de cada utilización cada máquina deberá ser revisada por personal

especializado. Diariamente, el maquinista revisará todos los elementos de seguridad, frenos, topes limitadores de final de recorrido y de carga, los elementos sometidos a esfuerzos, cables de izado, ganchos, etc. y el funcionamiento del sistema eléctrico. Periódicamente se realizará una revisión a fondo de la máquina. Esta periodicidad dependerá de:

- Intensidad y frecuencia de utilización.
- Según las recomendaciones del fabricante.
- Tras una prolongada interrupción de su uso.
- En cualquier caso de aparatos elevadores para obras, el mantenimiento, revisiones e inspecciones periódicas están reguladas por el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención y serán realizadas por entidades colaboradoras de inspección y control reglamentario (ENICRES).

#### *4.4.1.- Dumper*

Su manipulación la efectuará exclusivamente personal especializado. No se utilizará como medio de transporte de personal. Se evitarán maniobras bruscas.

Se revisará la correcta disposición de la carga antes de iniciar el arranque y no se sobrepasará la carga máxima autorizada según las características del vehículo.

Para circular por vías urbanas deberá cumplirse con lo establecido por el vigente Código de la Circulación, en lo referente al vehículo y su conductor.

#### 4.5.- Normas de seguridad y uso de pequeña maquinaria y máquinas herramientas

Tanto en el empleo como en la conservación de los útiles y herramientas, al encargado de la obra velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante para cada útil o herramienta.

Las herramientas y útiles establecidos en las previsiones de este Estudio pertenecen al grupo de herramientas y útiles conocidos y con experiencia en su empleo, debiéndose aplicar las normas generales, de carácter práctico y de general conocimiento.

#### 4.6.- Normas de seguridad para el uso de energía eléctrica y sus instalaciones provisionales en obra

Desde el punto de vista de la seguridad en los trabajos de la obra, las condiciones mínimas que deben reunir los cuadros eléctricos que se instalen en las mismas serán:

- En el origen de la instalación se dispondrán interruptores diferenciales, cuyas sensibilidades mínimas serán 300 mA para instalaciones de fuerza y 30 mA para instalaciones de alumbrado.
- Existirán tantos interruptores magnetotérmicos como circuitos dispongan.

- Los distintos elementos deben disponerse sobre una placa de montaje de material aislante.
- Las bases de enchufes dispondrán de los correspondientes puntos de toma de corriente para conectar, así, las distintas máquinas que lo necesiten.

Puesta a tierra:

Las dimensiones mínimas de los elementos que constituyen esta instalación de protección, serán las que determina el vigente reglamento de protección y determina el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

#### 4.7.- Condiciones especiales

El R.D. 1627/1997 en su artículo 7 establece que el Contratista deberá elaborar un plan de seguridad y salud en el trabajo, basado en el estudio de seguridad, que será presentado para su aprobación, antes del comienzo de los trabajos, al Técnico redactor del estudio o al que le sustituya en la Dirección Facultativa. Una copia del plan, a efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada al Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo y en la Empresa. De igual forma una copia del Plan se entregará al vigilante de seguridad de la obra.

#### 4.8.- Condiciones específicas para el plan de seguridad

##### *4.8.1.- Previsiones técnicas*

Las previsiones técnicas del Plan serán además de las obligatorias por los Reglamentos Oficiales y las Normas de buena construcción, las contenidas en este estudio. El Constructor en cumplimiento de sus atribuciones puede proponer otras alternativas. En este supuesto, el Estudio podrá adoptarlas, siempre que ofrezcan las condiciones de garantía de Prevención y de seguridad establecidas en este Estudio.

##### *4.8.2.- Seguimiento de la obra*

No nacerán responsabilidades para el colegiado contratado en lo que concierne al seguimiento en obra del Plan de Seguridad e Higiene hasta la efectiva iniciación de las obras, que se hará constar en el Libro de Incidencias, obligándose la Propiedad a notificarle por escrito, con diez días de antelación. La Propiedad, comunicará igualmente por escrito y con antelación suficiente, cualquier paralización de la obra por causa justificada así como su posterior reanudación; dejando constancia en el mencionado Libro de Incidencias. Durante el periodo en el que las obras estuvieren paralizadas quedará en suspenso la función del seguimiento del Plan de Seguridad a cargo del Colegiado contratado, sin perjuicio de las medidas de vigilancia que son responsabilidad de la Propiedad y la Contrata.

##### *4.8.3.- Certificado de la obra*

El Técnico de la Dirección Facultativa al que corresponde el seguimiento del Plan, ordenará la buena marcha del mismo en los aspectos de eficacia y control en los medios de prevención y seguridad establecidos, para las distintas fases de la obra.

Al finalizar las obras se extenderá certificado de esta intervención acompañado de las hojas del Libro de Incidencias y las posibles variaciones introducidas en el Plan de Seguridad.

***PRESUPUESTO***

***DE SEGURIDAD Y SALUD***

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 SEGURIDAD Y SALUD</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 INST. PROVISIONALES DE OBRA</b>									
<b>APARTADO 01.01.01 ALQUILER CASETAS PREFABR. OBRA</b>									
01.01.01.02	Ud					ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO			
	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.								
		4					4,00		
								4,00	146,20
									584,80
01.01.01.05	Ud					ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS			
	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.								
		4					4,00		
								4,00	117,00
									468,00
01.01.01.11	Ud					ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN			
	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.								
		4					4,00		
								4,00	107,25
									429,00
<b>TOTAL APARTADO 01.01.01 ALQUILER CASETAS PREFABR.</b>									
<b>APARTADO 01.01.02 ACOMETIDAS PROVISIONALES</b>									
01.01.02.01	Ud					ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA			
	Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.								
		1					1,00		
								1,00	99,45
									99,45
01.01.02.02	Ud					ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA			
	Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.								
		1					1,00		
								1,00	87,75
									87,75
01.01.02.03	Ud					ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA			
	Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.								
		1					1,00		
								1,00	72,80
									72,80
<b>TOTAL APARTADO 01.01.02 ACOMETIDAS PROVISIONALES</b>									

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>APARTADO 01.01.03 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO</b>									
01.01.03.01	<b>Ud</b> Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	8				8,00			
							8,00	12,87	102,96
01.01.03.02	<b>Ud</b> Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)	2				2,00			
							2,00	21,30	42,60
01.01.03.03	<b>Ud</b> Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	1				1,00			
							1,00	5,29	5,29
01.01.03.04	<b>Ud</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).	1				1,00			
							1,00	39,00	39,00
01.01.03.05	<b>Ud</b> Ud. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	1				1,00			
							1,00	46,73	46,73
01.01.03.06	<b>Ud</b> Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	1				1,00			
							1,00	5,30	5,30
01.01.03.08	<b>Ud</b> Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado. (20 usos)	1				1,00			
							1,00	93,89	93,89
01.01.03.09	<b>Ud</b> Ud. Horno microondas de 800 wat. con plato giratorio incorporado (5 usos).	1				1,00			
							1,00	25,31	25,31
01.01.03.10	<b>Ud</b> Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	1				1,00			
							1,00	22,02	22,02
01.01.03.13	<b>Ud</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)	1				1,00			
							1,00	17,89	17,89
01.01.03.14	<b>Ud</b> Ud. Botiquín de obra instalado.	1				1,00			
							1,00	21,43	21,43

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>TOTAL APARTADO 01.01.03 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO</b>									
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 INST. PROVISIONALES DE OBRA</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 01.03 PROTECCIONES PERSONALES</b>									
<b>APARTADO 01.03.01 PROTECCIONES PARA CABEZA</b>									
01.03.01.01	Ud					<b>CASCO DE SEGURIDAD</b>			
	Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	8				8,00			
							8,00	1,82	14,56
01.03.01.07	Ud					<b>GAFAS CONTRA IMPACTOS</b>			
	Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	8				8,00			
							8,00	11,36	90,88
<b>TOTAL APARTADO 01.03.01 PROTECCIONES PARA CABEZA</b>									
<b>APARTADO 01.03.03 PROTECCIÓN TOTAL DEL CUERPO</b>									
01.03.03.01	Ud					<b>MONO DE TRABAJO</b>			
	Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	8				8,00			
							8,00	12,40	99,20
01.03.03.02	Ud					<b>IMPERMEABLE</b>			
	Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	8				8,00			
							8,00	5,03	40,24
01.03.03.05	Ud					<b>PETO REFLECTANTE BUT./AMAR</b>			
	Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	8				8,00			
							8,00	18,93	151,44
01.03.03.18	Ud					<b>CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS</b>			
	Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	8				8,00			
							8,00	22,09	176,72
<b>TOTAL APARTADO 01.03.03 PROTECCIÓN TOTAL DEL ...</b>									<b>467,60</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>APARTADO 01.03.05 PROTECC. DE MANOS Y BRAZOS</b>									
01.03.05.05	Ud					PAR GUANTES LATEX ANTICORTE			
	Ud. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.								
		8					8,00		
								8,00	22,72
01.03.05.10	Ud					MANO PARA PUNTERO			
	Ud. Protector de mano para puntero, homologado CE.								
		8					8,00		
								8,00	22,72
<b>TOTAL APARTADO 01.03.05 PROTECC. DE MANOS Y BRAZOS</b>									
<b>APARTADO 01.03.06 PROTECCIONES DE PIES Y PIERNAS</b>									
01.03.06.01	Ud					PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR			
	Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.								
		8					8,00		
								8,00	55,20
01.03.06.05	Ud					PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL			
	Ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.								
		8					8,00		
								8,00	160,08
<b>TOTAL APARTADO 01.03.06 PROTECCIONES DE PIES Y ...</b>									
									<b>215,28</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 PROTECCIONES PERSONALES</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 01.04 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>									
<b>APARTADO 01.04.03 PROTECCIONES VARIAS</b>									
01.04.03.05	Ud					CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA.			
	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					1,00		
								1,00	2.149,40
01.04.03.07	Ud					EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B			
	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.								
		3					3,00		
								3,00	134,07
01.04.03.08	Ud					EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B			
	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.								
		1					1,00		
								1,00	109,24
<b>TOTAL APARTADO 01.04.03 PROTECCIONES VARIAS .....</b>									
									<b>2.392,71</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>									

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 01.05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b>									
<b>APARTADO 01.05.01 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b>									
01.05.01.05	Ud								
	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA								
	Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	8					8,00	159,56	1.276,48
									1.276,48
<b>TOTAL APARTADO 01.05.01 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b>									
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b>									
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 SEGURIDAD Y SALUD .....</b>									<b>6.667,17</b>
<b>TOTAL .....</b>									<b>6.667,17</b>

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN		EUROS	%
1	SEGURIDAD Y SALUD .....		6.667,17	100,00
-01.01	-INST. PROVISIONALES DE OBRA .....	2.164,22		
-01.03	-PROTECCIONES PERSONALES .....	833,76		
-01.04	-PROTECCIONES COLECTIVAS .....	2.392,71		
-01.05	-MANO DE OBRA DE SEGURIDAD .....	1.276,48		
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>6.667,17</b>	
	21,00 % I.V.A.....		1.400,11	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>8.067,28</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>8.067,28</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHO MIL SESENTA Y SIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

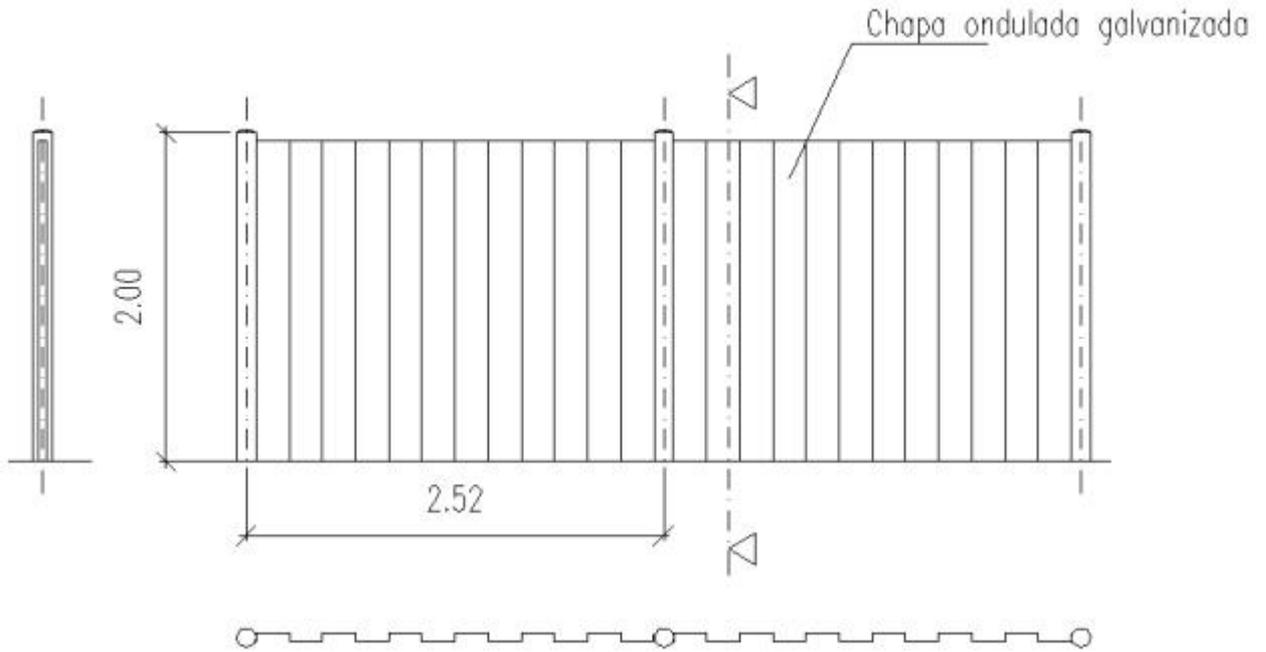
A 17 de septiembre de 2015.

***PLANOS***

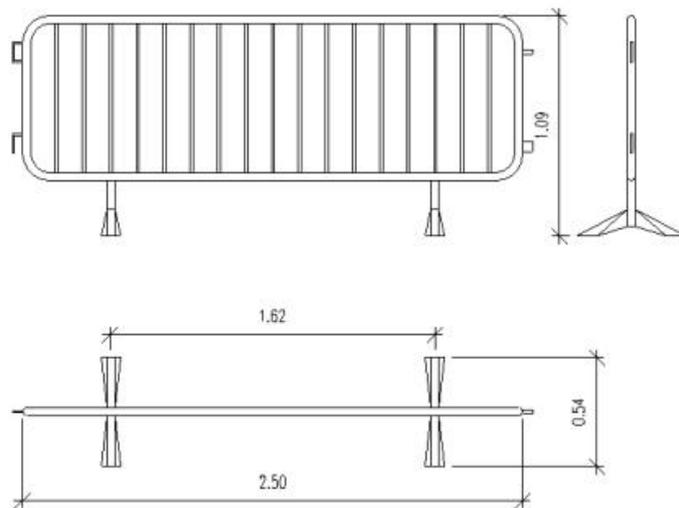
***DE***

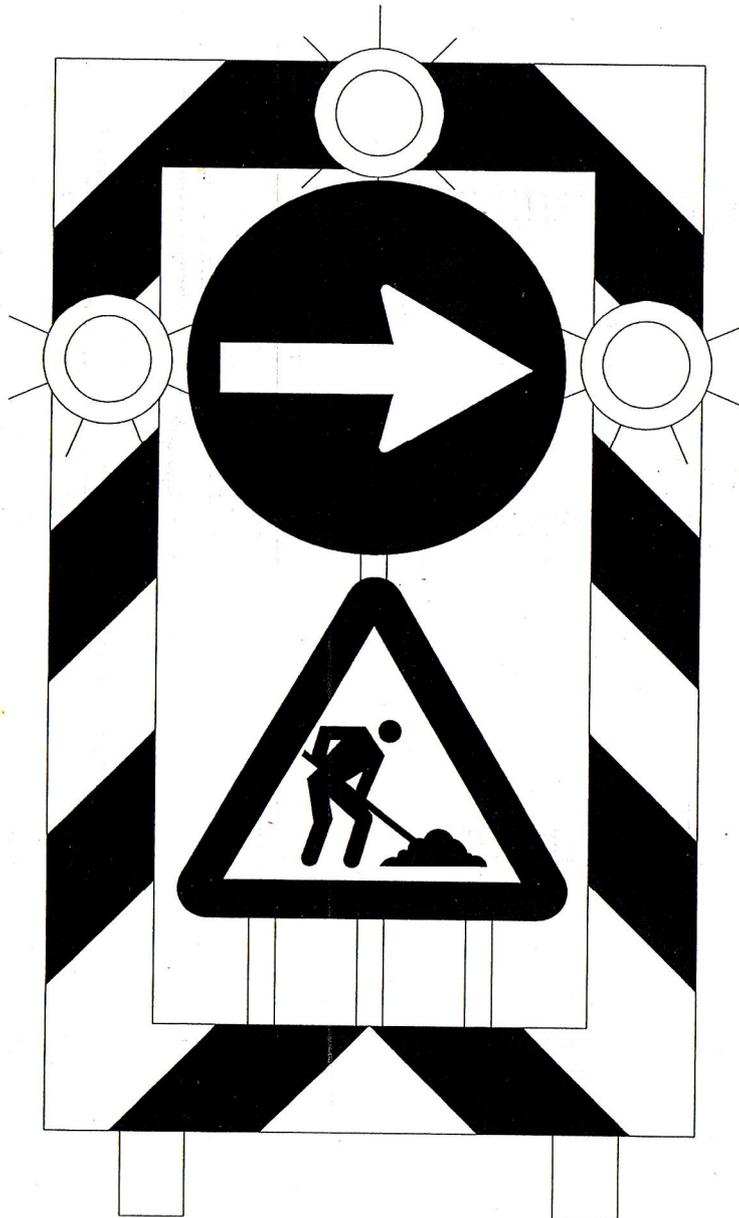
***SEGURIDAD Y SALUD***

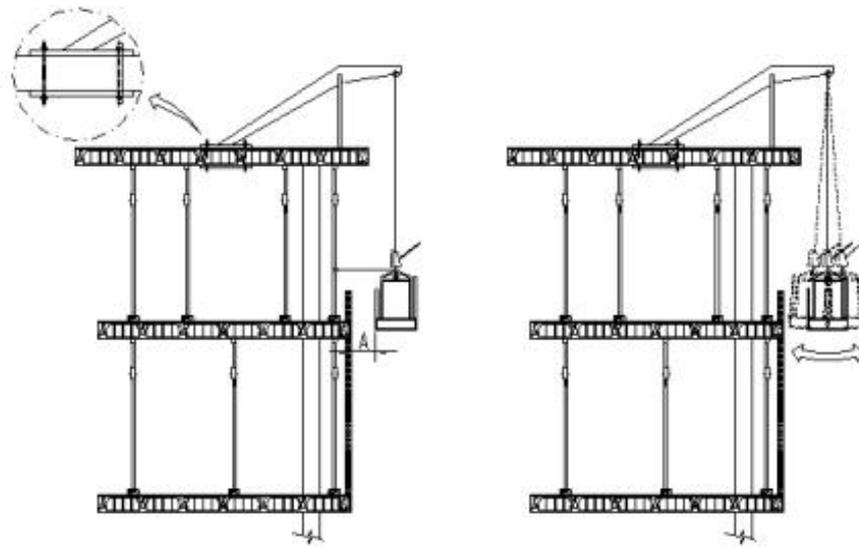
VALLA CON POSTES Y CHAPA GALVANIZADA



VALLA MOVIL DE PROTECCION  
Y PROHIBICION DE PASO



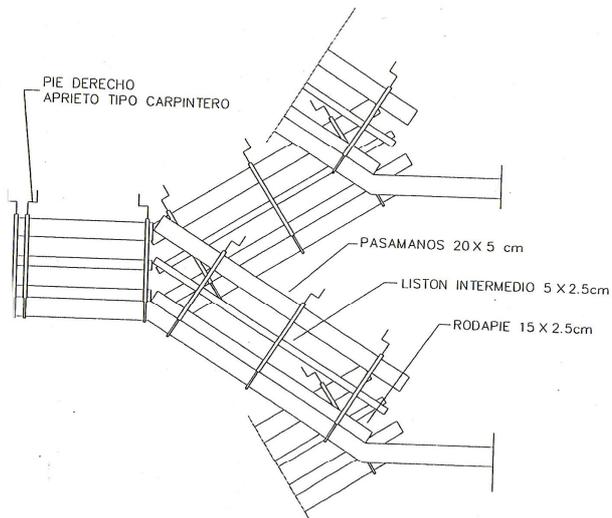




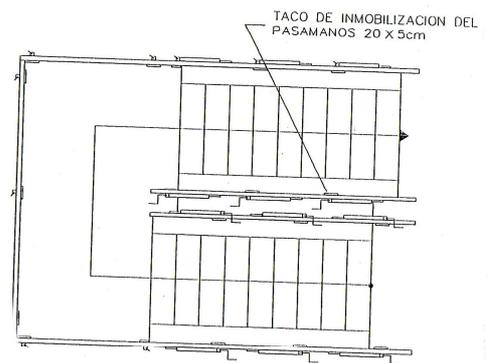
LA OBTAVEN "A" ENTRE EL PARAMENIO Y EL ANDAMIO SERA INFERIOR A 45 CM. Y EL ANDAMIO DEBERA SUELVASE A LA OBRA.

UN ANDAMIO NO SUELVTO, TIENE UN GRAN RIESGO DE CAIDA PARA LOS TRABAJADORES. SE MANTENDRA LA HORIZONTALIDAD DE LAS ANDAMIBRAS.

ANDAMIOS COLGADOS (1)



ALZADO



PLANTA



SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

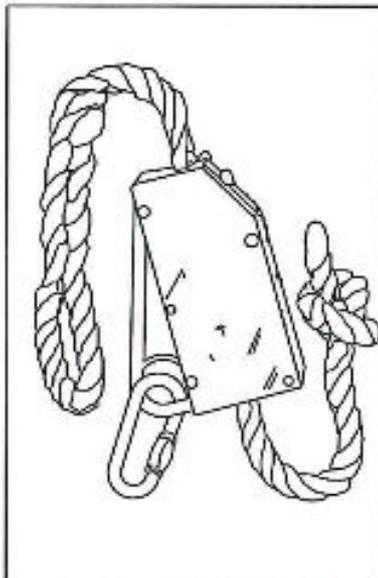
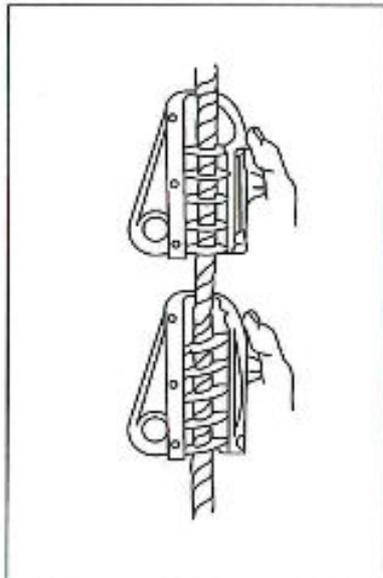
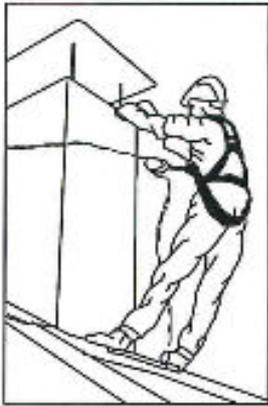
Establecimiento de las dimensiones de una se?al hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la se?al y S la superficie en metros de la se?al

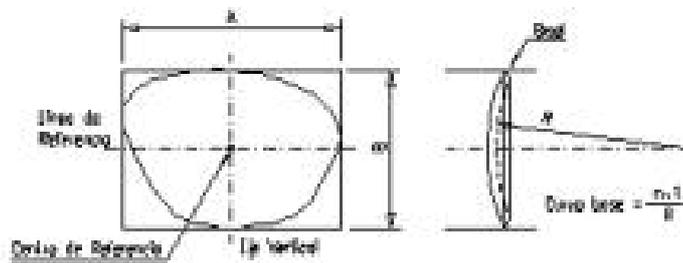
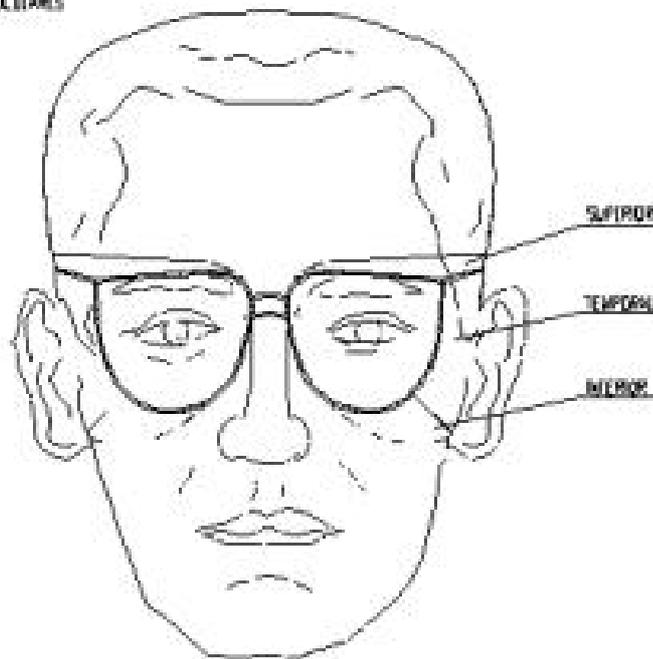
ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD

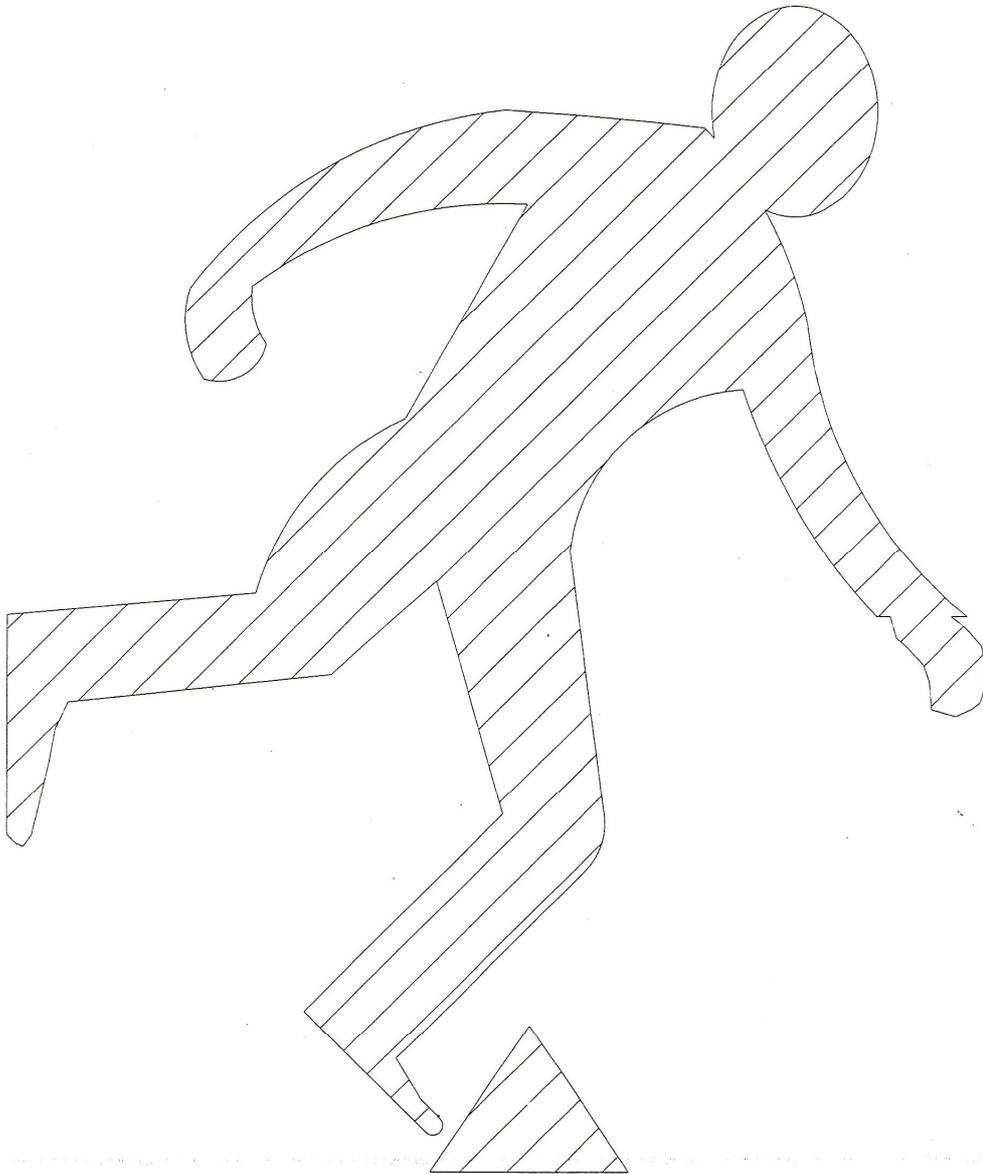
(Seguro de anclaje móvil)

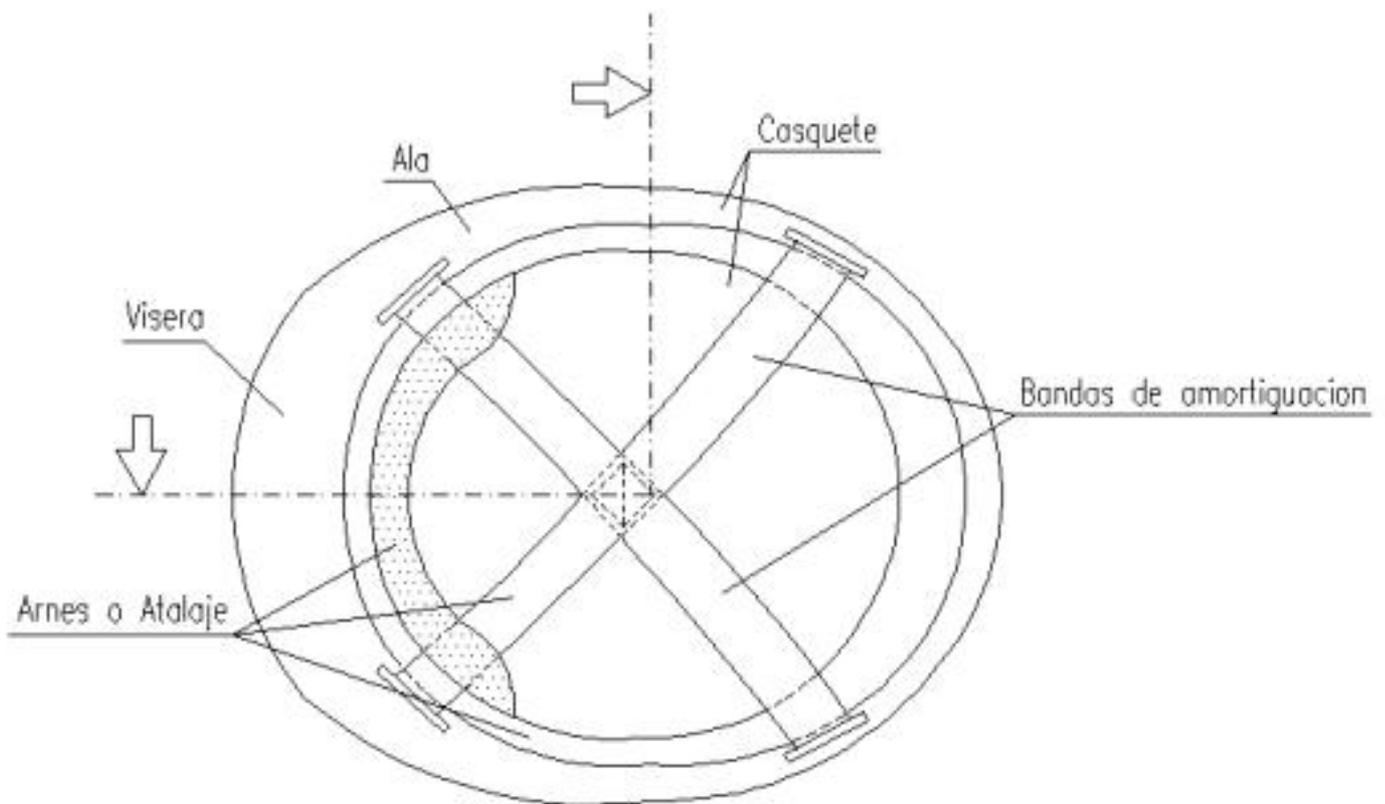


PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD II)

OCULARES

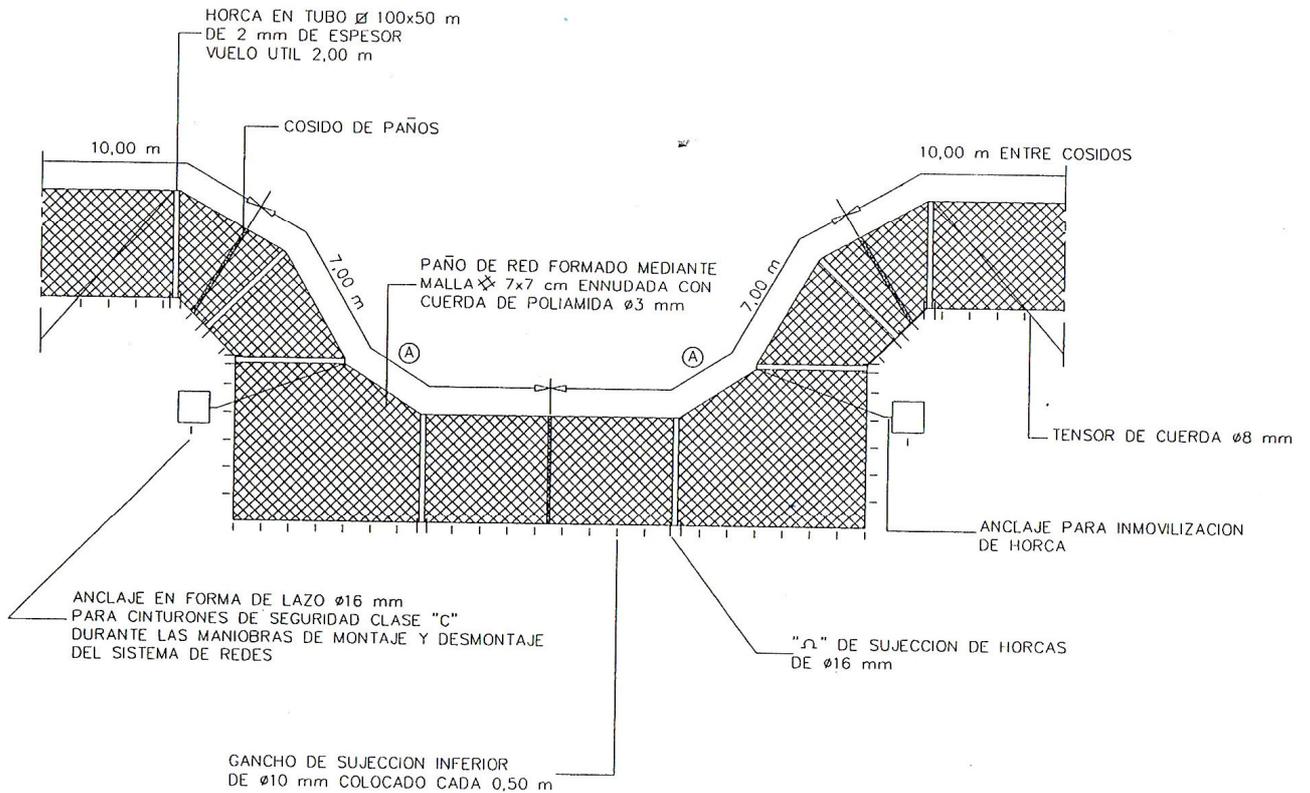






## PROTECCIONES INDIVIDUALES (CASCO DE SEGURIDAD)

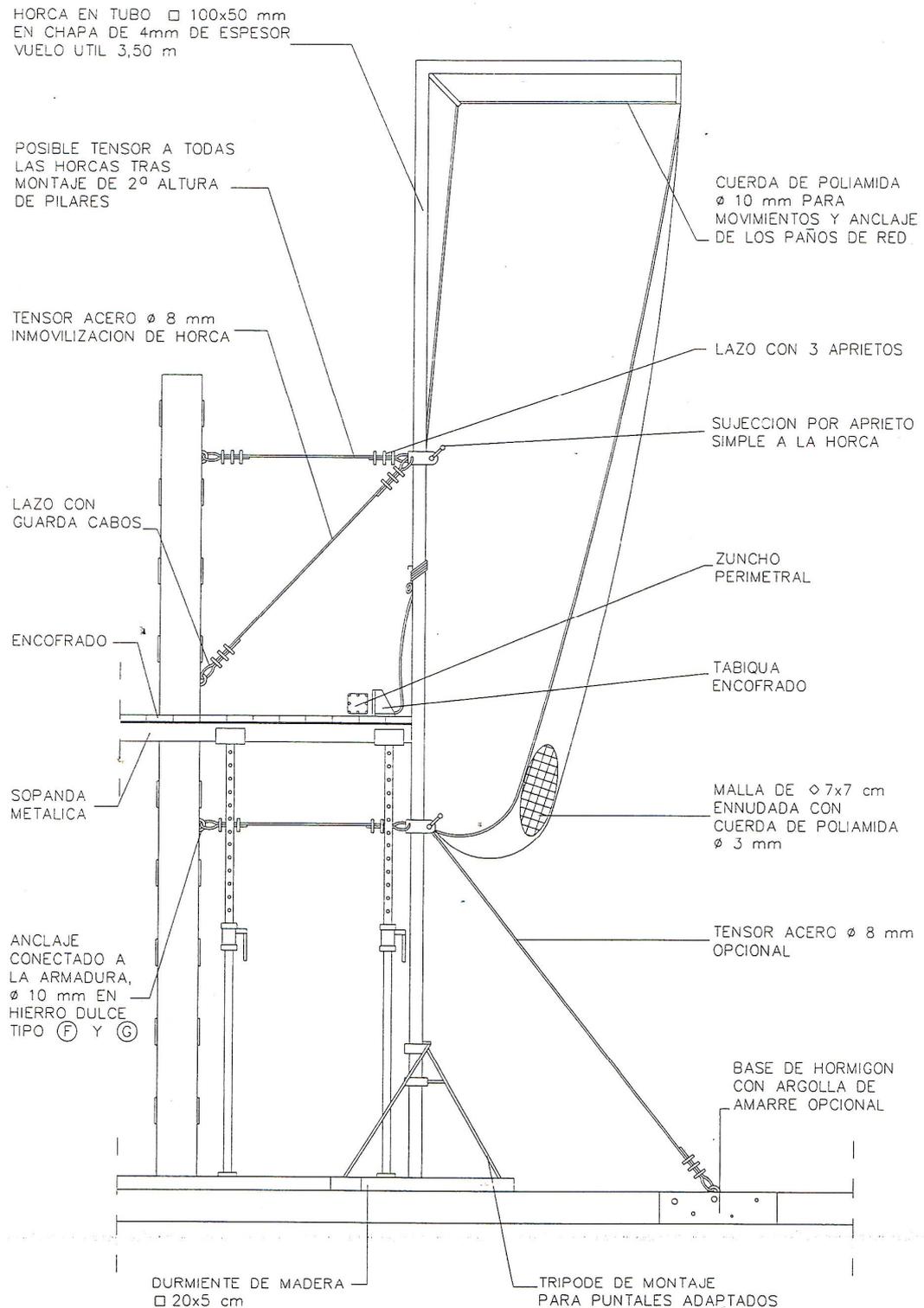
“Construcción de una nave de recría en el término municipal de Ejea de los Caballeros”



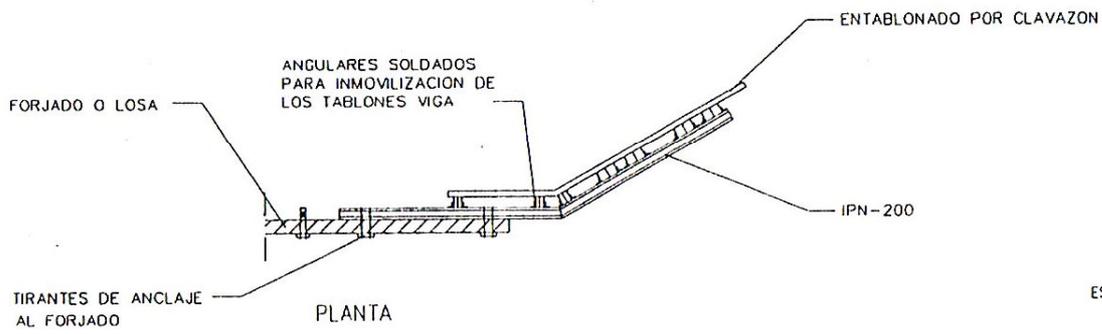
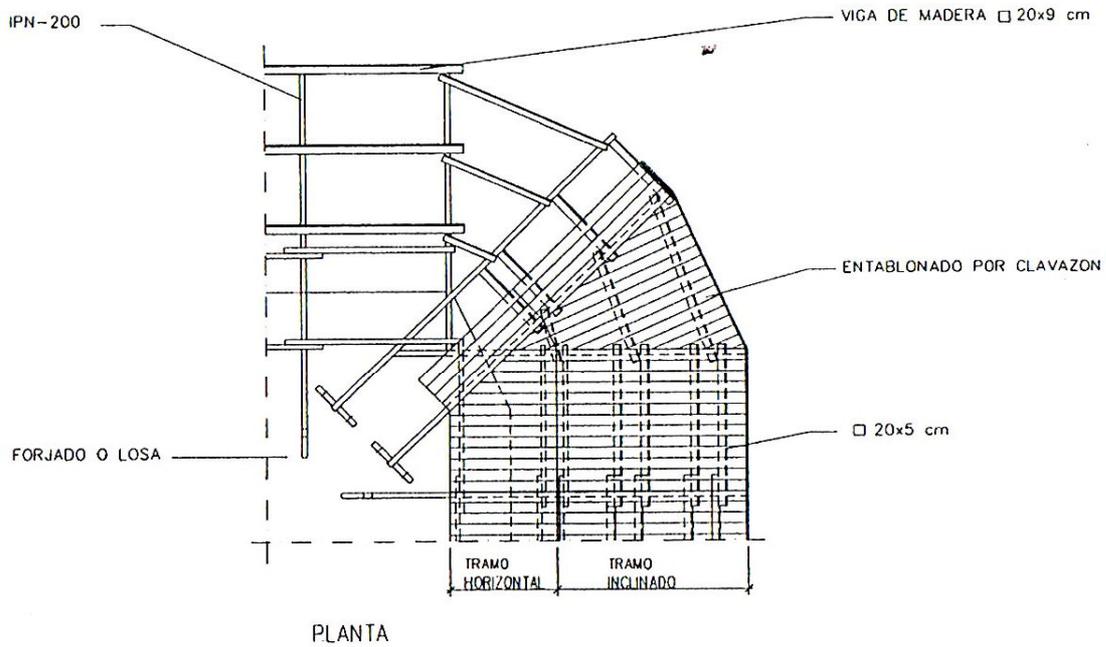
- PAÑOS DE RED 10x7 m BORDEADOS Y ENTRELAZADOS CON CUERDA Ø10 mm, MONTADOS SOBRE LA DIMENSION 7 m EN (A), RESTO SOBRE DIMENSION 10 M
- DISTANCIA RECOMENDADA ENTRE HORCAS 5 m, SALVO CALCULO ESPECIAL

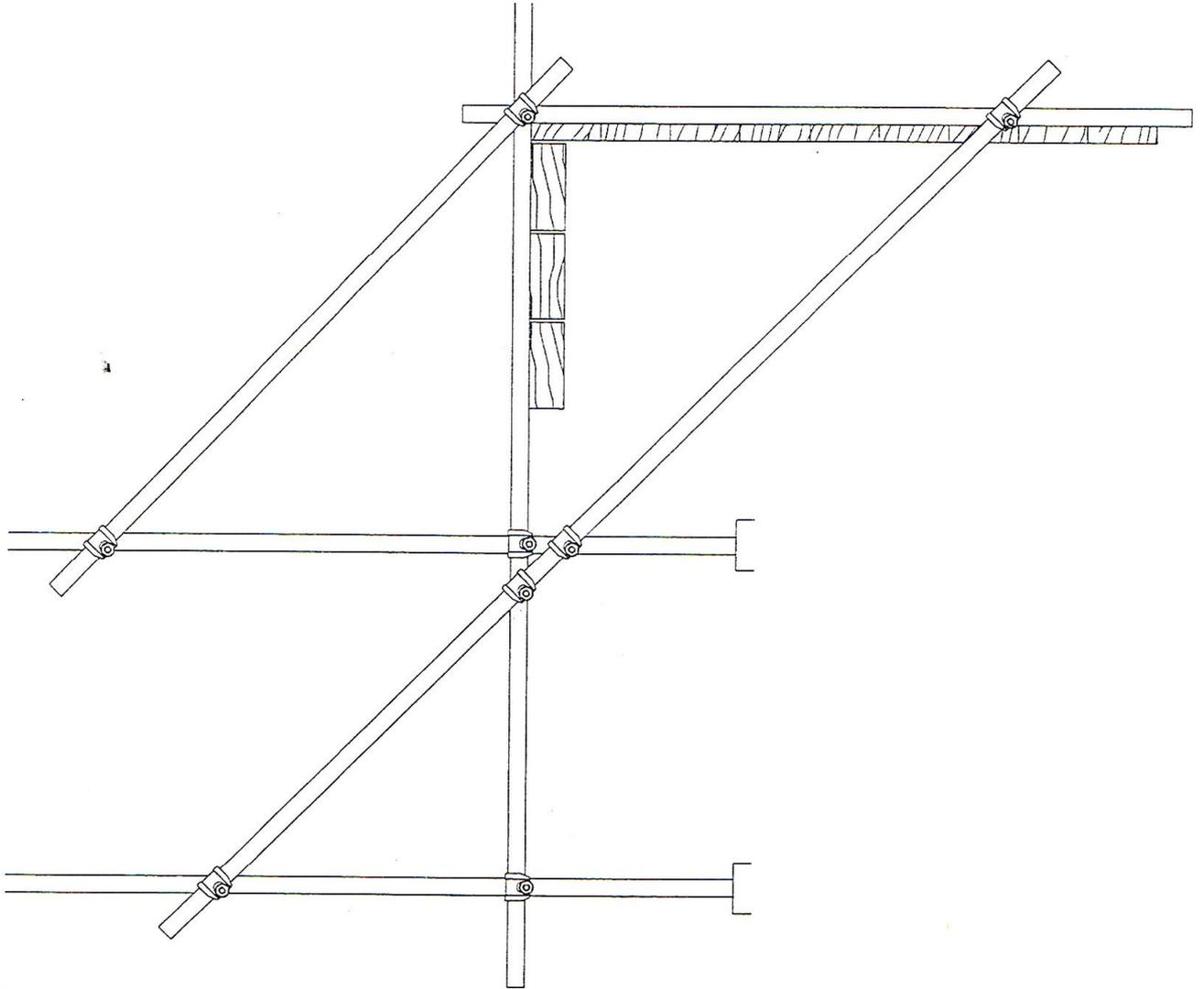
ESCALA 1/100

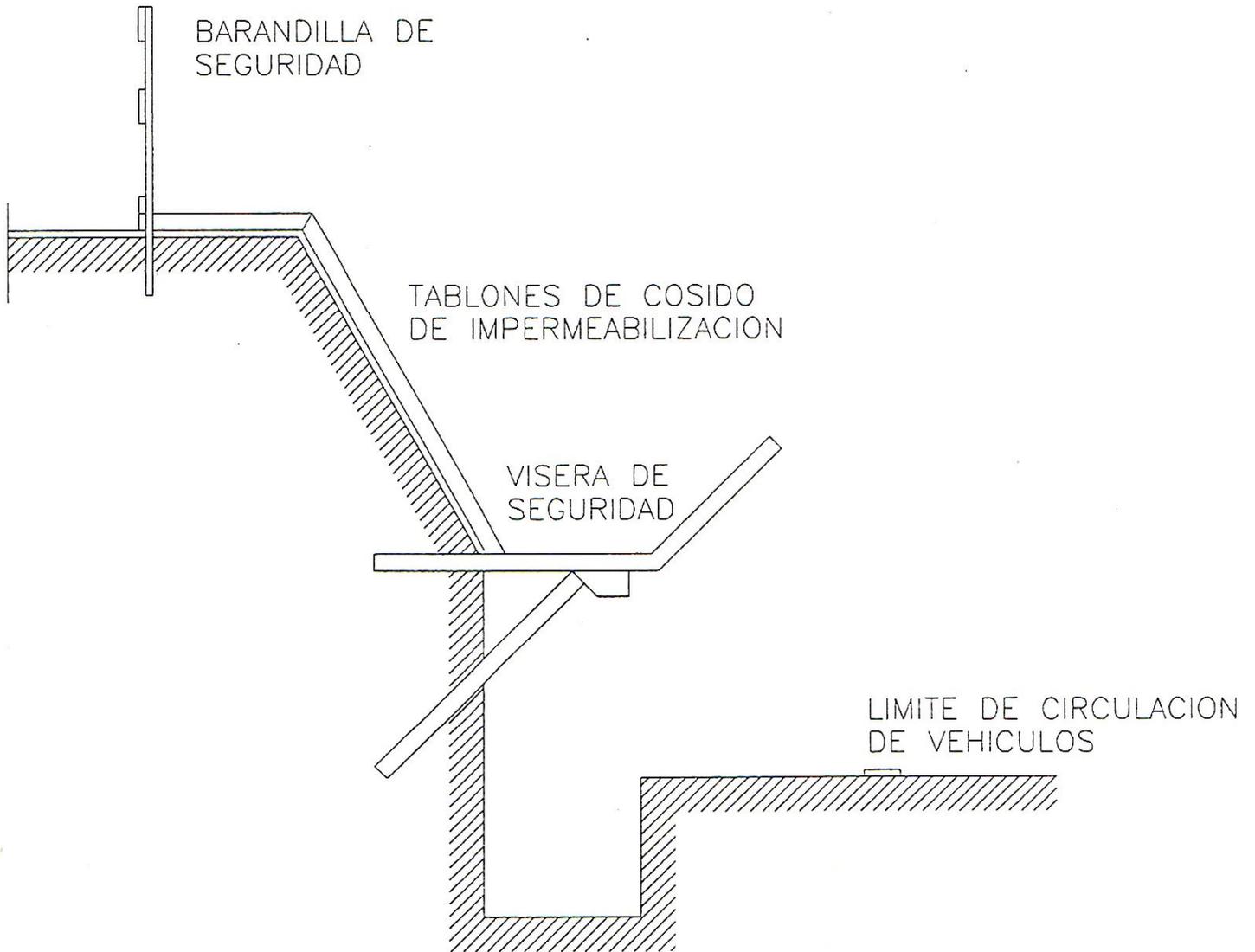
“Construcción de una nave de recría en el término municipal de Ejea de los Caballeros”



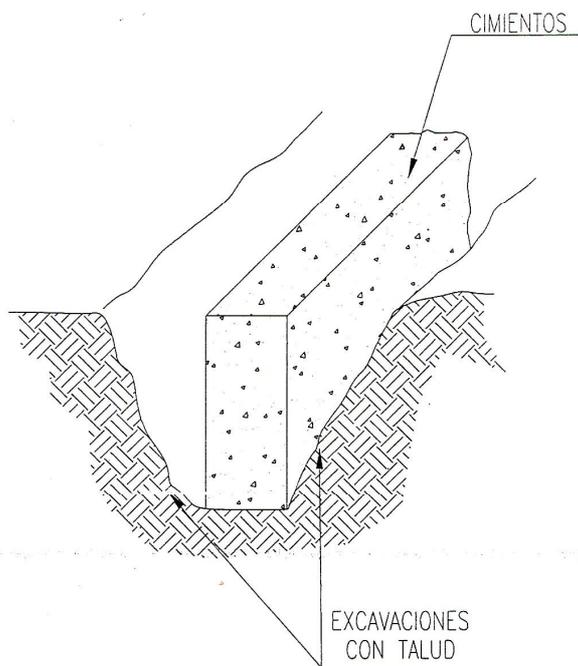
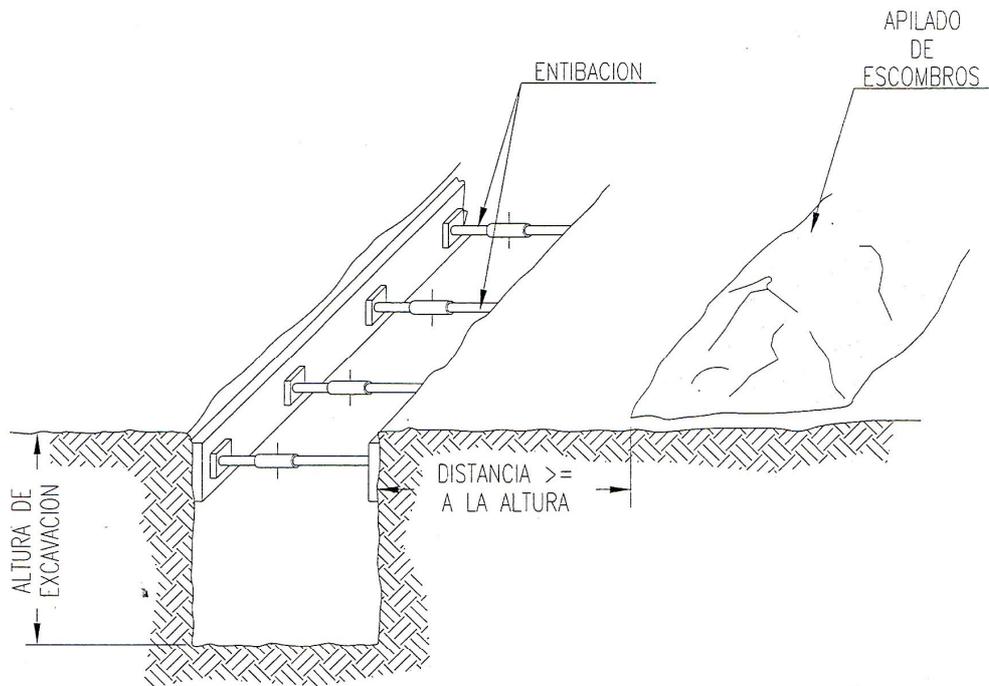
ESCALA 1/40

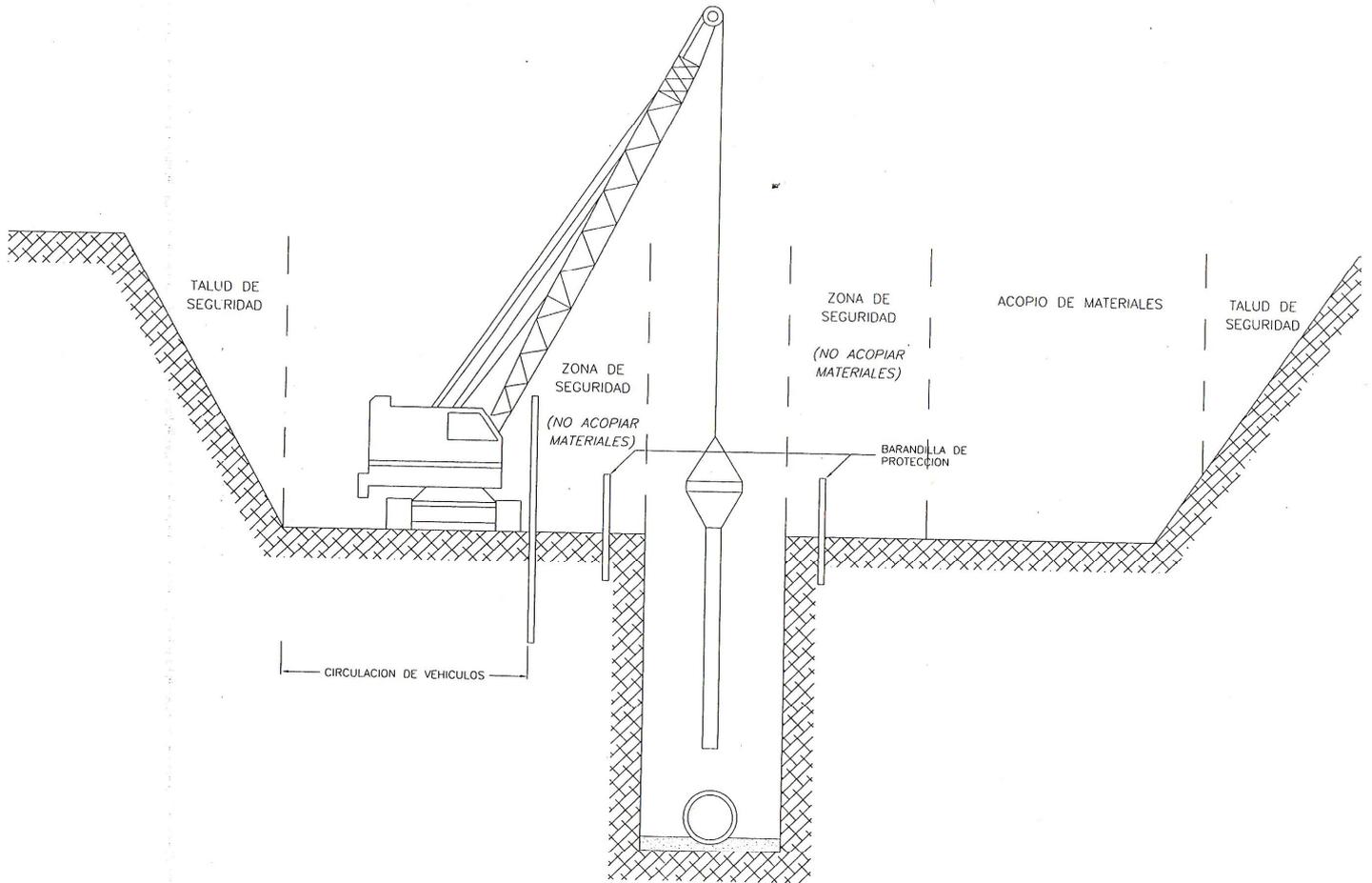


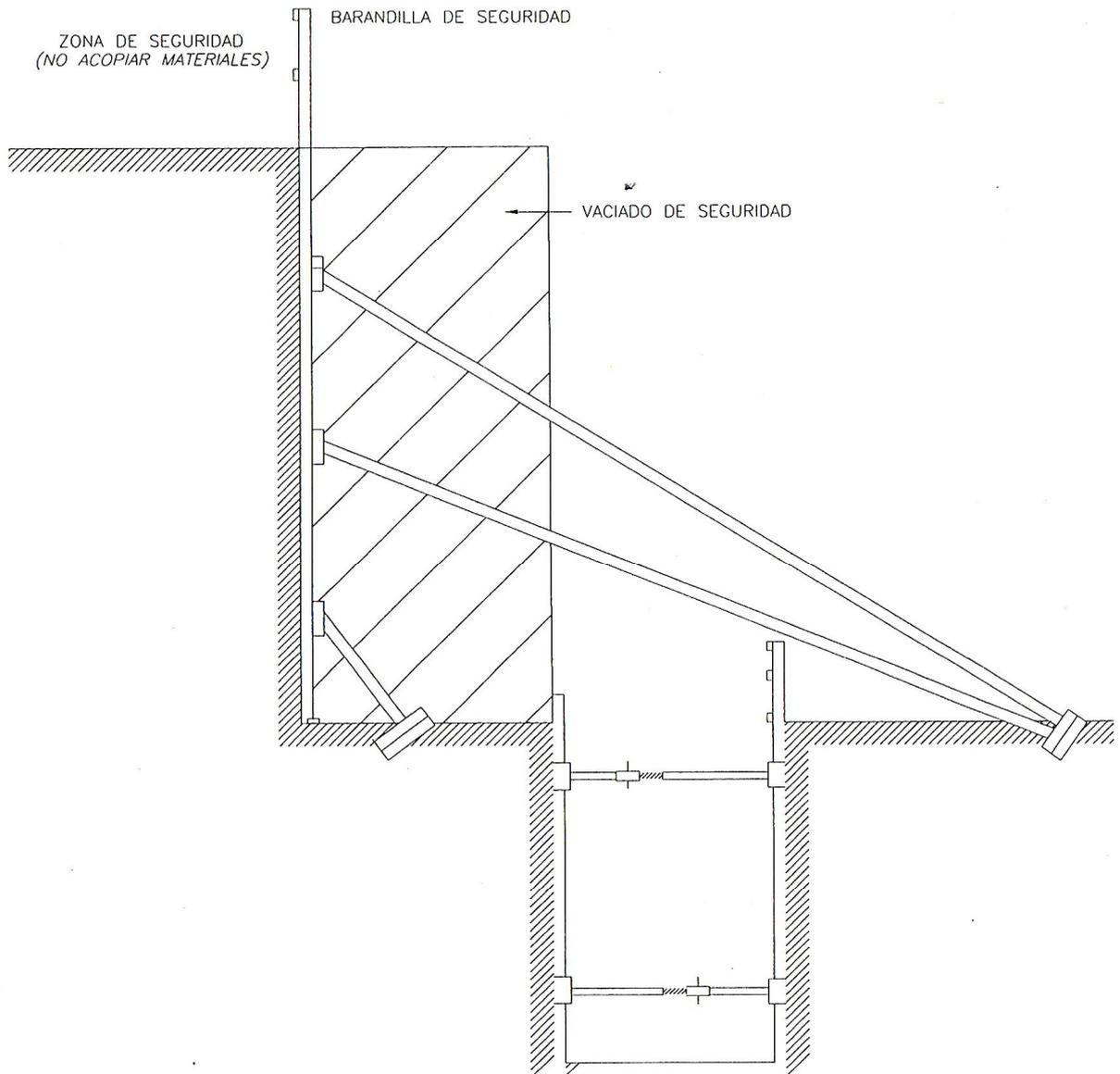


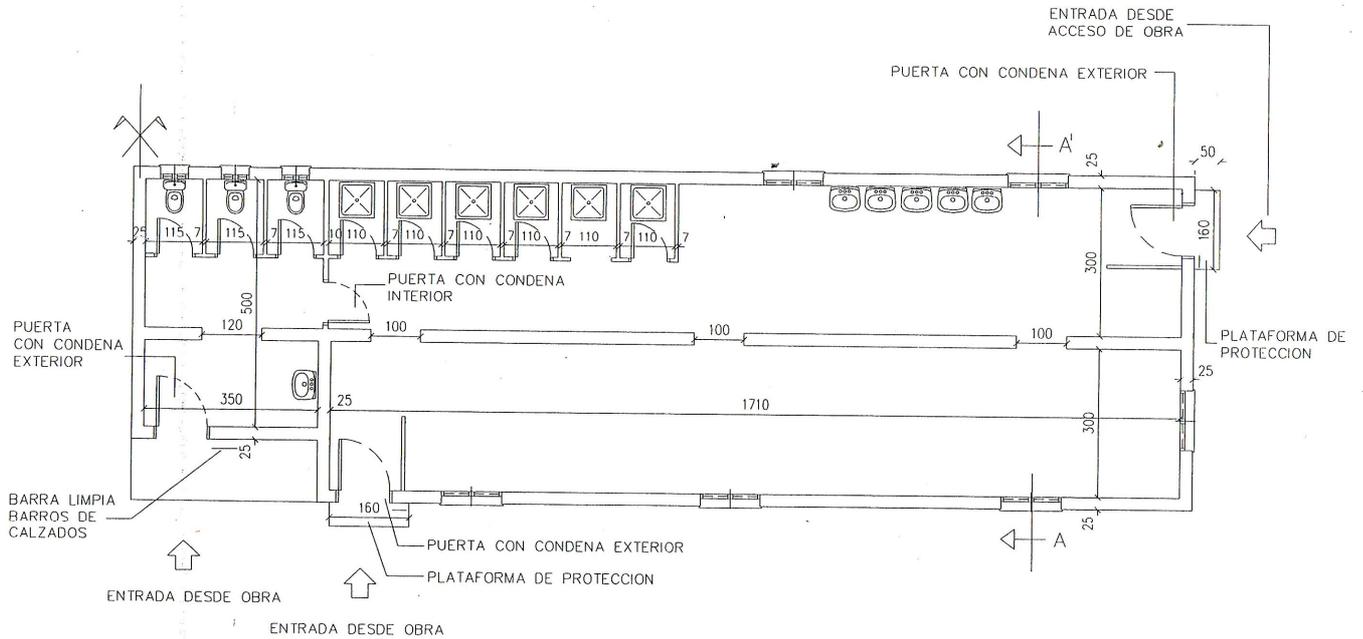


PRECAUCIONES EN LAS EXCAVACIONES







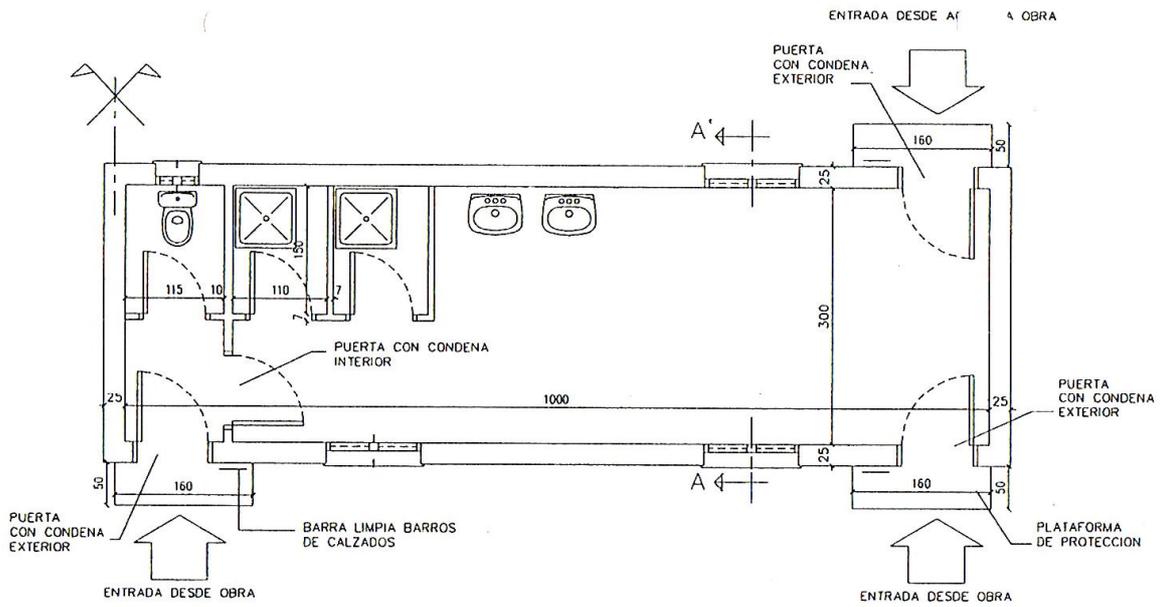


PLANTA GENERAL ACOTADA

CASETA-VESTUARIO PARA 60 TRABAJADORES (Superficie 120 m<sup>2</sup>)  
DUPLICADO POR EL EJE DE SIMETRIA X RESULTARA CASETA-VESTUARIO PARA 120 TRABAJADORES  
(Superficie 240 m<sup>2</sup>)

ESCALA 1/100

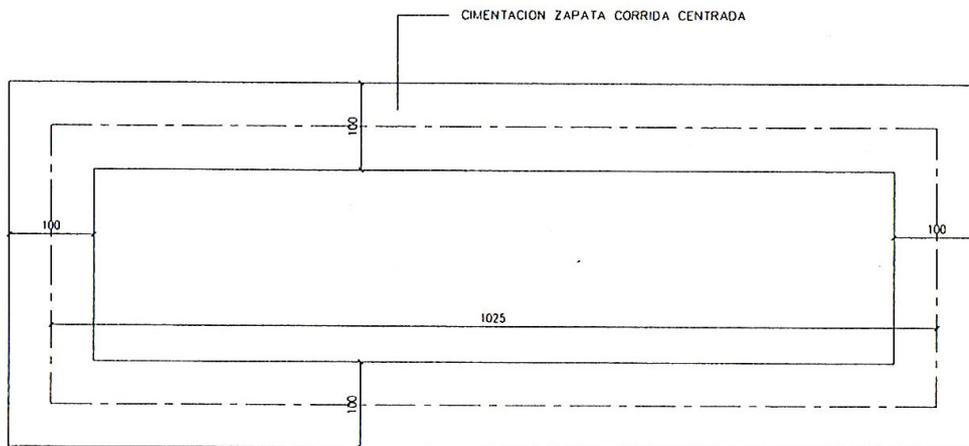
COTAS EN cm



PLANTA GENERAL ACOTADA

CASETA-COMEDOR PARA 15 TRABAJADORES ( Superficie 30 m<sup>2</sup> )  
 DUPLICANDO POR EL EJE DE SIMETRIA × RESULTARA CASETA-COMEDOR PARA  
 30 TRABAJADORES (Superficie 60 m<sup>2</sup> )

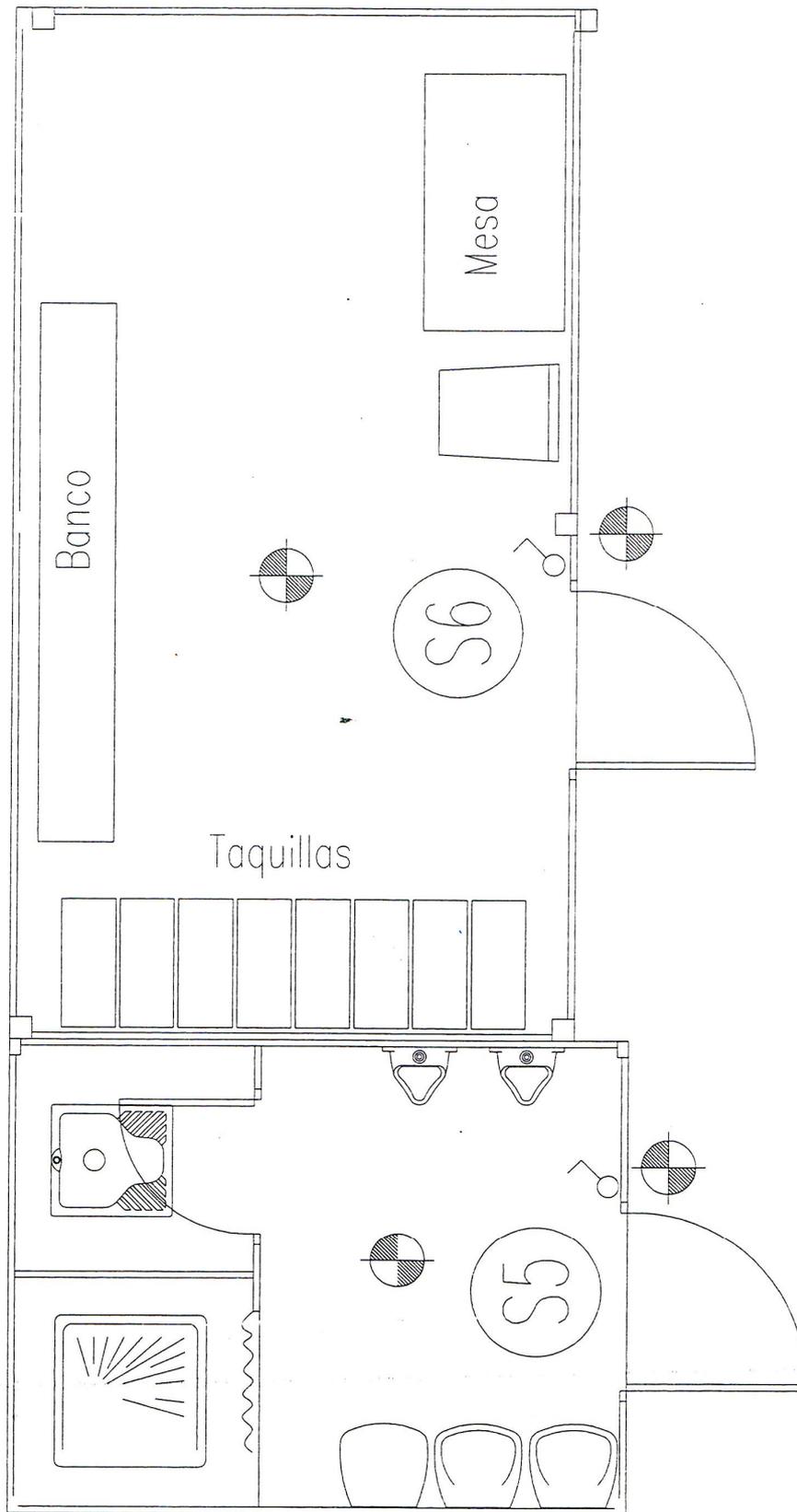
ESCALA 1/50  
 COTAS EN cm

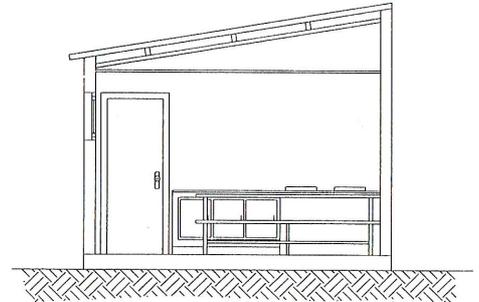
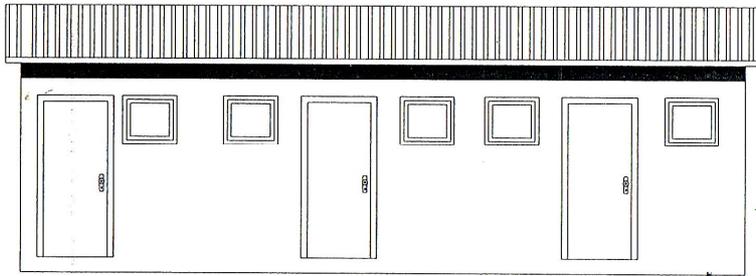


PLANTAS CIENTOS

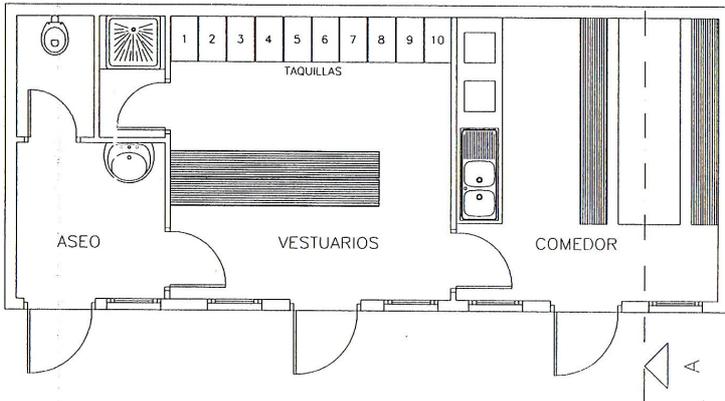
CASETA-COMEDOR PARA 15 TRABAJADORES

ESCALA 1/50  
 COTAS EN cm

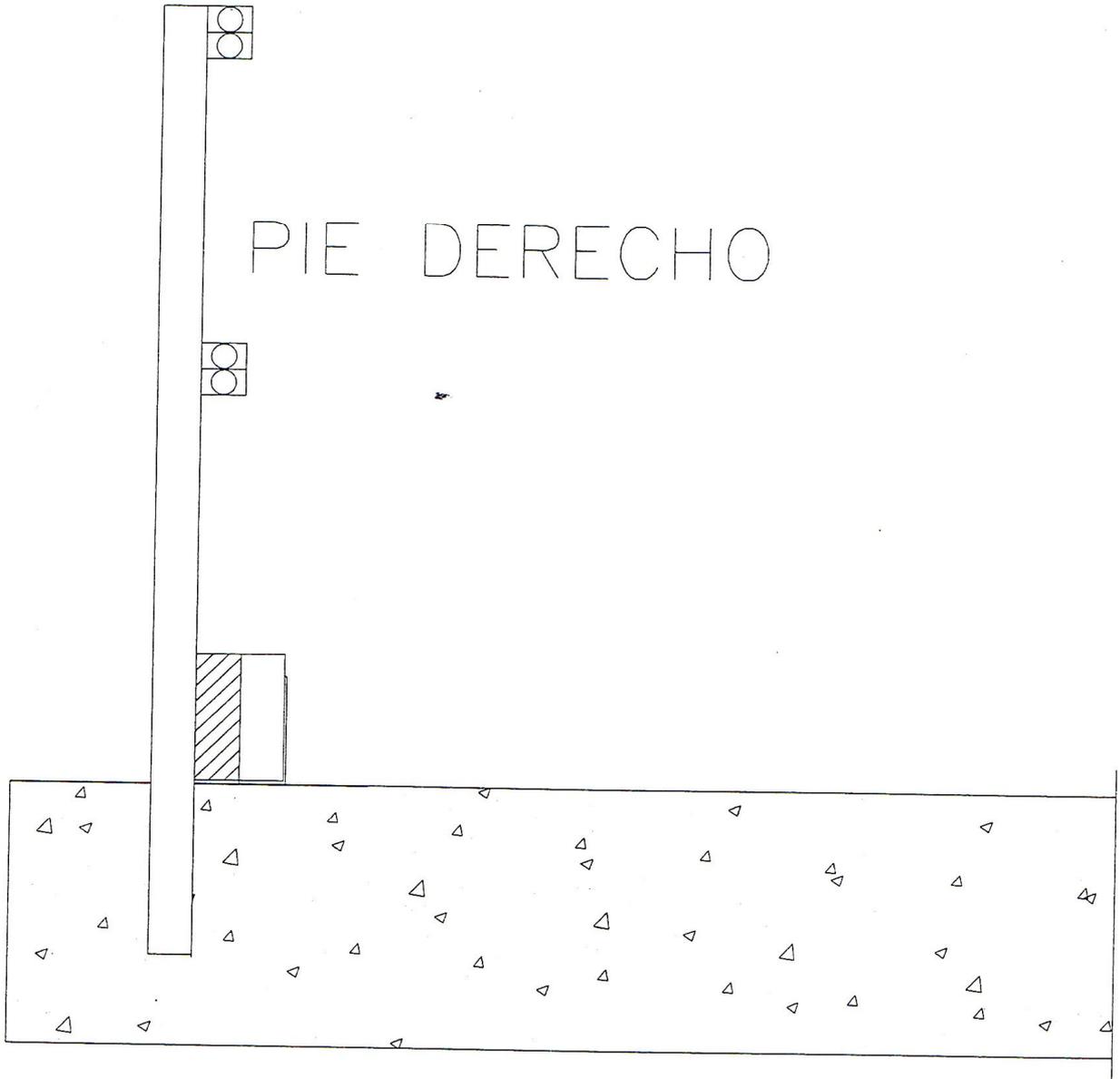




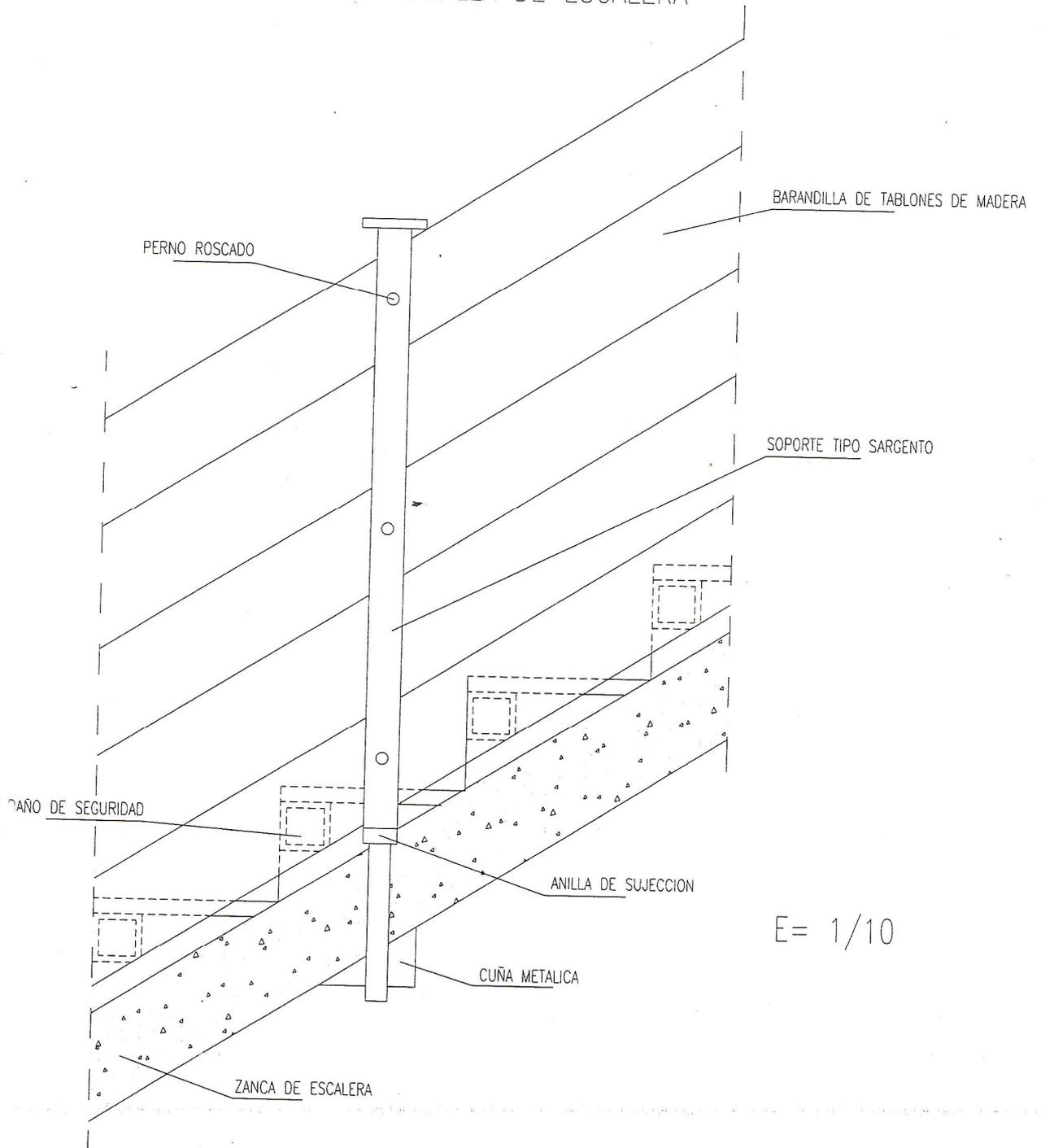
SECCION A-B



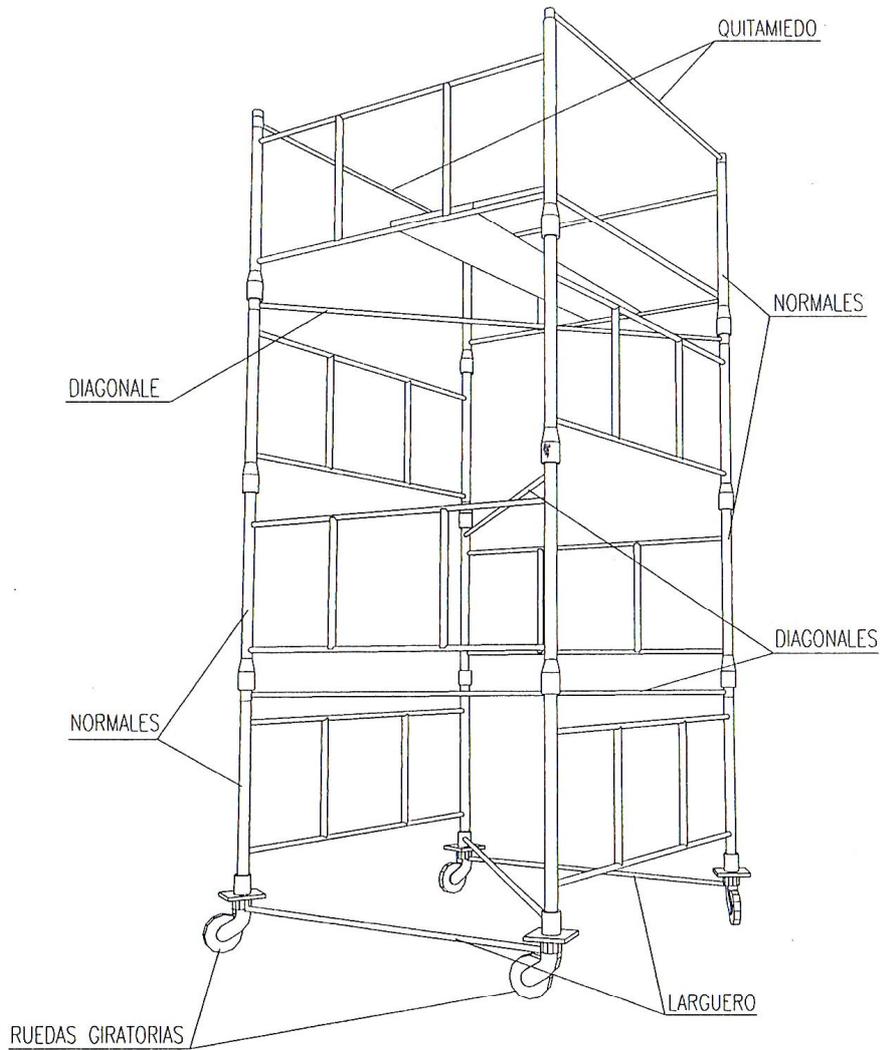
ASEO-VESTUARIOS-COMEDOR



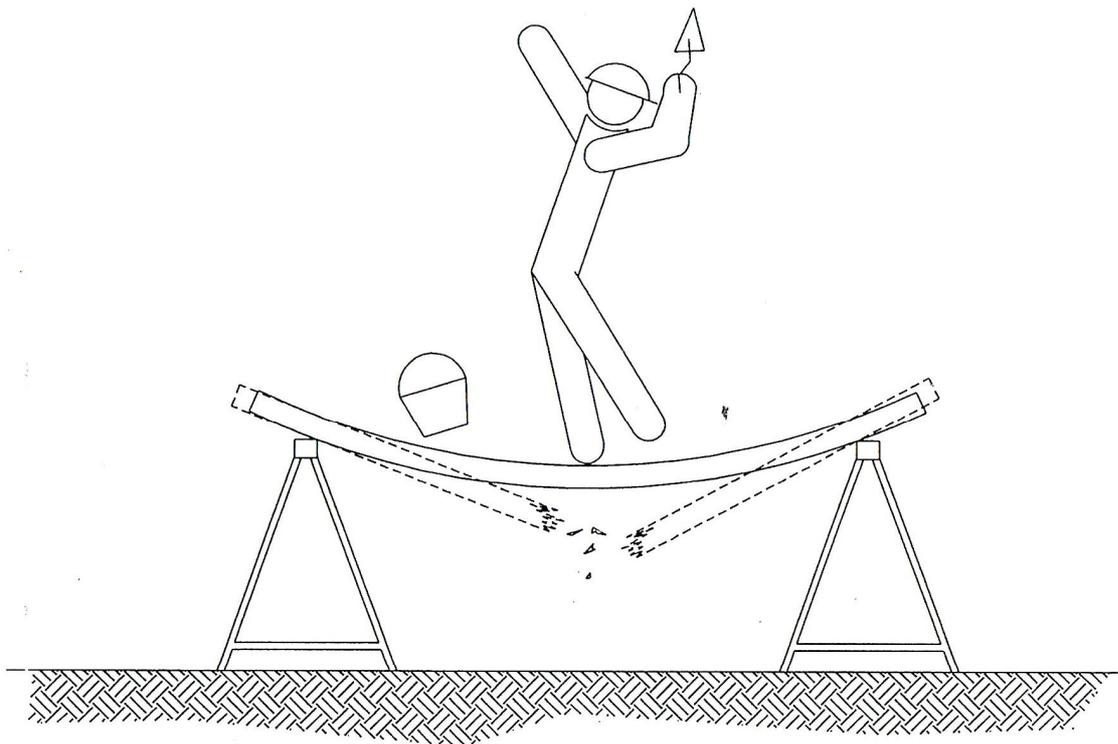
DETALLE BARANDILLA DE ESCALERA



ALTURAS MAXIMAS Y CARGAS ADMISIBLES  
EN TORRES O CASTILLETES



CARGAS ADMISIBLES	
2400 Kg.	Para castilletes o torres fijas (incluido su peso propio).
2000 Kg.	Para castilletes o torres móviles sobre ruedas de hierro (incluido su peso propio).
1000 Kg.	Para castilletes o torres móviles sobre ruedas de goma (incluido su peso propio).
ALTURAS MAXIMAS DE TRABAJO	
4 Veces	Para castilletes o torres fijas (incluido su peso propio).
3 Veces	Para castilletes o torres móviles sobre ruedas de hierro (incluido su peso propio).



SI LA DISTANCIA ENTRE BORRIQUETAS ES MAYOR DE 3 METROS, EXISTE EL PELIGRO QUE LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA PUEDAN FLECHAR O INCLUSO LLEGAR A ROMPERSE.