

ANEJOS A LA MEMORIA

■ ANEJO 1.
**Objeto y
emplazamiento**

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO.....	1
2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	1
3. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA.....	4
4. ORIENTACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN.....	4
5. CIRCUNSTANCIAS URBANÍSTICAS.....	5

1. OBJETO DEL PROYECTO

El objetivo del presente Proyecto, titulado “Proyecto de diseño de una explotación avícola de *broilers* con capacidad para 33.000 plazas en el T.M. de Grañén (Huesca)”, es dimensionar y diseñar una explotación avícola de pollos de engorde (*broilers*) con capacidad para 33.000 aves, así como plantear el correcto manejo de la explotación.

Se proyecta una instalación avícola dotada de un equipamiento suficiente, que compatibilice un manejo cómodo de la misma con una optimización de los costes de producción y la obtención de la máxima rentabilidad a la explotación .

La instalación avícola consta de una nave de 125 m × 15 m (1875 m²), en la que uno de sus vanos (5 × 15 m) está destinado a almacén y vestuarios, además de un estercolero, una fosa de cadáveres, un vado sanitario y un depósito de agua.

La producción anual será de 198.000 pollos, repartidos en 6 crianzas y con una densidad media de 18,3 aves/m².

2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La explotación está situada en un terreno de la localidad de Grañén, provincia de Huesca, perteneciente a la comarca de Los Monegros (Figura 1). Esta localidad se encuentra a 23,2 km de Huesca y a 77,3 km de Zaragoza.

En concreto, las parcelas objeto de estudio están situadas en la partida Alfandega, polígono 501, parcelas 92 y 93 en el término municipal de Grañén (Figura 2).

Anejo 1. OBJETO Y EMPLAZAMIENTO

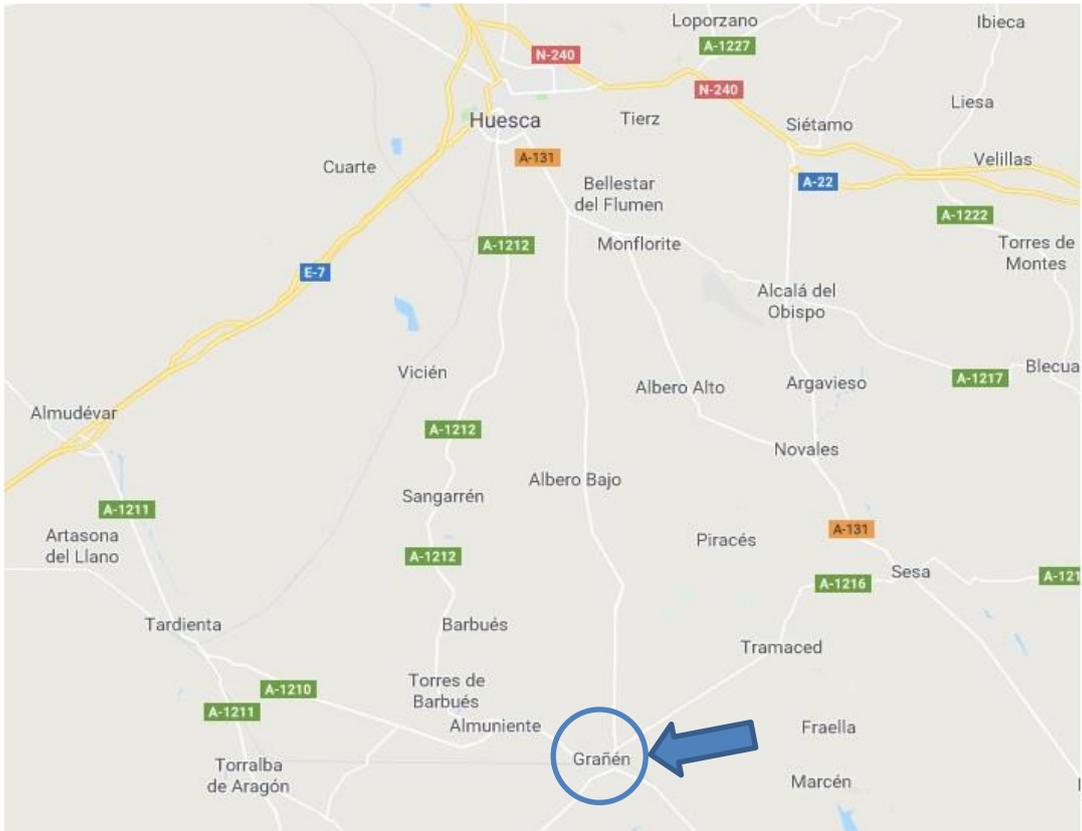


Figura 1: Localización de la población de Grañén en la provincia de Huesca

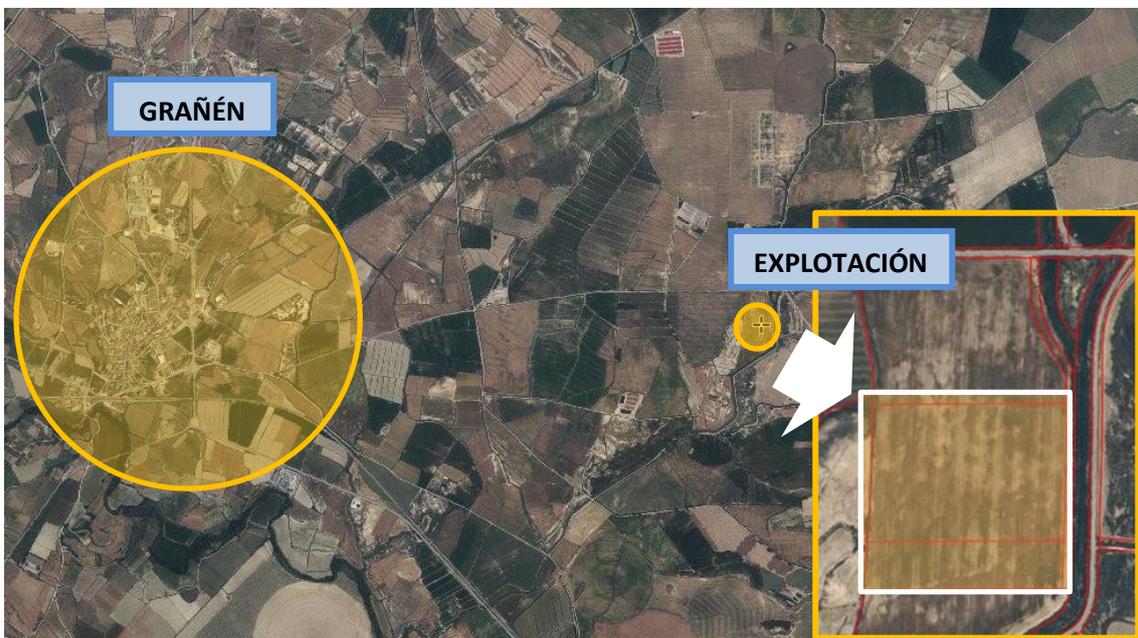


Figura 2: Localización de la parcela objeto de la explotación (visor SIGPAC)

La localización de las parcelas (Tabla 1) así como los datos identificativos de éstas en SIGPAC (Tabla 2) son los siguientes:

Tabla 1: Localización de las parcelas

	Parcela 92	Parcela 93
DATUM	ETRS89	ETRS89
Latitud	41° 56' 30,98'' N	41° 56' 28,12'' N
Longitud	0° 19' 21,61'' W	0° 19' 21,73'' W
Coordenada X (m)	721.940,39	721.940,37
Coordenada Y (m)	4.646.796,95	4.646.708,59
Superficie (ha)	2,43	0,87
Clasificación del terreno	Rústico	Rústico
Uso principal	Agrario	Agrario

Tabla 2: Datos identificativos SIGPAC

Datos identificativos SIGPAC							
Provincia	Municipio	Agregado	Zona	Polígono	Parcela	Recinto	Superficie (ha)
22	162	0	1	501	92	1	2,43
22	12	0	1	501	93	1	0,87

El acceso a la explotación se encuentra en la carretera A-1210: desde Grañén, en dirección Fraella, a aproximadamente 4,2 km se gira hacia la derecha para acceder al camino que lleva hasta la finca objeto de la explotación.

Cabe destacar que para determinar el emplazamiento de la explotación se han comprobado las distancias mínimas entre explotaciones, gracias a la aplicación que pone a nivel de usuario el INAGA (Instituto Aragonés de Gestión Ambiental). Esta aplicación indica las explotaciones ya construidas o en trámite de las distintas especies (Imagen 1).

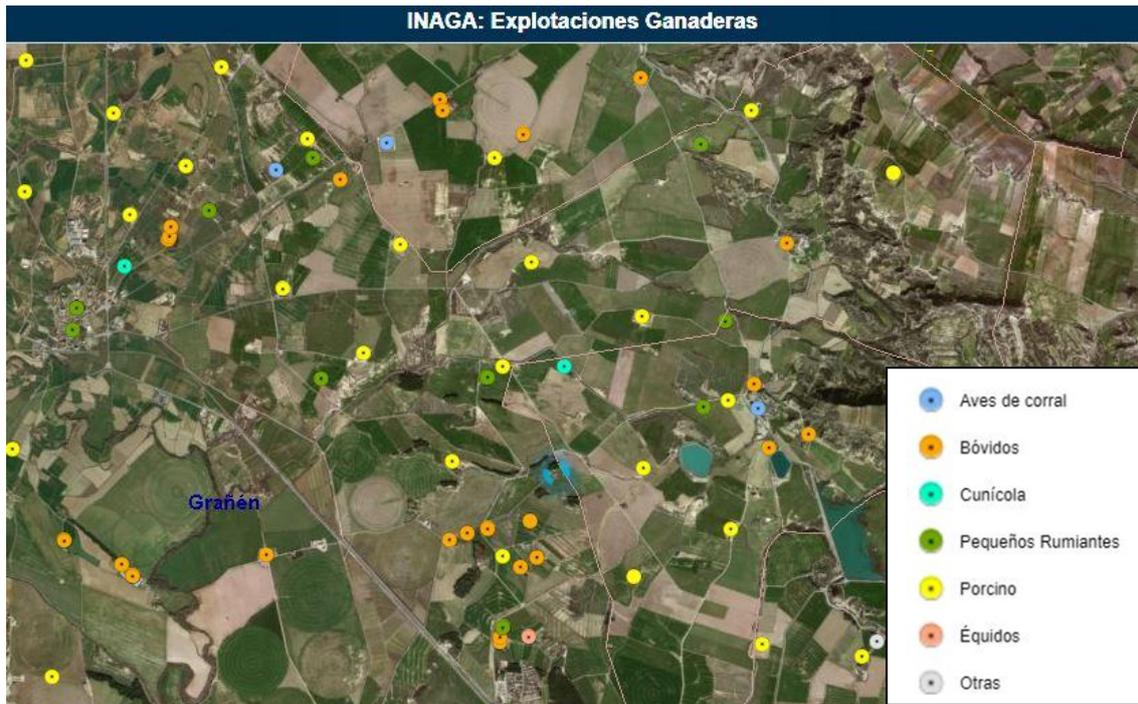


Imagen 1: Explotaciones construidas de distintas especies en el municipio de Grañén. Fuente: INAGA

3. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA

La finca donde se ubica la explotación suma un total de 3,3 ha.

La parcela en la que se encuentran las instalaciones es de regadío y posee una pendiente suave. Se llevarán a cabo las operaciones necesarias con el fin de adecuar el terreno a las necesidades de la explotación.

Con respecto a las dotaciones de accesibilidad, de energía eléctrica y de abastecimiento de agua, están cubiertas por ser una zona con gran actividad tanto agrícola como ganadera.

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

4. ORIENTACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

La orientación de las naves es un aspecto de vital importancia a la hora de diseñar una explotación ganadera y depende en gran medida del clima de la zona donde se ubique la misma.

La orientación más aconsejable de forma general es la que tiene el eje principal del alojamiento orientado este-oeste, con una fachada al norte y otra al sur, lo cual permite aprovechar el sol en invierno, evita una alta insolación en verano y facilita una correcta ventilación.

En las naves cuyo ambiente es controlado se permite cualquier orientación, si bien es cierto que se tendrán en cuenta los condicionantes atmosféricos más desfavorables en la zona. En el caso del presente Proyecto, el viento será uno de los aspectos fundamentales a tener en cuenta a la hora de diseñar la nave.

En zonas con vientos fuertes, se aconseja que el eje mayor del edificio siga la dirección del viento. De esta manera, las naves de la explotación tendrán orientación noroeste-sureste, con el fin de evitar la acción negativa de los vientos dominantes de la zona (cierzo) al entrar por las ventanas, pudiendo afectar al ambiente controlado que del interior de la nave.

5. CIRCUNSTANCIAS URBANÍSTICAS

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

La normativa vigente indica que las construcciones no superarán en ningún momento los 10 m de altura máxima construida y que las instalaciones en la parcela no superarán el 20% de la superficie total de dicha parcela.

■ ANEJO 2.
Legislación y
normativa

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD	1
3. CONDICIONANTES URBANÍSTICOS.....	1
3.1. NORMATIVA DE EMPLAZAMIENTO	1
3.2. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA. CONDICIONES DE USO Y EDIFICABILIDAD DE LA PARCELA	3
4. LEGISLACIÓN	4
4.1. ASPECTOS URBANÍSTICOS	4
4.2. ORDENACIÓN SANITARIA Y ZOOTÉCNICA	4
4.3. BIENESTAR ANIMAL.....	4
4.4. MEDIO AMBIENTE	5
4.5. CARÁCTER TÉCNICO.....	5
5. MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS.....	6
5.1. ESTERCOLERO.....	6
5.2. FOSA DE CADÁVERES.....	7
5.3. VADO SANITARIO.....	8
5.4. VALLADO PERIMETRAL	8
6. NORMATIVA DE RESIDUOS GANADEROS.....	9
6.1. GENERALIDADES.....	9
6.2. CONTAMINACIÓN PRODUCIDA POR LOS RESIDUOS.....	9
6.3. NORMATIVA CON RESPECTO A LA CONTAMINACIÓN POR NITRATOS	10

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se presenta un análisis de la normativa y legislación que afecta al proyecto, además de las medidas correctoras y protectoras adoptadas.

2. CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Las actividades desarrolladas en la explotación objeto del presente proyecto se encuentran comprendidas en el ámbito del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (R.A.M.I.N.P.), aprobado por el Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre y modificado por Decreto 3492/1964, de 5 de noviembre.

Dicho reglamento es de aplicación en todo el territorio nacional y tiene como objetivo evitar que las instalaciones, establecimientos, actividades, industrias o almacenes de cualquier índole, ya sea pública o privada, oficial o particular, y que denomina “actividades”, produzcan cualquier tipo de incomodidad, alteren las condiciones de salubridad e higiene del medio ambiente y ocasionen daños a las riquezas públicas o privadas o impliquen riesgos graves para las personas o los bienes.

De esta manera, para el presente proyecto, el R.A.M.I.N.P. clasifica la actividad como actividad “molesta”, puesto que produce malos olores y estiércoles.

En la Comunidad Autónoma de Aragón, el Decreto 94/2009, de 26 de mayo, que aprueba la revisión de Directrices sectoriales sobre Actividades e Instalaciones Ganaderas, establece los criterios de aplicación del R.A.M.I.N.P. sobre actividades e instalaciones ganaderas, en especial en lo que se refiere al emplazamiento y a las condiciones higiénico-sanitarias que se exigen en las mismas.

3. CONDICIONANTES URBANÍSTICOS

3.1. NORMATIVA DE EMPLAZAMIENTO

Según el Decreto 94/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la revisión de las Directrices sectoriales sobre actividades e instalaciones ganaderas, las distancias mínimas que debe cumplir la explotación que nos atañe en el presente proyecto son las siguientes (Tabla 1, Tabla 2 y Tabla 3) :

Distancias mínimas desde la instalación ganadera a elementos relevantes del territorio

Tabla 1 : Distancias mínimas desde la instalación ganadera a elementos relevantes del territorio

Elementos relevantes del territorio	Distancia mínima	Distancia del proyecto	
De los cerramientos de parcelas (o vallados), respecto al eje de caminos y de edificios respecto a linderos	10 metros	> 10	CUMPLE
Carreteras	50 metros	> 50	CUMPLE
A cauces de agua, lechos de ríos y embalses	35 metros	> 35	CUMPLE
A acequias y desagües de riego	15 metros	> 15	CUMPLE
Captaciones de agua para abastecimiento	250 metros	> 250	CUMPLE
Tuberías de abastecimiento	15 metros	> 15	CUMPLE
Pozos no destinados al abastecimiento	35 metros	> 35	CUMPLE
Zonas de baño reconocidas	200 metros	No hay en la zona	CUMPLE
Zonas de acuicultura	100 metros	No hay en la zona	CUMPLE
Complejos turísticos	500 metros	> 500	CUMPLE
Viviendas de turismo rural	300 metros	> 300	CUMPLE
Monumentos	1.000 metros	No hay en la zona	CUMPLE
Polígonos industriales	200 metros	> 200	CUMPLE
Industrias alimentarias	100 metros	No hay en la zona	CUMPLE
A agrupaciones zoológicas de fauna silvestre en cautividad	1.000 metros	No hay en la zona	CUMPLE
A núcleos zoológicos con especies animales distintas a las de la explotación	100 m. hasta 20 animales y 200 m. más de 20 animales	No hay en la zona	CUMPLE
A núcleos zoológicos con especies coincidentes a las de la explotación	200 m. hasta 20 animales y 300 m. más de 20 animales	No hay en la zona	CUMPLE

Distancias mínimas a núcleos de población**Tabla 2 :** Distancias mínimas a núcleos de población

Espece animal	Núcleos de población de 500 a 3.000 habitantes	Grañén (1902 habitantes)	
Aves	1.000 metros	3.200 metros	CUMPLE

Distancias mínimas entre explotaciones ganaderas**Tabla 3 :** Distancias mínimas entre explotaciones ganaderas

Espece	Distancia mínima	Distancia del proyecto	
Avícola	500	1.700 m	CUMPLE
Especies diferentes	100	> 500 m	CUMPLE

3.2.JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA. CONDICIONES DE USO Y EDIFICABILIDAD DE LA PARCELA

A continuación se describe la justificación urbanística del presente proyecto en cuanto a condiciones de uso del suelo y la edificabilidad de las parcelas elegidas para el emplazamiento (Tabla 4):

Tabla 4: Condiciones de uso y edificabilidad de la parcela

CONDICIONES DE USO Y EDIFICABILIDAD DE LA PARCELA			
	EN NORMATIVA	EN PROYECTO	CUMPLIMIENTO
Uso permitido del suelo	Agropecuario	Agropecuario	SI
Parcela mínima (m²)	10.000	33.000	SI
Ocupación máxima (%)	20	7	SI
	Superficie parcela (33.000 m ²)	Sup. Nave proyectada (1.875 m ²) Sup. Depósito (62,8m ²) Sup. Fosa de cadáveres (3,62 m ²) Sup. Estercolero (340 m ²) Total: 2.281,4m ²	
Edificabilidad (m²/m²)	0,2	0,07	SI
Nº de plantas		1	SI
Altura máxima (m)	10	4	SI

Retranqueos (m)	5		
------------------------	---	--	--

Las condiciones anteriores se establecen en lo dispuesto en la Orden de 17 de mayo de 1.991 del Departamento de Ordenación Territorial, Obras Públicas y Transportes sobre Normas Subsidiarias Complementarias de ámbito provincial de Huesca.

4. LEGISLACIÓN

En este apartado se van a enunciar las normativas que exigibles para la redacción del presente proyecto y su actividad:

4.1. ASPECTOS URBANÍSTICOS

- Ley del Suelo y Reglamento de Disciplina Urbanística.
- Orden del 17 de mayo de 1991 del Departamento de Ordenación Territorial, Obras Públicas y Transportes sobre Normas Subsidiarias y Complementarias de ámbito Provincial de Huesca.
- Real Decreto 94/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la revisión de las Directrices sectoriales sobre actividades e instalaciones ganaderas.
- Orden de 13 de febrero de 2015, por el que se sustituyen varios anexos de las Directrices sectoriales sobre actividades e instalaciones ganaderas, cuya revisión se aprobó por el RD 94/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón.

4.2. ORDENACIÓN SANITARIA Y ZOOTÉCNICA

- Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal.
- Real Decreto 1084/2005, de 16 de septiembre, de ordenación de la avicultura de carne.
- Real Decreto 1940/2004, de 27 de septiembre, sobre la vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos.

4.3. BIENESTAR ANIMAL

- Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas.
- Real Decreto 692/2010, de 20 de mayo, por el que se establecen las normas mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne, incorporando al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, del Consejo, de 20 de julio.
- Ley 11/2003, de 19 de marzo, de protección animal en la Comunidad Autónoma de Aragón.

- Ley 32/2007, de 7 de noviembre, para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio.

4.4. MEDIO AMBIENTE

- Ley 7/2006, de 22 de junio, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.
- Real Decreto 77/1997, de 27 de mayo, por el que se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias de la Comunidad Autónoma de Aragón y se designan determinadas áreas Zonas Vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias.

4.5. CARÁCTER TÉCNICO

- Documento Básico SE-AE de “Seguridad Estructural” y “Acciones en la Edificación”.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE.
- Instrucción del Hormigón Estructural (EHE).
- Norma Básica de la Edificación “NBE-CT-79” sobre Condiciones Térmicas en los Edificios.
- Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS. Salubridad HS4-Suministro de agua.
- Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SI-Seguridad en caso de incendio.
- Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS. Salubridad HS5-Evacuación de aguas.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) según RD 842/2002.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el RD 39/1997, de 17 de enero, sobre el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

5. MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS

5.1. ESTERCOLERO

Según lo establecido en el Decreto 94/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón el cual fija las instalaciones necesarias para el cumplimiento de las condiciones higiénico-sanitarias y la bioseguridad en las explotaciones ganaderas, se deberá instalar un estercolero impermeable con pendiente para escurrido de líquidos, que se canalizará hacia un recolector de líquidos.

Para el cálculo del estercolero, se requiere que éste pueda almacenar la producción de estiércol del ganado por un período de 120 días a razón de 0,008 m³ por animal. En nuestro caso tendremos:

$$33.000 \text{ animales} \times 0,008 \text{ m}^3/\text{pollo} = 264 \text{ m}^3 \text{ de capacidad}$$

Se proyecta un estercolero que constará de las siguientes dimensiones:

- 20 metros de largo
- 7 metros de ancho
- 2 metros de altura de pared

El volumen real del estercolero será:

$$20 \times 7 \times 2 = 280 \text{ m}^3$$

El estercolero estará construido sobre una solera de HA-25/B/20/II de 15 cm sobre una capa de zahorra compactada de 15 cm. Dicha solera tendrá una pendiente del 3% para el escurrido de líquidos, que se canalizarán hacia la fosa de decantación.

El armado de la solera consistirá en mallazo electrosoldado de acero B-500- S de dimensiones 15 × 15 cm y Ø 6 mm.

Las paredes del estercolero serán de bloque de hormigón de altura 20 cm, con una altura total de 2 metros y cerrando 3 de los 4 laterales del mismo. Se colocarán IPE100 sobre dados de hormigón de 40 × 40 cm únicamente a modo de guía para el muro, tal y como se refleja en el plano correspondiente.

Fosa de decantación:

El estercolero dispone de una fosa de decantación para las fracciones líquidas que proceden de la lixiviación de los estiércoles.

La red de saneamiento perteneciente a los lavabos y vestuarios de la explotación evacuará sus aguas residuales a la fosa de decantación del estercolero mediante un tubo de PVC de Ø 125 mm (las aportaciones son mínimas, por lo que no se tendrán en cuenta a la hora de dimensionar la fosa de decantación).

Se considera una precipitación media anual de 400 mm (algo superior a la precipitación anual media en la zona lo que compensa la cantidad de agua presente en el estiércol y cuyas aportaciones irán a la fosa) con lo que las dimensiones de la fosa de decantación serán:

$$400 \text{ l/m}^2 \times 20 \text{ m} \times 7 \text{ m} = 56.000 \text{ litros}$$

Por ello, el volumen teórico de la fosa será:

$$56.000 \text{ litros} \rightarrow 56 \text{ m}^3$$

Las dimensiones de la fosa serán:

- 10 m de largo
- 3 m de ancho
- 2 m de profundidad

El volumen real de la fosa de decantación será:

$$10 \times 3 \times 2 = 60 \text{ m}^3$$

La conexión entre el estercolero y la fosa de decantación se realizará mediante la construcción de un pocillo de decantación, en el cual quedarán las materias sólidas que pudieran llevar consigo los líquidos.

5.2. FOSA DE CADÁVERES

Según lo establecido en el Decreto 94/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, que fija las instalaciones necesarias para el cumplimiento de las condiciones higiénico-sanitarias y la bioseguridad en las explotaciones ganaderas, se deberá instalar una fosa de cadáveres impermeable y cerrada para el almacenamiento de las posibles bajas en la explotación, con el fin de prever situaciones extraordinarias como la recogida o eliminación de los animales por parte de los servicios autorizados para tal fin.

Se proyectará una fosa de cadáveres considerando un porcentaje de bajas del 2% de la capacidad autorizada, con una capacidad mínima de 1 m³ y 250 animales/m³ en el caso de pollos.

A continuación se realizarán los cálculos para determinar la capacidad mínima de la fosa de cadáveres.

$$2\% \text{ mortalidad} \times 33.000 \text{ pollos} = 660 \text{ pollos}$$

$$660 \text{ pollos} / 250 \text{ pollos/m}^3 = 2,64 \text{ m}^3 \text{ de capacidad de la fosa}$$

Se proyectará, por tanto, una fosa de cadáveres de cuyas dimensiones serán 1,70 m. de largo por 1,70 m. de ancho por 1,25 m. de altura. De esta forma, la capacidad total de la fosa de cadáveres será de 3,61 m³ que cumplirá holgadamente con la capacidad mínima requerida (2,64 m³).

Se construirá sobre una capa de zahorra compactada de 10 cm de espesor, sobre la que se colocará una capa de hormigón con mallazo, también de 10 cm. Las paredes de la fosa de cadáveres se realizarán de hormigón de 20 cm de espesor. En la parte superior de dicha fosa se colocarán viguetas de hormigón y sobre ellas tablero machihembrado y una capa de hormigón de 10 cm con mallazo. En esta parte superior se dejará un hueco destinado a la tapa de registro, tal y como se indica en planos.

5.3. VADO SANITARIO

El objetivo principal del vado sanitario es evitar la transmisión de enfermedades o patologías a otras explotaciones.

Dicho vado sanitario se colocará inmediatamente después de la puerta de acceso a la explotación, para asegurar el paso de todos los vehículos que accedan o salgan de la parcela por la solución desinfectante que se colocará en él.

Debido al paso de vehículos, a la lluvia y a otros factores, la efectividad de la solución desinfectante irá descendiendo a lo largo del tiempo, por lo que será necesario limpiar el vado sanitario y añadir nueva solución desinfectante con cierta frecuencia.

Las dimensiones serán de 8 metros de largo por 4 metros de ancho, con ligera pendiente en sus dos extremos longitudinales (8%), y cuya parte central será horizontal.

Se construirá sobre una capa de zahorra compactada de 15 cm que hará de presolera, y sobre ella una solera de hormigón HM-25 de 15 cm de espesor con mallazo de 15 × 15 cm. y Ø 6 mm.

En los laterales se colocará un murete de bloque de hormigón de 0,40 × 0,20 × 0,20 m.

5.4. VALLADO PERIMETRAL

La explotación objeto del presente proyecto dispondrá de un vallado perimetral que albergue todas las instalaciones que en ella se encuentren (nave, depósito de agua, estercolero, fosa de cadáveres, vado sanitario, etc.).

Este vallado perimetral estará construido a base de malla de simple torsión de 2 metros de altura, con postes metálicos de tubo redondo de 48 mm de diámetro y 2 m de alto situados cada 3 metros, que se sustentarán sobre dados de hormigón H-25 de dimensiones 0,40 m x 0,40 m x 0,40 m sobre base de hormigón de limpieza, y con alambre tensor a 1 metro de altura (para asegurar su estabilidad) además de dos alambres tensores auxiliares en los extremos, tanto superior como inferior.

Además, la puerta de acceso a la explotación constará de 2 hojas batientes, también de malla de simple torsión, de dimensiones 2,50 m × 2 m, cada una con pernios de apertura soldados a los perfiles laterales, tal y como se indica en el plano.

6. NORMATIVA DE RESIDUOS GANADEROS

6.1. GENERALIDADES

El elemento más importante de los residuos ganaderos es el conjunto de excrementos, tanto sólidos como líquidos que, mezclados con la cama, restos de alimento y agua, constituyen el denominado estiércol.

A decir verdad, el estiércol sería el producto resultante de la maduración de la mezcla antes citada. Los líquidos que se obtienen por decantación en el estercolero serán los denominados purines.

La utilización de este estiércol será el abonado de las tierras de cultivo dentro de un perímetro determinado alrededor de la explotación.

Se debe tener un buen conocimiento de las características, composición y valor fertilizante del estiércol, puesto que su riqueza en cuanto a materia orgánica y fertilizante, además de sus posibilidades con respecto a la mejora de la estructura del suelo, son factores a tener en cuenta: su utilización lleva consigo un gran ahorro en productos químicos que, además de su coste, suponen un elemento de contaminación cada vez más importante en algunos lugares.

Además, de cara a su manejo y uso, es importante conocer sus posibles efectos nocivos y su posible abundancia en la zona. En ocasiones será conveniente realizar un análisis del estiércol, con el fin de conocer sus propiedades, para que se adecue tanto a las necesidades de los terrenos en los que se aporte como a las necesidades de los cultivos que se encuentren en dichos terrenos.

Una programación del abonado será imprescindible para conseguir una máxima productividad agrícola, máximo ahorro económico, conservación de las estructuras de los terrenos y protección del medio ambiente.

6.2. CONTAMINACIÓN PRODUCIDA POR LOS RESIDUOS

La protección de las aguas (evitando las escorrentías y las filtraciones), el control de malos olores y las contaminaciones atmosféricas son aspectos que deben tenerse presentes a la hora de utilizar el estiércol en agricultura (Directiva 91/676/CEE).

Las contaminaciones más habituales son debidas principalmente a las siguientes causas:

- Vertidos directos por parte del productor y de manera irresponsable cuando la capacidad de almacenaje del estercolero es superada y faltan tierras agrícolas para su utilización.
- Dispersión del estiércol en lugares y con procedimientos inadecuados llevando consigo las correspondientes percolaciones y lixiviaciones.
- Abonado en exceso de los terrenos agrícolas que afectan a las características agronómicas del terreno y que conlleva una saturación en la capacidad de absorción de los suelos.

La consecuencia más importante que producen las anteriores malas prácticas citadas es la denominada infiltración de nitrógeno. El nitrógeno es el único elemento que, formando parte de los residuos ganaderos, puede llegar a alcanzar las masas de aguas subterráneas.

El nitrógeno se encuentra en tres fracciones en los suelos:

- Mineral
- Orgánico residual
- Orgánico mineralizable

Únicamente en torno al 50-60% del nitrógeno que se mineraliza es utilizado por las plantas y depende en gran medida de la época de aporte del mismo.

Una parte del nitrógeno que queda en los suelos es utilizado por las plantas, pero otro, al no poder ser extraído, sufre el denominado proceso de infiltración.

La infiltración de estos porcentajes de nitrógeno en residuos ganaderos de pollos de engorde supone la presencia de nitratos y nitritos en el agua de capas inferiores, reduciendo de esta manera su calidad e imposibilitando su utilización como agua potable.

Otro tipo de contaminación de residuos ganaderos es la denominada escorrentía, que se puede producir cuando se produce un aporte excesivo de residuos ganaderos en suelos saturados o impermeables. Cuando el vertido se realiza en esos últimos suelos, la carga orgánica podría ser arrastrada por las lluvias, llegando a alcanzar masas de agua superficiales.

6.3. NORMATIVA CON RESPECTO A LA CONTAMINACIÓN POR NITRATOS

Según el Decreto 94/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la revisión de las Directrices Sectoriales sobre Actividades e Instalaciones Ganaderas, 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, traspuesta al Ordenamiento Jurídico español por el R.D. 261/96, de 16 de febrero.

Debido a que el municipio de Grañén no se sitúa en zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos, la dosis máxima de aplicación de los estiércoles será 210 kg de N/hectárea y año.

Se procede a continuación a calcular la superficie mínima necesaria de suelo agrícola, con el fin de que no se produzca ningún tipo de problema de lixiviación de nitrógeno, tal y como estipula la normativa citada anteriormente.

Dentro del Decreto 94/2009, de 26 de mayo, y concretamente en el anexo I, aparece una tabla que indica la producción de nitrógeno por plaza y año de las distintas especies animales. En el caso que nos atañe en el presente proyecto, esta producción en el caso de los *broilers* será de 0,20 kg N/ pollo y año. De esta manera, la superficie mínima que se debe disponer para realizar el vertido del estiércol se calculará de la siguiente manera:

$$33.000 \text{ pollos} \times 0,008 \text{ m}^3 / 4 \text{ meses} = 264 \text{ m}^3 / 4 \text{ meses}$$

$$264 \text{ m}^3 / 4 \text{ meses} \times 3 = 792 \text{ m}^3 / \text{año}$$

Considerando que el contenido de Nitrógeno es de 0,20 kg/ plaza y año tenemos:

$$33.000 \text{ pollos} \times 0,20 \text{ kg N/pollo y año} = 6.600 \text{ kg N/año}$$

Siendo la cantidad máxima de estiércol aplicada en los terrenos agrícolas de 210 kg de N / ha y año, son necesarias:

$$(6.600 \text{ kg N/año}) / (210 \text{ kg N/ha y año}) = 31,43 \text{ ha}$$

Por lo tanto, **serán necesarias 31,43 ha** de terreno agrícola para aplicar el estiércol generado en la explotación.

■ ANEJO 3.
Análisis del sector

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. EL SECTOR AVÍCOLA DE POLLO DE CARNE A NIVEL MUNDIAL.....	1
2.1. PRODUCCIÓN DE CARNE DE POLLO A NIVEL MUNDIAL.....	1
2.2. CONSUMO DE CARNE DE POLLO A NIVEL MUNDIAL	2
2.3. COMERCIO MUNDIAL DE CARNE DE POLLO. IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES	3
3. EL SECTOR AVÍCOLA DE POLLO DE CARNE EN EUROPA.....	3
3.1. PRODUCCIÓN DE CARNE DE POLLO A NIVEL EUROPEO.....	3
3.2. COMERCIO EUROPEO DE CARNE DE AVE. IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES.	4
4. EL SECTOR AVÍCOLA DE POLLO DE CARNE EN ESPAÑA.....	5
4.1. NÚMERO DE EXPLOTACIONES.....	6
4.2. PRODUCCIÓN DE CARNE DE POLLO	7
4.3. CONSUMO	8
4.4. COMERCIO EXTERIOR	9
5. EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS	10
6. CONCLUSIONES.....	11

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se explica la situación del sector de la avicultura de carne y concretamente del pollo de carne, tanto a nivel mundial como europeo, español y de la Comunidad Autónoma de Aragón, puesto que el objetivo final del proyecto es la realización de una explotación de este tipo en esta región.

Es muy importante señalar la diferencia entre avicultura de carne y pollo de carne, ya que la primera es un sector ganadero que abarca todas las especies de aves como son el pollo, el pavo, el pato, etc. Dentro de este sector ganadero, tenemos el subsector de la carne de pollo, que se sitúa en primer lugar en cuanto a producción, consumo y comercio dentro de la avicultura de carne. Dicho sector (aunque también habría que incluir el resto de aves de corral, principalmente pavos) supone en España un 15,4% sobre la Producción Final Ganadera (PFG) y un 5,8% de la Producción Final Agraria (PFA).

Se analizarán diferentes datos del sector de la carne de pollo durante su evolución a lo largo de los años anteriores a la realización del presente estudio.

2. EL SECTOR AVÍCOLA DE POLLO DE CARNE A NIVEL MUNDIAL

2.1. PRODUCCIÓN DE CARNE DE POLLO A NIVEL MUNDIAL

La producción de carne de pollo a nivel mundial se centra principalmente en cuatro países/regiones: Estados Unidos, China, Brasil y la Unión Europea.

La siguiente tabla muestra los principales países productores y sus producciones en el año 2017 (Tabla 1):

Tabla 1: Principales países productores de carne de pollo en el año 2017. Fuente: MAPAMA

PAÍSES	Toneladas (Tn)	%
EE.UU.	18.696	20,5
China	11.600	13,8
Brasil	13.150	14,5
Unión Europea	11.840	13,0
Resto de países	35.432	38,2
TOTAL	90.718	100

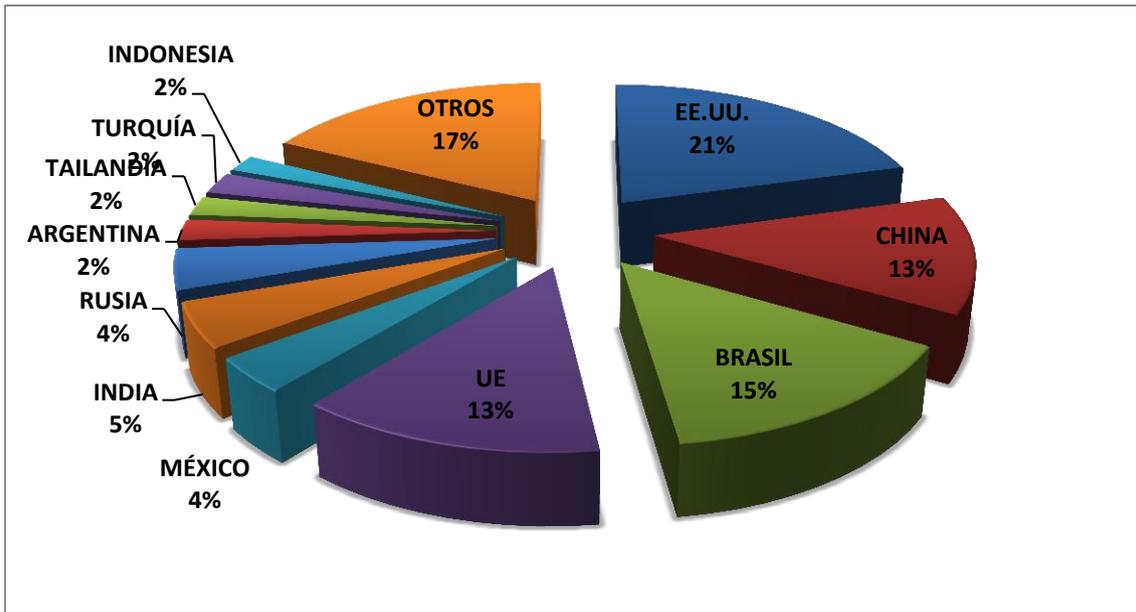


Figura 1: Principales países productores de carne de pollo en el año 2017 a nivel mundial. Fuente: MAPAMA

La evolución de la producción de carne de pollo en los principales países productores a nivel mundial nos indica un aumento progresivo de dicha producción (de en torno a 20.000 toneladas de carne) desde el año 2004, habiéndose estabilizado en los últimos años (Figura 2).

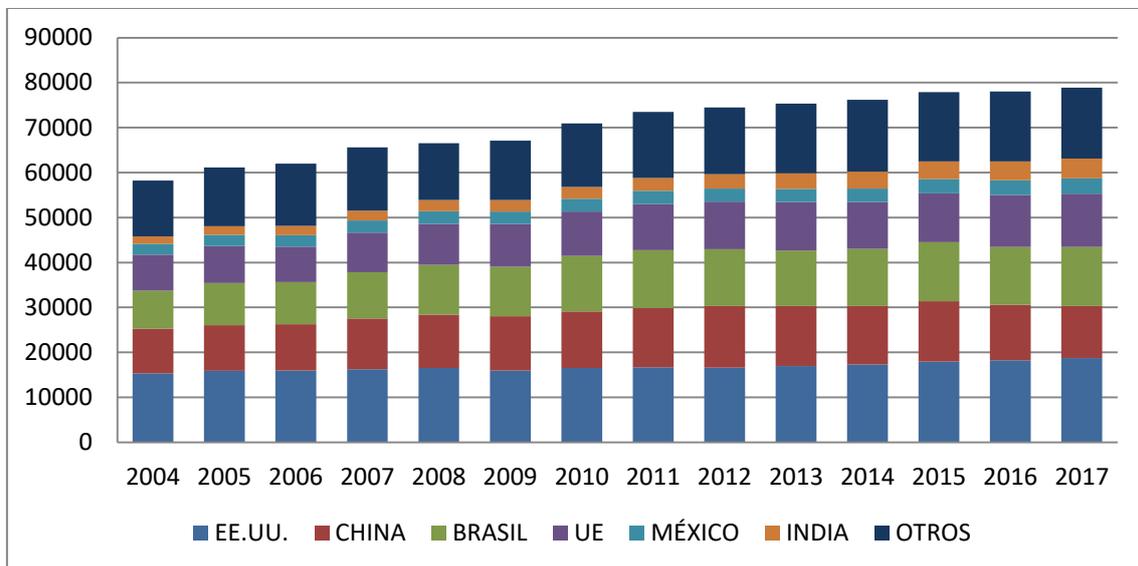


Figura 2: Evolución de la producción de carne de pollo (toneladas). Fuente: MAPAMA

2.2. CONSUMO DE CARNE DE POLLO A NIVEL MUNDIAL

Con respecto al consumo de carne de pollo a nivel mundial, podemos destacar que los principales países consumidores de este producto son EE.UU., China, Unión Europea y

Brasil, abarcando aproximadamente un 54% del consumo total, seguidos por países como México, India o Japón.

En el año 2017, el consumo total a nivel mundial alcanzó la cifra de 88.600 toneladas aproximadamente, de las cuales 48.000 toneladas fueron consumidas por los cuatro países antes referidos.

2.3. COMERCIO MUNDIAL DE CARNE DE POLLO. IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES

Con respecto a las importaciones de la carne de pollo a nivel mundial, en el año 2017 se contabilizaron alrededor de 9.000 toneladas. El comercio está liderado por Japón (con un 11% de las importaciones), seguido de países como Arabia Saudí (10%), México (9%), Unión Europea (8,5%) e Irak (7,5%). Estos países abarcan algo más del 45% de las importaciones de dicho producto, suponiendo en torno a 4.000 toneladas en 2017.

En cuanto a las exportaciones, en el año 2017 se contabilizaron 11.000 toneladas de carne de pollo procedentes de países como Brasil (1^{er} exportador de carne de pollo a nivel mundial con alrededor del 36% de las exportaciones), seguido por EE.UU. (28%), y la Unión Europea (12%).

3. EL SECTOR AVÍCOLA DE POLLO DE CARNE EN EUROPA

3.1. PRODUCCIÓN DE CARNE DE POLLO A NIVEL EUROPEO

La producción de carne de pollo a nivel europeo se centra principalmente en los siguientes países: Polonia, Reino Unido, España, Francia, Holanda e Italia. La siguiente tabla muestra las producciones estos países en el año 2017 (Tabla 2):

Tabla 2: Principales países productores de carne de pollo en la UE en 2017. Fuente: MAPAMA

PAÍSES	TONELADAS	%
POLONIA	1.937	16,3
REINO UNIDO	1.637	13,8
ESPAÑA	1.256	10,6
FRANCIA	1.100	9,3
HOLANDA	1.034	8,7
ITALIA	1.007	8,5
Resto de países UE	3.881	32,8
TOTAL	11.852	100

La producción total de carne de pollo en la Unión Europea en el año 2017 fue de 12.000 toneladas, aproximadamente. De estas, 8.000 toneladas correspondieron a los países líderes en producción ya mencionados.

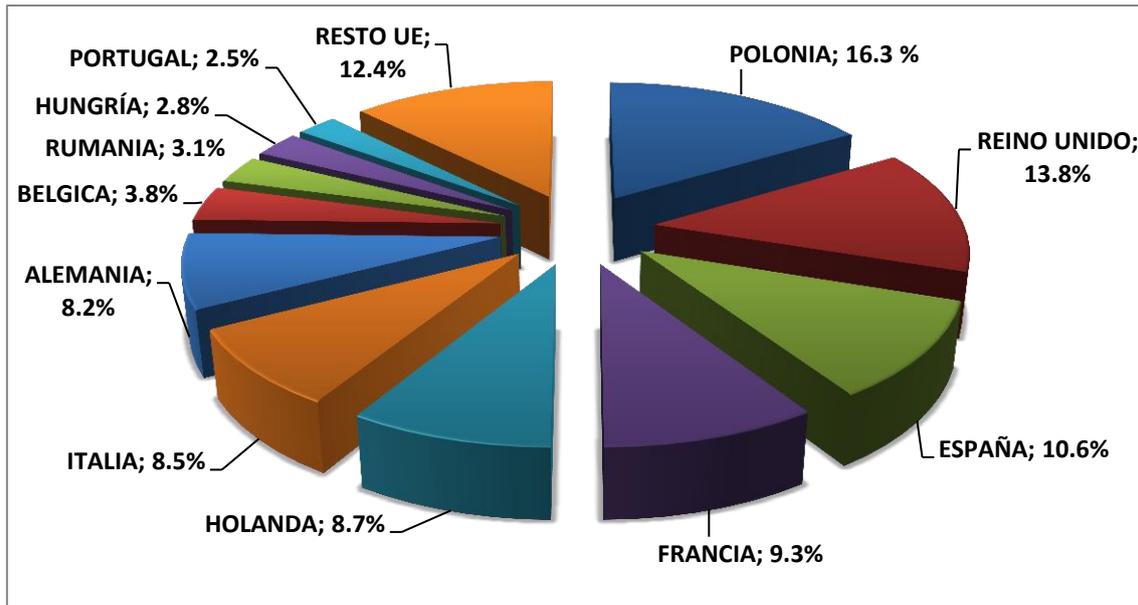


Figura 3: Principales países productores de carne de pollo en la UE (año 2017). Fuente: MAPAMA

La producción europea ha experimentado un aumento significativo en los últimos 10 años, de en torno a 3.000 toneladas. La tendencia indica que esta producción seguirá al alza.

Cabe destacar el liderazgo a nivel europeo de Polonia, que en los últimos años ha experimentado un incremento muy significativo de su producción.

3.2.COMERCIO EUROPEO DE CARNE DE AVE. IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES

Con respecto a la evolución de comercio exterior europeo, este ha sufrido una serie de variaciones a lo largo de los años. La siguiente gráfica (Figura 4) muestra la evolución de las importaciones y exportaciones europeas a lo largo de los años:



Figura 4: Evolución del comercio exterior en la Unión Europea (toneladas). Fuente: Datacomex (AEAT).

En dicha imagen podemos observar que se produce un significativo aumento de las importaciones entre los años 1992 y 2004. Tras ello, se produjo otro gran aumento entre los años 2006 y 2007, estabilizándose hasta llegar a la actualidad.

Los principales países importadores de la UE son Holanda, Reino Unido y Alemania, seguidos de España (aunque lejos de sus cifras). En el año 2017 se importaron alrededor de 770.000 toneladas con destino la UE. Las principales importaciones europeas se realizaron desde países como Brasil (49,7%), Tailandia (32,9%) y Ucrania (9,9%), seguidos de países como Chile, China o Argentina.

Con respecto a las exportaciones, estas han sufrido un aumento a lo largo de los años, situándose el máximo en el año 2017 con aproximadamente 1.545.000 toneladas. Los principales países exportadores de carne de ave de la UE son Holanda, Polonia, Francia, Bélgica y España. Dichas exportaciones se realizaron en el año 2017 hacia gran variedad de países, entre los que destacan Ucrania (11%), Hong Kong (10%), Ghana (9,1%) o Filipinas (8,6%), seguidos de países como Benín o Arabia Saudí.

4. EL SECTOR AVÍCOLA DE POLLO DE CARNE EN ESPAÑA

El sector avícola es uno de los sectores ganaderos más importantes, tanto a nivel europeo como español. Tanto la carne de ave como los huevos son imprescindibles en nuestra alimentación. A continuación se analiza el sector del pollo de carne en el país en cuanto al consumo, producción, número de explotaciones y comercio.

4.1. NÚMERO DE EXPLOTACIONES

El número de explotaciones de pollos de carne en España se ha visto reducida en los últimos años. Tal y como muestra el siguiente gráfico (Figura 5), se observa una clara tendencia descendente.

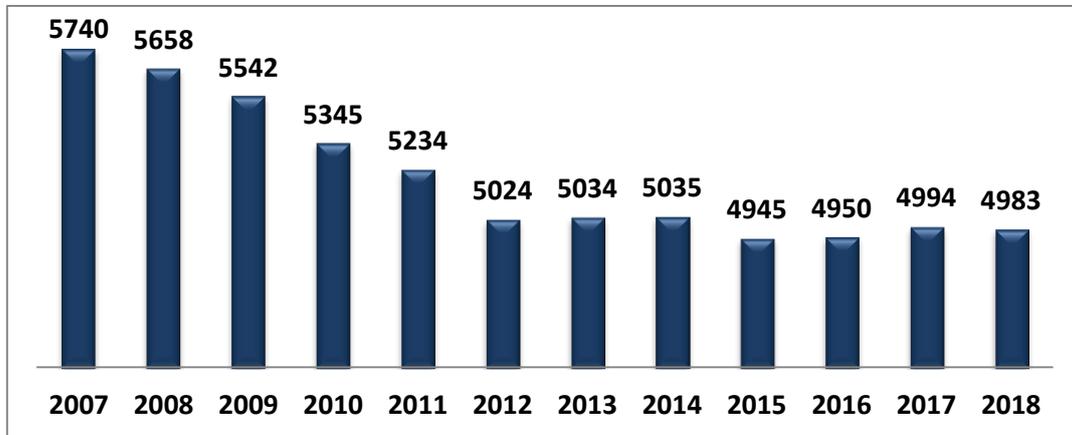


Figura 5: Número de explotaciones de pollos de carne en España. Variación entre enero del 2007 y enero del 2018. Fuente: MAPAMA

Dicho gráfico muestra una bajada brusca en el número de explotaciones españolas de pollos para carne entre los años 2007 y 2012. A partir de este año, ha seguido disminuyendo el número, aunque en menor medida.

Las Comunidades Autónomas líderes en número de explotaciones de producción de pollo para carne son: Cataluña, Galicia, Andalucía, y Castilla y León (Figura 6). Estas comunidades suponen en torno al 53% de la producción nacional.

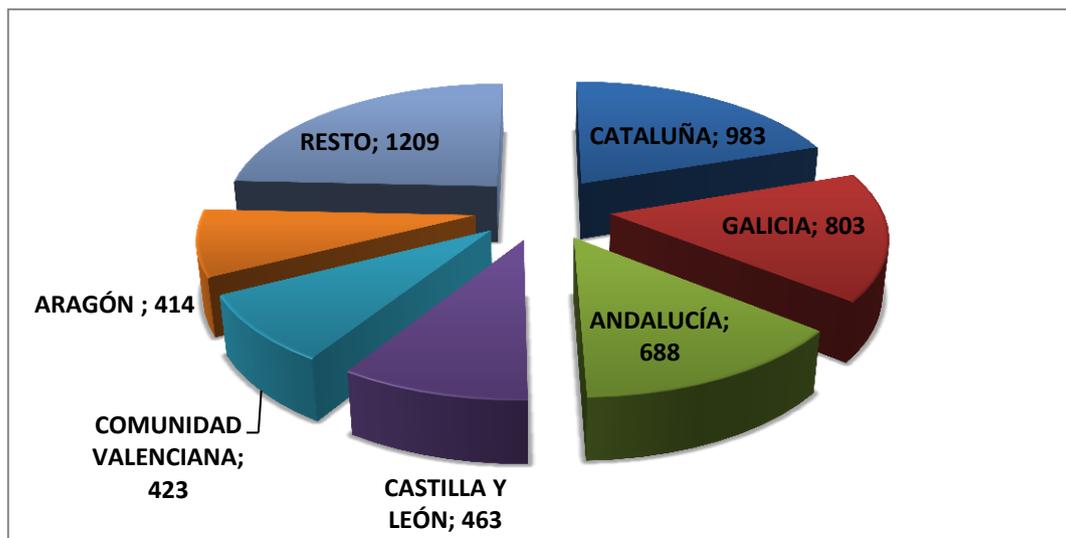


Figura 6: Número de explotaciones de carne de pollo por comunidad autónoma en el año 2017. Fuente: MAPAMA

4.2. PRODUCCIÓN DE CARNE DE POLLO

La producción de carne de *broilers* en España ha sufrido un considerable aumento a lo largo de los últimos años (Figura 7). Cabe destacar que entre los años 2003 y 2004 se produjo una brusca caída que se mantuvo hasta 2006. A partir de allí, la producción ha sufrido una serie de fluctuaciones pero es a partir del año 2016 cuando se produce un aumento significativo con respecto a los años anteriores. La principal producción de carne de pollo en España se centra en cuatro comunidades autónomas: Cataluña, con un 28,7% del total, Comunidad Valenciana con un 16,9%, Andalucía con un 15,8% y Galicia con un 13,1%.

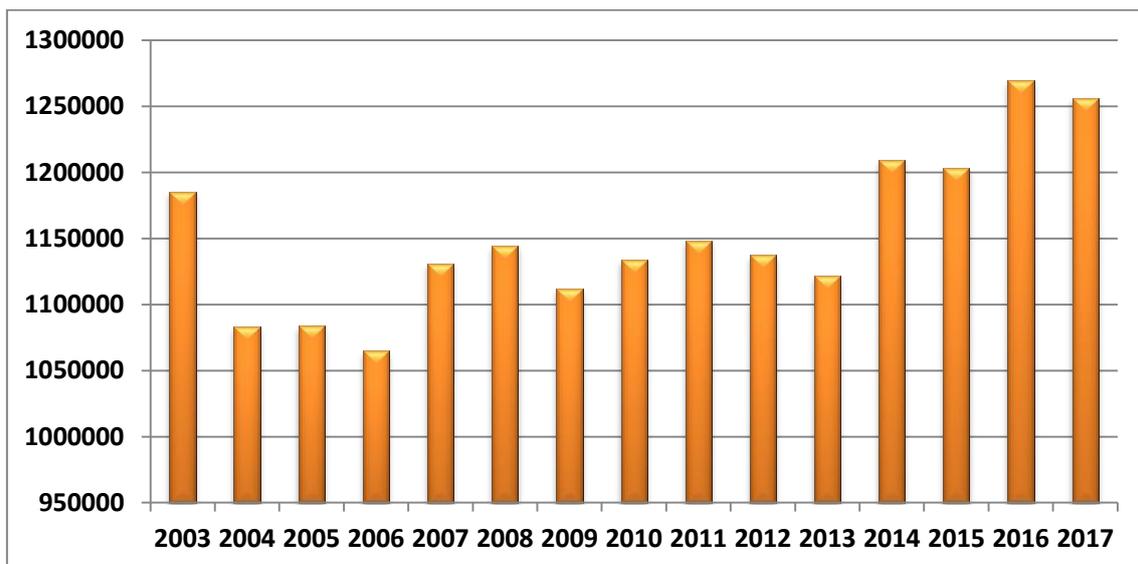


Figura 7: Evolución de la producción de la carne de *broilers* (toneladas) entre los años 2003 y 2017 en España. Fuente: MAPAMA

Con respecto al sacrificio de *broilers* y al peso de sus canales, la evolución se mantiene estable desde el año 2009, aunque con una ligera tendencia creciente, tal y como muestra el siguiente gráfico:

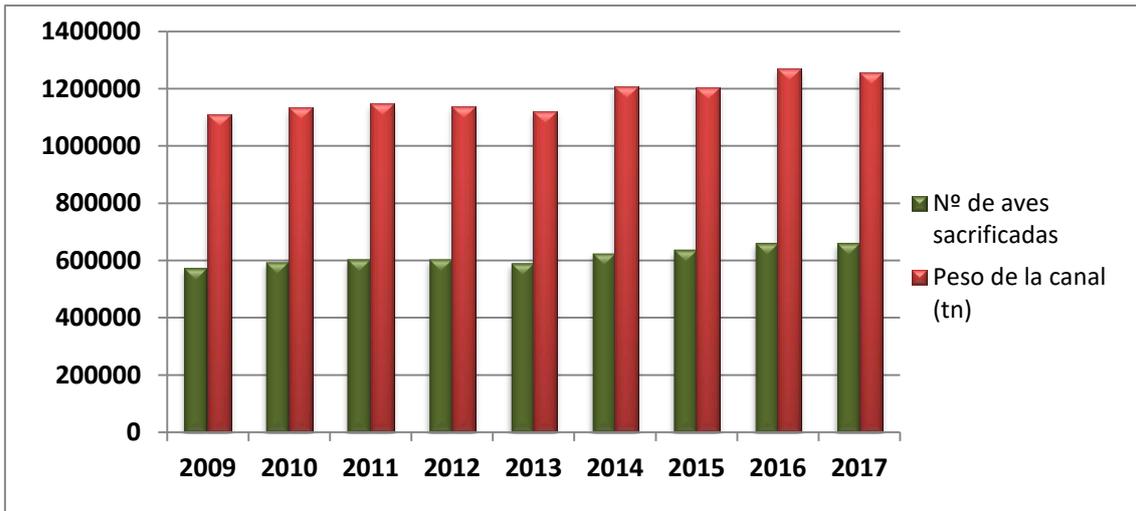


Figura 8: Nº de aves sacrificadas y peso de la canal en España en 2017. Fuente: MAPAMA

4.3. CONSUMO

El consumo de carne de pollo en España ha sufrido un brusco descenso anual desde el año 2013. La tendencia del consumo de carne de pollo en los hogares españoles es claramente descendente (Figura 9).

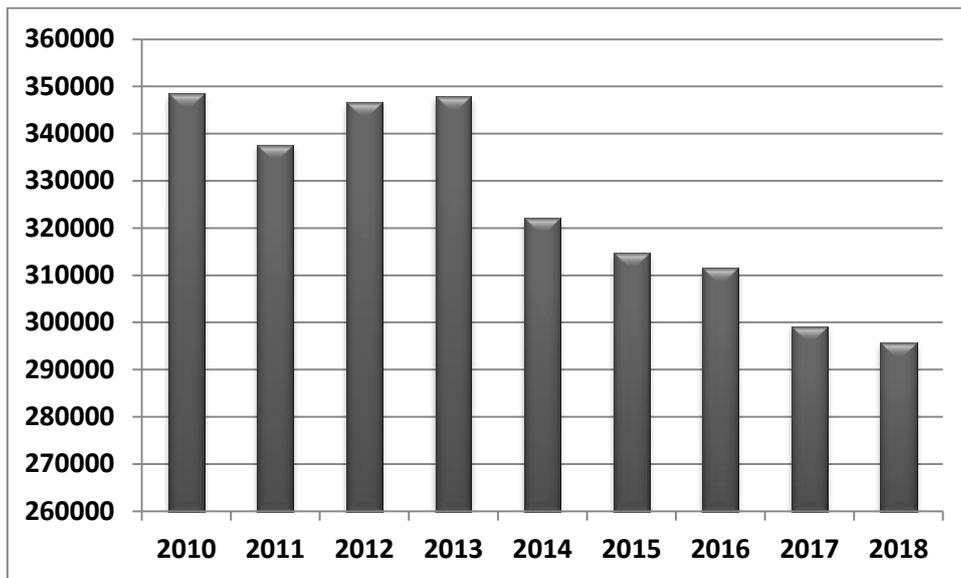


Figura 9: Evolución del consumo de carne de pollo (toneladas). Período enero-2010 - Junio-2018. Fuente: MAPAMA

4.4. COMERCIO EXTERIOR

EXPORTACIONES ESPAÑOLAS DE CARNE DE AVE

En el año 2017, se exportaron a la Unión Europea alrededor de 150.000 toneladas de carne de ave procedentes de España. De estas, en torno al 64% procedían de carne tanto de gallos y gallinas como de pollos destinados a la producción de carne. Los principales países a los que iban dirigidas estas producciones de carne de ave eran Francia (principalmente), Portugal, Reino Unido, Dinamarca y Holanda. La evolución en las exportaciones españolas con respecto a carne de pollo, gallo o gallina ha sufrido un crecimiento exponencial desde el año 2008.

Con respecto a las exportaciones españolas hacia países extracomunitarios, estas se centran principalmente en países africanos como Sudáfrica o Benín. En el año 2017 se exportaron hacia estos países alrededor de 96.000 toneladas, de las que un 78,2% procedía de carne de pollo, gallina y gallo. La evolución de las exportaciones hacia estos países en los últimos años ha sufrido fluctuaciones: los datos del año 2017, suponen un descenso del 7,67% con respecto a los del año anterior, debido que de las autoridades de Sudáfrica (primer destino de las exportaciones españolas) decidieron prohibir todas las importaciones cuyo origen fuera la UE debido a motivos sanitarios.

IMPORTACIONES ESPAÑOLAS DE CARNE DE AVE

En el año 2017, se importaron a España alrededor de 220.000 toneladas de carne de ave procedentes de la Unión Europea. De ellas, alrededor del 50% era carne de pollo, gallina y gallo, y procedían principalmente de países como Francia (principalmente), Alemania, Portugal y Holanda. La variación en las importaciones nos indica un aumento con respecto al año 2016.

Las importaciones españolas desde países extracomunitarios proceden principalmente de países como Brasil, China, Tailandia y Chile. Se importaron alrededor de 29.000 toneladas de la carne de ave, de las que el 79% eran de pollo, gallina y gallo.

5. EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS

El año 2018 comenzó con una caída en los precios durante las primeras semanas del año hasta mediados de abril aproximadamente, a partir del cual se experimentó una subida exponencial que alcanzaría su máximo en el mes de agosto. A partir de agosto, los precios han experimentado un descenso brusco, aunque sin llegar a los valores de precios del año 2017 (Figura 10).

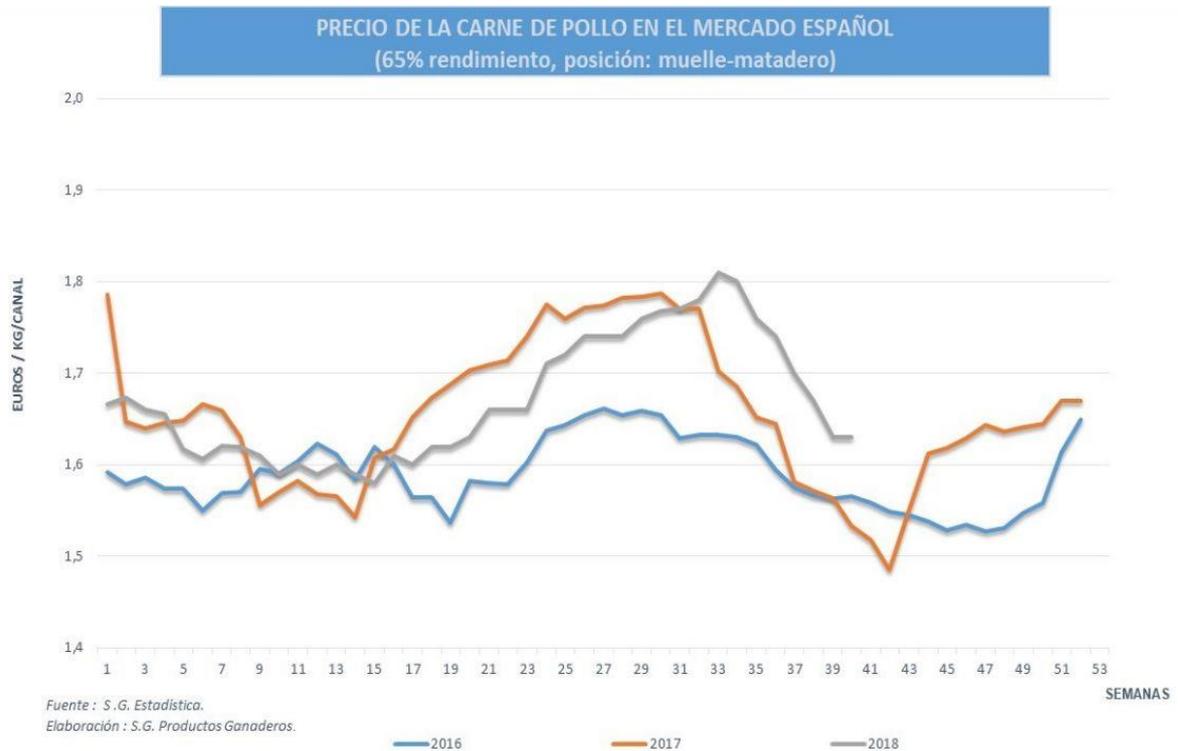


Figura 10: Precio de la carne de pollo en España Fuente: S.G. Estadística. Elaboración: S.G. Productos Ganaderos MAPAMA

Comparando los precios de la UE con respecto a los de España, estos últimos se han caracterizado por ser muy variables, produciéndose una fuerte caída hacia el mes de septiembre. Los precios en la UE han tenido durante este año 2018 una tendencia estable, en ligero ascenso, aunque con fluctuaciones (Figura 11).

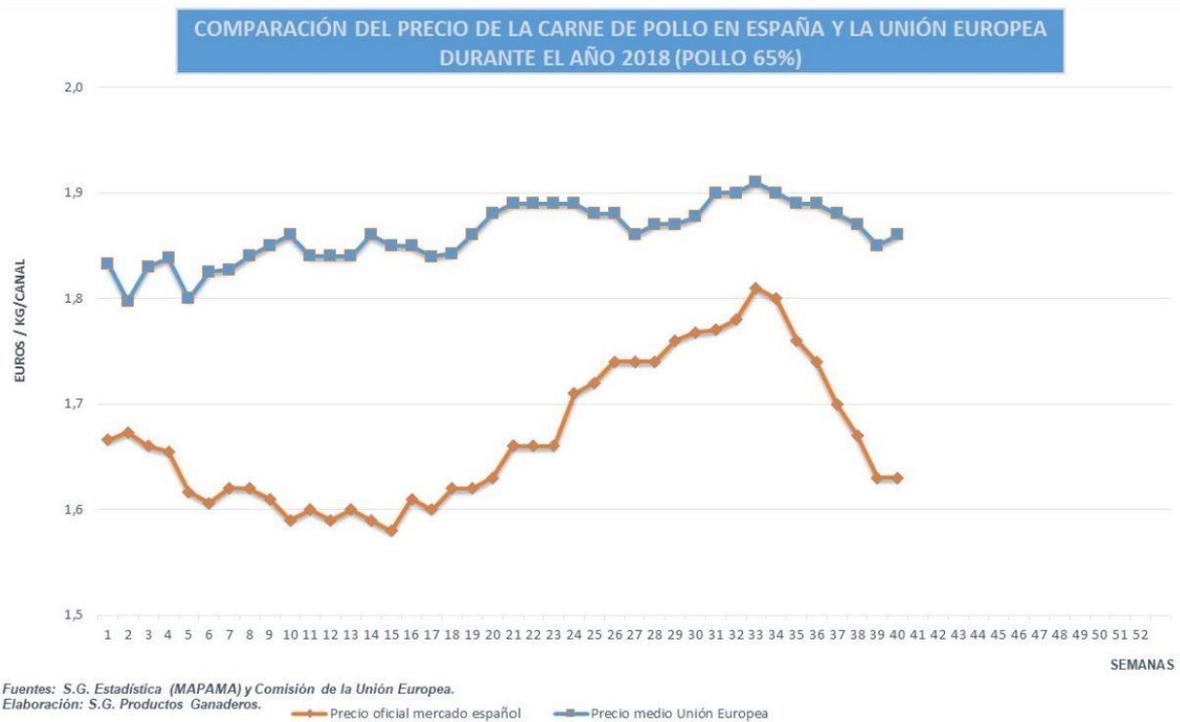


Figura 11: Comparación de precios de la carne de pollo en España y la Unión Europea. Fuente: S.G. Estadística. Elaboración: S.G. Productos Ganaderos MAPAMA

6. CONCLUSIONES

Como conclusiones al análisis del sector realizado en el presente anejo y centrándonos en la situación española, podemos decir que en los últimos años se ha incrementado la producción además de la cantidad de aves sacrificadas y el peso de la canal. Por otro lado, se ha producido un descenso tanto el número de explotaciones como el consumo en los hogares españoles de carne de pollo.

Con respecto al comercio exterior del mercado español, y tras tomar datos del año anterior (2017), cabe destacar que las exportaciones sufrieron un grave contratiempo tras el bloqueo por parte de Sudáfrica del comercio de carne de ave procedente de la UE, puesto que era el principal país al que España exportaba sus productos. Tras la consulta de documentación, parece ser que en el presente año las exportaciones sufrirán un pequeño descenso y cabe destacar la sustitución de Sudáfrica por Guinea en el destino de los productos españoles.

Además, en cuanto a las exportaciones españolas cuyo destino son países de la UE, se ha producido un gran incremento en cuanto al número de toneladas exportadas, destacando el incremento hacia Portugal (en torno al 68% con respecto al año 2017) y hacia Francia (en torno a un 22% más que en 2017).

Los precios han sufrido grandes altibajos a lo largo de los últimos años, debido principalmente a las fluctuaciones de las materias primas de los piensos.

La documentación consultada corresponde al informe redactado en Junio de 2018 por el MAPAMA “El sector de la avicultura de carne en cifras”, que nos indica los principales indicadores económicos de 2017, además de los “Informes trimestrales del sector de la avicultura de carne” de octubre de 2018, también del MAPAMA.

■ ANEJO 4.
Estudio del medio

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO.....	1
2.1. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO	1
2.2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	3
3. DATOS CLIMÁTICOS.....	4
4. ÍNDICES CLIMÁTICOS.....	10

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo “Estudio del medio” se describe el entorno, tanto físico (clima, vegetación, geología y geomorfología del entorno) como socio-económico, y los datos climáticos de la zona de instalación de la explotación objeto del proyecto. Además, se analizan los índices climáticos necesarios para clasificar la zona en función de distintos baremos basados en las precipitaciones y temperaturas del lugar.

2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

2.1. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

CLIMA

Los Monegros poseen un subclima semi-desértico, que sufre sequías crónicas, dentro del clima mediterráneo continentalizado de la Comunidad Autónoma de Aragón.

La aridez es el rasgo climático que mejor define el clima de Los Monegros, debido al bajo grado de aportaciones de humedad como consecuencia de las altas temperaturas estivales y la fuerte acción del viento denominado “cierzo”. No obstante, el rasgo climático más importante es la escasez e irregularidad de precipitaciones.

La precipitación en Los Monegros se divide de manera irregular y con diferentes intensidades, con lluvias torrenciales en forma de tormentas en verano y lluvias persistentes durante los equinoccios. La lluvia cae persistentemente en primavera y en otoño, siendo los meses de abril y octubre los más lluviosos. Por el contrario, el invierno y el verano son las estaciones más secas, siendo julio el mes más seco del año con una temperatura media de 24 °C, seguido de agosto, con algo más de 23 °C. Por el contrario, diciembre y enero son los más fríos, con una temperatura media alrededor de los 4 °C. La temperatura media anual es de 13,6 °C, aproximadamente.

El invierno en Los Monegros suele durar unos 120 días (de mediados de noviembre a marzo), seguidos de una primavera que no suele superar los 60 días (de marzo hasta mediados de mayo). En cuanto al verano, puede durar en torno a los 150 días de media (desde mayo hasta mediados de octubre), y el otoño tan sólo dura unos 40 días. Por esto, únicamente el 33% de los días del año tienen rasgos propios de los equinoccios.

Otro rasgo importante del clima en Los Monegros son las heladas. Estas heladas son consecuencia de diferentes situaciones meteorológicas: las más intensas están provocadas por invasiones de masas de aire frío acompañadas de fuertes vientos, muy frecuentes en épocas invernales. El viento es de gran importancia en Los Monegros, lo

que explica la gran erosión, que queda mitigada gracias a la vegetación predominante (matorral bajo).

Otro rasgo a tener en cuenta a la hora de describir las aportaciones de humedad es la niebla. Es, junto con la escasez de las precipitaciones, uno de los rasgos climáticos más importantes en Los Monegros, al igual que en toda la depresión del Ebro durante el invierno. La niebla se forma en condiciones de estabilidad atmosférica que limita los vientos en superficie. El aire en contacto con el suelo se enfría y da lugar a las nieblas de irradiación. En el municipio de Grañén se registra una media de 25 días al año de niebla. De estas, aproximadamente el 80% de ellas se producen en los meses de noviembre, diciembre y enero.

La niebla tiene gran importancia para la zona, puesto que supone un alto grado de aportación de humedad (precipitación horizontal) durante la época invernal, cuando los frecuentes anticiclones invernales bloquean las lluvias muy necesarias para los cultivos de secano.

VEGETACIÓN

Es una comarca de gran aridez, en la que la vegetación predominante es el matorral de porte bajo, como las aliagas, el tomillo y el esparto (gramíneas de poca altura características de zonas áridas y calizas).

MATERIALES GEOLÓGICOS EXISTENTES

Los materiales geológicos existentes son materiales sedimentarios. Los predominantes son los materiales finos, como la arenisca, yeso, sales, etc., que ocupan gran parte del municipio, con zonas suaves, así como suelos en muchas ocasiones salinos y que suelen situarse por debajo de la isoyeta 400, en zonas arcillosas y compactas. Grañén se encuentra entre las isoyetas 400 y 500. Encontramos suelos poco evolucionados (retienen difícilmente el agua), que son los más característicos y más numerosos, sobre sedimentos de margas yesíferas.

Según Campo, Manrique y Terreros, en su obra *Aspectos estructurales del sector agrario en la Hoya de Huesca*, “esta constitución del suelo mencionada, ocasiona el problema de los suelos salinos, debido al aporte proveniente de la descomposición de rocas y materiales sedimentarios terciarios, ya mencionados, y su posterior meteorización de los minerales que la componen. Debido a la subhorizontalidad de los materiales geológicos y a la frecuencia de cuencas endorreicas es decir, sin drenaje natural, las aguas de escorrentía superficial depositan estas sales en las zonas de nivel más bajo; además se añade que la frecuencia de las lluvias no son suficientes para provocar ningún tipo de lavado que no sea el puramente local, con transporte corto. De forma simultánea a esta escasa circulación en la superficie, existe la elevada evaporación que produce un lavado ascendente de las sales desde capas más

profundas". El problema de la salinidad origina mermas en los rendimientos productivos de los cultivos.

GEOMORFOLOGÍA

El municipio de Grañén se encuentra en la provincia de Huesca, a 23 km de la capital.

El relieve está conformado por una amplia zona extensa de topografía uniforme y llana, sin importantes relieves destacables, sólo alterada por una pequeña sierra o serreta y la depresión o ribera del río Flumen. En el término municipal de Grañén no se puede hablar de elevaciones de importante consideración, exceptuando algunos montículos de escasa altitud.

Desde el punto de vista geomorfológico, el modelado predominante es un modelado de "glacis" o terrazas fluviales, dando origen a plataformas detríticas con una suave inclinación hacia el cauce del río Flumen.

2.2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Pasaremos ahora a describir en entorno socioeconómico de la zona en la que se sitúa la parcela a estudio, centrándonos principalmente en el sector primario.

Con respecto a la evolución del sector agrario en la comarca de Los Monegros, esta viene dada por un descenso en la población activa dedicada a dicho sector. En el año 1990, la población activa dedicada al sector primario estaba en torno al 35%, y actualmente esta cifra está en torno al 30%.

Al margen de estos datos, en la actualidad, el sector primario es el segundo con mayor importancia en la comarca de Los Monegros, tras el sector servicios. Aproximadamente el 69,7% de la superficie de esta comarca está destinada a la producción agrícola, que con la llegada de las modernizaciones de los regadíos produjo una transformación en la producción de los cultivos. De dicha superficie, el 67% es secano, con cultivos principales de trigo y cebada, y un 33% destinado a regadío, con cultivos de maíz, arroz y alfalfa.

En cuanto a la ganadería, el sector porcino se encuentra a la cabeza con respecto a número de explotaciones (concentradas en cuatro grandes núcleos) y a producción. En la actualidad se están abriendo explotaciones de otros sectores, como el de vacuno de cebo.

A continuación se muestra un ANÁLISIS DAFO referente al sector primario en la comarca de Los Monegros:

Tabla 1: Análisis DAFO del sector primario en la comarca de Los Monegros

DEBILIDADES	FORTALEZAS
• Envejecimiento poblacional	• Condiciones óptimas para desarrollar un sector primario muy competitivo
• Baja densidad de población	
• Éxodo de jóvenes a capitales	• Modernización de explotaciones agropecuarias
• Abuso de purines como abono orgánico contaminando los suelos	• Amplia experiencia de los agricultores y ganaderos que actualizan su formación
• Abandono de actividad por falta de relevo generacional	

AMENAZAS	OPORTUNIDADES
• Alta competencia con explotaciones agrarias de zonas más intensificadas	• Aumento significativo de la demanda de productos de calidad que proceden de agricultura y ganadería ecológicas
• Atracción de las ciudades a la población de los municipios de menos tamaño	
• Alto coste de modernización en las explotaciones	• Modas urbanas que asocian la calidad de vida con los espacios rurales y posibilita la llegada de nuevos pobladores
• Excesivo uso de fitosanitarios en agricultura	• La programación de los Planes de Zona Rural pueden llegar a impulsar los procesos del desarrollo del territorio
• Dependencia excesiva de las ayudas a la producción (PAC)	

3. DATOS CLIMÁTICOS

Los datos climáticos de la zona han sido proporcionados por la Sociedad Aragonesa de Gestión Ambiental a través de la Oficina del Regante. Dichos datos han sido tomados en la estación comarcal Grañén, ya que la explotación se encontrará en dicho municipio.

Dicha estación climática comarcal tiene la siguiente ubicación (Tabla 2):

Tabla 2: Ubicación de la estación climática de Grañén (Huesca)

UTM X	719175
UTM Y	4646770
HUSO	30
ALTITUD (m.s.n.m.)	312

Fuente: SIAR (Sistema de Información Agroclimática para el Regadío)

TEMPERATURA

A continuación se muestran los valores de la temperatura en la zona a través de tablas y gráficos que recogen las medias, tanto mensuales como anuales, de temperaturas medias, mínimas y máximas absolutas en el período comprendido entre los años 2004 y 2016.

TEMPERATURAS MEDIAS ABSOLUTAS (°C)

Tabla 3: Temperaturas medias absolutas (°C)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA ANUAL
2004	6.77	4.25	7.41	10.83	15.95	22.76	22.62	22.74	19.82	14.75	6.96	4.98	13.32
2005	2.3	3.43	8.29	12.78	17.5	23.12	24.14	22.59	18.94	14.96	8.07	1.61	13.14
2006	3.86	3.89	10.14	13.09	18.4	21.96	25.82	21.56	19.77	15.78	10.11	1.54	13.83
2007	2.04	6.71	8.71	13.53	16.94	20.74	22.87	21.62	18.14	13.36	5.43	2.61	12.73
2008	4.86	6.65	9.27	12.34	15.74	19.94	23.11	22.77	18.15	13.2	5.88	3.39	12.94
2009	3.66	6.04	9.21	11.56	18.45	22.86	24.23	23.93	19.08	14.93	9.37	5	14.03
2010	4.61	4.74	8.16	12.88	15.34	20.13	24.57	22.88	18.02	12.62	7.43	3.62	12.92
2011	3.26	6.45	9.21	14.82	18.38	20.86	22.19	23.95	20.37	14.15	10.48	6.3	14.20
2012	4.9	3.8	10.05	11.48	18.27	22.78	23.24	24.88	19.25	14.34	8.91	5.85	13.98
2013	5.24	5.95	10.02	11.45	13.1	19.14	24.58	22.39	18.93	15.75	8.82	2.46	13.15
2014	6.34	6.33	9.49	14.45	15.8	21.65	22.82	22.83	20.76	16.37	10.23	6.13	14.43
2015	4.76	5.56	10.49	13.58	18.36	22.59	25.93	23.3	17.89	14.03	10.26	5.24	14.33
2016	6.72	6.58	8.12	11.36	15.07	20.75	23.74	22.98	19.66	14.07	7.74	3.88	13.39
MEDIA MENSUAL	4.56	5.41	9.12	12.63	16.72	21.48	23.84	22.96	19.14	14.49	8.44	4.05	13.57

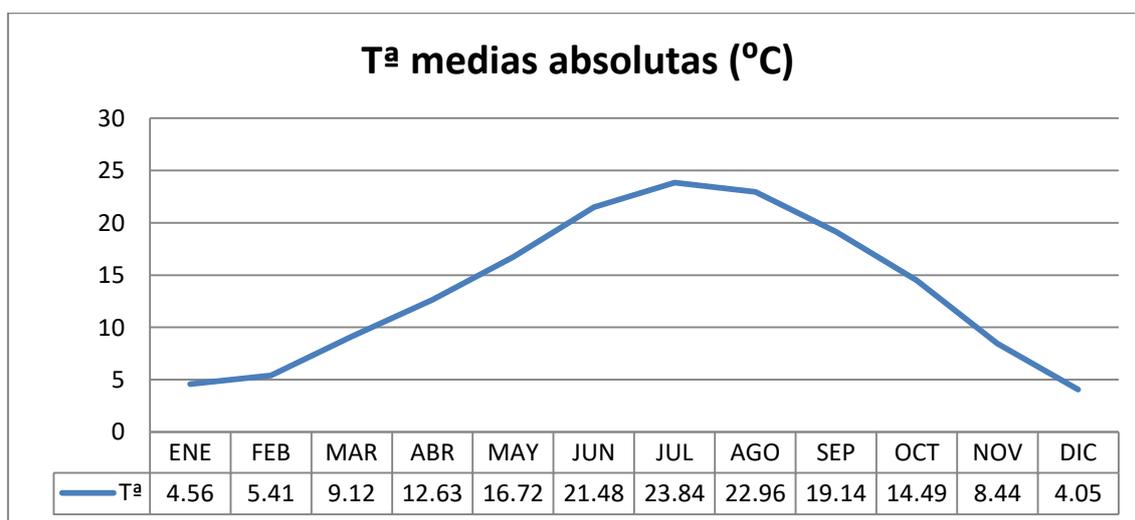
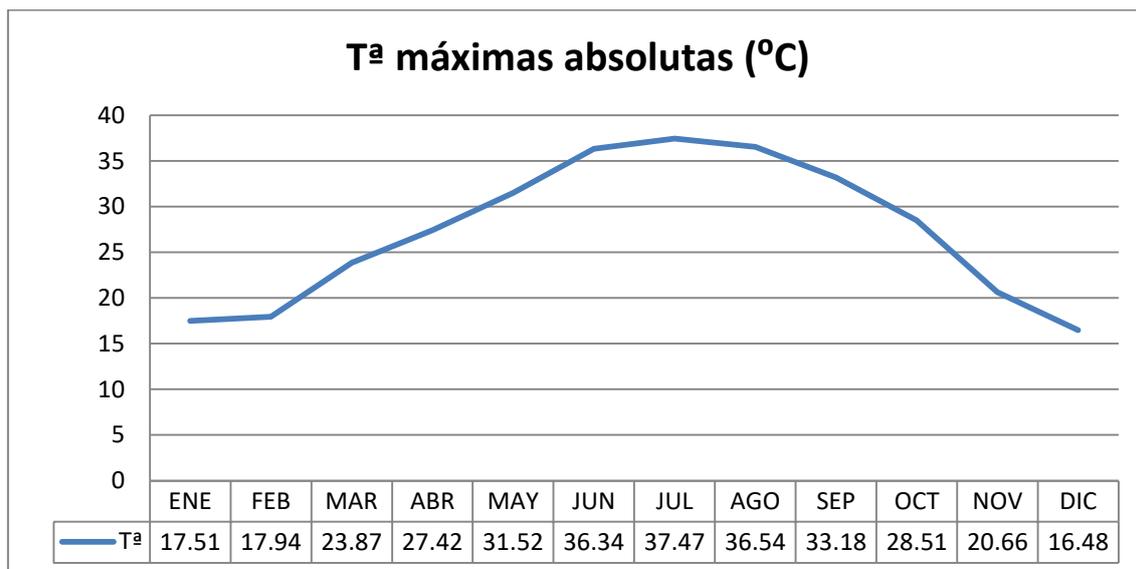


Gráfico 1: Temperaturas medias absolutas (°C)

TEMPERATURAS MÁXIMAS ABSOLUTAS (°C)**Tabla 4:** Temperaturas máximas absolutas (°C)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA ANUAL
MEDIA MENSUAL	17.51	17.94	23.87	27.42	31.52	36.34	37.47	36.54	33.18	28.51	20.66	16.48	27.29

**Gráfico 2:** Temperaturas máximas absolutas (°C)

El gráfico anterior (Gráfico 1) nos muestra las temperaturas máximas absolutas. Podemos destacar las altas temperaturas máximas que se registran en la zona durante los meses de verano, llegando incluso a los 37,5 °C.

TEMPERATURAS MÍNIMAS ABSOLUTAS (°C)**Tabla 5:** Temperaturas mínimas absolutas. Período 2004-2016.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA ANUAL
MEDIA MENSUAL	-6.09	-6.35	-4.32	0.27	2.78	8.53	11.23	9.78	5.09	0.50	-4.17	-6.83	0.87

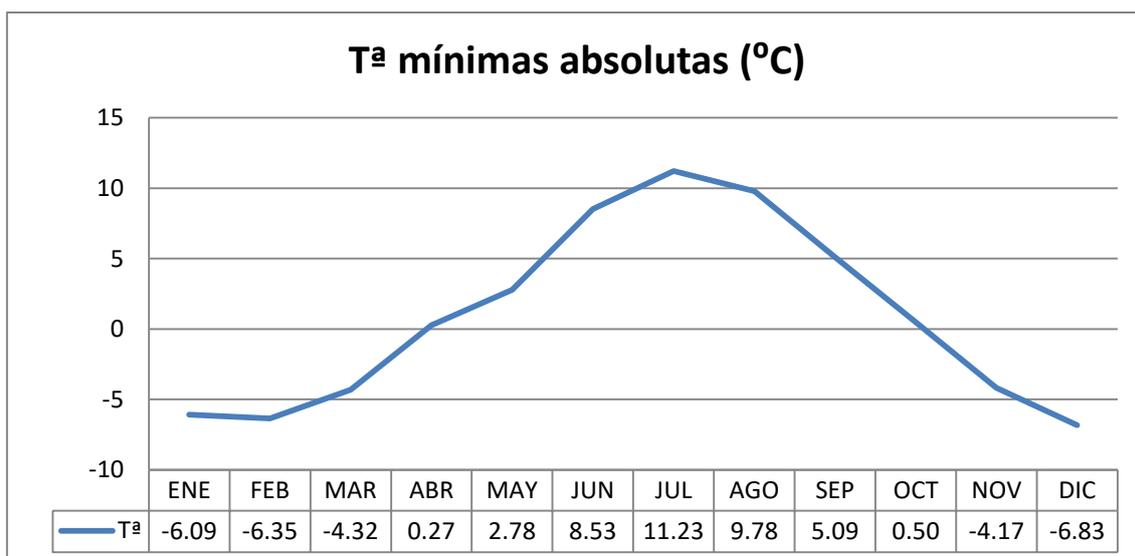


Gráfico 3: Temperaturas mínimas absolutas (°C)

El gráfico anterior (Gráfico 3) muestra las temperaturas mínimas absolutas registradas durante el período 2004-2016. En los meses de finales de otoño y el invierno se producen temperaturas bajo cero, lo que nos indica la presencia de heladas en ese período.

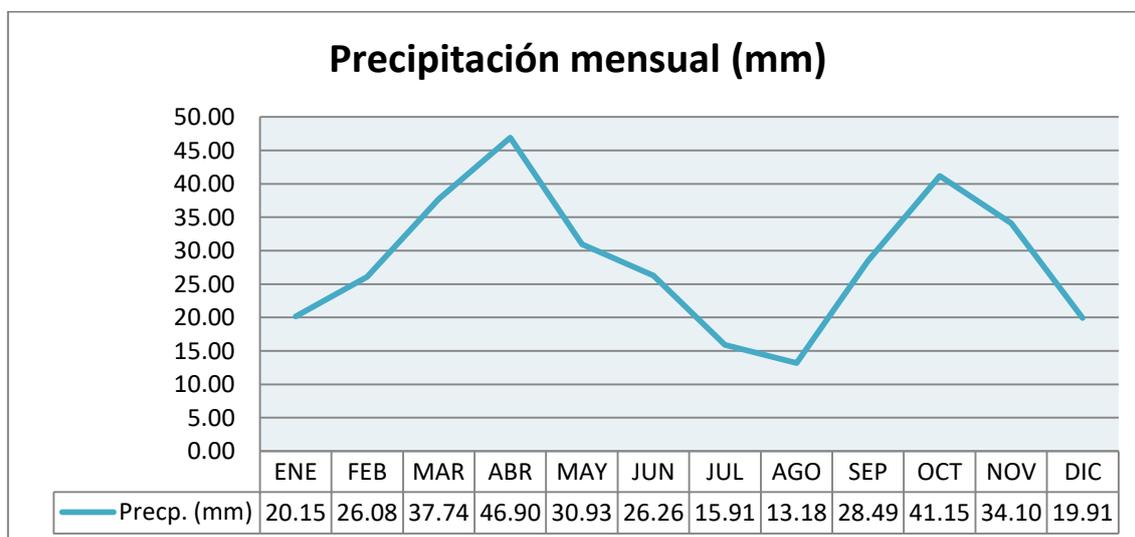
PRECIPITACIONES

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (mm)

La siguiente tabla (Tabla 6) muestra los valores de precipitación mensuales tomados en la estación meteorológica de Grañén en el período comprendido entre el año 2004 y el año 2016. Como resultado tenemos media de la precipitación total anual en dicho período.

Tabla 6: Precipitación total mensual (mm) en el período 2004-2016

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
2004	7.4	32.6	83	38.4	19.6	0	31.4	9.6	5.6	45.4	6	33	312
2005	2.6	6.6	13	14.6	51.2	29.8	26.2	32.4	20.1	49.2	22.5	24.6	292.8
2006	22.6	24.2	22.6	22.4	7.2	22.6	26.2	21.4	89.4	25.2	16.2	29.8	329.8
2007	12.8	23.4	22.6	105.2	39.8	33	1.2	8.6	21.4	5.8	6	18.8	298.6
2008	24	25.2	8.6	61.6	110.8	55.2	12	13	28.8	63.2	42.4	45.4	490.2
2009	22.6	18.1	18.9	90.4	19.4	4.8	9.5	14.7	0.9	32.1	17	46.3	294.7
2010	46	35.6	30.3	10.5	1.5	38	3.5	0.1	76.4	56	24.7	19.6	342.2
2011	22.9	8.9	77.9	24.2	32.8	15.8	4.3	3.62	4.24	14.04	43.93	4.44	257.07
2012	0.71	0.61	9.29	83.2	8.28	31.21	8.08	40.12	15.49	136.18	35.96	15.88	385.01
2013	30.87	6.86	60.27	39.88	19.11	44.5	5.19	6.47	18.52	43.71	31.85	8.92	316.15
2014	22.05	22.83	39.98	42.34	62.44	15.6	16.7	2.6	49.3	21.7	86.5	6.3	388.34
2015	15.6	23.1	53	9.4	0.1	37.98	60	18.1	35.4	14.6	22	1.77	291.05
2016	31.85	111.03	51.16	67.52	29.89	12.92	2.55	0.59	4.8	27.87	88.3	4.02	432.5
MEDIA MENSUAL	20.15	26.08	37.74	46.90	30.93	26.26	15.91	13.18	28.49	41.15	34.10	19.91	340.80

**Gráfico 4:** Precipitación mensual (mm). Media año 2004-2016.

La precipitación media anual a lo largo de los últimos años está en torno a los 341 mm, lo que indica un régimen de precipitaciones escaso. Tal y como muestra el gráfico (Gráfico 4), la mayoría de las precipitaciones se producen en los meses de primavera y otoño. Durante el verano se produce una escasez de precipitación, que suele darse en forma de tormentas con fuerte aparato eléctrico.

VIENTO**VELOCIDAD MÁXIMA DEL VIENTO (km/h)**

Los valores de velocidad máxima del viento expresados en km/h durante el período comprendido entre los años 2004 y 2016 se muestran en la siguiente tabla:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA ANUAL
2004	55.48	48.24	47.56	42.70	44.32	41.87	41.29	35.82	43.13	34.56	49.07	50.80	44.57
2005	56.41	60.08	50.22	57.64	46.37	70.42	41.94	48.24	38.45	43.88	40.21	47.16	50.09
2006	45.07	46.48	52.88	46.01	42.48	43.24	67.10	42.70	49.21	37.80	41.47	47.05	46.79
2007	46.26	56.41	67.50	46.87	48.17	59.36	45.14	49.32	42.41	41.40	51.52	45.47	49.99
2008	43.34	34.67	58.21	46.08	37.19	44.03	46.48	47.23	41.51	42.37	51.62	41.98	44.56
2009	68.40	47.74	54.97	42.55	43.27	45.00	57.24	45.90	33.08	40.54	54.14	50.58	48.62
2010	53.82	47.52	49.07	37.58	47.63	45.54	35.50	36.86	37.01	39.31	40.28	47.30	43.12
2011	42.44	46.04	48.60	42.26	45.00	38.45	47.23	40.46	41.83	47.52	54.32	52.06	45.52
2012	54.68	56.30	53.50	65.88	52.67	47.66	43.02	56.70	46.62	50.15	50.62	50.87	52.39
2013	50.90	55.91	46.30	46.26	53.78	42.98	53.32	43.96	41.90	41.83	45.76	44.32	47.27
2014	54.07	51.01	49.28	44.10	44.10	41.94	42.23	44.86	29.38	40.46	38.34	45.18	43.75
2015	47.38	58.36	55.62	44.39	56.12	41.40	61.31	46.40	42.70	34.92	55.51	25.16	47.44
2016	44.03	55.44	47.70	47.66	53.50	42.73	43.45	34.09	45.11	35.46	46.62	27.25	43.59
MEDIA MENSUAL	50.95	51.09	52.42	46.92	47.28	46.51	48.10	44.04	40.95	40.79	47.65	44.24	46.74

DIRECCIÓN DEL VIENTO

La dirección de los vientos predominantes en la zona se visualiza en la Figura 1.

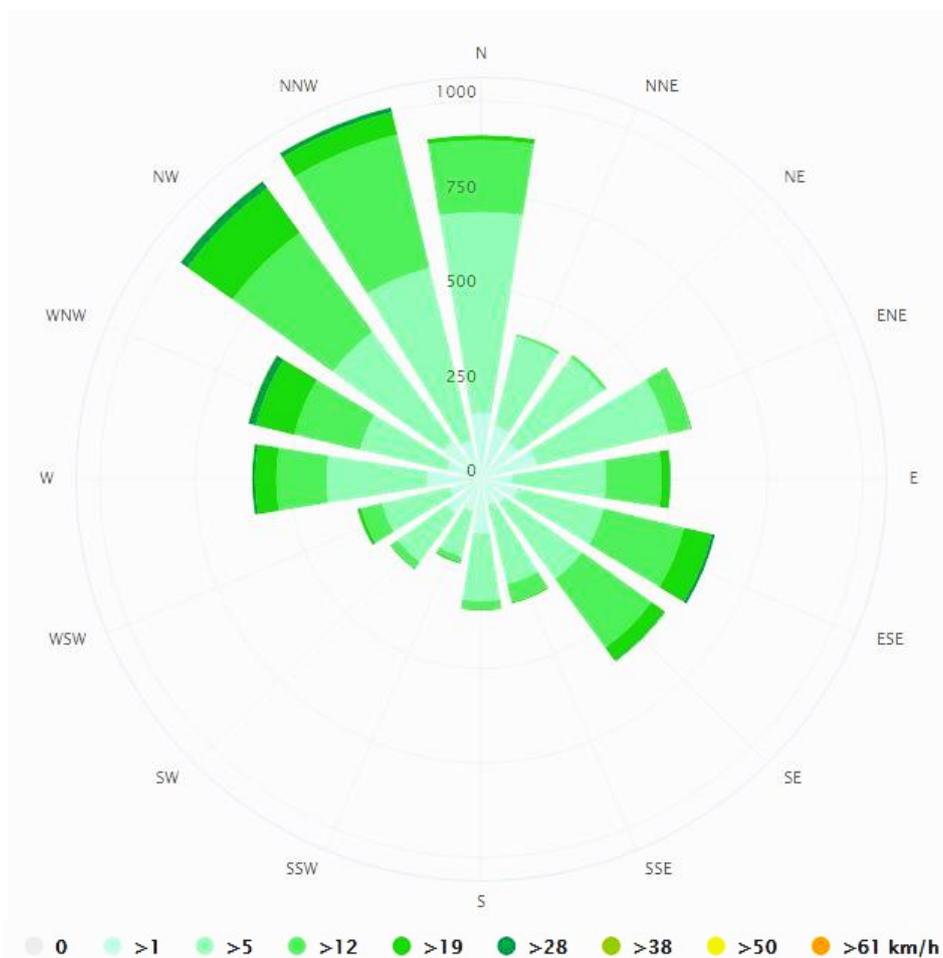


Figura 1: Rosa de los vientos para Grañén (Huesca). Fuente: Meteoblue

La imagen anterior muestra la dirección del viento en la zona. Las altas velocidades del viento se producen cuando estos son de componente Noroeste o Nornoroeste, viento que comúnmente se denomina “cierzo”. Además, el viento de componente sureste y que se conoce como “bochorno” también tiene importancia en la zona, aunque sus velocidades son menores que las del cierzo.

4. ÍNDICES CLIMÁTICOS

Existen una serie de índices climáticos que nos ayudan a determinar las características de la zona donde se ubica la explotación objeto del presente proyecto.

Se analizarán los siguientes índices: Índice de Martonne, Índice de Lang e Índice de Datin Cerceda y Revenga Carbonell.

ÍNDICE DE MARTONNE

Este índice representa y clasifica el grado de aridez de la zona y viene representado por la fórmula $I_M = \frac{P}{(T+10)}$, donde P es la precipitación media anual en mm y T es la temperatura media anual en °C.

En el caso del presente proyecto:

$$I_M = \frac{P}{(T+10)} = \frac{340,8}{(13,57+10)} = \mathbf{14,45}$$

El valor obtenido puede clasificarse según los rangos de la siguiente tabla (Tabla 7):

Tabla 7: Clasificación climática según el Índice de Martonne

I_M	AMBIENTE
0-5	Desértico, árido extremo
5-10	Semidesértico, árido
10-20	Semiárido mediterráneo
20-30	Subhúmedo
30-60	Húmedo
> 60	Hiperhúmedo

Por lo tanto, en este caso el ambiente será **SEMIÁRIDO MEDITERRÁNEO**.

ÍNDICE TERMOPLUVIOMÉTRICO DE LANG

Este índice viene representado por la fórmula:

$$Pf = \frac{P}{T_m}$$

donde P es la precipitación media anual en mm y Tm la temperatura media anual en °C.

En el caso de Grañén y con los datos expuestos anteriormente:

$$Pf = \frac{P}{T_m} = \frac{340,8}{13,57} = \mathbf{25,11 \text{ mm}}$$

La siguiente tabla (Tabla 8) muestra los valores que sirven para interpretar el índice de Lang.

Tabla 8: Valores de representación del Índice de Lang

Valores de P _f	Zona
0-20	Desiertos
20-40	Árida
40-60	Húmedas de estepa y sabana
60-100	Húmedas de bosques claros
100-160	Húmedas de grandes bosques
>160	Perhúmedas con prados y tundras

Por lo tanto, en el caso de Grañén, se encontrará en **ZONA ÁRIDA**.

ÍNDICE BIOCLIMÁTICO DE DANTIN CERECEDA Y REVENGA CARBONELL

El índice de Dantin Cereceda y Revenga Carbonell indica el tipo de vegetación según el clima de la zona. Este índice vendrá dado por la siguiente fórmula:

$$I_{DR} = \frac{T_m * 100}{P}$$

donde, P es la precipitación media anual en mm y T_m la temperatura media anual en °C

De esta manera se tiene para la zona objeto del proyecto:

$$I_{DR} = \frac{T_m * 100}{P} = \frac{13,57 * 100}{340,8} = \mathbf{3,98 \text{ mm}}$$

Los valores para clasificar la zona vendrán dados por la siguiente tabla (Tabla 9):

Tabla 9: Valores de representación del Índice de Dantin Cereceda y Revenga Carbonell

I _{DR}	CLASIFICACIÓN
< 2	Vegetación Forestal Húmeda
2-3	Vegetación Forestal Sub-Húmeda
3-5	Vegetación adaptada a la aridez
5-6	Estepas y matorral árido o subdesértico

En este caso se tratará de una zona con **vegetación adaptada a la aridez**.

La división climática en Aragón es muy variada debido a los diferentes tipos de clima que se encuentran en esta comunidad autónoma. El siguiente mapa (Figura 2) muestra esta división climática y nos indica que, en la zona donde se encuentra la explotación objeto del proyecto, el clima es **MEDITERRÁNEO CONTINENTAL**.

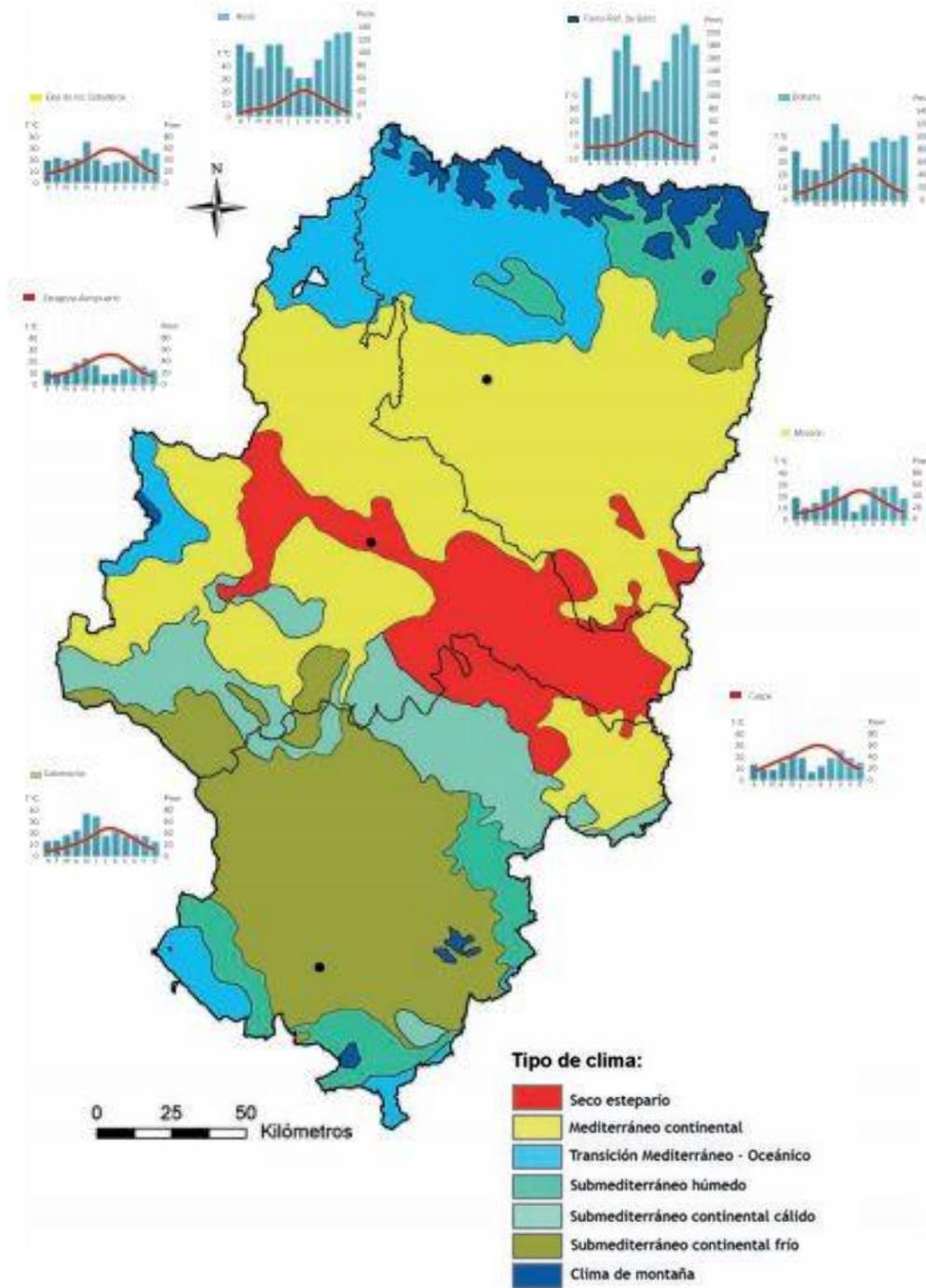


Figura 2: División climática de Aragón. Fuente: Atlas climático de Aragón

■ ANEJO 5.
Base genética

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. AVICULTURA INDUSTRIAL	1
2.1. EL CRUZAMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE HÍBRIDOS.....	2
2.2. HÍBRIDOS COMERCIALES	2
3. CRITERIOS DE SELECCIÓN PARA APTITUD CÁRNICA	3

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se explica la base genética de los híbridos comerciales actuales destinados a la producción de carne de pollo.

La base genética de los pollos de carne comerciales la poseen un grupo reducido de empresas, que son las encargadas de su distribución a nivel mundial. Dicha base genética posee gran confidencialidad, aunque las fuentes consultadas para redactar el presente anejo nos aproximan algunas conclusiones básicas.

2. AVICULTURA INDUSTRIAL

En la actualidad, los sistemas de producción de *broilers* son sistemas intensivos que utilizan animales con una selección genética elevada, en ambientes controlados y con un cuidado manejo tanto de la alimentación (basada fundamentalmente en piensos compuestos) como de los propios animales, a fin de asegurar el correcto crecimiento y el bienestar de los mismos.

En dichos sistemas intensivos de crianza de pollos de carne, se utilizan híbridos comerciales en vez de razas puras por poseer mejores características que estas últimas. A continuación, se describen algunos conceptos importantes respecto a la genética (Barroeta, A.C. *et al*, Manual de avicultura, Universidad Politécnica de Barcelona):

- Raza: Conjunto de animales de la misma especie que se diferencian porque presentan características comunes bien sea de morfología, comportamiento, etc.
- Variedad: Conjunto de animales de la misma raza que presentan algún tipo de variación. En avicultura, la principal variación es el color.
- Estirpe: Grupo de animales de una misma raza que se obtienen por cruzamiento entre animales de dicho grupo. Sus principales diferencias con otras estirpes de la misma raza son principalmente morfológicas y productivas.
- Línea: Grupo cerrado de animales obtenida por cruces muy concretos dentro de una misma familia. El número de animales en cada línea suele ser reducido y con alta consanguinidad.
- Híbrido: Tipo de ave que se obtiene por el cruzamiento de dos individuos obtenidos a su vez por consanguinidad a lo largo de varias generaciones.
- *Broiler* o pollo de carne: Tipo de ave de ambos sexos cuyas características principales son la elevada velocidad de crecimiento y la formación de grandes masa musculares (pecho y muslos principalmente). Como posee un período corto de crecimiento y engorde (entre 5 y 7 semanas), el *broiler* se ha convertido en el principal tipo de carne de pollo para consumo humano.



Figura 1: Pollo broiler. Fuente: Manual de manejo del pollo de engorde Ross 2014

2.1. EL CRUZAMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE HÍBRIDOS

El cruzamiento para la obtención de híbridos comerciales tiene como principal objetivo la mejora en una serie de aspectos como son el crecimiento y la transformación del alimento, principalmente en la producción de *broilers*.

La selección que se aplica en la mejora por cruzamiento se basa fundamentalmente en el concepto de heterosis o vigor híbrido. La heterosis se produce cuando se cruzan dos individuos de poblaciones distintas, lo que da como resultado un individuo con unas características superiores a las de sus parentales. Cabe destacar que, en la producción de híbridos para la producción de carne, los parentales ya poseen una gran calidad debido a los programas de selección de razas puras previo, por lo que es normal que la descendencia tenga caracteres superiores.

2.2. HÍBRIDOS COMERCIALES

Como se ha indicado anteriormente, la genética de los híbridos comerciales destinados a producir carne de pollo está controlada y liderada por un pequeño grupo de empresas multinacionales responsable de la distribución de la base genética a nivel mundial.

Debido a la confidencialidad por parte de dichas empresas respecto a los programas de genética, no se conoce con exactitud la procedencia exacta de los híbridos comerciales.

La industria de la avicultura de carne utiliza principalmente las dos siguientes razas para la producción de los híbridos comerciales (CALLEJO, A., *Tipos genéticos utilizados en avicultura. Principales caracteres de selección*, Universidad Politécnica de Madrid. Disponible en http://ocw.upm.es/produccion-animal/produccion-avicola/contenidos/TEMA_5/tipos-geneticos-utilizados-en-avicultura/view):

- Raza White Cornish para la selección de los machos, ya que aporta una excelente conformación cárnica y es responsable de los altos índices productivos.
- Raza Plymouth - White Rock para la selección de las hembras, puesto que aporta elevadas dotes en la puesta, dando viabilidad al pollito y las características del huevo.

El nombre que reciben las diferentes líneas genéticas de pollo de engorde corresponde a las diferentes empresas que han realizado los cruces genéticos.

3. CRITERIOS DE SELECCIÓN PARA APTITUD CÁRNICA

En los programas de selección genética para la obtención de pollos de engorde se deben considerar una serie de aspectos (Castelló, J.A. *et al*, (1991), *Producción de carne de pollo*, Barcelona: Real Escuela de Avicultura):

- Crecimientos elevados. Se alcanzan pesos en torno a 2,5-3 kg en un plazo de 7 semanas aproximadamente.
- Excelentes índices de conversión. Los pollos de engorde actuales tienen una elevada transformación del pienso en carne.
- Buena conformación cárnica. Formación de masas musculares principalmente en pecho y muslos.
- Coloración blanca del plumaje.
- Producción de carne blanca, tierna, digestible y pobre en grasa.
- Buen rendimiento en matadero.

También cabe destacar que, al producirse un rápido aumento de peso en tan corto período de tiempo, el animal tiende a postrarse todo el tiempo. Además, puede producirse una debilidad en las patas.

■ ANEJO 6.
Bienestar animal

ÍNDICE

1. BIENESTAR ANIMAL.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. DEFINICIÓN DE BIENESTAR	1
1.3. NORMATIVA GENERAL	2
1.4. NORMATIVA EN EXPLOTACIONES AVÍCOLAS.....	2
2. FACTORES QUE DETERMINAN EL BIENESTAR ANIMAL.....	4
2.1. MANEJO.....	4
2.2. INSTALACIONES.....	4
2.3. CLIMA	5
2.4. MOVIMIENTO DE ANIMALES.....	5
3. INDICADORES DE BIENESTAR EN LOS ANIMALES.....	5
3.1. INDICADORES EN EL ANIMAL	5
3.1.1. PARÁMETROS FISIOLÓGICOS.....	6
3.1.2. PARÁMETROS COMPORTAMENTALES.....	7
3.2. INDICADORES DE MANEJO	7

1. BIENESTAR ANIMAL

1.1. INTRODUCCIÓN

El bienestar de los animales es un aspecto de creciente importancia en los últimos años. Como consecuencia de la preocupación de los consumidores españoles y europeos, que demandan no sólo alimentos más sanos y seguros, sino también obtenidos mediante prácticas que aseguren una adecuada protección animal, se han elaborado una serie de normas destinadas a garantizar el bienestar de los animales durante los diferentes procesos a los que se enfrentan a lo largo de su vida, tanto en las explotaciones ganaderas como durante el transporte o sacrificio. Estas normas tienen como objetivo mejorar las condiciones de vida del animal, aumentando su capacidad y calidad productiva.

En el presente anejo se explica el tema del bienestar animal en explotaciones de pollos de carne.

1.2. DEFINICIÓN DE BIENESTAR

El bienestar puede definirse como el estado en el que se encuentra un animal cuando está en armonía con el medio que le rodea, tiene cubiertas sus necesidades principales y además disfruta de una salud tanto física como mental adecuada.

Con el fin de mantener el bienestar de los animales en la explotación, se deberán respetar las conocidas como Cinco Libertades del Bienestar Animal:

- Estar libres de sed y hambre. Los animales no deberán sufrir malnutrición ni pasar hambre o sed. El alimento y el agua estará a su libre disposición en todo momento. Además, se debe suministrar una dieta adecuada.
- Estar libres de incomodidad, bien sea térmica o física. Un manejo correcto del ambiente en la nave será decisivo para evitar que los animales se encuentren incómodos.
- Estar libres de dolor, lesiones y enfermedad. Los animales no deberán sufrir ningún tipo de dolor, enfermedad o heridas, lo cual se podrá controlar mediante la prevención, los tratamientos y vacunaciones, además de un diagnóstico previo.
- Tener libertad de expresar un comportamiento normal. Una correcta densidad animal, unas infraestructuras confortables y la compañía de los animales de su misma especie con el fin de poder interactuar entre ellos puede ayudar a que los animales se comporten de manera adecuada.
- Estar libres de miedo y angustia. Un buen manejo de la explotación puede evitar que los animales sufran miedo o angustia. Estos aspectos generan estrés debido a la incapacidad para adaptarse al medio que les rodea. Si este estrés se

mantiene durante mucho tiempo, la producción final puede verse afectada, además de aparecer algún tipo de enfermedad.

1.3. NORMATIVA GENERAL

En España, la normativa básica general en el ámbito del bienestar animal en granjas es el RD 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas.

La Ley 32/2007, de 7 de noviembre, para el cuidado de los animales en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio, completa la normativa nacional en materia de bienestar animal, puesto que incorpora una serie de aspectos sobre el cuidado de los animales y un régimen sancionador para garantizar su cumplimiento.

Por otra parte, la Ley 11/2003, de 19 de marzo, de protección animal en la Comunidad Autónoma de Aragón fija una serie de medidas de defensa a los animales por existir en esta Comunidad Autónoma un vacío legal que regulase este aspecto. En dicha Ley se fijan aspectos como las obligaciones de los propietarios de los animales, la prohibición de determinadas prácticas que afecten al bienestar animal, así como determinados requisitos durante el transporte. Además, también establece un régimen de sanciones económicas.

1.4. NORMATIVA EN EXPLOTACIONES AVÍCOLAS

Al margen de la normativa de obligado cumplimiento a nivel nacional en relación al bienestar animal, existen normativas específicas correspondientes a los pollos destinados a la producción de carne. Dichas normativas serán:

- RD 692/2010, de 20 de mayo de 2010, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 2007/43/CE, de 28 de junio, por la que se establecen las disposiciones mínimas para la protección de pollos destinados a la producción de carne.
- RD 1084/2005, de 16 de septiembre de 2005, de ordenación en avicultura de carne.

El RD 692/2010 establece los siguientes requisitos que deberán cumplir las explotaciones que se dediquen a la cría de pollos de engorde:

- **VIGILANCIA:** Los *broilers* presentes en la explotación deberán ser inspeccionados 2 veces al día como mínimo, atendiendo con especial atención a los posibles signos que indiquen una falta de salud o bienestar. Asimismo, los animales que evidencien lesiones de algún tipo deberán recibir el tratamiento adecuado, siempre consultando a un veterinario.

- BEBEDEROS Y COMEDEROS: El derramamiento tanto de comida como de agua deberá ser el mínimo posible, además de ir adaptando la altura de los sistemas a las distintas etapas de crecimiento de los animales.
- ALIMENTACIÓN: La retirada de la alimentación deberá realizarse como máximo 12 horas antes del sacrificio.
- ESTADO DE LA CAMA: La cama deberá estar seca y su material deberá ser adecuado para el correcto bienestar de los animales.
- VENTILACIÓN Y CALEFACCIÓN: El ambiente será controlado mediante un correcto manejo de las instalaciones de ventilación y calefacción, evitando excesos de temperatura, de humedad y de gases nocivos para los animales.

Según el anexo II del RD, los niveles de dichos gases no podrán ser superiores a:

- Amoniaco (NH_3): 20 ppm
- Dióxido de carbono (CO_2): 3.000 ppm

(siempre medidos a nivel de las cabezas de los pollos).

Además de lo anterior, la temperatura interior no deberá exceder de la temperatura exterior más de 3 °C cuando esta última, medida a la sombra, supere los 30 °C. La humedad relativa del interior de la nave durante 48 horas consecutivas no puede superar el 70% cuando la temperatura exterior esté por debajo de los 10 °C.

- ILUMINACIÓN: La iluminación será la adecuada a cada etapa de crecimiento de los animales de la explotación. Atendiendo a la normativa, dicha iluminación tendrá un ritmo de 24 horas con períodos de oscuridad de al menos 6 horas (debiendo comprender un mínimo de 4 horas de oscuridad ininterrumpida).
- RUIDO: Con el fin de evitar producir un excesivo estrés a los animales, el nivel de ruido en la nave será mínimo, diseñando y manteniendo los aparatos con el fin de que produzcan el menor ruido posible.
- LIMPIEZA: Se realizará una correcta limpieza tanto de la nave como de los equipos tras la salida de cada lote de pollos de engorde.
- REGISTRO GENERAL DE LAS EXPLOTACIONES: Deberá seguirse un registro de los siguientes aspectos en la explotación:
 - Fecha de entrada y número de aves que se introducen en la nave.
 - Zona utilizable por los animales.
 - Raza o tipo de cruce de los animales.
 - En cada inspección, número de aves muertas además del número de aves sacrificadas como consecuencia de alguna enfermedad.
 - Fecha de salida y número de animales que salen.
 - Número de aves que quedan en el lote tras la salida de los destinados a venta o sacrificio.

Estos datos deberán estar a disposición de la autoridad competente.

- INTERVENCIONES QUIRÚRGICAS: Prohibición de todas las posibles intervenciones quirúrgicas que no se realicen por motivos terapéuticos y prescritas por un veterinario, que puedan ser motivo de pérdida o alteración de alguna estructura corporal.
- DENSIDAD DE POBLACIÓN: La densidad máxima de población en una explotación no excederá en ningún momento los 33 kg de PV/m² de zona utilizable. Cabe destacar que la autoridad competente puede autorizar una densidad de población más elevada, sin exceder en ningún momento los 39 kg de PV/m² de zona utilizable, siempre y cuando cumpla los requisitos contemplados en el anexo II del RD 692/2010.

2. FACTORES QUE DETERMINAN EL BIENESTAR ANIMAL

Tal y como se ha explicado, el bienestar animal es un aspecto fundamental en la actualidad con el fin de conseguir una buena calidad del producto. Por ello, un animal sometido a situaciones de bajo bienestar animal presenta una calidad de su carne escasa.

Las condiciones de bienestar animal no sólo deben buscarse en el interior de las explotaciones, sino también en su transporte y durante su sacrificio, puesto que estas dos últimas fases son en las que más se ve afectada la calidad del producto final, ya que se genera en ellas un gran estrés en los animales.

Consiguiendo el bienestar en estas tres etapas (explotación, transporte y sacrificio), conseguiremos cumplir la normativa vigente referente a este tema, una buena calidad del producto final y un buen estado de los animales en la explotación.

A continuación se enumeran algunos de los factores que determinan el bienestar animal en las explotaciones de pollos de carne:

2.1. MANEJO

Un aspecto muy importante para garantizar el bienestar animal son las condiciones de manejo. Es importante que los animales en la explotación tengan la misma edad y tamaño. Además, un acceso a agua y alimento adecuados en cada etapa de su crecimiento, unas buenas condiciones higiénico sanitarias de la nave donde se alojan los animales, y un conocimiento por parte de los operarios de ciertas operaciones básicas en el manejo puede garantizarnos el bienestar buscado.

2.2. INSTALACIONES

Un correcto diseño y dimensionado de las instalaciones donde se encontrarán los animales, ya sea la nave donde se alojen como las instalaciones ambientales, permitirá realizar las operaciones adecuadas de manejo, garantizando de esta manera el éxito en tema de bienestar.

2.3. CLIMA

El efecto que produce el clima sobre el bienestar de los animales en la explotación puede clasificarse en dos según su origen: directo o indirecto.

- El efecto directo del clima sobre el bienestar depende de factores como la temperatura, la humedad, el movimiento del aire o la radiación solar, que determinan el confort en el que se encuentran los animales y que inciden directamente en el ambiente interior.
- El efecto indirecto del clima dependerá de factores como la pluviometría de la zona en la que se encuentre la explotación, la luz, la nubosidad y la presión atmosférica, que determinan principalmente la disponibilidad de alimentos autóctonos para los animales y la presencia (o ausencia) de posibles enfermedades que pudieran darse en la zona.

2.4. MOVIMIENTO DE ANIMALES

Uno de los aspectos más importantes y que condiciona el bienestar de los animales en las explotaciones es el movimiento de estos, bien dentro de la explotación o en el transporte tras su crianza.

Se deben facilitar los movimientos minimizando al máximo los posibles efectos negativos que pudieran tener sobre los animales. De esta manera se tiene que:

- Actuar con la planificación previa suficiente para evitar el manejo apresurado durante los traslados.
- Formar y entrenar al personal de la explotación para un correcto manejo.
- Preparar la nave (incluidos los equipos e instalaciones) con el fin de facilitar el manejo.

3. INDICADORES DE BIENESTAR EN LOS ANIMALES

Los indicadores de bienestar en los animales de la explotación están directamente relacionados con su salud. En el caso de que esta no sea la correcta, se exteriorizará mediante cambios en el comportamiento. Además, una mala salud en los animales conlleva una disminución en la producción de la explotación y de la calidad del producto final.

Estos indicadores de bienestar en los animales estarán basados fundamentalmente en el animal o en el trato del personal responsable sobre ellos.

3.1. INDICADORES EN EL ANIMAL

Si un animal que se somete a un determinado cambio logra adaptarse a las nuevas condiciones tanto de manejo como ambientales sin que se produzcan en él alteraciones –sean de comportamiento o fisiológicas–, se puede decir que ha tenido

lugar una adaptación al medio que le rodea. Por el contrario, si esto no tiene lugar y se produce algún tipo de alteración, se produce una situación de estrés.

Es muy habitual que en explotaciones intensivas se produzca una ausencia de adaptación al medio, con la consiguiente aparición de situaciones de estrés. Este aspecto, en los casos en los que perdure en el tiempo, puede llevar al animal a sufrir problemas en su organismo dando lugar a la aparición de enfermedades que afectan a su bienestar.

Muchos son los motivos que provocan estrés en los animales, bien sea por una densidad elevada, presencia de factores que afecten al ambiente adecuado, cambios en la alimentación o situaciones de carga y descarga de los mismos.

Un animal expuesto a situaciones de estrés pierde significativamente la condición de bienestar y se produce una alteración del equilibrio de su organismo u homeostasis.

Las respuestas del animal a condiciones de estrés transcurren en tres etapas:

- Etapa de alerta, en la que el animal se prepara para una posible situación dañina.
- Etapa de resistencia, en la que el animal todavía es capaz de reparar el daño.
- Etapa de agotamiento, cuando el animal no es capaz de superar la situación de estrés sufrida y como consecuencia sufre algún tipo de daño en su organismo.

Ante una situación de estrés, el sistema endocrino del animal reacciona liberando una serie de hormonas responsables de las respuestas adaptativas. Dichas respuestas tienen como consecuencia el retraso en determinados procesos fisiológicos normales en los animales, como son el crecimiento, la reproducción o la digestión.

Además, ante estas situaciones el metabolismo sufre un reajuste con el fin de ahorrar energía para dirigirla a los principales órganos y músculos para que el animal pueda reaccionar adecuadamente. También puede producirse un incremento del ritmo cardíaco y respiratorio.

El bienestar de los animales puede comprobarse mediante una serie de parámetros, que se detallan a continuación.

3.1.1. PARÁMETROS FISIOLÓGICOS

Existen una serie de parámetros fisiológicos que pueden cuantificarse con el fin de determinar el nivel de bienestar de los animales en la explotación. Los principales parámetros fisiológicos están directamente relacionados con la respuesta de estrés y son:

- Medición de niveles de cortisol (liberado en situaciones de estrés), adrenalina y otras hormonas en la sangre de los animales.

- Observación y cuantificación del ritmo y frecuencia cardíaca, además de la temperatura corporal, puesto que aumentan significativamente en estas situaciones.
- Un control de posibles efectos asociados al miedo, como temblores o presencia de babeo.

3.1.2. PARÁMETROS DE COMPORTAMIENTO

Uno de los principales parámetros de comportamiento son las estereotipias.

Las estereotipias son conductas con secuencias de movimientos repetitivas, invariables y sin propósito claro que se producen en animales que se encuentran en un ambiente poco adecuado en tema de bienestar. Son uno de los indicadores por excelencia de falta de bienestar. Algunas de estas conductas son la repetición de recorridos una y otra vez, movimientos que se repiten sin que el animal se desplace, etc.

Estas conductas afectan enormemente a la salud y la productividad de los animales de la explotación, por lo que será muy importante realizar una observación continua de los mismos.

3.2. INDICADORES DE MANEJO

El trato y la actitud que tenga el personal responsable del cuidado de los animales sobre ellos es un aspecto muy importante en el tema del bienestar animal.

Un inadecuado manejo por parte de dichos responsables puede desencadenar situaciones de miedo y estrés de los animales, lo que conllevará cambios significativos en el comportamiento y en el organismo del propio animal, reduciendo significativamente su ingesta de alimentos, producción y crecimiento.

Por ello, se deberá formar al personal en materia de bienestar animal para que se lleven a cabo las prácticas adecuadas de cuidado de los animales, evitando pérdidas tanto productivas como económicas.

■ ANEJO 7.
Sanidad e higiene

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. SANIDAD ANIMAL	1
3. ENFERMEDADES EN EXPLOTACIONES AVÍCOLAS DE CARNE	1
3.1. ENFERMEDADES PARASITARIAS.....	2
3.1.1. ENFERMEDADES CAUSADAS POR PARÁSITOS INTERNOS.....	2
3.1.2. ENFERMEDADES CAUSADAS POR PARÁSITOS EXTERNOS	3
3.2. ENFERMEDADES INFECCIOSAS	4
3.2.1. ENFERMEDADES CAUSADAS POR BACTERIAS	4
3.2.2. ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS	6
3.2.3. ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS	10
3.2.4. ENFERMEDADES CARENCIALES Y METABÓLICAS	11
4. HIGIENE EN LA EXPLOTACIÓN	12
4.1. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.....	12
4.1.1. LIMPIEZA.....	13
4.1.2. DESINFECCIÓN	15
4.1.3. FUMIGACIÓN	15
4.2. DESINSECTACIÓN.....	16
4.3. DESRATIZACIÓN.....	16
5. BIOSEGURIDAD.....	17

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo, que tiene por título “Sanidad e higiene”, se procederá a explicar tanto las enfermedades más comunes en las explotaciones avícolas que nos atañen en este trabajo como los planes sanitarios y de bioseguridad que se deben cumplir con el fin de obtener un nivel de producción de carne óptimo y con ello un rendimiento adecuado de la explotación, además de cumplir con las exigencias legales en este ámbito.

En explotaciones de tipo intensivo es muy importante la prevención de enfermedades, puesto que la difusión de estas puede conllevar importantes pérdidas, tanto zootécnicas como económicas.

2. SANIDAD ANIMAL

La sanidad animal es un factor clave para el desarrollo de la ganadería, de la economía y de la salud pública de un país, y depende fundamentalmente de un correcto bienestar animal y de una serie de prácticas (sean de control o de prevención) que deben llevarse a cabo para prevenir posibles enfermedades.

Las actividades de control, prevención y erradicación de enfermedades que afectan a las aves en las explotaciones intensivas son una práctica esencial para garantizar sanitariamente tanto los productos como subproductos derivados de dichas explotaciones, además de mejorar las condiciones de los animales, consiguiendo así aumentar la eficiencia de las explotaciones.

Un correcto manejo de la explotación minimizará la posibilidad de aparición de enfermedades colectivas, asegurando de esta manera la sanidad de un lote.

3. ENFERMEDADES EN EXPLOTACIONES AVÍCOLAS DE CARNE

Las enfermedades en explotaciones avícolas de carne se pueden clasificar según la naturaleza de los agentes patógenos que las provocan. De esta manera, tendremos enfermedades parasitarias, causadas por parásitos tanto externos como internos, y enfermedades infecciosas, causadas por bacterias, virus y hongos. Además, también podrán aparecer ciertas enfermedades carenciales o metabólicas.

A continuación se enumeran las principales enfermedades que afectan a explotaciones avícolas de carne:

3.1. ENFERMEDADES PARASITARIAS

Las enfermedades parasitarias pueden dividirse en dos grupos, dependiendo de la naturaleza del parásito que lo produzca. Así, tendremos enfermedades parasitarias causadas por parásitos internos o por parásitos externos.

3.1.1. ENFERMEDADES CAUSADAS POR PARÁSITOS INTERNOS

Los parásitos internos se introducen en el organismo del animal produciendo enfermedades afectando principalmente a los aparatos digestivo y respiratorio.

A continuación, se exponen algunas de estas enfermedades:

COCCIDIOSIS: La coccidiosis es una enfermedad producida por protozoos llamados coccidios, de carácter microscópico, que afectan al sistema digestivo de las aves dañando a las células encargadas de la absorción de los alimentos.

Los principales síntomas de esta enfermedad son: diarrea, heces sanguinolentas, cloaca manchada de sangre, somnolencia y plumas erizadas. En casos de afección severa, se producen grandes daños en los tejidos que provocan hemorragias y con ello la muerte del animal.

La forma de infección se produce a través de la ingesta por parte de aves sanas de oocistos que salen al exterior en las heces de los animales enfermos. Es una enfermedad de fácil dispersión en la nave.

Para la prevención de la coccidiosis se emplean vacunas comerciales y coccidiostáticos en el alimento. Además, se trata de una enfermedad totalmente ligada a la producción de *broilers* y para su erradicación sería imprescindible esterilizar todos los equipos que formen parte de la cría de dichos animales.

ASCARIDIASIS: Enfermedad causada por el parásito *Ascaridia spp.* Dicho parásito es un nematodo que puede alcanzar hasta los 7,5 centímetros de largo en su etapa adulta y que posee cierto grosor. Esto lo hace visible a simple vista.

Los síntomas que produce este nematodo en las aves son: diarrea y decaimiento, reduciéndose la eficiencia alimentaria y llegando a provocar la muerte del animal en los casos de afección más severos.

Los huevos de estos parásitos son expulsados por las aves con las heces y pueden alcanzar su estado de infección en 2-3 semanas.

Para la prevención de la ascaridiasis se emplean desparasitaciones protectoras y terapéuticas. Cabe destacar que dichas medidas son efectivas únicamente cuando los nematodos tienen forma adulta.

SIGMOSIS TRAQUEAL: La sigmosis traqueal es una enfermedad producida por una lombriz roja que se fija en la tráquea del ave y le provoca el denominado “boqueo”, que consiste en que los animales permanecen con el pico abierto para poder respirar.

El ciclo de vida del parásito posee hospedadores intermedios en cuyo interior portan las larvas y que, una vez que el ave las ingiere, se transforman en formas adultas en el intestino y ascienden a la tráquea del animal, en la cual depositan sus huevos, que son ingeridos de nuevo, siendo expulsados al exterior mediante las heces, reiniciando de esta manera el ciclo.

Estos parásitos, cuando se encuentran en la tráquea, pueden llegar a taponarla, produciéndole al ave la muerte por asfixia.

3.1.2. ENFERMEDADES CAUSADAS POR PARÁSITOS EXTERNOS

Los parásitos externos son vectores de enfermedades infecciosas que afectan a las aves puesto que portan en su interior microorganismos patógenos que los infectan, además de producir ciertas enfermedades como consecuencia de su propio desarrollo.

Los parásitos externos que afectan a las aves pueden clasificarse en tres grandes grupos: ácaros, piojos y escarabajos. A continuación, procederemos a analizar los más habituales.

ÁCAROS: Los ácaros son parásitos que pueden afectar a las aves bien produciendo una picadura para alimentarse de la sangre, atravesando la piel o estableciéndose en las plumas.

Las principales consecuencias que provocan dichos ácaros en las aves son un posible retraso en su crecimiento, daños en el plumaje o incluso, en las infestaciones más graves, la muerte (aunque de manera habitual se produce una irritación en la zona donde afectan y pérdida de sangre).

Uno de los ácaros más habituales es el *Dermanyssus gallinae*. Se trata de un ácaro chupador de sangre que puede llegar a provocar anemia en caso de infestación grave. Se alimenta por la noche, permaneciendo escondido durante el día en ranuras y grietas de la nave. Depositán los huevos en dichas ranuras y completan su ciclo de vida en una semana aproximadamente.

Otro ácaro a tener en cuenta es el *Knemidocoptes laevis* (ácaro desplumador) que no es visible a simple vista y que se encuentra en la base de las plumas. Provoca una grave irritación y dichas plumas pueden llegar a desprenderse. Es un ácaro que se disemina con facilidad ya que afecta a todas las aves que se encuentran alrededor de las infestadas.

Es muy importante realizar revisiones regulares de los animales además de las desparasitaciones oportunas, tanto de las aves como de las instalaciones.

PIOJOS: Los piojos que afectan a las aves son de tipo masticador. El principal efecto que producen en los animales es la irritación, afectando gravemente al comportamiento. En algunas ocasiones llegan a producirse lesiones debido al picoteo sobre las zonas afectadas.

ESCARABAJOS: Son vectores de transmisión de las principales enfermedades que afectan a los pollos de carne y que se explicarán más adelante. El principal escarabajo que afecta a explotaciones de *broilers* es el denominado escarabajo negro *Alphitobius diaperinus*. Puede encontrarse en dos formas distintas (en forma de larva o de escarabajo) en el estiércol, bebederos, comederos o incluso en la cama.

3.2. ENFERMEDADES INFECCIOSAS

Las enfermedades infecciosas que se producen en las aves son debidas al desarrollo de microorganismos tales como bacterias, virus y hongos, afectando tanto al crecimiento como al rendimiento de los animales.

3.2.1. ENFERMEDADES CAUSADAS POR BACTERIAS

CÓLERA AVIAR

Enfermedad causada por la bacteria *Pasteruella multocida* altamente contagiosa. Esta enfermedad presenta varios grados de afección: sobreaguda, aguda y crónica. En la primera se produce la muerte súbita de las aves. En la forma aguda, se producen diarreas y las aves dejan de consumir alimento y agua, lo cual produce una repentina pérdida de peso. En la forma crónica, se produce la inflamación de la cara que adquiere un color rojo intenso (Figura 1).



Figura 1: Cabeza inflamada en animal afectado de cólera aviar. Fuente: Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera de la Junta de Andalucía

La infección se produce debido a las heces de aves enfermas que se encuentran tanto en la cama como en el agua o el alimento.

Los correctos programas de limpieza y desinfección tanto de las instalaciones como de los equipos son un método de prevención de la enfermedad.

CORIZA INFECCIOSA

La coriza infecciosa es una enfermedad que afecta principalmente al aparato respiratorio de las aves y que está causada por la bacteria *Haemophilus gallinarum*.

Los principales síntomas de la enfermedad son estornudos con el posterior exudado de ojos y senos nasales. Cuando la enfermedad avanza, estos exudados se acumulan en los ojos, degenerando los tejidos y llegando incluso a perderlos. Los animales reducen su consumo de alimento, lo cual provoca una importante pérdida de peso.

La infección se produce por contacto directo entre aves, aunque también debido al transporte de la bacteria en las partículas de polvo que se encuentren en el ambiente.

Un buen manejo de la bioseguridad de la explotación además del tratamiento con antibióticos con el fin de evitar posibles infecciones secundarias es el método de control más efectivo.

MICOPLASMOSIS

La micoplasmosis es una enfermedad producida por la bacteria *Mycoplasma gallisepticum* que afecta al sistema respiratorio de los animales.

Los síntomas que se manifiestan son principalmente dificultad para respirar, mucosidad nasal y estertores en la tráquea, que presentan un desarrollo lento.

La transmisión de la enfermedad se produce por contacto directo por el ambiente. El principal inconveniente es que las reproductoras pueden transmitir la enfermedad a su descendencia, aunque estos pueden tratarse con antibióticos. El mejor método de lucha contra la enfermedad es el sacrificio del lote de reproductoras en el que aparezca un brote.

SALMONELOSIS

La salmonelosis es una enfermedad bacteriana producida por bacterias de género *Salmonella* que afecta tanto al hombre como a los animales.

Los principales síntomas son diarreas e infecciones sistémicas. Con las heces se expulsan las bacterias, que acaban por contaminar el ambiente además de los animales que en ella se encuentren. Si animales destinados a la alimentación humana están infectados, se producirá una contaminación de la carne. Además, también afectan al sistema respiratorio. Cabe destacar que algunos animales pueden ser portadores de la enfermedad, aunque no la manifiesten.

Actualmente en España existe un Plan de Control para la Prevención de Salmonella Zoonótica en explotaciones avícolas de producción de carne de pollo que busca disminuir la prevalencia de la enfermedad en las explotaciones. Dicho Plan se centra en el seguimiento de la enfermedad y en la implementación de una serie de medidas en materia de higiene para controlarla.

3.2.2. ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS

INFLUENZA AVIAR

Esta enfermedad está provocada por el virus de la influenza aviar tipo A.

Los síntomas de la influenza aviar pueden ser de dos tipos: forma leve y forma grave

- En su forma leve, los síntomas característicos de la enfermedad son la presencia del plumaje erizado, además de algunos leves efectos en el sistema respiratorio.
- En su forma grave, el virus afecta al sistema respiratorio, pero también puede invadir órganos y tejidos produciendo hemorragias internas. Esta forma de infección está provocada por Influenza Aviar Altamente Patógena (IAAP) la cual provoca en los animales:
 - Postración y depresión (Figura 2).
 - Edema y congestión en crestas y barbillas, que pueden llegar a ser cianóticas (Figura 3).
 - Diarrea acuosa.
 - Sed excesiva e inapetencia de ingesta de alimento.
 - Tos, estornudos, signos nerviosos.



Figura 2: Postración y depresión de ave afectada por influenza aviar. Fuente: Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera de la Junta de Andalucía



Figura 3: Cianosis en barbilla y cresta. Fuente: Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera de la Junta de Andalucía

La mortalidad puede alcanzar el 100%.

El contacto con aves migratorias es una causa de la introducción del virus en las explotaciones intensivas. Una vez dentro, se transmite a través del agua contaminada con secreciones, por el aire o el equipo en contacto con los animales sanos.

Se realiza la vacunación pertinente reduciendo de esta manera la mortalidad y previniendo su aparición.

Según el RD 526/2014, de 20 de junio, por el que se establece la lista de enfermedades de los animales de declaración obligatoria y se regula su notificación, la influenza aviar está dentro de esta normativa y su notificación será obligatoria en el momento de aparición en la explotación. El sacrificio remunerado es obligatorio en el caso de las infestaciones más graves.

ENFERMEDAD DE NEWCASTLE

La enfermedad de Newcastle es una infección causada por un virus elevadamente contagioso que provoca desórdenes respiratorios nerviosos.

Los síntomas que provoca esta enfermedad son respiratorios al inicio de la infección (tos, jadeo y piar de manera ronca) y conforme avanza se manifiestan síntomas nerviosos, como son introducir la cabeza entre las patas, movimientos circulares con la cabeza y caminar hacia atrás.



Figura 4: Animal con síntomas de enfermedad de Newcastle. Fuente: Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera de la Junta de Andalucía

La mortalidad en animales jóvenes se encuentra en torno al 50%.

El método de contagio más habitual son las descargas nasales y las heces de los animales infectados.

Según el RD 526/2014, de 20 de junio, por el que se establece la lista de enfermedades de los animales de declaración obligatoria y se regula su notificación, la enfermedad de Newcastle está dentro de esta normativa y su notificación será obligatoria en el momento de aparición en la explotación. El sacrificio remunerado es obligatorio en el caso de infestaciones graves.

El control de la enfermedad se consigue mediante la vacunación.

GUMBORO O BURSITIS

Enfermedad causada por un virus con alto índice de contagio perteneciente al género Birnavirus. Se trata de un virus muy resistente, con elevada dificultad para erradicarlo.

El principal efecto de esta enfermedad en el organismo del animal es la destrucción de la bolsa de Fabricio (apéndice situado en la parte dorsal de la cloaca y básico en el sistema inmunológico del pollo, ya que en él maduran los linfocitos B) (Figura 5: Hemorragias en la bolsa de FabricioFigura 5).



Figura 5: Hemorragias en la bolsa de Fabricio. Fuente: Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera de la Junta de Andalucía

Los síntomas más característicos son decaimiento, diarrea, temblores y plumas erizadas.

Como ya se ha comentado, la enfermedad es muy contagiosa. Su transmisión se realiza por contacto directo entre los animales, principalmente a través de sus heces.

El método de control de la enfermedad más eficaz es la sobrevacunación de las reproductoras, lo que induce elevada inmunidad a estas, permitiendo su transmisión a su descendencia, con lo que el pollo está cubierto hasta los 14 días. Otra opción, muy utilizada en la actualidad, es la vacunación "*in ovo*" o en pollitos de un día.

Esta enfermedad también está regulada por el RD 526/2014 y será obligatoria su notificación a las autoridades competentes.

ENFERMEDAD DE MAREK

La enfermedad de Marek es causada por un virus que pertenece a la familia de los herpes que induce la proliferación tumoral de las células linfoides en órganos y tejidos.

El síntoma más habitual de dicha enfermedad es la parálisis de patas y alas debido a la acción de virus sobre los nervios ciáticos. Debido a dicha parálisis, los animales no pueden llegar hasta los comederos y bebederos, lo cual provoca una pérdida de peso que puede conducir a la muerte de los animales.

La transmisión de la enfermedad se produce por el desprendimiento de escamas que se encuentran en los folículos de las plumas, acumulándose en las partículas de polvo presentes en el ambiente, contaminando de esta manera la nave y afectando a las aves sanas. Es muy importante que se den unas condiciones higiénico-sanitarias adecuadas para evitar su proliferación.

El método de control más efectivo es la vacunación de los animales antes de su salida de la sala de incubación.

3.2.3. ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS

ASPERGILOSIS

La aspergilosis es una enfermedad provocada por el hongo *Aspergillum fumigatus*. Afecta principalmente al aparato respiratorio de las aves, provocando ronqueras, boqueos debidos a dificultades respiratorias, etc.

Sus principales causas son la ausencia de higiene en la nave y un mal manejo del ambiente, bien sea por falta de humedad o exceso de polvo. Realizando un correcto manejo y las desinfecciones apropiadas puede reducirse significativamente la incidencia de la enfermedad en la explotación.

CANDIDIASIS

La candidiasis es una enfermedad causada por la levadura *Candida albicans* que afecta al aparato digestivo de las aves, produciéndose debido a una infección secundaria por falta de higiene, por periodos prolongados de tratamientos con antibióticos, por inmunodeficiencias o por infecciones parasitarias severas.

Las lesiones que provoca la candidiasis afectan al buche, esófago y boca. En dichas lesiones la mucosa se presenta engrosada y con cierto color blanquecino.

MICOTOXICOSIS

Enfermedad causada por micotoxinas producidas por hongos de los géneros *Aspergillus* y *Penicillium*. Estas micotoxinas son muy tóxicas y carcinogénicas. El hongo productor más frecuente es el *Aspergillus flavus*, hongo que produce las denominadas aflatoxinas.

Los síntomas principales son una mala absorción de los alimentos además de un rechazo al consumo de los mismos, aumentando la posibilidad de padecer enfermedades, hemorragias intestinales, hígado graso, color pálido de mucosas y patas, lesiones orales, vesícula biliar con contenido de color pálido, etc.

Cabe destacar que no existe contagio de la enfermedad entre aves.

El principal motivo de la proliferación de estos hongos que aparecen en el alimento y en la cama de la nave es un manejo inadecuado de estos productos, principalmente en su etapa de almacenamiento. Un buen control en la humedad y temperatura del alimento durante su almacenamiento disminuye el desarrollo de mohos o, aunque ya se encuentre en el producto, favorecerá que no produzca toxinas.

3.2.4. ENFERMEDADES CARENCIALES Y METABÓLICAS

Debido a la rápida tasa de crecimiento, elevada eficiencia en la conversión de alimento y un alto rendimiento metabólico que poseen las aves destinadas a explotaciones intensivas –como consecuencia de un significativo avance en la selección genética, un correcto manejo y una buena nutrición–, pueden aparecer enfermedades asociadas a una elevada intensidad del sistema cardiovascular.

Algunas de las enfermedades que pueden aparecer son las siguientes:

SÍNDROME DE LA MUERTE SÚBITA

Este síndrome afecta de manera general a machos *broilers* de una edad comprendida entre los 21 y los 28 días de vida. La causa de este síndrome no está muy clara, aunque todo apunta a un desorden metabólico debido al rápido crecimiento de estos animales.

Se caracteriza por no tener signos específicos de la enfermedad, comenzando con un ataque repentino que dura aproximadamente un minuto y que les ocasiona a los animales pérdida de equilibrio, aleteo violento, convulsiones y, por último, la muerte.

Las medidas de prevención se basan en un buen manejo del lote, evitando en todo momento el estrés y las malas prácticas de manejo, y garantizando que los animales se encuentren en unas condiciones ambientales óptimas.

SÍNDROME DEL HÍGADO Y RIÑÓN GRASO

Este síndrome se produce por una acumulación de grasa alrededor del hígado y de los riñones, debido a un nivel de biotina deficiente y a un elevado nivel de estrés. Tiene lugar de manera general en pollos jóvenes.

El síntoma característico es que los animales permanecen aletargados hasta que se produce su muerte debido a una hipoglucemia. Las causas principales son debidas al alimento, especialmente con niveles de proteínas y grasas bajos y alto contenido en trigo.

Evitar al máximo el estrés y añadir suplementos de biotina en la alimentación pueden ser algunas de las medidas para su tratamiento.

SÍNDROME ASCÍTICO

El síndrome ascítico se caracteriza por una acumulación de líquido en la cavidad abdominal de los animales y puede deberse a múltiples factores.

La principal causa es una demanda de oxígeno superior a la que cantidad que se encuentra en el ambiente. Esto puede deberse al elevado metabolismo de los animales, a un alto crecimiento de estos o a baja temperatura de la nave. Si además de

estos factores se unen la dificultad para respirar debido a un exceso de polvo o amoniaco ambiental, o enfermedades en los pulmones, puede desarrollarse esta enfermedad que se caracteriza por plumaje erizado, cianosis, etc.

El control de esta enfermedad puede llevarse a cabo bien a través del manejo (evitando la acumulación de polvo y de gases como el amoniaco a través de una correcta ventilación; manteniendo una temperatura estable sin que se produzcan cambios bruscos que afecten a los animales; y mediante un correcto manejo de la cama, para que esta se encuentre limpia y seca) o bien mediante el control de la alimentación, limitando el consumo de alimento entre los 7 y 15 días de edad de los animales, y aportando piensos de arranque ligeros.

4. HIGIENE EN LA EXPLOTACIÓN

4.1. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Es un aspecto muy importante que las zonas externas de las naves se encuentren limpias y desinfectadas con el fin de evitar la presencia de fauna silvestre que pueda ser vector de agentes patógenos o refugio de roedores.

Estas zonas exteriores deben estar libres de vegetación, así como de maquinaria o equipos, además de ser una superficie bien nivelada, drenada y en la que no haya agua estancada.

Las zonas de la explotación que deben ser objeto exhaustivo de tratamiento son las siguientes:

- Debajo de los ventiladores.
- Debajo de los silos de almacenamiento del alimento.
- Las vías de acceso a la explotación.
- Zonas exteriores de las puertas de acceso a las naves.

También es muy importante que se realice un mantenimiento adecuado de las instalaciones, con las reparaciones que sean necesarias.

Cuando la nave esté vacía, se deberá prestar atención a los siguientes aspectos:

- Correcto cierre de puertas de acceso a la nave.
- Revisión del funcionamiento de los ventiladores, del sistema de calefacción, equipos de control ambiental y aberturas de entrada y extracción de aire.
- Revisión de aspectos estructurales, bien sean paredes, suelo o techo.

Deberán repararse todos los desperfectos antes de la entrada de un nuevo lote en la nave.

El objetivo principal de la limpieza y desinfección es eliminar los agentes patógenos de origen tanto avícola como humano del lote anterior y minimizar la cantidad de bacterias, virus, parásitos o insectos que puedan afectar a la salud, bienestar y rendimiento de los sucesivos lotes.

4.1.1.LIMPIEZA

La limpieza de la nave se llevará a cabo mediante el siguiente proceso:

- En primer lugar, se procederá a desconectar todos los sistemas eléctricos de la nave con el fin de evitar posibles descargas.
- Aspersión previa de la nave: Se deberá utilizar una mochila de baja presión con el fin de rociar una solución detergente desde el techo al suelo para humedecer de esta manera el polvo antes de proceder a retirar la cama y los equipos.
- Retirada de los equipos: Se retirarán todos los equipos (bebederos, comederos, etc.) y se colocarán en la zona exterior de hormigón.
- Retirada del polvo: Se eliminarán las acumulaciones de suciedad y polvo tanto de los ejes y palas de los ventiladores como de las cornisas o demás áreas expuestas en las que se acumulen estos restos mediante el cepillado o el soplado de las mismas, de manera que el polvo caiga sobre la cama.
- Retirada de la cama: Se debe proceder a la retirada de la cama y la suciedad de toda la nave. Los depósitos o remolques de recogida se colocarán dentro de la nave previamente a su llenado y se cubrirán antes de su salida para evitar que tanto el polvo como la suciedad se dispersen por el exterior.

Las ruedas de los vehículos deberán limpiarse y desinfectarse tras la salida de la nave.

- Lavado: Tal y como se ha comentado antes, se deberá revisar que la electricidad de la nave esté desconectada antes de proceder a la limpieza.

Para eliminar los restos de suciedad y residuos se utilizará una hidrolavadora a presión que contendrá una solución detergente. Esta solución detergente debe ser compatible con el desinfectante que se utilice posteriormente y se deben seguir siempre las indicaciones del fabricante en cuanto a su utilización.

Los equipos que se hayan sacado de la nave previamente también deberán ser remojados y lavados.

Tras haber lavado con solución detergente tanto la nave como los equipos, se procederá a enjuagar todo con agua limpia y fresca utilizando de nuevo la hidrolavadora a presión.

Dentro de la nave es importante prestar atención a los siguientes lugares:

- Caja de ventiladores.

- Conductos de ventilación.
- Ventiladores.
- Puntos de luz.
- Tuberías de agua.
- Ventanas.
- Líneas de comederos.

Con el fin de asegurar la limpieza de las zonas más inaccesibles, es recomendable el uso de andamios o iluminación portátil.

La zona exterior de la nave también debe ser lavada, prestando especial atención a:

- Ventiladores
- Caminos de hormigón

Los elementos que debido a su material (cartón o polietileno) no puedan ser lavados se desecharán.

Las instalaciones y los equipos del personal también deberán ser lavados correctamente durante esta etapa.

Al finalizar esta fase de lavado no deberá haber ningún resto de cama, polvo o residuo. Un lavado correcto de la instalación requiere dedicar tiempo y especial atención.

- Limpieza de los sistemas de bebederos y comederos:

Todos los equipos de la nave se deben limpiar y desinfectar adecuadamente. Tras ello, es importante que se almacenen bajo techo para evitar que se contaminen de nuevo.

El procedimiento de limpieza del sistema de bebederos es el siguiente:

- Drenaje de tuberías y depósitos.
- Hacer circular agua limpia por las tuberías.
- Lavado con detergente del exterior e interior tanto del depósito como de sus tapas y de las tuberías y drenarlos hacia el exterior.
- Llenar el depósito con agua limpia y añadir la solución desinfectante. Esta solución deberá ser apta para el equipo de bebederos y su dosis deberá ser la adecuada.
- Hacer circular la solución desde el depósito a las líneas de bebederos comprobando que no existan burbujas de aire.
- Volver a llenar el depósito con más solución desinfectante que la concentración adecuada, colocar la tapa y dejar reposar durante un tiempo mínimo de 12 horas.
- Drenar y enjuagar el sistema con agua fresca.

- Volver a llenar el sistema con agua fresca antes de la llegada de los pollitos.

El objetivo principal de la limpieza del sistema de bebederos con solución desinfectante es evitar la formación de una película biológica que puede ser fuente de contaminación bacteriana del agua y de reducción del flujo de la misma en las tuberías.

Los sistemas de enfriamiento evaporativo también pueden ser desinfectados en el proceso de limpieza empleando un desinfectante adecuado. Esto conseguirá un nivel mínimo de bacterias en los mismos.

El proceso de limpieza del sistema de comederos será el siguiente:

- Vaciar, lavar y desinfectar todos los equipos de alimentación incluyendo comederos, líneas, silos de almacenamiento, etc.
- Vaciar también las tolvas y los tubos de conexión de las mimas. Cepillar los lugares donde sea necesario.
- Una vez se haya procedido a la limpieza, se cerrarán todas las aberturas.
- Proceder a la fumigación siempre que esta sea posible.

4.1.2.DESINFECCIÓN

La desinfección no debe realizarse hasta que toda la explotación, incluyendo las zonas exteriores, haya sido limpiada correctamente, se hayan reparado los posibles desperfectos que pudieran darse y tanto la nave como los equipos estén secos. Los desinfectantes que se utilizan no son efectivos en presencia de suciedad y materia orgánica, y reducen significativamente su eficacia –puesto que se produce la dilución del material desinfectante– cuando las superficies se encuentran húmedas.

El manejo de los desinfectantes debe realizarse siguiendo las recomendaciones del fabricante y siempre debe ser aplicado por personal cualificado. Dichos productos pueden aplicarse mediante hidrolavadora a presión o sulfatadora de mochila.

4.1.3.FUMIGACIÓN

La fumigación debe realizarse tras el proceso de desinfección siempre siguiendo las indicaciones del fabricante y por al menos dos operarios (como medida de seguridad). Estos operarios deberán llevar ropas protectoras: mascarillas, protección de ojos, guantes y trajes de protección.

Para el proceso de fumigación las superficies deben estar húmedas (se procederá a humedecerlas si es necesario) y la temperatura en el interior de la nave deberá ser de 21 °C. A temperaturas bajas y humedad relativa menor del 65% la fumigación no es efectiva.

Además se deberán sellar las puertas, ventanas y ventiladores. Tras la fumigación, la nave permanecerá cerrada durante 24 horas y se colocarán carteles en los que pueda leerse de manera clara “PROHIBIDO LA ENTRADA”. Antes de permitir la entrada a la nave, esta deberá ser ventilada adecuadamente.

Tras la distribución de la cama, se pueden realizar los mismos procesos descritos anteriormente para su fumigación.

4.2. DESINSECTACIÓN

Los insectos deben ser eliminados cuando los pollos hayan salido de la nave y el ambiente todavía sea cálido. Se deberá aplicar insecticida tanto a la cama como a los equipos y demás superficies. Si se produjera una infestación severa, es recomendable otra aplicación de insecticida tras el proceso de desinfección.

Al igual que en los demás procesos, los productos utilizados para la desinsectación deben ser autorizados y aplicarse siguiendo las recomendaciones del fabricante y por personal cualificado.

4.3. DESRATIZACIÓN

Los roedores son un peligro biológico en las granjas de pollos de engorde puesto que son un vector importante en la transmisión de enfermedades. Por ello, se llevan a cabo una serie de medidas preventivas para evitar que produzcan daños en las granjas.

El método más utilizado para la eliminación de los roedores es la colocación de dispositivos de eliminación en lugares en los que puede intuirse el paso o la presencia de estos animales.

Los cebos y trampas deberán mantenerse en perfectas condiciones de uso durante la estancia de los animales en la granja, intensificándose los controles durante el vacío sanitario. Durante este vacío sanitario, se cerrará el paso de agua a los bebederos y se eliminarán todos los restos de pienso en la nave, colocándose las trampas tanto en el interior (durante el tiempo que la nave se encuentre vacía) como en el exterior de las naves.

Además, la explotación deberá tener un programa de desratización en el que constarán:

- La persona o la empresa responsable (formación adecuada para la aplicación de productos zoosanitarios de desratización)
- Los productos y tratamientos utilizados (recomendable tener fichas técnicas de los productos junto al programa)
- Frecuencia de las revisiones
- Croquis de la explotación con los puntos donde están colocadas las trampas

También deberá eliminarse cualquier posible lugar de anidamiento de roedores. Para ello es recomendable tener un programa de mantenimiento de las barreras físicas por las que estos animales pudieran acceder, ya sea el correcto cierre de las puertas de acceso a las naves, sellado de posibles entradas de los animales, etc.

La eliminación de cadáveres con la máxima brevedad posible y el mantenimiento de los alrededores de la nave para evitar el desarrollo de malas hierbas que pudieran dar lugar a la supervivencia de los roedores son también aspectos importantes a tener en cuenta.

5. BIOSEGURIDAD

La bioseguridad es el conjunto de medidas llevadas a cabo para reducir al mínimo la exposición de los animales de la explotación a organismos causantes de enfermedades contagiosas y parasitarias.

Las prácticas de bioseguridad deben llevarse a cabo por todo el personal de la explotación y deben establecerse en un programa de bioseguridad que conste de una planificación, implementación y control.

Dichas medidas serán tanto de manejo como de control previo y posterior a la estancia de los animales en la explotación.

Mantener un programa efectivo de bioseguridad, utilizar buenas prácticas de higiene en la explotación y seguir un programa adecuado de vacunación, son aspectos muy importantes a la hora de prevenir enfermedades infecciosas. Cabe destacar que no es posible esterilizar completamente una explotación sino que únicamente se puede reducir la presencia de patógenos y evitar su reintroducción.

Algunas de las prácticas que pueden llevarse a cabo en la explotación con el fin de evitar la entrada de enfermedades y mantener una correcta sanidad son las siguientes:

- Que las aves de la explotación tengan la misma edad (todo dentro - todo fuera).
- Limitación del número de visitas a las estrictamente necesarias. Se debe mantener un registro de todos los visitantes y de sus anteriores visitas a otras granjas.
- La granja estará vallada perimetralmente, limitando de esta manera las entradas de vehículos, personas ajenas y animales. Además se deberán mantener las puertas y entradas cerradas.
- Es recomendable que no haya animales de otras especies en la explotación.
- Las ventanas y demás aberturas exteriores, como los ventiladores de extracción, deben tener malla pajarera para evitar la entrada de otras aves o roedores.

- Existencia de un vado sanitario como método de desinfección para los vehículos que accedan a la explotación.
- Es recomendable disponer de un sistema para la desinfección de calzado a la entrada de las naves (pediluvios), que se debe cambiar semanalmente. Es habitual que se sustituyan estos sistemas por los patucos de plástico.
- Ropas protectoras, tanto para trabajadores como para visitas. Las de estas últimas pueden ser de un solo uso.

Con respecto a los animales muertos en la explotación y cumpliendo el Reglamento (CE) nº 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 1774/2002 (Reglamento sobre subproductos animales), una empresa gestora se encargará de su retirada y gestión.

Los cadáveres, que pueden generar problemas de olores, transmisión de enfermedades y contaminación, se deberán introducir en contenedores cerrados estancos a los líquidos, con tapa hermética con bisagras y mecanismo adecuado para realizar la recogida con grúa (Figura 6). Dichos contenedores deberán situarse en lugares alejados de la nave y en una superficie pavimentada para facilitar la recogida. Además, deberá procederse a su limpieza y desinfección tras la retirada de los cadáveres por parte de la empresa gestora.



Figura 6: Contenedor para la recogida de cadáveres en explotaciones ganaderas. Fuente: Sarga

■ ANEJO 8. Alimentación

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. FISIOLÓGÍA DIGESTIVA.....	1
2.1. APARATO DIGESTIVO Y EL PROCESO DE DIGESTIÓN.....	1
3. PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN	4
3.1. ALIMENTACIÓN DE INICIACIÓN.....	4
3.2. ALIMENTACIÓN DE CRECIMIENTO	4
3.3. ALIMENTACIÓN DE FINALIZACIÓN	4
4. DISTRIBUCIÓN DEL AGUA	5
4.1. INTRODUCCIÓN	5
4.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS BEBEDEROS	5
4.3. NECESIDADES DE LOS BEBEDEROS.....	7
5. DISTRIBUCIÓN DE LA COMIDA.....	8
5.1. INTRODUCCIÓN	8
5.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS COMEDEROS	8
5.3. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN.....	9
5.4. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE PIENSO.....	10
5.5. NECESIDADES DE LOS COMEDEROS	10
5.6. SILOS DE ALMACENAMIENTO DE PIENSO	11

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de los programas de alimentación en los pollos de engorde es que cumplan con los requisitos nutricionales que necesita el animal durante todas sus etapas de desarrollo, de manera que tanto la eficiencia como la rentabilidad sean óptimas, y respetando en todo momento su bienestar.

La alimentación representa una proporción elevada del coste total de producción en *broilers*, y debe formularse de manera que se suministren las cantidades adecuadas de energía, aminoácidos, proteínas, minerales, ácidos grasos y vitaminas para garantizar un correcto desarrollo.

En el caso del pollo de engorde, su dieta debe contener elevada cantidad de aminoácidos digeribles, puesto que mejoran el desarrollo de la canal, así como el rendimiento durante el procesamiento.

Un aspecto muy importante para la formulación de los piensos es conocer la anatomía, la fisiología y la nutrición de la especie en la que se centra este proyecto.

Por lo tanto, en el presente anejo se procederá a explicar las necesidades nutritivas de los pollos de engorde, los sistemas de alimentación más idóneos y su manejo.

2. FISIOLOGÍA DIGESTIVA

2.1. APARATO DIGESTIVO Y EL PROCESO DE DIGESTIÓN

El aparato digestivo de las aves está formado por unas estructuras que forman el canal alimentario y por una serie de glándulas auxiliares, con el fin de transformar los alimentos en nutrientes y garantizar el crecimiento y producción.

El aparato digestivo (Figura 1) está constituido por:

CANAL ALIMENTARIO

- **PICO.** Estructura fuerte, de gran resistencia y algo curvo. Los orificios nasales se sitúan encima. En la cavidad bucal se encuentra la lengua, que es estrecha y alargada. Las aves emplean el pico para coger el alimento, desgranarlo y partirlo antes de proceder a ingerirlo. A diferencia de los mamíferos, las aves no mastican ni salivan los alimentos en la cavidad bucal, sino que estos pasan directamente al buche pasando por el esófago.
- **ESÓFAGO.** Conducto que comunica la cavidad bucal con el buche.
- **BUCHE.** Cavidad propia de las aves y reservorio del alimento procedente de la cavidad bucal. En él empieza la trituración del alimento, mezclándose con jugos que lo reblandecen y dando inicio a fermentaciones que lo transformarán en

elementos asimilables. Su flora microbiana produce una acidificación del pienso, facilitando su digestión.

- **PROVENTRÍCULO.** Lugar donde se produce la segregación de los jugos gástricos y del ácido clorhídrico que servirá para la digestión de los alimentos. Tiene función de estómago glandular, se sitúa en la parte central de la cavidad abdominal y comunica directamente con la molleja.
- **MOLLEJA.** Se trata del estómago propiamente dicho en las aves y posee fuertes estructuras musculares, además de un epitelio interno duro queratinizado. El bolo alimenticio llega a la molleja y en ella se aportan los jugos gástricos. Tras esto, se tritura la mezcla. Se producen una serie de contracciones en ella que ayudan a desgranar la cubierta del grano, lo que, unido a la función de reblandecer el alimento propia de los jugos gástricos, hacen que los productos resultantes sean más asimilables para los animales.
- **INTESTINO.** Estructura en forma tubular larga y flexuosa que se diferencia en dos tramos: intestino delgado e intestino grueso. El intestino delgado se divide en tres partes: duodeno, yeyuno e íleon. En él tienen lugar tanto la absorción de los nutrientes que pasarán al torrente sanguíneo como la segregación de inmunoglobulinas cuya función es la protección de la mucosa intestinal frente a las bacterias.

El intestino grueso se divide también en tres partes: ciegos, colon y recto. Los ciegos son dos tramos independientes, característicos de las aves y que se insertan al final del íleon. En su interior se almacena la comida de manera temporal y se contrae cada siete u ocho horas aproximadamente para expulsar su contenido. Es el único tramo del aparato digestivo en el que se digiere la celulosa.
- **CLOACA U ORIFICIO ANAL.** Tramo final del intestino, por el cual se expulsan las heces y la orina. Las heces están formadas por materia orgánica no digerida, secreciones orgánicas y productos desintegrados. La orina está formada por el ácido úrico, la urea y el amoníaco.

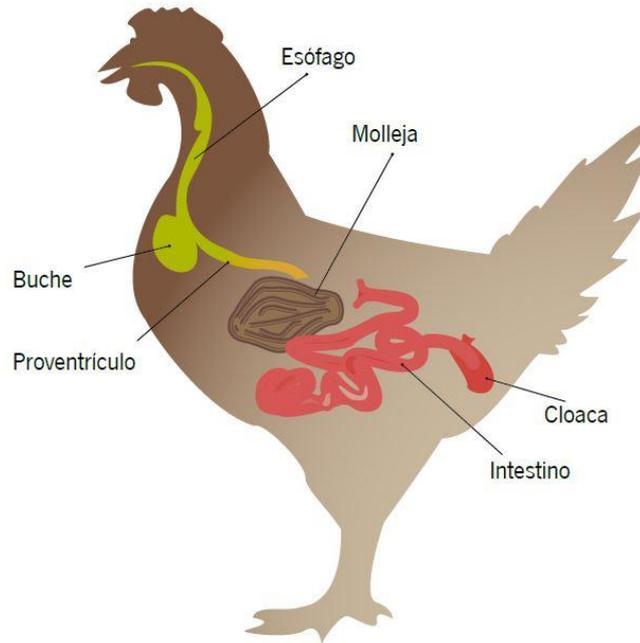


Figura 1: Fisiología del aparato digestivo de las aves. Fuente: Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera de la Junta de Andalucía.

GLÁNDULAS AUXILIARES

Con respecto a las glándulas implicadas en el proceso de digestión, se encuentran la vesícula biliar y el páncreas. Este último segrega los jugos pancreáticos y la insulina, provocando la desintegración de los alimentos en los principales principios nutritivos como son las proteínas, las grasas y los hidratos de carbono.

Además, la mayor glándula auxiliar en el sistema digestivo de las aves en cuanto a su tamaño es el hígado, encargado de procesos de detoxificación, almacenamiento de vitaminas y producción de proteínas, además de la secreción de bilis, entre otras funciones.

Según el tipo de alimento y su forma de administración a los animales, el tiempo que tarda este desde que entra en el sistema digestivo hasta que es asimilado o excretado varía en gran medida. Un alimento fragmentado favorece su asimilación por parte del animal, pero si dicha fragmentación es muy elevada, puede darse el caso de que no se asimile correctamente y las sustancias nutritivas sean expulsadas con los excrementos.

Este caso corresponde al fenómeno denominado coprofagia de las aves. Tanto la transformación de la celulosa como la síntesis de vitaminas se realizan en los ciegos y en ocasiones estas no pueden aprovecharse por lo que son expulsadas con las heces. Este hecho hace que los pollos ingieran los excrementos y se nutran a partir de ellos cuando su absorción anterior no ha sido posible.

3. PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN

3.1. ALIMENTACIÓN DE INICIACIÓN

El alimento de iniciación para *broilers* debe suministrarse como mínimo durante los 10 primeros días de crianza, aunque puede aumentarse hasta los 14 días (aspecto muy común) con el fin de alcanzar los objetivos de peso corporal.

El principal objetivo durante esta etapa de crianza, que abarca desde los 0 a los 10 días de edad del animal, es lograr un crecimiento temprano máximo, además de un buen apetito de los animales.

Niveles adecuados de aminoácidos fácilmente digeribles por los animales facilitarán un crecimiento temprano máximo.

3.2. ALIMENTACIÓN DE CRECIMIENTO

El alimento en esta etapa de crecimiento se suministra durante 14 a 16 días tras el pienso de iniciación. El cambio entre las dos dietas conlleva un cambio tanto de densidad nutricional como de textura, ya que se pasa de migajas o minipélet en piensos de iniciación a pélet en piensos de crecimiento. Dicho cambio se debe llevar a cabo con cuidado, ya que se podría producir una disminución tanto en el consumo de alimento como en la tasa de crecimiento de los animales.

En algunas ocasiones puede ser necesario suministrar el pienso de crecimiento en forma de migajas o minipélet, con el fin de prevenir una disminución de dicho consumo de alimento, ya que el pélet puede ser demasiado grande para que el animal lo consuma.

No se suministrarán pélets de gran tamaño (entre 3-4 mm) antes de los 18 días de vida del animal.

El alimento en esta etapa deberá ser de buena calidad para asegurar su eficiencia. Además, con el fin de obtener unos óptimos resultados de consumo y conversión del alimento y crecimiento, es muy importante suministrar a los animales la cantidad adecuada de nutrientes, principalmente energía y aminoácidos.

3.3. ALIMENTACIÓN DE FINALIZACIÓN

El pienso de finalización se suministra a partir de los 25 días de edad. Este pienso de finalización supone la mayor parte del coste de la alimentación de los *broilers*, por lo se prestará atención a su formulación para optimizar los recursos.

En esta etapa de finalización, los cambios corporales del animal ocurren de manera rápida, con lo que se deberá evitar un depósito de grasa excesivo además de pérdida en la carne.

4. DISTRIBUCIÓN DEL AGUA

4.1. INTRODUCCIÓN

Los *broilers* deberán tener acceso al agua 24 horas al día. Si el suministro de agua no es el adecuado, la tasa de crecimiento puede verse afectada.

Las necesidades de los animales con respecto al consumo de agua varían en función del consumo de pienso. Además, los animales consumirán más agua con temperaturas ambientales elevadas. Las aves necesitan aproximadamente un 6,5% más de agua por cada grado centígrado que sobrepase los 21 °C. Por el contrario, cuando las temperaturas ambientales sean bajas, se reducirá el consumo de agua.

Se deberá revisar la altura y el funcionamiento de los bebederos diariamente, ajustando y reparando en los casos que sea necesario.

4.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS BEBEDEROS

El tipo de bebederos elegidos para la explotación serán los bebederos de tetina con recuperador (Figura 2). La principal ventaja de estos bebederos es que el exceso de agua que los pollitos de edad temprana no pueden consumir, no cae directamente sobre la cama. En la fase adulta del animal pueden quitarse los recuperadores, siempre disminuyendo la presión de consumo.



Figura 2: Tetinas con recuperador. Fuente: Patec

Algunas de las ventajas de ese tipo de bebederos frente a los demás son:

- No producen desperdicios de agua que caigan sobre la cama, lo que puede llevar a la compactación de la yacija, con la consiguiente proliferación de enfermedades que puedan dañar a los animales.

- Permiten utilizarse como bebederos de primera edad gracias al sistema de elevación, que nos permite ajustar la altura en función de la edad de los animales (Figura 3).

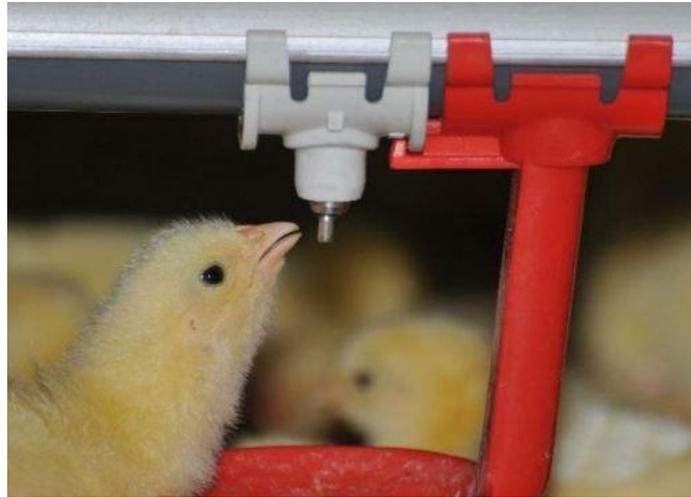


Figura 3: Tetinas con recuperador en edad temprana de los pollitos. Fuente: Patec

- Para mayor facilidad, en la etapa adulta de los animales pueden utilizarse las tetinas sin recuperador, simplemente quitando dichos recuperadores (Figura 4).



Figura 4: Tetinas sin recuperador en fase adulta de los *broilers*. Fuente: Patec

En el inicio de cría de los pollitos, los bebederos se deben colocar a una altura accesible en la que el dorso de los animales forme un ángulo de 35-45° con respecto al suelo. Conforme crecen las aves, la línea de bebederos deberá elevarse para que el dorso forme un ángulo de 75-85° respecto al suelo, para que las tengan que estirar ligeramente el cuerpo para conseguir el agua (Figura 5).

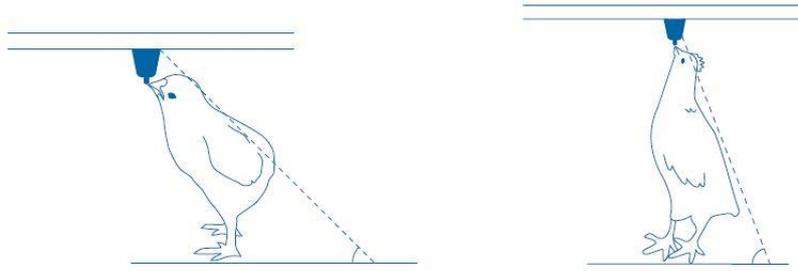


Figura 5: Ajuste de los bebederos en función de la edad de los animales. Fuente: Manual de manejo Ross 2010.

4.3. NECESIDADES DE LOS BEBEDEROS

Con el fin de calcular el número de bebederos que son necesarios en la nave objeto del proyecto, se procederá a realizar los cálculos necesarios a partir del consumo diario de las aves al final de su crianza.

El consumo aproximado de los pollos en la última semana de crianza es de 0,3 litros/día y pollo. Por lo tanto, el consumo máximo de agua al día se dará en esta etapa del crecimiento y será:

$$0,3 \text{ l/día y pollo} \times 1800 \text{ m}^2 \times 18,3 \text{ aves/m}^2 = 9882 \text{ l/día} = 411,75 \text{ l/h}$$

El número de bebederos necesarios será de 1 por cada 12 aves. Por lo tanto:

$$33.000 \text{ aves} / (12 \text{ aves/tetina}) = 2750 \text{ tetinas}$$

Las tetinas se colocan en conducciones de PVC de diámetro 25 mm y cuya longitud es de 3 metros, que con una separación entre tetinas de 20 cm, hacen un total de 15 tetinas por tubo. Cada hilera tendrá una longitud de 110 metros, con 550 tetinas en cada hilera. Se colocarán un total de 5 hileras con el fin de abastecer las necesidades de los animales en la nave, haciendo un total de 2750 tetinas.

El caudal necesario que deben suministrar las tetinas cuando las necesidades sean máximas será:

$$411,75 \text{ l/h} / (5 \text{ líneas} \times 550 \text{ tetinas/línea}) = 0,15 \text{ l/h por tetina}$$

Cada línea de bebederos dispondrá de un regulador de presión al inicio de dicha línea, que nos permitirá adecuar la presión en función de las necesidades de los animales.

El conjunto de la línea de bebederos irá suspendido del techo mediante cuerdas de nylon sujetas a una sirga mediante poleas colgadas sobre un cable galvanizado tenso. Al enrollar dicha sirga mediante un motor elevador colocado en el centro de la nave, se elevarán las líneas de bebederos.

La limpieza de las líneas de bebederos se realizará con agua a presión además de una solución de limpieza, y se abrirá la salida de la línea para proceder a su vaciado con el fin de eliminar los posibles restos biológicos que pudiera haber en las conducciones. Esta fase de limpieza se realizará a la salida de cada lote de animales y antes de la entrada del siguiente.

El consumo de agua y alimento están directamente relacionados, por lo que será necesario el uso de medidores de consumo de agua para determinar también el consumo de alimento. El tamaño de estos medidores estará relacionado con el tamaño de las tuberías de abastecimiento de agua, con el fin de asegurar un adecuado flujo de esta. El consumo de agua por parte de los animales deberá monitorizarse todos los días a la misma hora, con el fin de adecuar las condiciones para el correcto desarrollo de las aves.

5. DISTRIBUCIÓN DE LA COMIDA

5.1. INTRODUCCIÓN

Un aspecto muy importante a la llegada de los pollitos a la nave es que tengan fácil acceso tanto al agua como al alimento, de manera que no sea necesario su desplazamiento para encontrar el alimento.

Debido a las distintas fases de crecimiento de los *broilers*, se deberán suministrar distintos formatos de pienso. Así, en los primeros días de vida se proporcionará el denominado pienso de arranque en forma de migajas, el cual cambiará su formato a pélets a medida que vayan aumentando tanto en tamaño como en edad.

5.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS COMEDEROS

A la llegada de los pollitos a la nave, se deberán colocar láminas de papel de unos 60-70 cm de anchura a cada lado de las líneas de bebederos, con el fin de que los animales tengan acceso tanto al pienso que se distribuya sobre dichas láminas como a la bebida. El papel elegido es biodegradable y aproximadamente en una semana está completamente desintegrado. El ruido que produce el papel al ser pisado guía a los pollitos a encontrar la línea de bebederos y por tanto de la comida.



Figura 6: Distribución del alimento en primera edad alrededor de la línea de bebederos.
Fuente: Manual de manejo Ross 2010

Tras esta primera etapa de crecimiento, se colocarán los comederos definitivos que serán platos a los que llegará el alimento mediante tubos sinfín repartidos en líneas.

Estos comederos se ajustarán en función de la altura del animal, con el fin de minimizar al máximo el posible desperdicio de alimento. La base de dichos comederos se deberá nivelar con el dorso de las aves (Figura 7).

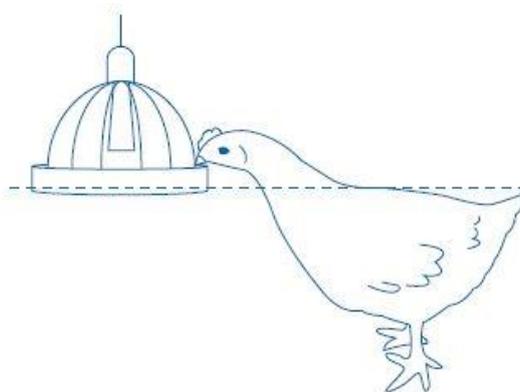


Figura 7: Ajuste de la altura de comederos en función de la altura del animal. Fuente: Manual de manejo Ross 2010.

5.3. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

El sistema de alimentación estará formado por los siguientes elementos:

- Silos exteriores de almacenamiento de pienso
- Tolvas de alimentación.
- Tubo sinfín de distribución.
- Comederos.
- Motor reductor trifásico de 1 CV de potencia.
- Conmutador automático de reparto.

5.4. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE PIENSO

La distribución automática de pienso se realizará desde los silos de almacenamiento a las tolvas de distribución mediante un tubo sinfín de PVC de 90 mm de diámetro con espiral flexible en su interior, que irá suspendido del techo de la nave. Dicho tubo unirá los tres silos de almacenamiento, los cuales llevarán unas tajaderas de guillotina para abrir o cerrar en caso de necesidad. Las tolvas de distribución también irán suspendidas del techo mediante sirgas, y en su interior llevarán un conmutador que obligue a parar el sinfín distribuidor de pienso (accionado por un motor trifásico de 1 CV) cuando estas se llenen. De la misma manera, dicho conmutador accionará el sinfín cuando se reduzca el nivel de pienso.

Otro conmutador irá colocado en el último comedero de cada hilera para regular su puesta en marcha o parada cuando se vacíe o se llene respectivamente.

A partir de las tolvas, el sistema consta de un tubo de acero galvanizado de 45 mm de diámetro con una espiral flexible en su interior. Dicho tubo partirá de la tolva de distribución de pienso (cuya capacidad será 150 litros) y estará formado por elementos de longitud 4 m perforados con 4 aberturas (1 cada 80 cm), donde se colocarán los platos de distribución del alimento. Al final de cada línea habrá un motor que accionará el movimiento de pienso a través de la espiral.

Cada plato tendrá una capacidad aproximada de entre 2 y 3 kg de pienso.

La línea de comederos irá suspendida mediante sirgas de 2 mm de sección, unidas a una sirga central de 4 mm de sección que recorrerá longitudinalmente la nave, accionada por un sistema de elevación mediante motor.

Los platos elegidos son de plástico y constan de una bandeja inferior que permite su apertura para una fácil limpieza, además de distribuir adecuadamente el pienso para facilitar el alimento a los animales. Constan de unos resaltes redondeados perimetrales que evitan el desperdicio de pienso.

Además, la instalación consta de un mecanismo de elevación que regula la altura de los platos en función de las diferentes etapas de crecimiento de los pollos.

5.5. NECESIDADES DE LOS COMEDEROS

La elección de los comederos de la nave será de platos de 33 cm de diámetro, que poseen una capacidad para alimentar a unos 60 pollos aproximadamente en estado adulto. Por ello, serán necesarios:

$$33.000 \text{ pollos} / (60 \text{ pollos/plato}) = 550 \text{ platos}$$

Se colocará un plato cada 80 cm. Con una longitud de línea de comedero de 110 m, tendremos un total de 138 platos por hilera. Colocaremos 4 hileras de comederos para

mayor uniformidad de la alimentación de los animales, haciendo un total de 552 comederos en la nave.

5.6. SILOS DE ALMACENAMIENTO DE PIENSO

La explotación contará con tres silos para el abastecimiento de alimento a los animales de la nave, correspondientes a cada uno de los piensos en cada etapa de crecimiento de los *broilers*. La capacidad de estos silos será 20 m³ (12 tn).

Estos silos serán de poliéster con escalera de acceso y aros quitamiedos de protección de pletinas galvanizadas. Este tipo de silos de poliéster se caracterizan por ofrecer una buena resistencia, además de tener una larga duración (ya que no se oxidan ni se corroen) y ser herméticos al agua para impedir la proliferación de hongos y bacterias.

Los silos estarán conectados mediante tubo sinfín de PVC y diámetro 90 mm, en cuyo interior tendrá una espiral flexible que estará conectada a un motor de 1 CV de potencia, encargado de que el pienso entre en la nave y llegue hasta las tolvas de alimentación.

En cada uno de los silos existirá una tajadera de guillotina, que permitirá abrir o cerrar cada uno de ellos en función de las necesidades de pienso en cada momento.

La empresa integradora será la responsable del llenado de los silos siempre que sea necesario.

Los silos deberán limpiarse a la salida de cada lote de animales.

■ ANEJO 9.

Manejo de la explotación

ÍNDICE

1. MANEJO DE LA EXPLOTACIÓN	2
1.1. DENSIDAD DE AVES EN LA EXPLOTACIÓN	2
1.2. ETAPAS DE LA CRIANZA DE LOS POLLOS	3
2. DESCRIPCIÓN DEL MANEJO.....	3
2.1. ETAPA 1. MANEJO DEL POLLITO DE PRIMERA EDAD.	3
2.2. ETAPA 2. MANEJO HASTA LOS 21 DÍAS.....	7
2.3. ETAPA 3. FASE FINAL O DE ENGORDE Y CAPTURA	8
3. ILUMINACIÓN.....	9
4. AMBIENTE	10
5. VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN	11
6. MANEJO DE LA CAMA	14
7. MANEJO DEL ESTRÉS POR CALOR	15

1. MANEJO DE LA EXPLOTACIÓN

La crianza de pollo *broiler* es la etapa final para la producción de carne de pollo y su correcta realización dependerá fundamentalmente de la calidad de los pollitos que lleguen a la explotación (con un peso, vitalidad y salud adecuadas), además de un correcto manejo por parte del personal de la explotación, con el fin de aportar a los animales la alimentación y las condiciones ambientales adecuadas para su correcto desarrollo.

El objetivo principal del diseño de la explotación en la que se centra el presente proyecto es el cebo de pollos *broiler*, que llegarán a las instalaciones con un peso aproximado de unos 40 gramos. Tras un ciclo de siete semanas, saldrán hacia matadero con un peso que se situará alrededor de los 2,4 kg.

El sistema de manejo de las explotaciones destinadas a la crianza de pollos *broiler* es el denominado sistema “todo dentro-todo fuera”, sistema que nos asegura que todos los animales de la explotación tienen la misma edad. Tras la crianza, se realizará un vacío sanitario que tendrá una duración de entre dos y tres semanas.

En el Decreto 692/2010, de 20 de mayo, establece las normas mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne, que influyen directamente en el manejo de la explotación.

Unos buenos resultados de producción en la explotación se conseguirán gracias a la disposición de una correcta densidad de animales y a un adecuado alojamiento, en el que las instalaciones de alimentación, ventilación, refrigeración, calefacción e iluminación sean óptimas.

1.1. Densidad de aves en la explotación

Cada explotación destinada a la crianza de pollos *broiler* posee una densidad de aves óptima. Una vez superada dicha densidad óptima, los problemas aumentan de una manera exponencial. El término densidad animal no abarca únicamente el espacio útil suficiente para el correcto desarrollo de los animales, sino también el material suficiente como comederos, bebederos, etc. por animal.

El Decreto 692/2010, de 20 de mayo, que se ha mencionado anteriormente, indica en su artículo 5.3.: “La densidad máxima de población en una explotación o en un gallinero de una explotación no excederá en ningún momento de 33 kilogramos de peso vivo por metro cuadrado de zona utilizable.” Además de esto, existen excepciones en las cuales los criadores podrán aumentar la densidad de población en la explotación, siempre y cuando esta no supere en ningún momento los 39 kg de peso vivo por metro cuadrado de zona utilizable, cumpliendo los requisitos contemplados

en el anexo II de dicho decreto (fundamentalmente en cuanto a ventilación y refrigeración) y cuando la autoridad competente lo autorice.

Atendiendo a lo anterior, la densidad habitual en explotaciones de este tipo suele ser 18 aves/m², si bien es cierto que se puede aumentar dicha cifra hasta las 19 aves/m². Este aumento de densidad implicará un aclareo adecuado antes de completar la crianza, con el fin de cumplir la normativa exigible. La empresa integradora será la encargada de orientar al criador para cumplir con todo lo anterior.

1.2. Etapas de la crianza de los pollos

La crianza de los pollos objeto del presente proyecto serán las siguientes:

- ETAPA 1: Manejo del pollito de primera edad. Esta etapa abarca entre los 7 y los 10 primeros días de vida.
- ETAPA 2: Manejo de los animales hasta los 21 días de vida.
- ETAPA 3: Fase final o de engorde y captura.

2. DESCRIPCIÓN DEL MANEJO

2.1. Etapa 1. Manejo del pollito de primera edad.

La preparación de la nave antes del ingreso de los pollitos en ella es un factor muy importante para asegurar tanto el bienestar de los animales en la etapa inicial de su crecimiento como su posterior desarrollo.

Tanto la nave como los alrededores de esta deben estar limpios y desinfectados antes de la entrada de los pollitos, con el fin de asegurar la bioseguridad en la explotación.

Temperatura y humedad relativa (HR)

La temperatura y la humedad son factores muy importantes en la crianza de los *broiler*. Los pollitos no son capaces de regular su temperatura corporal durante los primeros días de vida (entre 12 y 14 días). Por ello se debe conseguir una temperatura corporal adecuada de los animales a través de un correcto suministro de temperatura ambiental. De esta manera, se debe precalentar la nave durante un mínimo de 24 horas antes de la entrada de los pollitos a la explotación. La temperatura del aire debe estar en torno a los 30 °C, medida a la altura del animal y en la zona en la que se encuentra el alimento y el agua.

Con respecto a la humedad relativa, esta debe estar en torno al 60-70 %.

Estos dos factores se deben controlar continuamente para garantizar un ambiente homogéneo a lo largo de toda la nave.

Cama

La preparación de la cama o yacija de manera correcta es fundamental para el correcto desarrollo de las aves. La cama posee una serie de funciones principales, como son la absorción de la humedad y los excrementos, además de aislar térmicamente la nave. El material elegido para la cama será cascarilla de arroz porque posee un elevado poder de absorción además de ser de fácil manejo.

Se deberá extender el material de la cama de manera uniforme y con un espesor de entre 10 y 15 cm (dependiendo siempre del peso final que deberán alcanzar las aves).

Para el manejo de la cama, deben tenerse en cuenta dos aspectos fundamentales:

- Humedad. La humedad del material debe situarse durante todo el proceso en torno al 20-25 %. Valores por debajo de este rango podrían dar lugar a gran cantidad de polvo en suspensión, mientras que valores superiores podrían provocar a los animales problemas de coccidiosis y de parásitos. Dicha humedad deberá ser controlada por los sistemas de ventilación y de regulación de la temperatura.
- Renovación de la yacija húmeda. Un aspecto muy importante en cuanto al mantenimiento de la cama es evitar su apelmazamiento debido a un exceso de humedad, sobre todo en zonas donde se sitúan los bebederos. Se deberá remover con frecuencia y sustituirla en el caso de que fuera necesario.

La temperatura de la cama antes de la llegada de los pollitos deberá situarse en torno a 28-30 °C.

Suministro de agua y alimento

El agua debe estar presente en todo momento en la nave, además de encontrarse en un estado adecuado de limpieza y temperatura (el agua debe estar fresca para el consumo de las aves) y situarse siempre a una altura adecuada. Antes de la llegada de los pollitos se deben llenar todas las líneas de bebederos y eliminar las posibles burbujas de aire que se pudieran haber formado. Previamente a la entrada de los animales en la nave, se procede a limpiar todo el sistema de tuberías de suministro de agua con el fin de evitar la proliferación de microorganismos perjudiciales.

Con respecto al suministro de alimento, este debe realizarse en forma de microgránulos (el denominado pienso de arranque o de iniciación) y colocado sobre papel. Al mismo tiempo que se coloca dicho papel, se deben distribuir de manera homogénea los comederos a lo largo de toda la nave, con el fin de que el alimento esté próximo al animal desde el inicio.

Iluminación

Durante los 7 días iniciales, se debe proporcionar a los pollitos 23 horas de luz con una intensidad de entre 30 y 40 lux y una hora de oscuridad, con el fin de favorecer la adaptación de las aves al ambiente de la nave y promover de esta manera un correcto consumo de agua y alimento.

Manejo del pollito

Con respecto al manejo del pollito en esta primera etapa en la que son transportados a la nave, deberemos llevar a cabo una serie de operaciones con el fin de comprobar la integridad de los animales.

En primer lugar, se procederá a la rápida descarga de las cajas en las que viajan alojados los animales, para posteriormente ser distribuidos en las zonas habilitadas para ello (cerca del agua y del alimento). Se aconseja distribuir todas las cajas para posteriormente liberar a los animales, con el fin de evitar un posible amontonamiento que podría dificultar el proceso.

Se aconseja reducir la intensidad de la iluminación durante la descarga de los animales para reducir el estrés. Posteriormente, cuando se haya realizado dicha descarga, se volverá a la iluminación previa.

Una vez descargadas las cajas, se deberán comprobar los siguientes aspectos en una muestra elegida al azar de todas las llegadas:

- Peso de los pollitos. Los animales deberán tener un peso adecuado (en torno a 36-38 gramos).
- Número de pollitos. Las cajas en las que van alojados los animales contienen teóricamente 100 aves. Las plantas incubadoras introducen en dichas cajas un 2% más de animales para cubrir las posibles bajas que pudieran producirse durante el transporte. De esta manera, se deberá comprobar que hay 102 animales en cada una.
- Vitalidad de los pollitos. Los animales han de estar secos y limpios, activos y alerta y tener el ombligo completamente cicatrizado.

Tras la comprobación de estos puntos, se debe dejar a los animales entre 1 y 2 horas para que se aclimaten y establezcan en su nuevo ambiente. Transcurrido este tiempo, se deberá verificar que todos tengan acceso al agua y al alimento y que las condiciones ambientales sean óptimas.

En cuanto a las condiciones ambientales necesarias en el momento de la entrada de los animales a la nave, estas deberán estar especialmente controladas debido a que la temperatura corporal de los pollitos puede sufrir caídas bruscas (además de que pueden presentar problemas de deshidratación).

Podemos destacar que un pollito de un día sufre un descenso de más de 8 °C en sólo 1 hora cuando se coloca en un ambiente a 20 °C. La temperatura interna del pollito recién nacido será de 40-41 °C y tras los primeros cinco días de vida esta temperatura estará entre los 41-42 °C.

Además, cuando la humedad relativa esta en torno al 30%, en 24 horas el pollito puede perder hasta el 20% de su peso, lo que podría dar problemas de desarrollo posteriores. El comportamiento del animal es el mejor indicador de unas buenas condiciones ambientales.

Con respecto a la instalación de calefacción mediante pantallas de infrarrojos, las aves deben distribuirse de manera uniforme a lo largo de toda la nave, ya que de no ser así, la temperatura no sería la idónea (Figura 1 y Figura 2).

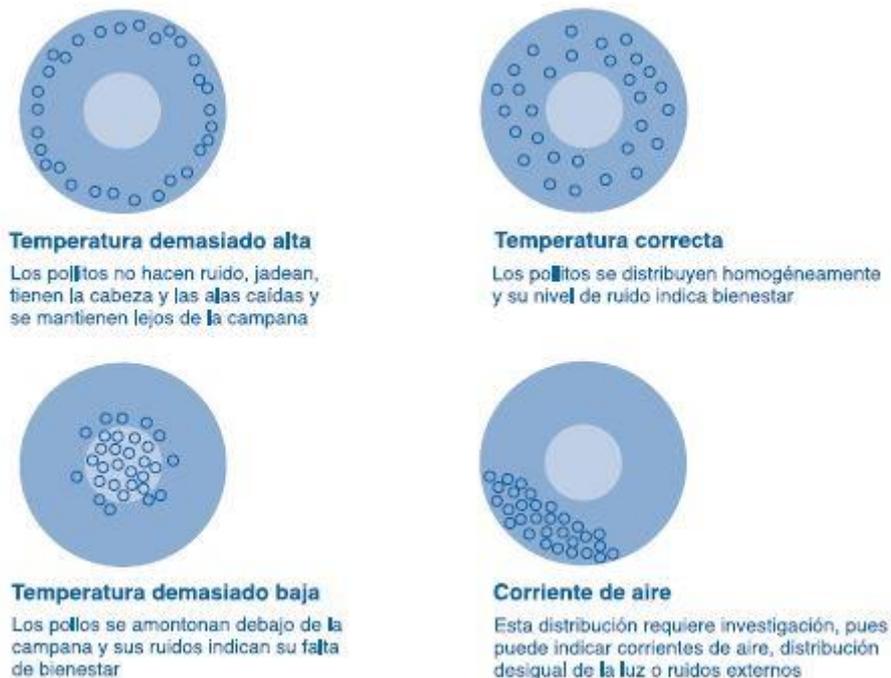


Figura 1: Distribución de los animales bajo las lámparas de infrarrojos. Fuente: Manual de manejo Ross, 2010.

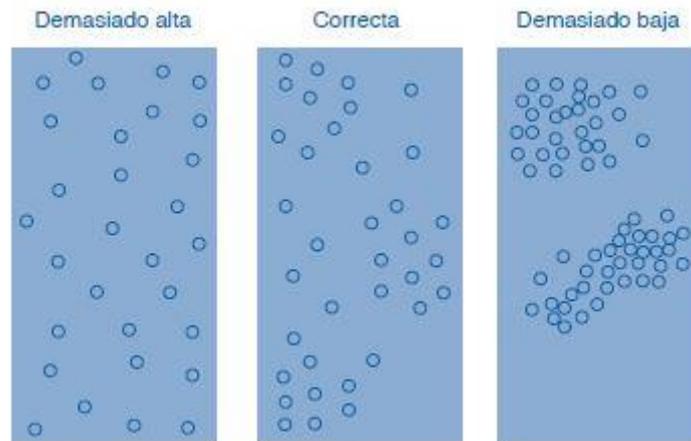


Figura 2: Distribución de los animales a lo largo de toda la nave. Fuente: Manual de manejo Ross, 2010.

Por todo ello, se debe controlar el ambiente de manera exhaustiva, con la ayuda de sondas de temperatura, humedad y de control de gases nocivos. La monitorización de estos parámetros deberá realizarse por lo menos dos veces al día durante los 5 primeros días, y diariamente desde entonces.

Se deberá controlar la temperatura corporal mediante calefacción e ingesta de alimento, asegurándose de que los animales se alimenten e hidraten correctamente, además de respirar aire no contaminado (lo que se puede conseguir mediante una correcta ventilación, siempre evitando las corrientes de aire).

2.2. Etapa 2. Manejo hasta los 21 días

Esta segunda etapa de crecimiento de los *broilers* es de vital importancia a la hora de facilitar un crecimiento adecuado y saludable en las últimas semanas de engorde, limitando el incremento de peso mediante una programación de la iluminación tal y como se explica a continuación. En estas 2-3 últimas semanas se produce un incremento de más de 2/3 del peso final del pollo, y este dependerá en gran medida del manejo de los animales durante este período intermedio.

El período comprendido entre los 7 y los 21 días de vida de los pollos es en el que se permite controlar el peso de manera más fácil con distintos programas de iluminación. En el Decreto 692/2010 se establece que *“en el plazo de siete días a partir del momento en que se deposite a los pollos en su alojamiento y hasta tres días antes del momento de sacrificio previsto, la iluminación deberá seguir un ritmo de 24 horas e incluir períodos de oscuridad de duración mínima de 6 horas en total, con un período mínimo de oscuridad ininterrumpida de 4 horas, con exclusión de períodos de penumbra”*.

Estos programas de iluminación en esta segunda etapa del crecimiento, al alterar la actividad de los pollos reduciendo así la ingesta de alimento principalmente, ayudarán

a un aumento de la eficiencia productiva posterior. Es recomendable que, a partir de los 7 días de edad del pollito, la intensidad de luz se disminuya gradualmente hasta alcanzar los 5-10 lux a los 21 días de vida.

El alimento de crecimiento se suministra durante 14-16 días. El cambio de pienso de arranque al de crecimiento conlleva un cambio de textura de microgránulos a gránulos enteros de tamaño adecuado además de un cambio en los valores nutricionales.

2.3. Etapa 3. Fase final o de engorde y captura

En la última etapa de crecimiento o período final de engorde los animales pasan de un peso de unos 800 gramos a los 21 días a un peso final de 2,4 kg a los 49 días. Se trata de la etapa final de mayor crecimiento de los pollos.

El manejo durante esta etapa se centrará principalmente en eliminar el exceso de calor (muy importante en verano) así como la humedad en el interior de la instalación, gracias a una correcta programación de la ventilación y de la refrigeración mediante evaporación.

De manera habitual, se suministra alimento finalizador a partir de los 25 días de edad aproximadamente.

Con respecto a la temperatura adecuada de los animales a partir de la 3ª semana, esta se situará de manera general entre los 20 y los 23 °C. Este aspecto se controlará con el manejo, tal y como se ha detallado antes.

En cuanto a la iluminación, esta será de 23 horas de luz como mínimo 3 días antes de la captura, y la intensidad será superior a 5-10 lux.

Es necesaria la retirada del alimento con el fin de que el tracto gastrointestinal esté vacío antes del sacrificio. De esta manera se reducirá el riesgo de contaminación fecal en el transporte y en la nave de procesamiento. Se debe controlar esta retirada de alimento de manera que no sea excesiva, recomendándose impedir el acceso a alimento entre 8 y 12 horas antes del sacrificio. Los sistemas de alimentación se elevarán durante este período para evitar la ingesta. Con respecto al suministro de agua, este no deberá interrumpirse hasta el momento de la captura.

El proceso de captura debe llevarse a cabo de manera adecuada con el fin de evitar estrés en los animales, daños o lesiones graves. Dicha captura en la explotación se realizará de manera manual, cogiendo a las aves con cuidado y por los dos tarsos (Figura 3), utilizando las dos manos para mantener las alas contra el cuerpo. Las aves se colocarán de forma cuidadosa en los contenedores para su transporte.



Figura 3: Forma correcta de coger un pollo. Fuente: Ross, Manual de manejo 2014

3. ILUMINACIÓN

El correcto manejo de la iluminación en naves para *broilers* puede garantizar una buena producción y un correcto bienestar de los animales. La mayoría de los procesos que experimentan los pollos de engorde, bien sean fisiológicos o de comportamiento, se producen durante el día. Por todo ello, definir ciclos de luz y oscuridad en los ambientes controlados de las naves permite que las aves lleven a cabo correctamente sus procesos naturales de crecimiento, comportamiento y desarrollo.

El programa de iluminación que se lleve a cabo debe estar adaptado a las necesidades de cada lote y debe ser fácil de ejecutar.

Este programa de iluminación deberá tener en cuenta unos aspectos básicos a considerar. En primer lugar, se deberá fijar la duración del fotoperiodo, es decir, el número de horas de luz y de oscuridad en 24 horas, así como su distribución a lo largo del día. La longitud de onda, el color de la luz y su intensidad también deberán tenerse en cuenta para establecer el programa de iluminación.

El programa de iluminación de los pollos de engorde consistirá en períodos de luz a lo largo del día alternados con períodos de oscuridad que garanticen el descanso de los animales.

En los primeros 7 días de vida del pollito se suministrarán 23 horas de luz y una hora de oscuridad para alentar a los animales a consumir alimento y que tengan un buen arranque inicial. Una reducción en las horas de luz de manera anticipada puede afectar a la ingesta de alimento y agua de los pollitos, lo que provocará una reducción en la ganancia de peso corporal.

Después de los 7 días de edad, el suministro de 5 horas de oscuridad puede ser óptimo para los animales. Si esto no se realiza, puede llevar a los animales a un

consumo de alimento y agua irregular debido a la privación del sueño, además de a una reducción del bienestar.

Antes del sacrificio puede optarse por un incremento en el número de horas de luz, aumentando a 23 horas los 3 días anteriores a este.

Los cambios en los períodos de luz deberán ser graduales (2-3 días), para no afectar al bienestar de los animales debido al estrés que provocan.

Las fuentes de luz deberán encontrarse en perfecto estado de funcionamiento. Si se produjera algún parpadeo de las luminarias, estas deberían ser reparadas con la mayor brevedad posible (con el fin de evitar problemas de bienestar o de comportamiento de las aves). Las fuentes de luz más empleadas en la actualidad son los fluorescentes y las luces LED. La tasa de crecimiento del *broiler* es mejor cuando está expuesto a longitudes de onda entre 415-560 nm (colores violeta o verde) que cuando está expuesto a luces de alto espectro, como la blanca, o con longitudes de onda mayores de 635 nm (rojo).

La intensidad lumínica que debe utilizarse durante los primeros 7 días de vida de los animales será de 30-40 lux para facilitar su consumo de agua y alimento, y se podrá reducir a 5-10 lux a partir de entonces.

Una intensidad de luz por debajo de los 5 lux puede provocar un retraso en el crecimiento, en la conversión del alimento y un aumento de la mortalidad (por no poder detectar la diferencia entre el día y la noche).

La intensidad de la luz para lograr un nivel de oscuridad como el de la noche deberá ser de 0,4 lux. Se deberá tener especial cuidado en las posibles entradas de luz a través de las ventanas, los ventiladores o en las puertas de acceso.

4. AMBIENTE

El ambiente de la nave deberá estar especialmente controlado. Deberá estar libre de polvo, amoníaco, dióxido de carbono, monóxido de carbono y de una humedad excesiva. Los niveles de estos contaminantes deben estar dentro de unos límites.

Una continua exposición a estos elementos contaminantes puede provocar afecciones en el tracto respiratorio, reduciendo con ello la eficiencia de la respiración y pudiendo desencadenar enfermedades respiratorias graves, además de reducir el correcto desarrollo y crecimiento del ave.

El Decreto 692/2010 en su anexo II nos indica los requisitos de control de parámetros medioambientales. A continuación, se establecen los valores límite de concentración de dichos parámetros:

- La concentración de amoníaco (NH₃) no será superior a 20 ppm y la de dióxido de carbono (CO₂) no será superior a 3.000 ppm siempre medidas al nivel de la cabeza de los animales.
- La humedad relativa media de la nave durante 48 horas no podrá superar el 70% siempre y cuando la temperatura del exterior sea inferior a 10 °C.
- La temperatura interior no excederá en más de 3°C de la temperatura exterior cuando esta última, siempre medida a la sombra, supere los 30 °C.

Algunos de los efectos de los contaminantes más comunes se muestran en la siguiente tabla (Tabla 1) según sus concentraciones:

Tabla 1: Efecto de contaminantes ambientales en los pollos de engorde. Fuente: Ross, Manual de manejo 2014

Contaminante	Nivel ideal y efectos de concentraciones superiores
Amoníaco (NH ₃)	El nivel ideal es <10 ppm A niveles superiores a 20 ppm puede detectarse por el olfato. > 10 ppm → deteriora la superficie pulmonar > 20 ppm → incrementa la susceptibilidad de padecer enfermedades respiratorias. > 25 ppm → puede producir una reducción de la tasa de crecimiento
Dióxido de carbono (CO ₂)	El nivel ideal es < 3.000 ppm Nivel < 3.500 ppm causa ascitis. Puede llegar a provocar la muerte a niveles elevados
Monóxido de carbono (CO)	El nivel ideal es 10 ppm > 50 ppm afecta a la salud del ave. A niveles superiores puede provocar la muerte.
Polvo	A elevadas concentraciones daña la mucosa del tracto respiratorio y hace a los animales más susceptibles a padecer enfermedades.
Humedad	El nivel ideal de humedad es 50-60%. Los efectos varían según la temperatura. Niveles superiores al 70% (y temperaturas mayores a 29 °C) e inferiores al 50% afectan al crecimiento de los animales

En el interior de la nave se colocarán sondas de temperatura, de humedad, de CO₂ y de amoníaco repartidas a lo largo de toda la nave, además de una sonda de temperatura y otra de presión colocadas en el exterior de la nave y conectadas con el ordenador central situado en el cuarto de control.

5. VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN

Los principales objetivos de la ventilación son mantener unos niveles adecuados – tanto de humedad como de temperatura– además de unos niveles bajos de los contaminantes ambientales más habituales en las naves de *broilers*.

Los animales producen un volumen de agua que pasa al ambiente, aumentando la humedad. Un ave de 2,3 kg consume una media de 6,3 litros de agua en toda su vida y emite al ambiente 4,9 litros aproximadamente. Este exceso de humedad que se transmite al ambiente se retira a través de la ventilación.

Se debe mantener una temperatura adecuada y uniforme a lo largo de toda la nave, especialmente en las etapas iniciales de crecimiento de los pollos de engorde, y esto se llevará a cabo mediante un correcto manejo de la ventilación.

En naves de ambiente controlado, con el fin de conseguir un ambiente adecuado durante toda la fase de crianza, deberán existir 3 etapas de la ventilación: mínima, de transición y túnel.

Ventilación mínima

El principal objetivo de la ventilación mínima es introducir en la nave la cantidad suficiente de aire fresco, eliminando el exceso de humedad y los niveles de amoníaco y manteniendo de esta manera la temperatura.

Es recomendable llevar a cabo la ventilación mínima siempre que haya animales en la nave. Esta ventilación debe funcionar durante un tiempo mínimo, independientemente de las condiciones climáticas exteriores.

El éxito de la ventilación mínima dependerá de una correcta admisión de aire fresco, ya que deberá mezclarse de manera uniforme con el aire caliente que se encuentra en la parte superior de la nave antes de entrar en contacto con los animales. Esto dependerá de la correcta regulación de las aberturas de admisión de aire.

La ventilación mínima se regula a través de un temporizador que activa los ventiladores cada cierto tiempo. Cuando las aves crecen, generan más cantidad de humedad y calor, por lo que en ocasiones la ventilación mínima no puede cubrir las necesidades, por lo que se pondrá en funcionamiento la ventilación de transición.

Ventilación de transición

El objetivo de este tipo de ventilación es eliminar el exceso de calor cuando se eleva la temperatura del interior de la nave. Los ventiladores utilizados en este tipo de ventilación pasarán a funcionar de manera continua (a diferencia de la ventilación mínima) con el fin de regular la temperatura de la nave.

Durante este tipo de ventilación de transición, se introduce un gran volumen de aire en la nave y se utiliza principalmente cuando el aire exterior es demasiado frío o los animales son muy pequeños como para poder utilizar la ventilación tipo túnel.

La base del funcionamiento de este tipo de ventilación es la presión negativa que se produce entre el interior y el exterior de la nave.

La presión negativa se define como el vacío parcial que se forma cuando un ventilador extrae aire de la nave. Con esto se consigue que el aire renovado entre en el interior para reponer el aire que ha sido extraído. Una elevada presión negativa lleva consigo un aumento en la velocidad del aire que entra en la nave. Por ello, la presión puede emplearse para regular dicha velocidad. La presión deberá monitorizarse por medio de sondas (exteriores e interiores).

Durante la ventilación, debe entrar el aire exclusivamente por las ventanas distribuidas a lo largo de la nave y nunca debe haber ningún tipo de abertura o grieta por donde se filtre el aire, ya que puede crear un desajuste en el ambiente de la nave.

El número de entradas de aire laterales que deben abrirse aumenta con el fin de que la cantidad de aire que entre sea mayor. Este aire entra a gran velocidad y, debido a la geometría de las ventanas laterales, se dirige hacia el techo de la nave, mezclándose con el aire cálido y bajando después al suelo.

El comportamiento de las aves, principalmente su distribución y su actividad, será el factor más importante para indicar si el proceso se está ejecutando de manera adecuada. Si los animales se acurrucan y reducen su ingesta de alimento y agua, esto indica que tienen frío y que debe corregirse el funcionamiento de este tipo de ventilación. Tras ello debe seguir observándose su comportamiento durante aproximadamente 20 minutos para asegurarse que no se dan cambios significativos.

Ventilación tipo túnel

La ventilación tipo túnel consiste en eliminar el exceso de calor que se encuentra en la nave cuando la ventilación de transición no consigue regularla. Se da principalmente en climas cálidos y en las últimas fases de crecimiento de las aves. De manera habitual, su funcionamiento se acompaña con un sistema de refrigeración.

Los ventiladores utilizados son de gran caudal y la admisión de aire se produce por el extremo opuesto de la nave donde se encuentran los mismos.

Este tipo de ventilación produce un efecto de enfriamiento por viento.

Si durante el funcionamiento de la ventilación tipo túnel se observa que los animales están incómodos debido a un exceso de calor, deberá ponerse en marcha el sistema de refrigeración. No obstante, es recomendable poner en funcionamiento este sistema antes de dicha observación, cuando los sensores de temperatura distribuidos en la nave indiquen temperaturas en torno a los 28 °C. No es recomendable poner en funcionamiento el sistema de refrigeración cuando la ventilación tipo túnel esté funcionando a pleno rendimiento (con todos los ventiladores encendidos), sino antes de llegar a este límite.

Refrigeración mediante paneles evaporativos

Un buen manejo de los paneles evaporativos es imprescindible para su correcto funcionamiento. Estos paneles deberán funcionar antes de que todos los ventiladores de la ventilación tipo túnel se pongan en marcha, con el fin de conseguir una correcta evaporación y distribución del aire a través de la nave, y únicamente cuando la temperatura exceda de los 28 °C y los animales tengan más de 28 días de edad.

El correcto mantenimiento de los paneles asegurará su eficacia, por lo que deberán ser drenados cada semana y limpiados minuciosamente tras cada ciclo de producción.

Con respecto al manejo de las bombas que suministran agua a los paneles, estas deberán proporcionar un flujo de agua constante a los mismos, y su regulación se realizará a través de sensores de temperatura (colocados al final de la nave, donde se colocan los ventiladores y a la altura de los animales) y a través de sensores de humedad (colocados en la zona de la nave próxima a los paneles y a una altura de 1,3 m sobre el suelo).

Estas bombas nunca funcionarán el 100% del tiempo y cuando la humedad exterior sea elevada funcionarán únicamente para humedecer los paneles evaporativos.

El sistema de enfriamiento a través de paneles evaporativos no deberá utilizarse cuando la humedad exterior sea superior al 75%. Un sensor en el exterior de la nave nos indicará los valores de humedad.

6. MANEJO DE LA CAMA

Un buen manejo de la cama, además de una buena elección del material, serán aspectos clave en la producción de pollo de engorde, puesto que asegurarán el bienestar de los mismos. El material de la cama dependerá en gran medida de la economía y la disponibilidad en la zona donde se ubique la explotación.

El material elegido en la explotación objeto del presente proyecto es la cascarilla de arroz, que tiene como principal ventaja una buena absorción de la humedad. Puede ocurrir que las aves jóvenes tiendan a comerla, lo que supone un ligero inconveniente.

Es muy importante que el material de la cama proporcione una serie de características favorables para el correcto manejo de la explotación: una correcta absorción de la humedad ambiental, una baja producción de polvo ambiental, que el material elegido sea biodegradable y que aporte comodidad a las aves son algunas de estas características.

La elección de materiales de cama de baja calidad o un manejo inadecuado de la misma (cama húmeda y apelmazada) puede llevar a los animales a desarrollar

enfermedades. Es importante manejar correctamente la ventilación para controlar la humedad de la nave.

La reutilización de la cama entre lotes de animales no es recomendable.

En el caso de que se mojara la cama situada debajo de la línea de bebederos, esta debería ser renovada para que los animales vuelvan a utilizar esa zona. Además, se deberá revisar la presión de suministro en los bebederos con el fin de identificar posibles fallos en el sistema.

Un buen método de comprobación del buen estado de la cama es coger un puñado y exprimirlo con suavidad. Si la cama se encuentra en buen estado, se adherirá de forma leve a la mano y se romperá cuando caiga al suelo. Si no está en buen estado, al caer al suelo estará compacta, lo que nos indica un nivel de humedad elevado en ella (que conlleva un aumento de niveles ambientales de amoníaco).

7. MANEJO DEL ESTRÉS POR CALOR

La termorregulación de las aves se produce básicamente a través del aire, de manera que el movimiento de este absorbe su calor corporal y lo transfiere al ambiente. Debido a que las aves no disponen de glándulas sudoríparas para evaporar el agua a través de la superficie de la piel, a medida que la temperatura ambiental se eleva disminuye notablemente la posibilidad de liberarse del exceso de calor, por lo que recurrirán al enfriamiento a través de un aumento de la respiración.

Un indicador de calor de las aves es el levantamiento de las alas, cuyo objetivo es exponer la máxima superficie posible al aire, para eliminar así este exceso de calor.

Las aves completamente emplumadas poseen una temperatura corporal de 37,8 °C. Conforme la temperatura ambiental va en aumento, llegando a situarse en valores cercanos al anterior, la disipación de calor de los animales se ve reducida, aumentando su temperatura corporal y reduciendo tanto su actividad como la ingesta de alimento y agua. Esto conlleva un retraso en el crecimiento de los animales e, incluso, si el tiempo de exposición a altas temperaturas es prolongado, la muerte.

Si la temperatura ambiental supera los 26,7 °C, las aves sufrirán estrés por calor.

El mejor método para evitar el estrés por calor es un correcto manejo de la ventilación, ya que mantendrá los niveles tanto de temperatura como de humedad en el interior de la nave.

En aves grandes, el aire en rápido movimiento a través de ellas es beneficioso para conseguir una buena regulación de la temperatura. En aves pequeñas, más sensibles a las corrientes de aire, deberá tenerse especial cuidado en este aspecto.

■ ANEJO 10.
Cálculos
constructivos

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. CIMENTACIÓN	1
1.2. ESTRUCTURA	1
1.3. CUBIERTA.....	1
1.4. CERRAMIENTO LATERAL.....	2
1.5. ARRIOSTRAMIENTOS	2
1.6. NUDOS.....	2
1.7. SOLERA	2
1.8. MATERIALES	2
2. DETERMINACIÓN DE ACCIONES CARACTERÍSTICAS Y CÁLCULO DE ESFUERZOS.....	3
2.1. CORREAS DE CUBIERTA	3
2.1.1. ACCIONES PERMANENTES	3
2.1.2. ACCIONES VARIABLES	3
2.1.3. HIPÓTESIS DE CARGA	6
2.1.4. CÁLCULO DE ESFUERZOS.....	7
2.2. PÓRTICOS TIPO	8
2.2.1. ACCIONES PERMANENTES	8
2.2.2. ACCIONES VARIABLES	9
2.2.3. HIPÓTESIS DE CARGA	13
2.2.4. CÁLCULO DE ESFUERZOS.....	15
2.3. PÓRTICO HASTIAL.....	21
2.4. ARRIOSTRAMIENTOS	24
2.4.1. CUBIERTA	24
2.4.2. FACHADA.....	24
3. CIMENTACIÓN	24
3.1. RECUBRIMIENTO	25
3.2. ZAPATAS PÓRTICO TIPO	25
3.2.1. HUNDIMIENTO	26
3.2.2. COMPROBACIÓN A VUELCO Y A DESLIZAMIENTO	26
3.2.3. TENSIÓN TRANSMITIDA AL TERRENO	27
3.2.4. CÁLCULO DE ARMADURA DE ZAPATAS.....	28
3.3. ZAPATAS DE PILARES CENTRALES DEL PÓRTICO HASTIAL.....	30
3.3.1. HUNDIMIENTO	31
3.3.2. COMPROBACIÓN A VUELCO Y A DESLIZAMIENTO	31
3.3.3. TENSIÓN DEL TERRENO.....	32
3.3.4. CÁLCULO DE ARMADURA DE ZAPATA.....	33
3.4. CÁLCULO DE VIGAS DE ATADO.....	35

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo referente a los cálculos constructivos se va a proceder a describir, calcular y desarrollar los elementos estructurales de la nave de la explotación.

Para el cálculo de dichos elementos estructurales se han tenido en cuenta las siguientes normativas en materia de construcción:

- CTE: Código Técnico de la Edificación
- DB-SE AE: Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación.
- DB-SE A: Documento Básico Seguridad Estructural – Acero.
- DB-SE C: Documento Básico Seguridad Estructural – Cimientos.

A continuación, se describen las soluciones constructivas elegidas en las diferentes etapas:

1.1. CIMENTACIÓN

La cimentación se realiza mediante zapatas aisladas de hormigón armado en todos los pilares que se unirán mediante vigas de arriostramiento.

1.2. ESTRUCTURA

La estructura de la nave será a base de pilares y pórticos metálicos. Las características de esta estructura serán:

- Pórticos metálicos a 2 aguas.
- Luz de los pórticos: 15 m.
- Distancia entre pórticos: 5 m.
- Número de pórticos: 24
- Longitud de la nave: 120 m.
- Altura de pilares: 2,5 m.
- Altura hasta cumbrera: 4 m.

1.3. CUBIERTA

Las características constructivas de la cubierta serán:

- Pendiente de la cubierta: 20% (11,3°).
- Número de correas: 6.
- Tipo de perfil: Conformado en frío CF.
- Distancia entre correas: 1,875 m medido sobre la inclinación del faldón, 1,84 m sobre la horizontal.

Se resolverá con panel sándwich de 50 mm de espesor en el exterior de la cubierta y una chapa metálica en el interior, colocada por debajo de las correas.

1.4. CERRAMIENTO LATERAL

Los cerramientos laterales se realizarán a base de panel sándwich de 50 mm de espesor, en los que se abrirán los huecos correspondientes a las ventanas, ventiladores y puertas de acceso.

Tras este panel sándwich, se construirá un murete de hormigón interior de 50 cm de altura, con el fin de facilitar la limpieza de la nave y que de esta manera no se estropee el panel.

1.5. ARRIOSTRAMIENTOS

Los arriostramientos de la estructura se realizarán a través de cruces de San Andrés, que estarán ubicadas en los extremos de la nave, tanto en fachada como en cubierta.

1.6. NUDOS

En el modelo de cálculo, los nudos se considerarán empotrados en la base del pilar y rígidos en la unión a los pórticos.

1.7. SOLERA

La solera de la nave será de hormigón armado de 10 cm de espesor sobre base de zahorra compactada de 15 cm de espesor. El armado de la solera será a base de malla electrosoldada de dimensiones 15 × 15 cm y $\varnothing 6$ mm.

1.8. MATERIALES

Los materiales utilizados en la ejecución de la nave serán:

- Acero de tipo S275 según CTE DB-SE A, salvo en las correas de cubierta que será acero S235.
- Vigas y pilares de pórtico tipo: Perfil IPE (acero S275).
- Correas de cubierta conformadas en frío CF (acero S235).
- Cubierta y cerramientos laterales: Panel sándwich de $e=50$ mm.

2. DETERMINACIÓN DE ACCIONES CARACTERÍSTICAS Y CÁLCULO DE ESFUERZOS

La determinación de acciones características y cálculo de esfuerzos sobre los pórticos y las correas de la nave se calcularán atendiendo al CTE DB SE-AE.

2.1. CORREAS DE CUBIERTA

Las correas de cubierta elegidas serán CF 200-80-3.

2.1.1. ACCIONES PERMANENTES

- Peso propio de las correas: $0,0893 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$
- Carga permanente:
 - Panel sándwich $e= 50 \text{ mm}$

$$\frac{11,3 \text{ kg}}{\text{ml}} / 1,1 \text{ m (ancho útil del panel)} = 10,27 \text{ kg/m}^2 = 0,1027 \text{ kN/m}^2$$

$$0,1027 \text{ kN/m}^2 \times 1,875 \text{ m de separación entre correas} = 0,193 \text{ kN/m}$$

Además por la parte interior de la cubierta se colocará una chapa que poseerá un peso de $7,95 \text{ kg/m}^2 = 0,0795 \text{ kN/m}^2$

$$0,0795 \text{ kN/m}^2 \times 1,875 \text{ m de separación entre correas} = 0,15 \text{ kN/m}$$

$$\text{TOTAL DE ACCIONES PERMANENTES: } 0,43 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

2.1.2. ACCIONES VARIABLES

- Sobrecarga de uso:

Carga concentrada en el centro del vano: 1 kN

La sobrecarga de uso es un valor que no ha de tenerse en cuenta a la hora del cálculo, puesto que el valor de sobrecarga producido por la nieve es superior a este. Se entiende de esta manera que en el caso de la existencia de nieve en la cubierta no se procederá a realizar labores de mantenimiento.

- Sobrecarga de nieve:

Sobrecarga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal:

- Coeficiente de forma de la cubierta: $n=1$
- Zona climática de invierno en el emplazamiento: ZONA 2
- Altitud topográfica s.n.m.: 337 m
- Valor característico de la carga de la nieve: $S_k= 0,5685 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Sobrecarga de nieve:

$$q_n = n \times S_k = 0,5685 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Acción lineal de nieve sobre la correa:

$$0,5685 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times 1,875 \text{ m} = 1,066 \text{ kN/m}$$

– Viento:

- Longitud de la cubierta: $b = 120 \text{ m}$
- Ancho de la cubierta: $d = 15 \text{ m}$
- Altura de la cumbrera: $h = 4 \text{ m}$
- Altura de la fachada longitudinal = 2.5 m
- $e = \min(b, 2h) = 8$
- Zona climática por velocidad del viento: C
- Presión dinámica del viento en esa zona: $q_b = 0,52 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
- Grado de aspereza del entorno: III
- Altura del punto considerado: $2,5 \text{ m}$
- Coeficiente de exposición: $C_e = 1,53$
- Coeficientes eólicos en faldones de cubierta
- Pendiente de cubierta: $11,3^\circ$

- FALDÓN A BARLOVENTO: ZONAS F, G y H

▪ SUCCIÓN:

Coeficiente eólico medio de succión			
	ZONA F	ZONA G	ZONA H
Cp=	-1.02	-0.95	-0.41
Sup=	3.20	96.80	837.5

Se realiza una media ponderada de los Cp:

- Coeficiente eólico medio de succión: **-0,47**

○ PRESIÓN:

Coeficiente eólico medio de presión			
	ZONA F	ZONA G	ZONA H
Cp=	0.126	0.126	0.126

Se realiza una media ponderada de los Cp:

- Coeficiente eólico medio de presión: **0,13**

○ FALDÓN A SOTAVENTO: ZONAS I y J

SUCCIÓN:

	Coeficiente eólico medio de succión	
	ZONA I	ZONA J
Cp=	-0.47	-0.56
Sup=	837.50	100.00

Se realiza una media ponderada de los Cp:

- Coeficiente eólico medio de succión: **-0,48**

PRESIÓN:

	Coeficiente eólico medio de presión	
	ZONA I	ZONA J
Cp=	-0.22	-0.22
Sup=	837.50	100.00

Se realiza una media ponderada de los Cp:

- Coeficiente eólico medio de presión: **-0,22**

– ACCIÓN SUPERFICIAL DE VIENTO EN FORMA DE PRESIÓN ESTÁTICA:

– FALDÓN A BARLOVENTO

- SUCCIÓN

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,52 \cdot 1,53 \cdot (-0,47) = -0,37 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- PRESIÓN

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,52 \cdot 1,53 \cdot 0,13 = 0,10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

○ FALDÓN A SOTAVENTO

- SUCCIÓN

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,52 \cdot 1,53 \cdot (-0,48) = -0,38 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- PRESIÓN

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,52 \cdot 1,53 \cdot (-0,22) = -0,18 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

– ACCIÓN LINEAL CARACTERÍSTICA DE VIENTO SOBRE LA CORREA:

○ FALDÓN A BARLOVENTO

• SUCCIÓN

$$-0,37 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times 1,875 \text{ m} = -0,70 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

• PRESIÓN

$$0,10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times 1,875 \text{ m} = 0,19 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

○ FALDÓN A SOTAVENTO

• SUCCIÓN

$$-0,38 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times 1,875 \text{ m} = -0,72 \frac{\text{k}}{\text{m}}$$

• PRESIÓN

$$-0,18 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times 1,875 \text{ m} = -0,33 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

2.1.3. HIPÓTESIS DE CARGA

– Hipótesis 1. FALDÓN A BARLOVENTO. NIEVE CON VIENTO A PRESIÓN (kg/m).

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE DE PONDERACIÓN	COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD	ACCIÓN PONDERADA (kg/m)
PERMANENTE	43,1	1,35	1	58,17
CARGA DE NIEVE	106,59	1,5	1	159,89
ACCIÓN DE VIENTO	18,80	1,5	1	28,19
TOTAL (kg/m)				246

– Hipótesis 2. FALDÓN A BARLOVENTO. VIENTO CON SUCCIÓN SIN NIEVE.

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE DE PONDERACIÓN	COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD	ACCIÓN PONDERADA (kg/m)
PERMANENTE	43,1	0,8	1	34,47
CARGA DE NIEVE	0	1,5	1	0
ACCIÓN DE VIENTO	-69,89	1,5	1	-104,84
TOTAL (kg/m)				-70

- Hipótesis 3. FALDÓN A SOTAVENTO. NIEVE CON VIENTO A PRESIÓN.

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE DE PONDERACIÓN	COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD	ACCIÓN PONDERADA (kg/m)
PERMANENTE	43,1	1,35	1	58,17
CARGA DE NIEVE	106,59	1,5	1	159,89
ACCIÓN DE VIENTO	-32,82	1,5	1	0
TOTAL (kg/m)				218

- Hipótesis 4. FALDÓN A SOTAVENTO. VIENTO CON SUCCIÓN SI NIEVE.

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE DE PONDERACIÓN	COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD	ACCIÓN PONDERADA (kg/m)
PERMANENTE	43,1	0,8	1	34,47
CARGA DE NIEVE	0	1,5	0,6	0
ACCIÓN DE VIENTO	-71,54	1,5	1	-107,32
TOTAL (kg/m)				-73

Por todo lo anterior, la hipótesis de carga más desfavorable para las correas es la hipótesis 1, con un valor de carga de $246 \text{ kg/m} = 2,46 \text{ kN/m}$

2.1.4. CÁLCULO DE ESFUERZOS

Se realizan los cálculos con la correa elegida CF 200-80-3 y se comprueba si es válida para la estructura.

Para ello, se considera la viga isostática sometida a carga lineal uniforme en el plano perpendicular al faldón y como viga continua de dos vanos de 2,5 m en el plano del faldón debido a la colocación de tirantillos para el modelo de cálculo:

- Carga vertical de cálculo: $2,46 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$
- Componente en el eje Y local de la carga vertical: $2,46 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \times \cos 11,3 = 2,41 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$
- Componente en el eje Z local de la carga vertical: $2,46 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \times \sin 11,3 = 0,48 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$
- Momento flector máximo en el centro del vano M_z :

$$M_z = q \cdot \frac{l^2}{8} = 2,41 \cdot \frac{5^2}{8} = 7,53 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

donde l será el intereje entre pórticos= 5 m.

- Momento flector máximo en el centro del vano M_y :

$$My = q * \frac{l^2}{8} = 0,48 * \frac{2,5^2}{8} = 0,38 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

donde l será la longitud del vano limitado por tirantillas = 2,5 m

- Tensión normal máxima a flexión desviada, σ :

$$\sigma = \frac{Mz}{Wz} + \frac{My}{Wy}$$

siendo $Wz = 70,42 \text{ cm}^2$ y $Wy = 16,31 \text{ cm}^2$ se tiene:

$$\sigma = \frac{7,5375.300 \text{ kg}\cdot\text{cm}}{70,42 \text{ cm}^3} + \frac{0,38 \cdot 3.800 \text{ kg}\cdot\text{cm}}{16,31 \text{ cm}^3} = 1.300 = 1,30 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Se comprueba que σ sea menor que el límite elástico del acero f_y :

$$f_y = 2.350 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$f_{y,d} = \frac{f_y}{1,05} = \frac{2.350 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}}{1,05} = 2.238 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Como $\sigma < f_{y,d} \rightarrow$ CUMPLE

- También ha de cumplirse a flecha (f) por lo que dicha flecha debe ser menor que la luz de la correa entre 300:

$$f = \frac{5 \cdot q \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I_y}$$

siendo q (kg/cm) el sumatorio de la carga permanente, la nieve y el viento todas ellas sin mayorar y correspondiendo a la hipótesis más desfavorable.

$$f = \frac{5 \cdot 2,41 \cdot 500^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 704,18}$$

$$f = 1,33 < \frac{\text{LUZ}}{300} = \frac{500}{300} = 1,66 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

2.2. PÓRTICOS TIPO

2.2.1. ACCIONES PERMANENTES

- Peso propio de los perfiles: Será adoptado por el programa de cálculo.
- Carga permanente:

Correas:

Peso propio de las correas: $0,0893 \frac{\text{kN}}{\text{m}} / 1,875 \text{ m} = 0,047 \text{ kN}$

$0,047 \text{ kN} \cdot 5 \text{ m}$ de intereje entre pórticos = $0,24 \text{ kN/m}$

Cubierta de panel sándwich e = 50 mm + chapa interior

$$0,1822 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m de intereje entre pórticos} = 0,91 \text{ kN/m}$$

TOTAL ACCIONES PERMANENTES: 1,46 kN/m

2.2.2. ACCIONES VARIABLES

SOBRECARGA DE USO

Carga concentrada en el centro del vano: 1 kN

La sobrecarga de uso es un valor que no ha de tenerse en cuenta a la hora del cálculo puesto que el valor de sobrecarga producido por la nieve es superior a este. Se entiende de esta manera que en el caso de la existencia de nieve en la cubierta no se procederá a realizar labores de mantenimiento.

SOBRECARGA DE NIEVE

Sobrecarga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal:

- Coeficiente de forma de la cubierta: $n=1$
- Zona climática de invierno en el emplazamiento: ZONA 2
- Altitud topográfica s.n.m.: 337
- Valor característico de la carga de la nieve: $S_k = 0,5685 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Sobrecarga de nieve:

$$q_n = n \times S_k = 0,5685 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Acción lineal característica de nieve sobre jácenas del pórtico:

$$0,5685 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 5 \text{ m} = 2,84 \text{ kN/m}$$

VIENTO

- Longitud de la cubierta: $b = 120 \text{ m}$
- Ancho de la cubierta: $d = 15 \text{ m}$
- Altura de la cumbrera: $h = 4 \text{ m}$
- Altura de la fachada longitudinal: $= 2.5 \text{ m}$
- $e = \min(b, 2h) = 8$

Zona climática por velocidad del viento: C

Presión dinámica del viento en esa zona: $q_b = 0,52 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Grado de aspereza del entorno: III

Altura del punto considerado: 2,5 m

Coefficiente de exposición: $C_e = 1,53$

COEFICIENTES EÓLICOS EN FACHADAS LONGITUDINALES:

Cociente h/d : 0,27

- FALDÓN A BARLOVENTO: ZONA D

PRESIÓN:

Coeficiente eólico de presión	
ZONA D	
Cp=	0.70
Sup=	300.00

- Coeficiente eólico de presión: **0,70**

- FALDÓN A SOTAVENTO: ZONA E

SUCCIÓN:

Coeficiente eólico de succión	
ZONA E	
Cp=	-0.30
Sup=	300.00

- Coeficiente eólico medio de succión: **-0,30**

COEFICIENTES EÓLICOS EN FACHADAS HASTIALES (A, B y C):

Coeficiente eólico medio de succión			
	ZONA A	ZONA B	ZONA C
Cp=	-1.3	-0.8	-0.5
Sup=	3.20	28.80	28

- Coeficiente eólico medio de succión: **-0,69**

ACCIÓN SUPERFICIAL DE VIENTO EN FORMA DE PRESIÓN ESTÁTICA SOBRE LAS FACHADAS:

- FACHADA A BARLOVENTO

PRESIÓN

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,52 \cdot 1,53 \cdot (0,70) = 0,56 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- FACHADA A SOTAVENTO

SUCCIÓN

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,52 \cdot 1,53 \cdot (-0,30) = -0,24 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- FACHADAS HASTIALES

SUCCIÓN

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,52 \cdot 1,53 \cdot (-0,69) = -0,55 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

ACCIÓN LINEAL CARACTERÍSTICA DE VIENTO SOBRE PILARES:

- PILARES A BARLOVENTO (D)

PRESIÓN

$$0,56 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times 5 \text{ m} = 2,79 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

- PILARES A SOTAVENTO (E)

SUCCIÓN

$$-0,24 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times 5 \text{ m} = -1,21 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

- PILARES EN FACHADAS HASTIALES (A, B y C)

SUCCIÓN

$$-0,55 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times 5 \text{ m} = -2,73 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

COEFICIENTES EÓLICOS EN FALDONES DE CUBIERTA:

- FALDÓN A BARLOVENTO: ZONAS F, G y H

SUCCIÓN:

Coeficiente eólico medio de succión			
	ZONA F	ZONA G	ZONA H
Cp=	-1.02	-0.95	-0.41
Sup=	3.20	96.80	837.5

- Coeficiente eólico medio de succión: -0,47

PRESIÓN:

Coeficiente eólico medio de presión			
	ZONA F	ZONA G	ZONA H
Cp=	0.126	0.126	0.126

- Coeficiente eólico medio de presión: **0,13**

- FALDÓN A SOTAVENTO: ZONAS I y J

SUCCIÓN:

	Coeficiente eólico medio de succión	
	ZONA I	ZONA J
Cp=	-0.47	-0.56
Sup=	837.50	100.00

- Coeficiente eólico medio de succión: **-0,48**

PRESIÓN:

	Coeficiente eólico medio de presión	
	ZONA I	ZONA J
Cp=	-0.22	-0.22
Sup=	837.50	100.00

- Coeficiente eólico medio de presión: **-0,22**

ACCIÓN SUPERFICIAL DE VIENTO EN FORMA DE PRESIÓN ESTÁTICA:

- FALDÓN A BARLOVENTO

SUCCIÓN

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,52 \cdot 1,53 \cdot (-0,47) = -0,37 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

PRESIÓN

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,52 \cdot 1,53 \cdot 0,13 = 0,10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- FALDÓN A SOTAVENTO

SUCCIÓN

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,52 \cdot 1,53 \cdot (-0,48) = -0,38 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

PRESIÓN

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,52 \cdot 1,53 \cdot (-0,22) = -0,18 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

ACCIÓN LINEAL CARACTERÍSTICA DE VIENTO SOBRE EL DINTEL:

- FALDÓN A BARLOVENTO

SUCCIÓN

$$-0,37 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times 5 \text{ m} = -1,86 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

PRESIÓN

$$0,10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times 5 \text{ m} = 0,52 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

- FALDÓN A SOTAVENTO

SUCCIÓN

$$-0,38 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times 5 \text{ m} = -1,91 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

PRESIÓN

$$-0,18 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times 5 \text{ m} = -0,88 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

2.2.3. HIPÓTESIS DE CARGA

- Hipótesis 1. FALDÓN A BARLOVENTO. NIEVE CON VIENTO A PRESIÓN.

VIGAS:

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE DE PONDERACIÓN	COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD	ACCIÓN PONDERADA (kg/m)
PERMANENTE	115	1,35	1	155,13
CARGA DE NIEVE	284,25	1,5	1	426,38
ACCIÓN DE VIENTO	51,71	1,5	1	77,57
TOTAL (kg/m)				659

PILARES:

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE DE PONDERACIÓN	COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD	ACCIÓN PONDERADA (kg/m)
VIENTO BARLOVENTO	279,34	1,5	1	419
VIENTO SOTAVENTO	-121,11	1,5	1	-182

- Hipótesis 2. FALDÓN A BARLOVENTO. VIENTO A SUCCIÓN SIN NIEVE.

VIGAS:

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE DE PONDERACIÓN	COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD	ACCIÓN PONDERADA (kg/m)
PERMANENTE	115	0,8	1	91,93
CARGA DE NIEVE	0	1,5	1	0
ACCIÓN DE VIENTO	-186,11	1,5	1	-279,17
TOTAL (kg/m)				-187

PILARES:

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE DE PONDERACIÓN	COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD	ACCIÓN PONDERADA (kg/m)
VIENTO BARLOVENTO	279,34	1,5	1	419
VIENTO SOTAVENTO	-121,11	1,5	1	-182

- Hipótesis 3. FALDÓN A SOTAVENTO. NIEVE CON VIENTO A PRESIÓN.

VIGAS:

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE DE PONDERACIÓN	COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD	ACCIÓN PONDERADA (kg/m)
PERMANENTE	115	1,35	1	155,13
CARGA DE NIEVE	284,25	1,5	1	426,38
ACCIÓN DE VIENTO	-87,52	1,5	0,6	-78,76
TOTAL (kg/m)				503

PILARES:

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE DE PONDERACIÓN	COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD	ACCIÓN PONDERADA (kg/m)
VIENTO BARLOVENTO	279,34	1,5	1	419
VIENTO SOTAVENTO	-121,11	1,5	1	-182

– Hipótesis 4. FALDÓN A SOTAVENTO. VIENTO CON SUCCIÓN SI NIEVE.

VIGAS:

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE DE PONDERACIÓN	COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD	ACCIÓN PONDERADA (kg/m)
PERMANENTE	115	0,8	1	91,93
CARGA DE NIEVE	0	0,8	1	0
ACCIÓN DE VIENTO	-190,78	1,5	1	-286,18
TOTAL (kg/m)				-194

PILARES:

ACCIÓN CARACTERÍSTICA		COEFICIENTE DE PONDERACIÓN	COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD	ACCIÓN PONDERADA (kg/m)
VIENTO BARLOVENTO	279,34	1,5	1	419
VIENTO SOTAVENTO	-121,11	1,5	1	-182

Por todo lo anterior, la hipótesis de carga más desfavorable para las vigas es la hipótesis 1 con un valor de carga de 659 kg/m = 6,59 kN/m.

Para los pilares, la hipótesis de carga sobre el pilar a barlovento es de 419 kg/m = 4,19 kN/m mientras que la del faldón a sotavento es de 182 kg/m = 1,82 kN/m.

2.2.4. CÁLCULO DE ESFUERZOS

Una vez calculadas las cargas en cada uno de los elementos de la estructura, se utiliza el programa SAP2000 para obtener los esfuerzos a los que están sometidos dichos elementos. Se introducen las dimensiones del pórtico y los tipos de enlaces a la cimentación que serán biempotrados en este caso.

Para preseleccionar la sección que se utilizará en el cálculo de la estructura del pórtico se deberá establecer un momento flector M_z de predimensionado cuyo valor deberá ser próximo al que se obtiene con el programa.

La fórmula para el momento de predimensionado será:

$$M_z = \frac{q \cdot l^2}{13} = \frac{659 \cdot 15^2}{13} = 11.405,8 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

Con el anterior momento flector, se determina el módulo resistente a flexión mínimo necesario para absorberlo.

Se toma como tensión admisible del acero su tensión de cálculo:

$$f_{yd} = \frac{2.750}{1,05} = 2.620 \text{ kg/cm}^2$$

El módulo resistente a flexión será:

$$W_z = \frac{M_z}{f_{yd}} = \frac{1.140.580 \text{ kg}\cdot\text{cm}}{2.620 \text{ kg/cm}^2} = 435,33 \text{ cm}^3$$

Se preselecciona el IPE 300 con $W_z = 557 \text{ cm}^3$

El momento flector máximo en los pilares se presentará en los nudos esquina (cabeza de pilar) y coincidirá en ese punto con el flector de la viga también en su valor máximo. Se predimensionan los pilares con un flector de 11.405,8 kg·m. Además, el axil de predimensionado N será la carga vertical total dividido entre 2:

$$N = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{659 \cdot 15}{2} = 4.942,5 \text{ kg}$$

Antes de elegir un perfil para los pilares, debemos considerar el coeficiente de pandeo que afectará a los pilares comprimidos en cada pórtico. Con el fin de evitar que este fenómeno sea limitante en la comprobación definitiva de los pilares, se predimensionan los pilares con una esbeltez mecánica máxima de 100, es decir, con la condición de $\lambda_m \leq 100$.

$$\lambda_m = \frac{L_K}{i} = \frac{250}{i_y} = 100 \rightarrow i_y = 250 \text{ cm}$$

Se obtiene un IPE-300 con $i_y = 3,35 \text{ cm}$.

Ahora se comprueba ese perfil con los esfuerzos de predimensionado inicialmente sin tener en cuenta el pandeo.

Predimensionamos los pilares con un perfil IPE-300. Por ello:

$$\sigma_x = \frac{N}{A} + \frac{M_z}{W_z} = \frac{4.942,5}{53,8} + \frac{1.140.580}{194} = 2.139,6 \text{ kg/cm}^2 < f_{yd} = 2.620 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

Cuando se haga intervenir el pandeo, la esbeltez máxima será de:

$$\lambda_m = \frac{L_K}{i} = \frac{250}{3,35} = 74,6 < 100 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

Deberemos comprobar el desplazamiento en Y del nudo cumbrera (flecha de cumbrera). SAP2000 nos proporciona el valor de la flecha bajo acciones mayoradas que será:

$$f^*_{\text{max}} = 2,86 \text{ cm}$$

La flecha bajo acciones características viene dada por:

$$f = \frac{2,86 \text{ cm}}{1,42^*} = 2,01 \text{ cm}$$

*: 1,42 es el coeficiente medio de ponderación de cargas que se obtiene de 1,35 para acciones permanentes y 1,5 para acciones variables.

La flecha admisible vendrá dada por:

$$f_{\text{adm}} = \frac{L}{300} = \frac{1.500}{300} = 5 \text{ cm}$$

Como $f \leq f_{\text{adm}}$, se tiene que: $2,01 \text{ cm} \leq 5 \text{ cm} \rightarrow$ **CUMPLE A FLECHA**

El programa proporciona el valor de los momentos flectores de las vigas y pilares.

Se comprueba la resistencia de los pilares y vigas del pórtico:

PILARES

El momento flector máximo M_z en los pilares se da en el pilar a sotavento:

$$M_z \text{ máx} = 8.147,82 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

De la misma manera, se obtiene el axil máximo en dicho pilar a sotavento:

$$N_{\text{máx}} = 5.061 \text{ kg}$$

Se calcula la tensión normal máxima en la sección pésima, que vendrá dada por la siguiente fórmula:

$$\sigma_x = \frac{N}{A \cdot \chi} + \frac{M_z}{W_z}$$

El valor χ es el coeficiente de pandeo, que deberá ser calculado en los pilares a sotavento por ser los que más axil reciben. Este coeficiente se obtendrá de las siguientes tablas:

Esbeltez reducida	Curva de pandeo				
	a ₀	a	b	c	d
Coefficiente (α) de imperfección	0,13	0,21	0,34	0,49	0,76
≤ 0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,30	0,99	0,98	0,96	0,95	0,92
0,40	0,97	0,95	0,93	0,90	0,85
0,50	0,95	0,92	0,88	0,84	0,78
0,60	0,93	0,89	0,84	0,79	0,71
0,70	0,90	0,85	0,78	0,72	0,64
0,80	0,85	0,80	0,72	0,66	0,58
0,90	0,80	0,73	0,66	0,60	0,52
1,00	0,73	0,67	0,60	0,54	0,47
1,10	0,65	0,60	0,54	0,48	0,42
1,20	0,57	0,53	0,48	0,43	0,38
1,30	0,51	0,47	0,43	0,39	0,34
1,40	0,45	0,42	0,38	0,35	0,31
1,50	0,40	0,37	0,34	0,31	0,28
1,60	0,35	0,32	0,31	0,28	0,25
1,80	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21
2,00 ⁽¹⁾	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18
2,20 ⁽¹⁾	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15
2,40 ⁽¹⁾	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
2,70 ⁽²⁾	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
3,00 ⁽²⁾	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09

⁽¹⁾ esbeltez intolerable en los elementos principales
⁽²⁾ esbeltez intolerable incluso en elementos de arriostramiento

Figura 1: Valores de coeficiente de pandeo (χ)

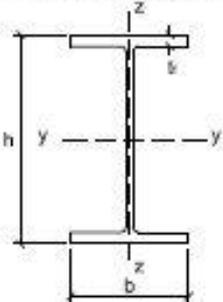
Tipo de sección	Tipo de acero		S235 a S355		S450			
	Eje de pandeo ⁽¹⁾		y	z	y	z		
Perfiles laminados en I		h/b > 1,2	t ≤ 40 mm		a	b	a ₀	a ₀
			40 mm < t ≤ 100 mm		b	c	a	a
		h/b ≤ 1,2	t ≤ 100 mm		b	c	a	a
			t > 100 mm		d	d	c	c

Figura 2: Curva de pandeo en función de la sección transversal

Se debe calcular ahora la esbeltez reducida, que vendrá dada por:

$$\tau = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

donde:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_p^2}$$

$$L_p = L \cdot \beta$$

El coeficiente β de pandeo se obtiene de la siguiente tabla:

Condiciones de extremo	biarticulada	biempotrada	empotrada articulada	biempotrada desplazable	en ménsula
Longitud L_x	1,0 L	0,5 L	0,7 L	1,0 L	2,0 L

Figura 3: Coeficiente β de pandeo

$$L_p = L \cdot \beta$$

Siendo L la altura del pilar (250 cm), se obtiene:

$$L_p = 250 \cdot 1,5 = 375 \text{ cm}$$

Por tanto:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_p^2} = \frac{\pi^2 \cdot 2.100.000 \cdot 604}{375^2} = 89.021,2 \text{ kg}$$

Una vez obtenida, calculamos la esbeltez reducida:

$$\tau = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} = \sqrt{\frac{53,8 \cdot 2.750}{89.021,2}} = 1,29$$

Con este valor se va a la tabla de coeficiente de pandeo para obtener:

$$\chi = 0,43$$

De esta manera, la tensión normal máxima será:

$$\sigma_x = \frac{N}{A \cdot \chi} + \frac{Mz}{Wz} = \frac{5.061}{53,8 \cdot 0,43} + \frac{814.782}{557} = 1.681,6 \text{ kg/cm}^2$$

Esta tensión deberá ser menos a la tensión normal admisible del acero S275, que será:

$$f_{yd} = \frac{f_y}{1,05} = \frac{2.750}{1,05} = 2.620 \text{ kg/cm}^2$$

Como $\sigma_x < f_{yd} \rightarrow 1.681,6 \text{ kg/cm}^2 < 2.620 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow$ CUMPLE

DINTELES

El momento flector máximo M_z será:

$$M_z \text{ máx} = 8.015,82 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

De la misma manera, se obtiene el axil máximo:

$$N_{\text{máx}} = 7.109,36 \text{ kg}$$

Se calcula la tensión normal máxima en la sección pésima, que vendrá dada por la siguiente fórmula:

$$\sigma_x = \frac{N}{A \cdot \chi} + \frac{M_z}{W_z}$$

El valor χ es el coeficiente de pandeo, que deberá ser calculado en las vigas del dintel.

Se debe calcular ahora la esbeltez reducida, que vendrá dada por:

$$\tau = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

donde:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_p^2}$$

$$L_p = L \cdot \beta$$

Siendo L la longitud de la viga (765 cm) y el coeficiente de pandeo $\beta = 1$, se obtiene:

$$L_p = 765 \cdot 1 = 765 \text{ cm}$$

Por tanto:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_p^2} = \frac{\pi^2 \cdot 2.100.000 \cdot 604}{765^2} = 21.391,1 \text{ kg}$$

Una vez obtenida, calculamos la esbeltez reducida:

$$\tau = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} = \sqrt{\frac{53,8 \cdot 2.750}{21.391,1}} = 2,63$$

Con este valor, se va a la tabla de coeficiente de pandeo para obtener:

$$\chi = 0,14$$

De esta manera, la tensión normal máxima será:

$$\sigma_x = \frac{N}{A \cdot \chi} + \frac{Mz}{Wz} = \frac{7.109,36}{53,8 \cdot 0,14} + \frac{801.582}{557} = 2.383 \text{ kg/cm}^2$$

Esta tensión deberá ser menos a la tensión normal admisible del acero S275, que será:

$$f_{yd} = \frac{fy}{1,05} = \frac{2.750}{1,05} = 2.620 \text{ kg / cm}^2$$

Como $\sigma_x < f_{yd} \rightarrow 2.383 \text{ kg/cm}^2 < 2.620 \text{ kg / cm}^2 \rightarrow$ **CUMPLE**

2.3. PÓRTICO HASTIAL

A la hora de calcular el pórtico hastial que estará destinado a albergar los locales correspondientes a almacén y oficinas, se colocarán las mismas vigas y los mismos pilares de barlovento y sotavento que el pórtico tipo. Se calculan los dos pilares centrales nuevos que se colocarán en esa fachada hastial.

El axil que recibirá cada pilar se calcula con la mitad de la carga de la cubierta multiplicado por los metros que recibe cada pilar, que serán 2,5 m.

El momento se calcula con la carga de viento en la fachada hastial.

El perfil seleccionado es un HEB-120.

La carga vertical máxima que recibe de cubierta es 659 kg/m.

El axil que soportará el pilar será:

$$N = 1,1 \cdot \frac{659 \text{ kg/m}}{2} \cdot 5 \text{ m} = 1.812,3 \text{ kg}$$

El momento que recibirá el pilar se calculará a partir de los siguientes datos:

- Coeficiente eólico en fachada hastial: Zonas A, B y C:

SUCCIÓN:

	Coeficiente eólico medio de succión		
	ZONA A	ZONA B	ZONA C
Cp=	-1.3	-0.8	-0.5
Sup=	3.20	28.80	28

Coeficiente eólico media a succión: **-0,69**

- Acción superficial de viento en forma de presión estática sobre fachadas hastiales:

FACHADA HASTIAL (A+B+C)

SUCCIÓN:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p = 0,52 \cdot 1,53 \cdot (-0,69) = -0,55 \frac{KN}{m^2}$$

– Acción lineal característica de viento sobre pilares:

PILARES DE FACHADA HASTIAL (A+B+C):

SUCCIÓN:

$$-0,55 \frac{KN}{m^2} \cdot 5 \text{ m} = -2,75 \frac{KN}{m} = -275 \text{ kg/m}$$

El momento flector máximo en centro de vano M_z vendrá dado por:

$$M_z = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{275 \cdot 3,5^2}{8} = 421,1 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

Por último, quedará conocer el pandeo al que están sometidos los pilares. Se calcula de forma similar al valor de coeficiente de pandeo de los pórticos tipo a partir de las tablas anteriores. De esta manera:

Se debe calcular ahora la esbeltez reducida, que vendrá dada por:

$$\tau = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

donde:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_p^2}$$

$$L_p = L \cdot \beta$$

Siendo L la altura del pilar (350 cm) y β el coeficiente de pandeo = 1, se obtiene:

$$L_p = 350 \cdot 1 = 350 \text{ cm}$$

Por tanto:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_p^2} = \frac{\pi^2 \cdot 2.100.000 \frac{kg}{cm^2} \cdot 318 \text{ cm}^4}{350^2} = 53.803,44 \text{ kg}$$

Una vez obtenida, calculamos la esbeltez reducida:

$$\tau = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} = \sqrt{\frac{34 \text{ cm}^2 \cdot 2750 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}}{53.803,44 \text{ kg}}} = 1,32$$

Con este valor, se va a la tabla de coeficiente de pandeo para obtener:

$$\chi = 0,42$$

De esta manera, la tensión normal máxima será:

$$\sigma_x = \frac{N}{A \cdot \chi} + \frac{M_z}{W_z} = \frac{1.812,3 \text{ kg}}{34 \text{ cm}^2 \cdot 0,42} + \frac{42.111 \text{ kg} \cdot \text{cm}}{144 \text{ cm}^3} = 419,35 \text{ kg/cm}^2$$

Esta tensión deberá ser menos a la tensión normal admisible del acero S275, que será:

$$f_{yd} = \frac{f_y}{1,05} = \frac{2.750}{1,05} = 2.620 \text{ kg / cm}^2$$

$$\text{Como } \sigma_x = 419,35 \text{ kg/cm}^2 < f_{yd} = 2.750 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

También ha de cumplirse a flecha (f), por lo que dicha flecha debe ser menor que la altura del pilar entre 300:

$$f = \frac{5 \cdot q \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I_y}$$

Siendo q (kg/cm) la carga de viento del pilar hastial:

$$f = \frac{5 \cdot 2,75 \cdot 350^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 318} = 0,80$$

$$f = 0,8 < \frac{LUZ}{300} = \frac{350}{300} = 1,16 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

Cabe destacar que el pórtico destinado a los locales de aseos-oficina y almacén será del mismo tipo que el pórtico hastial, tal y como se refleja en planos.

2.4. ARRIOSTRAMIENTOS

2.4.1. CUBIERTA

La solución adoptada para los arriostramientos en cubierta será de redondos de \varnothing 20 mm en los pórticos hastiales de la nave tal y como se muestra en el plano 5.

2.4.2. FACHADA

Los arriostramientos de la fachada se colocarán en las fachadas longitudinales de los pórticos hastiales. Los perfiles elegidos serán UPN-200 colocados tal y como se muestra en el plano 8.

3. CIMENTACIÓN

El cálculo de la cimentación de la nave se lleva a cabo mediante zapatas rígidas y aisladas. Se calculará dicha cimentación de dos tipos de zapatas: cimentación de pilares del pórtico tipo y cimentación de pilares de los pórticos pertenecientes al almacén y la oficina-aseos.

El hormigón empleado en la cimentación poseerá una serie de características, que se enumeran a continuación:

- Tipo de hormigón: HA-25/B/20/Ila
- Peso específico del hormigón: 2.500 kg/m^3
- $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$ (250 kg/cm^2)
- $\gamma_c = 1,5$ (Control normal)
- Tipo de acero utilizado: B500S
- Resistencia admisible del terreno: $\delta_{adm} = 2,5 \text{ kg/cm}^2$
- Ángulo de rozamiento interno del terreno: $\varphi = 30^\circ$
- Ángulo de rozamiento terreno-zapata: $\varphi_d = \frac{2}{3} \varphi = 20^\circ$

Los datos de esfuerzos para el cálculo de las zapatas en la base de pilares y que nos dará el programa SAP2000 son:

- Momento flector: $M_d = 8.147,82 \text{ kg}\cdot\text{m}$
- Esfuerzo cortante: $V_d = 6.692,95 \text{ kg}$
- Esfuerzo axil: $N_d = 5.061 \text{ kg}$
- Coeficiente de ponderación de las cargas: $\gamma_m = 1,42$

3.1. RECUBRIMIENTO

El recubrimiento de hormigón es la distancia entre la superficie exterior de la armadura y la superficie de hormigón más cercana.

Según el artículo 37.2.4 de la EHE:

$$r_{\text{nom}} = r_{\text{min}} + \Delta r$$

donde:

- r_{nom} = recubrimiento nominal.
- r_{min} = recubrimiento mínimo (según tabla 37.2.4).
- Δr = margen de recubrimiento en función del tipo de elemento y del nivel de control de ejecución.

El recubrimiento mínimo será el valor que se debe garantizar en cualquier punto del elemento considerado. Se tiene:

$$r_{\text{nom}} = 15 + 10 = 25 \text{ mm}$$

3.2. ZAPATAS PÓRTICO TIPO

Para el cálculo de las zapatas del pórtico tipo se utilizará la hipótesis más desfavorable. De esta manera se tiene:

- Momento flector de cálculo en la base del pilar: $M_d = 81,48 \text{ kN} \cdot \text{m}$
- Esfuerzo cortante de cálculo en la base del pilar: $V_d = 66,93 \text{ kN}$
- Esfuerzo axial de cálculo en la base del pilar: $N_d = 50,61 \text{ kN}$
- Coeficiente medio de ponderación de las cargas: $\gamma_m = 1,42$

El predimensionado de las zapatas será el siguiente:

- Canto de la zapata (h) = 1 m
- Largo de la zapata (a') = 3 m
- Ancho de la zapata (b') = 2,5 m
- Peso propio de la zapata = 187,5 kN
- Módulo resistente a flexión de la zapata (W) = 3,75 m³, que vendrá dado por la

siguiente fórmula:
$$\frac{(b' \cdot a')^3}{12} / \frac{a'}{2}$$

Los esfuerzos característicos de la base de la zapata serán:

- Momento flector característicos en la base de la zapata (M1)

$$\frac{Md}{\gamma_m} + \left(\frac{Vd}{\gamma_m} \cdot h \right) = \frac{81,48}{1,42} + \left(\frac{66,93}{1,42} \cdot 1 \right) = 104,51 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

- Esfuerzo cortante característico en la base de la zapata (V1)

$$\frac{Vd}{\gamma_m} = \frac{66,93}{1,42} = 47,13 \text{ kN}$$

- Esfuerzo axil característico en la base de la zapata (N1):

$$\frac{Nd}{\gamma_m} + P_z = \frac{50,61}{1,42} + 187,5 = 223,14 \text{ kN}$$

3.2.1. HUNDIMIENTO

Debe cumplirse que:

$$q_b < \delta_{adm}$$

Se tiene:

$$\delta_{adm} = \frac{2 \text{ Kg}}{\text{cm}^2} = \frac{200 \text{ KN}}{\text{m}^2}$$

$$q_b = \frac{N}{a \cdot b}$$

donde N= axil obtenido del programa SAP2000.

$$q_b = \frac{N}{a \cdot b} = \frac{50,61 \text{ KN}}{7,5 \text{ m}^2} = 6,75 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

De esta manera:

$$6,75 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} < 200 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

3.2.2. COMPROBACIÓN A VUELCO Y A DESLIZAMIENTO

Debe cumplirse que el coeficiente de seguridad a vuelco de la zapata que vendrá dado por el cociente entre momento correspondiente al vuelco y el momento estabilizador debe ser mayor o igual a 2.

$$C_{sv} = \frac{M_e}{M_v} \geq 2$$

La obtención de estos momentos se realiza a partir de las siguientes fórmulas:

$$M_v = M1$$

$$M_e = N1 \cdot \frac{a}{2}$$

donde M es el momento flector y N es el esfuerzo axil que da el programa SAP2000.

Por tanto:

$$M_v = 104,51 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_e = N1 \cdot \frac{a}{2} = 223,14 \cdot \frac{3}{2} = 334,71 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

De esta manera:

$$C_{sv} = \frac{M_e}{M_v} = 3,20 \geq 2 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

Para la comprobación a deslizamiento se tendrá:

- Fuerza horizontal estabilizadora $R_d = N1 \cdot \text{tg } \varphi_d = 223,14 \cdot \text{tg } 20^\circ = 81,22 \text{ kN}$
- Fuerza horizontal desestabilizadora $E_d = V1 = 47,13 \text{ kN}$

El coeficiente de seguridad a deslizamiento vendrá dado por:

$$C_{sv} = \frac{R_d}{E_d} = 1,72 \geq 1,5 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

3.2.3. TENSIÓN TRANSMITIDA AL TERRENO

La excentricidad de carga vertical total (e) se puede calcular dividiendo el momento por el axil. e representa la distribución de las cargas en el terreno. Por ello:

- Si $e < \frac{a}{6} \rightarrow$ La distribución de las tensiones en el terreno es trapezoidal
- Si $e > \frac{a}{6} \rightarrow$ La distribución de las tensiones en el terreno es triangular

siendo “a” el largo de la zapata.

$$e = \frac{M1}{V1}$$

como

$$e = \frac{M1}{V1} = \frac{104,51}{223,14} = 0,47 \text{ m}$$

y $\frac{a}{6} = 0,50 \text{ m}$, el núcleo central de inercia de la base de la zapata rectangular será el núcleo de un rombo concéntrico con la zapata y cuya semidiagonal mayor es $a'/6$. Distribución de tensiones trapezoidal.

Las tensiones máxima y mínima movilizadas en el terreno de cimentación deberán ser menores a la tensión admisible del terreno. Para calcular estas tensiones se tiene:

$$\sigma_{\max} = \frac{N1}{A} + \frac{M1}{W} = \frac{223,14}{(3 \cdot 2,5)} + \frac{104,51}{3,75} = 57,62 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{\min} = \frac{N1}{A} - \frac{M1}{W} = \frac{223,14}{(3 \cdot 2,5)} - \frac{104,51}{3,75} = 1,88 \text{ kN/m}^2$$

La longitud del diagrama triangular de tensiones en el terreno de cimentación será:

$$X = 1,5 \cdot (a - 2e) = 3,09 \text{ m}$$

Para la comprobación de la tensión en el terreno se tiene:

$$\sigma_{\max} = 57,62 \text{ kN/m}^2 \leq \sigma_{\text{adm}} = 250 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

3.2.4. CÁLCULO DE ARMADURA DE ZAPATAS

La armadura de la zapata se puede calcular por dos métodos, por cuantía geométrica mínima o por capacidad mecánica mínima.

Se calcula tanto la armadura en dirección paralela a la dimensión “a” de la zapata y armadura en dirección paralela a la dimensión “b” de la zapata.

De esta manera se tiene:

- Cálculo de la armadura en dirección paralela a la dimensión “a” de la zapata

Cálculo por cuantía mínima:

$$A_s \geq 0,0018 \cdot b \cdot h \text{ para acero B500S}$$

$$A_s \geq 0,0018 \cdot 250 \cdot 100 = 45 \text{ cm}^2$$

Cálculo por capacidad mecánica mínima:

Dependerá de la resistencia de los materiales utilizados y vendrá dado por la fórmula:

$$A_s \geq 0,04 \cdot A_c \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

donde:

- f_{cd} (Resistencia de cálculo de hormigón en compresión) = $\frac{250}{1,5} = 166,67 \text{ kg/cm}^2$
- f_{yd} (Resistencia de cálculo del acero B500S) = $\frac{500}{1,1} = 454,55 \text{ N/mm}^2 = 4,55 \text{ kg/cm}^2$

- A_c (Área de la sección bruta ($b \cdot h$))= 25.000 cm²

$$A_s \geq 0,04 \cdot 25.000 \cdot \frac{166,67}{4,55} = 36,67 \text{ cm}^2$$

Se toma como valor de cálculo el que requiera mayor superficie, en este caso 45 cm².

La armadura será a base de redondos de Ø16 mm en la que el área de cada redondo será 2,01 cm², el número necesario de redondos será:

$$\frac{A_s}{2,01} = \frac{45}{2,01} = 22,38 \rightarrow 23 \text{ redondos}$$

La separación entre barras vendrá determinada por el recubrimiento nominal calculado y el número de barras necesarias:

$$\text{Separación} = (250 - (2 \cdot 2,5) - (2 \cdot 0,8)) / 22 = 11,06 \text{ cm}$$

- Cálculo de la armadura en dirección paralela a la dimensión “b” de la zapata

Cálculo por cuantía mínima:

$$A_s \geq 0,0018 \cdot a \cdot h \text{ para acero B500S}$$

$$A_s \geq 0,0018 \cdot a \cdot h = 54 \text{ cm}^2$$

Cálculo por capacidad mecánica mínima:

Dependerá de la resistencia de los materiales utilizados y vendrá dado por la fórmula:

$$A_s \geq 0,04 \cdot A_c \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

donde:

- f_{cd} (Resistencia de cálculo de hormigón en compresión) = $\frac{250}{1,5} = 166,67$ kg/cm²
- f_{yd} (Resistencia de cálculo del acero B500S) = $\frac{500}{1,1} = 454,55 \text{ N/mm}^2 = 4,55$ kg/cm²
- A_c (Área de la sección bruta ($a \cdot h$))= cm²

$$A_s \geq 0,04 \cdot 30.000 \cdot \frac{166,67}{4,55} = 44 \text{ cm}^2$$

Se toma como valor de cálculo el que requiera mayor superficie, en este caso 54 cm².

La armadura será a base de redondos de \emptyset 16 mm en la que el área de cada redondo será $2,01 \text{ cm}^2$, el número necesario de redondos será:

$$\frac{A_s}{2,01} = \frac{54}{2,01} = 26,89 \rightarrow 27 \text{ redondos}$$

La separación entre barras vendrá determinada por el recubrimiento nominal calculado y el número de barras necesarias:

$$\text{Separación} = (300 - (2 \cdot 2,5) - (2 \cdot 0,8)) / 26 = 11,3 \text{ cm}$$

3.3. ZAPATAS DE PILARES CENTRALES DEL PÓRTICO HASTIAL

Para el cálculo de las zapatas del pórtico hastial se utilizará la hipótesis más desfavorable. De esta manera se tiene:

- Momento flector de cálculo en la base del pilar: $M_d = 4,21 \text{ kN}\cdot\text{m}$
- Esfuerzo cortante de cálculo en la base del pilar: $V_d = 12,63 \text{ kN}$
- Esfuerzo axial de cálculo en la base del pilar: $N_d = 18,12 \text{ kN}$
- Coeficiente medio de ponderación de las cargas: $\gamma_m = 1,42$

El predimensionado de las zapatas será el siguiente:

- Canto de la zapata (h) = 0,8 m
- Largo de la zapata (a') = 1,5 m
- Ancho de la zapata (b') = 1 m
- Peso propio de la zapata = 30 kN
- Módulo resistente a flexión de la zapata (W) = $0,375 \text{ m}^3$, que vendrá dado por la siguiente fórmula: $\frac{(b' \cdot a')^3}{12} / \frac{a'}{2}$

Los esfuerzos característicos de la base de la zapata serán:

- Momento flector característicos en la base de la zapata (M_1):

$$\frac{M_d}{\gamma_m} + \left(\frac{V_d}{\gamma_m} \cdot h \right) = \frac{4,21}{1,42} + \left(\frac{12,63}{1,42} \cdot 0,8 \right) = 10,08 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

- Esfuerzo cortante característico en la base de la zapata (V_1):

$$\frac{V_d}{\gamma_m} = \frac{12,63}{1,42} = 8,89 \text{ kN}$$

- Esfuerzo axial característico en la base de la zapata (N_1):

$$\frac{N_d}{\gamma_m} + P_Z = \frac{18,12}{1,42} + 30 = 42,76 \text{ kN}$$

3.3.1. HUNDIMIENTO

Debe cumplirse que:

$$q_b < \delta_{adm}$$

Se tiene:

$$\delta_{adm} = \frac{2 \text{ Kg}}{\text{cm}^2} = \frac{200 \text{ KN}}{\text{m}^2}$$

$$q_b = \frac{N}{a \cdot b}$$

donde N = esfuerzo axil

$$q_b = \frac{N}{a \cdot b} = \frac{18,12 \text{ KN}}{1,5 \text{ m}^2} = 12,08 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

De esta manera:

$$12,08 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} < 200 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

3.3.2. COMPROBACIÓN A VUELCO Y A DESLIZAMIENTO

Debe cumplirse que el coeficiente de seguridad a vuelco de la zapata que vendrá dado por el cociente entre momento correspondiente al vuelco y el momento estabilizador debe ser mayor o igual a 2.

$$C_{sv} = \frac{M_e}{M_v} \geq 2$$

La obtención de estos momentos se realiza a partir de las siguientes fórmulas:

$$M_v = M_1$$

$$M_e = N_1 \cdot \frac{a}{2}$$

donde M es el momento flector y N es el esfuerzo axil.

Por tanto:

$$M_v = 10,08 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_e = N_1 \cdot \frac{a}{2} = 42,76 \cdot \frac{1,5}{2} = 32,07 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

De esta manera:

$$C_{sv} = \frac{M_e}{M_v} = 3,18 \geq 2 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

Para la comprobación a deslizamiento se tendrá:

- Fuerza horizontal estabilizadora $R_d = N_1 \cdot \operatorname{tg} \varphi_d = 42,76 \cdot \operatorname{tg} 20^\circ = 15,56 \text{ kN}$
- Fuerza horizontal desestabilizadora $E_d = V_1 = 8,89 \text{ kN}$

El coeficiente de seguridad a deslizamiento vendrá dado por:

$$C_{sv} = \frac{R_d}{E_d} = 1,75 \geq 1,5 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

3.3.3. TENSION DEL TERRENO

La excentricidad de carga vertical total (e) se puede calcular dividiendo el momento por el axil. e representa la distribución de las cargas en el terreno. Por ello:

- Si $e < \frac{a}{6} \rightarrow$ La distribución de las tensiones en el terreno es trapezoidal
- Si $e > \frac{a}{6} \rightarrow$ La distribución de las tensiones en el terreno es triangular

siendo “ a ” el largo de la zapata.

$$e = \frac{M_1}{V_1}$$

Como

$$e = \frac{M_1}{V_1} = \frac{10,08}{8,89} = 0,24 \text{ m}$$

y $\frac{a}{6} = 0,25 \text{ m}$, el núcleo central de inercia de la base de la zapata rectangular será el núcleo de un rombo concéntrico con la zapata y cuya semidiagonal mayor es $a/6$. Distribución de tensiones trapezoidal.

Las tensiones máxima y mínima movilizadas en el terreno de cimentación deberán ser menores a la tensión admisible del terreno. Para calcular estas tensiones se tiene:

$$\sigma_{\max} = \frac{N_1}{A} + \frac{M_1}{W} = \frac{42,76}{(1,5 \cdot 1)} + \frac{10,08}{0,375} = 55,39 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{\min} = \frac{N_1}{A} - \frac{M_1}{W} = \frac{42,76}{(1,5 \cdot 1)} - \frac{10,08}{0,375} = 1,63 \text{ kN/m}^2$$

La longitud del diagrama triangular de tensiones en el terreno de cimentación será:

$$X = 1,5 \cdot (a - 2e) = 1,54 \text{ m}$$

Para la comprobación de la tensión en el terreno se tiene:

$$\sigma_{\max} = 55,39 \text{ kN/m}^2 \leq \sigma_{\text{adm}} = 250 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

3.3.4. CÁLCULO DE ARMADURA DE ZAPATA

La armadura de la zapata se puede calcular por dos métodos, por cuantía geométrica mínima o por capacidad mecánica mínima.

Se calcula tanto la armadura en dirección paralela a la dimensión “a” de la zapata y armadura en dirección paralela a la dimensión “b” de la zapata.

De esta manera se tiene:

- Cálculo de la armadura en dirección paralela a la dimensión “a” de la zapata

Cálculo por cuantía mínima:

$$A_s \geq 0,0018 \cdot b \cdot h \text{ para acero B500S}$$

$$A_s \geq 0,0018 \cdot 100 \cdot 80 = 14,4 \text{ cm}^2$$

Cálculo por capacidad mecánica mínima:

Dependerá de la resistencia de los materiales utilizados y vendrá dado por la fórmula:

$$A_s \geq 0,04 \cdot A_c \cdot f_{cd}/f_{yd}$$

donde:

- f_{cd} (Resistencia de cálculo de hormigón en compresión) = $250/1,5 = 166,67 \text{ kg/cm}^2$
- f_{yd} (Resistencia de cálculo del acero B500S) = $500/1,1 = 454,55 \text{ N/mm}^2 = 4,55 \text{ kg/cm}^2$
- A_c (Área de la sección bruta ($b \cdot h$)) = 8.000 cm^2

$$A_s \geq 0,04 \cdot 8.000 \cdot 166,67/4,55 = 11,73 \text{ cm}^2$$

Se toma como valor de cálculo el que requiera mayor superficie, en este caso $14,4 \text{ cm}^2$.

La armadura será a base de redondos de $\varnothing 16 \text{ mm}$ en la que el área de cada redondo será $2,01 \text{ cm}^2$, el número necesario de redondos será:

$$A_s/2,01 = 14,4/2,01 = 7,16 \rightarrow 7 \text{ redondos}$$

La separación entre barras vendrá determinada por el recubrimiento nominal calculado y el número de barras necesarias:

$$\text{Separación} = (100 - (2 \cdot 2,5) - (2 \cdot 0,8)) / 7 = 13,34 \text{ cm} \rightarrow 13 \text{ cm}$$

- Cálculo de la armadura en dirección paralela a la dimensión “b” de la zapata

Cálculo por cuantía mínima:

$$A_s \geq 0,0018 \cdot a \cdot h \text{ para acero B500S}$$

$$A_s \geq 0,0018 \cdot 12.000 = 21,6 \text{ cm}^2$$

Cálculo por capacidad mecánica mínima:

Dependerá de la resistencia de los materiales utilizados y vendrá dado por la fórmula:

$$A_s \geq 0,04 \cdot A_c \cdot f_{cd}/f_{yd}$$

donde:

- f_{cd} (Resistencia de cálculo de hormigón en compresión) = $250/1,5 = 166,67 \text{ kg/cm}^2$
- f_{yd} (Resistencia de cálculo del acero B500S) = $500/1,1 = 454,55 \text{ N/mm}^2 = 4,55 \text{ kg/cm}^2$
- A_c (Área de la sección bruta ($a \cdot h$)) = 12.000 cm^2

$$A_s \geq 0,04 \cdot 12.000 \cdot 166,67/4,55 = 17,6 \text{ cm}^2$$

Se toma como valor de cálculo el que requiera mayor superficie, en este caso $21,6 \text{ cm}^2$.

La armadura será a base de redondos de $\emptyset 16 \text{ mm}$ en la que el área de cada redondo será $2,01 \text{ cm}^2$, el número necesario de redondos será:

$$A_s/2,01 = 21,6 / 2,01 = 10,74 \rightarrow 11 \text{ redondos}$$

La separación entre barras vendrá determinada por el recubrimiento nominal calculado y el número de barras necesarias:

$$\text{Separación} = (150 - (2 \cdot 2,5) - (2 \cdot 0,8)) / 11 = 13 \text{ cm}$$

3.4. CÁLCULO DE VIGAS DE ATADO

Según EHE para la armadura de las riostras se debe adoptar unas medidas mínimas por lo que se ejecutará una riostra de sección 40 x 40 cm con recubrimiento lateral tanto lateral como superior e inferior de 5 cm con hormigón utilizado tipo HA/25/B/20/IIa.

Se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm para toda la cimentación.

Se procede a calcular la armadura longitudinal a través de método de cuantía geométrica mínima.

$$A_s \geq 0,0028 \cdot 40 \cdot 40 = 4,48 \text{ cm}^2$$

Se considera una armadura a base de redondos de $\varnothing 20$, necesitando un total de 4 redondos (2 en la parte superior y 2 en la parte inferior). Con ello se tiene que:

$$A_s = 4 \cdot \pi \cdot (\text{radio})^2 \rightarrow A_s = 4 \cdot \pi \cdot (1)^2 \rightarrow A_s = 12,56 \text{ cm}^2$$

Por lo tanto:

$$A_s = 12,56 \text{ cm}^2 \geq 4,48 \text{ cm}^2$$

La separación necesaria entre barras será:

$$\text{Separación} = 40 - 2 \cdot 5 = 30 \text{ cm}$$

Para el cálculo de la armadura transversal se colocarán estribos de $\varnothing 8$ de acero B 500 S con separación entre estribos S_t de 25 cm. Para la comprobación se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- $S_t \leq 0,85 \cdot d \rightarrow 25 \leq 0,85 \cdot 35 = 29,75 \text{ cm} \rightarrow \text{CUMPLE}$
- $S_t \leq 30 \text{ cm} \rightarrow 25 \leq 30 \text{ cm} \rightarrow \text{CUMPLE}$
- $S_t \leq 3 \cdot a \rightarrow S_t \leq 120 \text{ cm} \rightarrow \text{CUMPLE}$
- $\varnothing \text{ estribo} > \frac{1}{4} \varnothing \text{ barras longitudinales} \rightarrow \varnothing 8 > \frac{1}{4} \varnothing 20 \rightarrow \text{CUMPLE}$
- $\varnothing \text{ estribo} \geq 6 \text{ mm} \rightarrow \varnothing 8 \text{ mm} \geq 6 \text{ mm} \rightarrow \text{CUMPLE}$
- $S_t \leq 15 \cdot \varnothing \text{ barra longitudinal} \rightarrow 25 \text{ cm} \leq 15 \cdot 2 \text{ cm} = 30 \rightarrow \text{CUMPLE}$

Por todo ello se colocan estribos de $\varnothing 8$ de acero B 500 S con separación entre estribos de S_t de 25 cm con separación a los extremos de la viga de 5 cm.

■ ANEJO 11.
Dimensionado de las
instalaciones

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. VENTILACIÓN.....	1
3. REFRIGERACIÓN	6
4. CALEFACCIÓN	8
5. FONTANERÍA	11
6. ELECTRICIDAD	13
6.1. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN.....	14
6.2. TABLAS REBT.....	34
7. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	36

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se procede al dimensionado y cálculo de las instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento de la nave de la explotación: ventilación, refrigeración, calefacción, fontanería, electricidad e incendios.

2. VENTILACIÓN

El control ambiental en el interior de la nave para engorde de *broilers* es un aspecto fundamental para lograr un correcto desarrollo de los animales y buena producción en cada lote. Este control ambiental se consigue mediante la ventilación.

Los principales objetivos de la ventilación en las explotaciones para pollos de engorde son:

- Control de la temperatura.
- Control de la humedad.
- Control de los niveles de gases nocivos como son el amoníaco y el dióxido de carbono principalmente.
- Control de polvo ambiental.

Las naves de ambiente controlado deberán estar diseñadas y equipadas para satisfacer las necesidades de las tres etapas de la ventilación: ventilación mínima, ventilación transicional y ventilación túnel.

Ventilación mínima

El objetivo de la ventilación mínima es eliminar el exceso de humedad y de gases nocivos presentes en el aire de la nave, además de mantener una temperatura adecuada dentro de ella.

Es necesario suministrar un mínimo de ventilación siempre y cuando haya animales en la nave. El sistema de funcionamiento de esta ventilación es la presión negativa que se lleva a cabo en el interior de la nave debido a la puesta en funcionamiento de los ventiladores, que crean un vacío parcial en el interior, que a su vez obliga al aire exterior a entrar en la nave a través de las aberturas laterales.

Los ventiladores en este tipo de ventilación funcionan con un temporizador de encendido y apagado constante que depende del sistema de control y que realiza renovaciones de aire cada cierto período de tiempo.

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

La presión de entrada por las aberturas y su velocidad deben ser suficientes para mover el aire cálido que se acumula en la parte superior de la nave. La apertura de estas entradas de aire se regulará en función de las exigencias anteriores y estará entre 2,5 y 5 cm.

Para calcular las necesidades de ventilación mínima fijaremos una capacidad de recambio de aire total cada 8 minutos. El ciclo de la ventilación consiste en 2 minutos de encendido de los ventiladores y 8 minutos de apagado.

Los ventiladores elegidos serán de un caudal de 21.600 m³/h, accionados por motor de 0,75 CV y cuyo diámetro será de 92 cm, con unas dimensiones de 1,09 m × 1,09 m. Serán colocados en la fachada transversal, tal y como se indica en planos.

De esta manera necesitamos conocer:

- Volumen de la nave (m³) = 120 m × 15 m × 3,25 m = 5.850 m³
- Capacidad de los ventiladores = 21.600 m³/h = 360 m³/min

Como ya se ha comentado, se renovará el aire de la nave cada 8 minutos:

$$\text{Caudal necesario (m}^3\text{/min)} = 5.850 \text{ m}^3 / 8 \text{ minutos} = 731,3 \text{ m}^3\text{/min}$$

Para conocer el número de ventiladores necesarios para satisfacer las necesidades de ventilación mínima:

$$\text{N}^\circ \text{ ventiladores} = 731,3 \text{ m}^3\text{/min} / 360 \text{ m}^3\text{/min/ventilador} = \mathbf{2 \text{ ventiladores}}$$

Ventilación de transición

El objetivo principal de la ventilación de transición es retirar el exceso de calor realizando un intercambio de aire sin crear excesivas velocidades de aire al nivel de las aves. Este tipo de ventilación se emplea cuando el aire del exterior es frío o cuando las aves se encuentran en edades tempranas para la puesta en funcionamiento de la ventilación tipo túnel.

A diferencia de la ventilación mínima, que operaba con un temporizador fijo, la ventilación de transición pone en funcionamiento los ventiladores de forma continua para controlar la temperatura de la nave. El sistema de funcionamiento de este tipo de ventilación se basa en la entrada de aire a alta velocidad a través de las aberturas laterales, que es dirigido al techo de la nave, donde se mezclará con el aire caliente, para después caer a la altura de las aves con menor temperatura.

Las entradas de aire destinadas a la ventilación tipo túnel se mantendrán cerradas durante esta fase de ventilación de transición.

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

Los ventiladores que operan en esta ventilación de transición aseguran un recambio de aire completo en toda la nave cada 2 minutos. La admisión del aire se realiza a través de las entradas situadas en las paredes longitudinales. El número necesario de aperturas y su capacidad deberá ser suficiente para permitir la utilización del 40-50% de la capacidad de los ventiladores destinados a la ventilación tipo túnel.

Para el cálculo de la ventilación de transición es necesario conocer:

- Volumen de la nave (m^3) = $120\text{ m} \times 15\text{ m} \times 3,25\text{ m} = 5.850\text{ m}^3$
- Capacidad de los ventiladores de gran caudal = $41.900\text{ m}^3/\text{h} = 698,3\text{ m}^3/\text{min}$

Se eligen ventiladores de gran caudal ($41.900\text{ m}^3/\text{h}$) accionados por motor trifásico de 1,5 CV, con un diámetro de 127 cm y unas dimensiones de $1,38\text{ m} \times 1,38\text{ m}$, tal y como se indica en planos.

Para renovar el aire de la nave cada 2 minutos:

$$5.850\text{ m}^3 / 2\text{ min (tiempo entre cada intercambio de aire)} = 2.925\text{ m}^3/\text{min}$$

$$2.925\text{ m}^3/\text{min} - (2 \times 360\text{ m}^3/\text{min (caudal de los ventiladores de la ventilación mínima)}) \\ = 2.205\text{ m}^3/\text{min} \rightarrow \text{Caudal de aire que debe extraerse de la nave}$$

Para calcular el número de ventiladores de gran caudal necesarios para renovar el aire durante esta fase se tiene:

$$2.205\text{ m}^3/\text{min} / 698,3\text{ m}^3/\text{min (capacidad de los ventiladores de gran caudal)} = 3,15 \rightarrow \\ 3\text{ ventiladores}$$

Con el fin de conseguir una mayor uniformidad en la ventilación, se pondrán en funcionamiento **4 ventiladores** de gran caudal.

Para calcular las entradas de aire deberemos tener en cuenta tanto el caudal de ventilación como la velocidad del aire. La velocidad límite para este tipo de ventilación de transición será de 2 m/s. Por lo tanto, a partir del caudal necesario ($2.205\text{ m}^3/\text{min} \rightarrow 132.300\text{ m}^3/\text{h}$) y esta velocidad de 2 m/s ($7.200\text{ m}^3/\text{h}$), se tiene:

$$\text{Sección (m}^2\text{)} = \text{caudal m}^3/\text{h} / \text{velocidad (m/h)} = 132.300\text{ m}^3/\text{h} / 7.200\text{ m/h} = 18,38\text{ m}^2$$

Se colocarán 42 ventanas (21 en cada lado de la nave) de dimensiones $1 \times 0,40\text{ m}$, tal y como se indica en los planos.

Ventilación tipo túnel

El sistema de ventilación elegido para la nave de la explotación, cuando la ventilación de transición no sea capaz de mantener la temperatura adecuada de la nave y las aves muestren síntomas de excesivo calor, será ventilación tipo túnel. Consiste en ventilar la nave previa instalación de ventiladores de gran caudal en una de las fachadas

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

transversales, realizando la admisión mediante ventanas colocadas en el extremo opuesto de dicha fachada, tal y como se muestra en la siguiente figura (**Figura 1**):



Figura 1: Flujo de aire en ventilación tipo túnel Fuente: Fuente: Ross, Manual de manejo 2014

Estas aperturas estarán cerradas cuando tengan lugar tanto la ventilación mínima como la de transición, y viceversa cuando se ponga en funcionamiento la ventilación tipo túnel.

Este sistema de ventilación realiza una renovación de aire por minuto (60 renovaciones/hora), consiguiendo una velocidad de entre 2 y 3 m/s. Con ello se consigue un efecto enfriador del aire sobre los animales, aspecto muy importante en climas calurosos y cuando las aves se encuentran en las últimas fases de la cría. La temperatura debe mantenerse por debajo de los 30 °C. El flujo de aire que se genera puede reducir la temperatura del ambiente de 5 a 7 °C.

Mientras esté en funcionamiento este tipo de ventilación, la temperatura del sensor debe situarse unos grados por encima de la temperatura que se quiere conseguir, con el fin de evitar que las aves se enfríen. En el caso en el que todos los ventiladores de túnel estén en funcionamiento y se aprecie en los animales un excesivo calor, deberá ponerse en marcha la refrigeración mediante paneles evaporativos.

Para el cálculo del número de ventiladores de gran caudal elegidos (41.900 m³/h) se necesita conocer el volumen de la nave (calculado anteriormente):

$$\text{Volumen de la nave (m}^3\text{)} = 120 \text{ m} \times 15 \text{ m} \times 3,25 \text{ m} = 5.850 \text{ m}^3$$

La ventilación tipo túnel debe cumplir 3 exigencias de manera simultánea:

- Garantizar una renovación por minuto (60 renovaciones por hora) del aire presente en el interior de la nave.
- Asegurar una velocidad del aire interior superior a 1,5 m/s.
- Cubrir las necesidades de ventilación en verano de los animales.

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

Exigencia 1: una renovación de aire por minuto en la nave vendrá dada por:

$$\begin{aligned}\text{Caudal necesario} &= \text{volumen de la nave (m}^3\text{)} \times 60 \text{ renovaciones/h} = \\ &= 5.850 \times 60 = 351.000 \text{ m}^3/\text{h}\end{aligned}$$

Exigencia 2: asegurar una velocidad del aire interior superior a 1,5 m/s. Elegiremos como velocidad para el cálculo 1,75 m/s:

$$\begin{aligned}\text{Caudal} &= \text{velocidad (m/s)} / \text{sección (m}^2\text{)} = 1,75 \text{ m/s} / (15 \times 3,25) \text{ m}^2 = 85,3 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow \\ &307.125 \text{ m}^3/\text{h}\end{aligned}$$

Exigencia 3: cubrir las necesidades de ventilación en verano de los animales.

Según la bibliografía consultada, las necesidades de ventilación de los *broilers* a los 49 días de vida son de 6 m³/(h·kg PV), con un peso vivo a esta edad de 2,4 kg. Con el fin de cumplir la normativa sobre densidad máxima de aves en la nave, que será de 33 kg de PV/m² según el RD 692/2010, se producirá una retirada de animales de en torno a 1,8 kg de PV antes del final de la crianza. Para cumplir con dicha densidad máxima, al final de dicha crianza y con un peso de 2,4 kg, el número máximo de animales en la explotación será de 24.500.

De esta manera, el caudal de renovación de aire será:

$$\text{Caudal} = 24.500 \text{ pollos} \times 6 \text{ m}^3/\text{h kg PV} \times 2,4 \text{ kg PV} = 352.800 \text{ m}^3/\text{h}$$

Tras el cálculo de las 3 exigencias se deberá elegir la que tenga el valor más alto, puesto que será la más limitante.

La velocidad de aire a través de la nave dependerá de la sección de esta y será:

$$\begin{aligned}\text{Velocidad} &= \text{caudal} / \text{sección de la nave} = 352.800 \text{ m}^3/\text{h} / (15 \text{ m} \times 3,25 \text{ m}) = \\ &= 7.237 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow 2,01 \text{ m/s}\end{aligned}$$

Tal y como se ha señalado anteriormente, el caudal de los ventiladores será de 41.900 m³/h. El número de ventiladores necesarios para cubrir las necesidades será:

$$352.800 \text{ m}^3/\text{h} / 41.900 \text{ m}^3/\text{h} \text{ cada ventilador} = 8,5 \text{ ventiladores} \rightarrow \mathbf{10 \text{ ventiladores}}$$

Debido a las dimensiones de estos ventiladores, se colocarán 6 en la fachada transversal de la nave y otros 4 ventiladores en el final las fachadas longitudinales (2 en cada una de las fachadas) y próximos a los de la fachada transversal para conseguir una buena uniformidad en el movimiento de aire.

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

Para calcular las secciones de las entradas de aire necesarias para este tipo de ventilación deberemos indicar que la velocidad de entrada del aire a través de ellas estará en torno a los 4,5 m/s (16.200 m/h) para que el aire llegue al final de la nave con la velocidad adecuada.

A partir de la fórmula de sección = caudal / velocidad tenemos:

$$\text{Sección (m}^2\text{)} = 352.800 \text{ m}^3/\text{h} / 16.200 \text{ m/s} = 21,77 \text{ m}^2$$

La colocación de estas aberturas se situará en el extremo longitudinal opuesto a los ventiladores y consistirán en 2 trampillas en cada uno de los lados, de dimensiones 11 m de largo \times 0,5 m de altura, tal y como se muestra en planos.

3. REFRIGERACIÓN

La instalación de refrigeración de la nave objeto del presente proyecto será mediante paneles evaporativos de celulosa colocados en un extremo de la nave y a ambos lados de esta para conseguir la ventilación tipo túnel diseñada (Figura 2).

El funcionamiento de estos paneles evaporativos de celulosa consistirá en suministrar agua en la parte superior del panel, que circulará a través del mismo. El aire que entra desde el exterior evapora parcialmente el agua del interior del panel, enfriándose así el aire que entrará al interior de la nave. El agua que no se evapora es recuperada en la parte inferior del panel y elevada a través de una bomba de *cooling* a la parte superior del mismo.

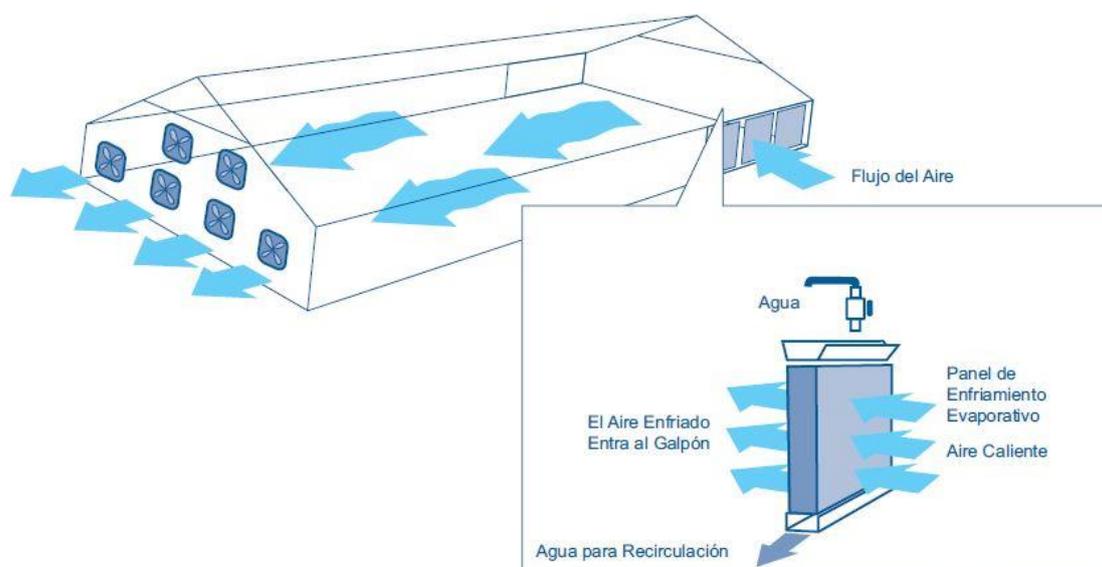


Figura 2: Paneles evaporativos para instalación de refrigeración. Fuente: Ross, Manual de manejo 2014

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

Con el fin de que el sistema de refrigeración sea eficiente, el panel evaporativo de celulosa deberá estar mojado en toda su superficie, facilitando así el contacto con el aire caliente exterior.

El sistema de refrigeración evaporativa debe asegurar una adecuada renovación de aire, sobre todo en verano y con animales en las últimas fases de crianza, que es la fase más desfavorable para asegurar un correcto nivel de humedad en el interior de la nave.

El tipo de refrigeración elegido posee más eficacia cuando la humedad relativa del aire exterior es baja, por lo que es una solución muy adecuada en zonas interiores del país.

La elección de los paneles evaporativos será de paneles de celulosa de 15 cm de espesor, 180 cm de altura y 60 cm de ancho del panel. La velocidad de paso a través de paneles de espesor 15 cm es de 1,8 m/s.

El área necesaria de paneles vendrá dada por los siguientes cálculos:

A partir de la velocidad del aire a través de la nave en la ventilación tipo túnel (2,01 m/s) y de la sección transversal de la misma (15 m × 3,25 m = 48,75 m²), se obtiene el caudal necesario para refrigerar dicha nave:

$$\text{Caudal necesario (m}^3/\text{s)} = (15 \text{ m} \times 3,25 \text{ m}) \times 2,01 \text{ m/s} = 98 \text{ m}^3/\text{s}$$

Como la velocidad del aire que se introduce en los paneles lo hará a una velocidad de 1,8 m/s,

$$\text{Superficie de paneles necesaria} = 98 \text{ m}^3/\text{s} / 1,8 \text{ m/s} = 54,4 \text{ m}^2$$

La altura del panel elegido es de 1,8 m, por lo que la longitud de panel necesaria será:

$$54,4 \text{ m}^2 / 1,8 \text{ m} = 30,22 \text{ m de longitud} \rightarrow 32 \text{ m}$$

Los paneles evaporativos irán colocados en ambos lados de la nave y en el extremo opuesto a la fachada donde se colocan los ventiladores. Por lo tanto, se deberá colocar 16 m de panel en cada lateral de la construcción.

4. CALEFACCIÓN

Para realizar el cálculo de la instalación de la calefacción de la nave, se expone brevemente una tabla resumen los datos climáticos que se han analizado en el anejo “Estudio del medio” del presente proyecto, en referencia a las temperaturas a lo largo de los últimos años en la localidad de Grañén (Huesca).

Tabla 1: Temperaturas medias en la localidad de Grañén

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
tmm	4.5	5.4	9.1	12.6	16.7	21.5	23.8	22.9	19.1	14.5	8.4	4.05	13.57
TMa	17.5	17.9	23.9	27.4	31.5	36.3	37.5	36.5	33.2	28.5	20.6	16.5	27.29
tma	-6.1	-6.35	-4.32	0.3	2.8	8.53	11.23	9.78	5.09	0.5	-4.2	-6.8	0.87

tmm = Tª media mensual; TMa = Tª máxima absoluta; tma = Tª mínima absoluta

En el cálculo de las necesidades de calefacción de la nave que alojará los *broilers* intervienen una serie de parámetros que implican pérdidas o ganancias de calor. De esta manera, la fórmula de equilibrio térmico nos servirá para calcular estas necesidades:

$$C \text{ (kcal/h)} = V + q - s$$

en la que:

- C = calor suministrado por la calefacción. Se expresa en kcal/h.
- V = pérdidas de calor debidas a la ventilación o, lo que es lo mismo, el calor necesario para calentar el aire exterior que se introduce a través de la ventilación. Se expresa en kcal/h.
- q = pérdidas de calor a través de la cubierta y los cerramientos laterales. Se expresa en kcal/h.
- s = calor sensible producido por los animales. Se expresa en kcal/h.

Los cálculos que se realizan para dimensionar la instalación de calefacción se llevan a cabo teniendo en cuenta la situación más desfavorable. Esta correspondería al caso en que en la nave se encuentren pollitos de 1 día, cuyas necesidades de temperatura son 32 °C, con la temperatura exterior más desfavorable, es decir, -6.35 °C (la menor de las temperaturas mínimas absolutas de la Tabla 1).

El caudal de ventilación mínima para el invierno es de 0,4 m³/(h·kg PV). Este tipo de ventilación ayudará a eliminar el exceso de humedad y de amoníaco.

V (pérdidas de calor debidas a la ventilación)

Las pérdidas de calor debidas a la ventilación se expresarán en kcal/h y se calcularán a través de la siguiente fórmula:

$$V = C \times n \times 0,3 \times (T_{int} - T_{ext})$$

donde:

- C = caudal de aire a renovar expresado en m³/h/pollo
- N = número de animales
- 0,3 = calor específico del aire expresado en kcal/m³
- T_{int} y T_{ext} serán las temperaturas interior y exterior, expresadas en °C.

De esta manera tendremos:

$$V = (0,4 \text{ m}^3/\text{h kg PV} \times 0,04 \text{ kg PV/ave}) \times 33.000 \text{ aves} \times 0,3 \times (32 - (-6,35)) = \mathbf{6075 \text{ kcal/h}}$$

Por lo tanto, serán necesarias 6.075 kcal/h para calentar el aire renovado.

q (pérdidas de calor a través de los cerramientos)

Es muy importante dotar a la nave con un adecuado nivel de aislamiento en los cerramientos exteriores, además de mantener sellados todos los posibles huecos o grietas que pueda haber en la construcción y que pueden provocar un uso inadecuado de la instalación de calefacción.

Los cerramientos elegidos tanto de fachadas como de cubierta serán de panel sándwich de espesor 50 mm y cuyos coeficientes de transmisión del calor serán de K= 0,35 kcal/(m²·h·°C).

Las pérdidas de calor por los cerramientos vendrán dadas por la fórmula:

$$q = \sum S \times K \times (T_{int} - T_{ext})$$

donde:

- S = superficies limitantes del alojamiento en m²
- K = coeficiente de transmisión del calor en kcal/(m²·h·°C)

Las superficies limitantes del alojamiento en fachadas se han calculado descontando los huecos correspondientes a aberturas de admisión de aire, puertas de acceso peatonal, puertas de acceso a la nave y ventiladores. Así:

- S_{cub} = 2.038 m²
- S_{cerr} = 650 m²

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

De esta manera tenemos:

$$q = \sum S_{cub} \times K_{cub} \times (T_{int} - T_{ext}) + S_{cerr} \times K_{cerr} \times (T_{int} - T_{ext}) = \\ = (0,35 \times 650 \times (32 - (-6,35))) + (0,35 \times 2038 \times (32 - (-6,35))) = \mathbf{36.079,68 \text{ kcal/h}}$$

s (calor sensible producido por los animales)

El calor producido por el pollito durante sus primeros días de vida es de 5,5 kcal/(h·kg PV). Por ello tendremos:

$$s = 5,5 \text{ kcal/h kg PV} \times 0,04 \text{ kg PV} \times 33.000 \text{ pollos} = \mathbf{7.260 \text{ kcal/h}}$$

Con todo lo anterior podremos calcular el calor que debe suministrarse a través de la calefacción en el caso más desfavorable:

$$C = 6.075 \text{ kcal/h} + 36.079 \text{ kcal/h} + 7.260 \text{ kcal/h} = \mathbf{49.414 \text{ kcal/h}}$$

Se deberán aportar a la nave **49.414 kcal/h** para cubrir las necesidades de la calefacción.

Características de los sistemas de calefacción

El sistema de calefacción en el interior de la nave se realizará a través de pantallas infrarrojas de gas de acero inoxidable. Estas pantallas constarán de una válvula de seguridad termoeléctrica, fusible térmico y filtro de aire. La potencia de las pantallas elegidas es de 5160 kcal/h.

De esta manera, para suministrar las 49.414 kcal/h necesitaremos el siguiente número de aparatos:

$$\text{Nº aparatos} = 49.414 / 5160 = 9,5 \text{ pantallas} \rightarrow 10 \text{ pantallas.}$$

Con el fin de conseguir mayor uniformidad en la instalación y que de esta manera las pantallas no trabajen a la máxima potencia, se colocarán **20 pantallas** repartidas en dos hileras a lo largo de toda la nave. La temperatura adecuada se conseguirá gracias a su control automático desde el ordenador central.

La altura de colocación de las pantallas será de 1,7 metros sobre el suelo con una ligera inclinación de 5° con respecto a la horizontal y evitando en la medida de lo posible situarlas frente a las ventanas. Estarán colgadas del techo por medio de sirgas que permitan su regulación en altura, además de ser móviles, lo cual permitirá su colocación donde sea necesario, puesto que la canalización de gas tiene tomas cada 5 m en las paredes longitudinales de la nave.

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

El encendido de las pantallas infrarrojas a gas dependerá del estado de crianza de las aves, puesto que las necesidades de calefacción no son las mismas en todas las épocas del año.

El sistema de calefacción irá regulado por 6 sondas de temperatura colocadas al nivel de los animales y distribuidas a lo largo de toda la nave, que irán conectadas al ordenador central.

El estado de limpieza de las pantallas infrarrojas debe ser óptimo, con el fin de evitar posibles acumulaciones de polvo ambiental y suciedad que podrían contaminar el ambiente de la nave. Además, cuando se realice el vacío sanitario, se llevará a cabo una limpieza más exhaustiva de los aparatos, protegiéndolos con plásticos cuando se lleve a cabo la desinfección de la nave.

Para el suministro de gas se colocará un depósito exterior homologado y colocado por la empresa suministradora de dicho gas. Esta empresa se encargará del diseño de la instalación del depósito.

El depósito se colocará en el exterior de la nave, al aire libre y en una zona abierta y ventilada, protegido por un vallado metálico de 2 m de altura con puerta de acceso peatonal y anclado al terreno mediante cimentación. Se colocará un extintor de polvo seco como protección contra incendios, además de un rótulo informativo de prevención de gas inflamable. Las tuberías irán enterradas desde el depósito hasta la nave, donde serán distribuidas cada 5 m para las tomas.

5. FONTANERÍA

El suministro de agua en la explotación se produce a través de una toma de agua situada en la entrada de la parcela, y que proviene del término municipal de Grañén mediante conducción hidráulica enterrada. Además, para evitar posibles cortes de suministro, se instalará en la parcela un depósito exterior de chapa galvanizada para asegurar el correcto funcionamiento de la actividad.

Las dimensiones de este depósito vendrán determinadas para albergar el consumo de agua en la explotación durante 1 mes.

En la explotación se precisa agua para el consumo de los animales, para la limpieza de la nave y para el suministro a los vestuarios de la explotación.

El agua para el consumo de los animales se almacenará en un depósito cilíndrico de poliéster con una capacidad de 2.000 litros, que se colocará en el almacén de la nave. Tras este depósito se colocará un equipo de tratamiento de aguas. El agua tratada se suministrará a los animales mediante tuberías de polietileno hasta las líneas de bebederos.

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

El suministro de agua para la construcción dedicada a oficina-vestuario consistirá en la dotación de agua fría y agua caliente a los aparatos sanitarios. El agua fría se suministrará al lavado, ducha e inodoro mientras que el agua caliente, tras pasar por un termo eléctrico, se llevara únicamente hasta los dos primeros.

Tanto el suministro de agua a la oficina-vestuario como el relativo a la limpieza de las naves se considerará un consumo para tomas auxiliares de 1.000 litros al día.

Necesidades hídricas

Las necesidades hídricas de la explotación son debidas al consumo de los animales, funcionamiento del sistema de refrigeración y el suministro hacia las tomas auxiliares.

Consumo de los animales:

En el caso más desfavorable, el consumo máximo de los animales a lo largo de su vida se produce hacia el final de la crianza, siendo de 0,3 l/día por animal.

$$0,3 \text{ l/día y animal} \times 33.000 \text{ animales} = 9.900 \text{ l/día}$$

Consumo de los paneles refrigeradores:

Consumo de los paneles de 5.000 l/h. En período de máximo calor dichos paneles refrigeradores estarán en funcionamiento durante un máximo de 6 horas. De este modo:

$$5 \text{ horas} \times 5.000 \text{ l/h} = 25.000 \text{ l}$$

Tomas auxiliares:

Se considera un consumo de agua a través de las tomas auxiliares de 1.000 l/día.

Por todo ello, el total de consumos diarios en la explotación será:

$$9.900 + 25.000 + 1.000 = 35.900 \text{ l/día.}$$

El dimensionado del depósito exterior se dimensionará para dar suministro a la explotación a lo largo de 1 mes. De esta manera:

$$35.900 \text{ l/día} \times 31 \text{ días} = 1.112.900 \text{ l/mes} = 1.113 \text{ m}^3/\text{mes}$$

Así, la capacidad del depósito estará sobredimensionada, puesto que se ha calculado con valores de consumo de los animales máximos al igual que la instalación de refrigeración, que solo estará en funcionamiento los últimos días de la fase de crianza y en verano. Por todo ello, no será necesario calcular las pérdidas por evaporación de agua en el depósito.

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

Dimensionado del depósito

El depósito exterior será circular y tendrá las siguientes dimensiones:

- 10 m de radio
- 4 m de altura

$$\text{Capacidad} = R^2 \cdot \pi \cdot h = 10^2 \times \pi \times 4 = 1.257 \text{ m}^3$$

El depósito se situará en una zona de terreno el cual se rellenará para que este se encuentre elevado y así llegue al interior de la explotación por gravedad.

Dimensionado de las conducciones

Las conducciones de la instalación de suministro de agua de la explotación tendrán dos tramos principales.

El primero será el que lleve el agua desde el depósito exterior hasta el depósito de poliéster del interior de la nave, y el segundo es que lleve el agua desde dicho depósito interior hasta los sistemas de bebederos, los paneles refrigeradores y las tomas auxiliares.

Para las tuberías de impulsión cuya longitud no excede de 100 metros, las velocidades de trabajo pueden estar en torno a 1,2 m/s.

Con un consumo de agua en la nave de 35.900 l/día ($4,15 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$) y con una velocidad de 1,2 m/s, el diámetro de la tubería vendrá dado por la siguiente fórmula:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0.000415}{\pi \cdot 1,2}} = 0,021 \text{ m}$$

El diámetro teórico obtenido es de 21 mm. Las tuberías elegidas para la instalación serán de PEAD de Ø 32 PN 10 (diámetro interior 28 mm).

La velocidad real en la tubería elegida será de 0,67 m/s.

6. ELECTRICIDAD

Se procede a definir, diseñar y determinar las necesidades eléctricas de la explotación, tanto de alumbrado como de los elementos auxiliares.

La instalación eléctrica para el suministro de la explotación será de baja tensión, siendo su tensión de suministro de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro.

Dicha instalación se ajusta al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y a las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).

6.1. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

En el presente apartado se va a calcular la instalación de electricidad, referente tanto a la iluminación de la nave como a la instalación de aparatos.

En los locales destinados a almacén, oficina y aseos se colocarán fluorescentes idénticos a los que se colocarán en el interior de la nave, distribuidos tal y como se muestra en el plano correspondiente a la electricidad.

En la iluminación interior, según el RD 692/2010, la intensidad mínima de iluminación en los alojamientos destinados a *broilers* será de 20 lux medida a la altura de los ojos de las aves y cuya iluminación sea al menos del 80% de la zona utilizable.

La elección para la iluminación interior de la nave es la colocación de tubos fluorescentes que poseen las siguientes características:

- Alta eficiencia luminosa.
- Precisan balasto electrónico precalentado.
- Vida media: 20.000 horas.
- Temperatura de color: 6.000 K (luz diurna).
- Potencia: 36 W.
- Flujo luminoso: 2.800 lm.

El número de luminarias que se deben colocar así como su distribución, está condicionado al nivel de iluminación necesario en la nave, y dependerá del flujo luminoso. Este vendrá dado por la siguiente fórmula:

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

donde:

- F_t = flujo luminoso a emitir (lúmenes)
- E_m = nivel de iluminación recomendado (luxes)
- S = superficie a iluminar (m^2)
- η_L = rendimiento de la luminaria
- η_R = rendimiento del local
- f_m = factor de mantenimiento

Tal y como se ha indicado antes, el nivel de iluminación recomendado para *broilers* será de 20 lux según la normativa. Por lo tanto:

$$E_m = 20 \text{ luxes}$$

La altura de colocación de las luminarias será de 3,4 m sobre el suelo, puesto que irán empotradas en el techo.

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

Para el cálculo del índice K del local se tiene:

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}$$

siendo:

- a y b = dimensiones de la planta del local
- h = distancia entre el plano de trabajo y las luminarias

$$K = \frac{120 \cdot 15}{3,4 \cdot (120 + 15)} = 3,92$$

La determinación del rendimiento del local está fijada en tablas y estará en función del índice del local K, del tipo de luminaria y de las reflectancias de techos paredes y suelo.

Como K= 3,92, techo de color blanco y paredes y suelo de color medio, el rendimiento del local $\eta_R = 0,56$.

El rendimiento estimado de la luminaria será $\eta_L = 0,85$

El factor de mantenimiento del local será:

- 0,8 para locales limpios.
- 0,6 para locales sucios.

Dado que una nave destinada a *broilers* es considerada un local sucio consideramos un factor de mantenimiento del local $f_m = 0,6$.

Por todo ello, se tiene:

$$F_t = \frac{E_m \cdot S}{\eta_L \cdot \eta_R \cdot f_m} = \frac{20 \cdot 120 \cdot 15}{0,85 \cdot 0,56 \cdot 0,6} = 126.050,4 \text{ lm}$$

Para calcular el número de luminarias necesarias se utiliza la siguiente expresión:

$$\text{Nº luminarias} = \frac{F_{\text{total}}}{F_{\text{luminaria}}} = \frac{126.050,4}{2.800} = 45 \text{ luminarias}$$

Con el fin de conseguir una distribución más homogénea de la iluminación se colocan dos fluorescentes por pódico, que dará un total de 48 luminarias. La iluminación media que nos darán dichas luminarias será:

$$48 \cdot 2800 = \frac{E_m \cdot (120 \cdot 15)}{0,85 \cdot 0,56 \cdot 0,6} \rightarrow E_m = \mathbf{21,3 \text{ lux}}$$

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

La distancia máxima entre las luminarias será de $1,6 \times h$ (altura de colocación de las luminarias). Por ello, $1,6 \times 3,4 = 5,4$ m. Como se colocan las luminarias en cada pórtico (distancia entre pórticos = 5 m) → CUMPLE.

La potencia total instalada en la iluminación interior será: $48 \text{ luminarias} \times 36 \text{ W} = 1.728 \text{ W} \rightarrow 0,96 \text{ W/m}^2$

De esta manera y a modo de resumen se muestra la siguiente tabla sobre la iluminación de la explotación y la potencia instalada.

	Ubicación	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia (W)
CGMP	Exterior nave	Foco LED 50W	2	100
	Interior nave	Fluorescente 36 W	48	1.728
	Oficina	Fluorescente 36 W	1	36
	Aseos	Fluorescente 36 W	1	36
	Almacén	Fluorescente 36 W	2	72
	TOTAL POTENCIA DE ALUMBRADO			

Los receptores de fuerza para la instalación serán:

	Ubicación	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia (W)
CGMP	Nave	Ventiladores 1 CV (trifásico)	10	7.360
		Ventiladores 0,75 CV (trifásico)	2	552
		Motor elevación bebederos 1 CV (monofásico)	5	3.680
		Motor elevación comederos 1 CV (monofásico)	4	2.944
		Motor transportador 1 CV (monofásico)	1	736
		Motor distribución comederos 1 CV (monofásico)	4	2.944
		Motor reductor ventanas 1 CV (monofásico)	6	4.416
		Toma de corriente (monofásica)	2	7.360
		Toma de corriente (trifásica)	1	6.400
	Oficina	Toma de corriente (monofásica)	2	7.360
	Aseos	Toma de corriente (monofásica)	1	3.680
	Almacén	Toma de corriente (monofásica)	2	7.360
		Toma de corriente (trifásica)	1	6.400
		Bomba de refrigeración 400W	2	800
	TOTAL POTENCIA FUERZA			

Las necesidades totales de potencia (W) serán la suma de las necesidades de iluminación y las de fuerza.

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

Dado que la potencia contratada no será igual a las necesidades totales de potencia, puesto que en ningún momento todos los receptores enunciados anteriormente estarán en funcionamiento simultáneo, se procede a realizar una estimación en base a un coeficiente de simultaneidad, que en este caso se considera del 80 %.

De esta manera, la potencia total instalada será de:

$$(1.972 \times 0.8) + (61.992 \times 0.8) = \mathbf{51.171,2 \text{ W}}$$

Cálculo de la sección de conductores

Para calcular la sección de los conductores de los circuitos de la instalación, se utiliza la ITC-BT-19. En ella están recogidas las intensidades admisibles de las secciones a escoger de modo que las intensidades calculadas no las superen.

Además, también recoge la caída de tensión entre el origen del circuito y el punto más desfavorable del mismo y en la que no se deben superar los valores máximos admisibles (3% para alumbrado y 5% para motores y tomas de corriente).

Para el cálculo de intensidades y caídas de tensión en los circuitos de la explotación se utilizarán las siguientes fórmulas:

En líneas monofásicas:

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

En líneas trifásicas:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} \qquad u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U} \cdot 100$$

siendo:

- I = intensidad (A)
- P = potencia activa (W)
- U: = tensión simple (entre fase y neutro de línea monofásica = 230 V) o tensión compuesta (entre fases en líneas trifásicas = 400V)
- L = longitud del circuito (m)
- s = sección (mm²)
- u = caída de tensión (%)
- cos φ = factor de potencia (0,85 para motores y 0,9 para alumbrado)
- γ = conductividad del material del conductor (1/56 para el cobre $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)

Para el dimensionamiento de la instalación de la nave se consideran cables conductores de cobre con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) en tubos de

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

montaje superficial (B2 en la tabla de intensidades admisibles en cables de cobre en la ITC-BT-19).

Para la alimentación del cuadro general de la nave, los cables irán enterrados a una profundidad de 70 cm.

Se deben considerar los siguientes factores para la corrección de la intensidad:

- Factor de agrupamiento= 1
- Factor de temperatura ambiente= 0,9 (T^a ambiente = 50 °C, aislamiento XLPE).
- Factor de temperatura del suelo (enterrado) = 30 °C.

En el caso de lámparas de descarga, la potencia utilizada para el cálculo de conductores será el producto de la potencia instalada por el factor 1,8 según la ITC-BT-44. El factor de potencia debe mejorarse hasta 0,9.

La sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. La sección del conductor de protección vendrá determinada por siguiente tabla (Tabla 2):

Tabla 2: Relación entre las secciones de los conductores de protección y los de fase

Sección del conductor de fase (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección (mm ²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$

A continuación, se calculan las secciones de los conductores de la instalación eléctrica de la nave.

Iluminación interior de la nave

Se realizarán dos circuitos idénticos para la iluminación interior de la nave cuyas características serán:

- Luminarias monofásicas: 24 fluorescentes de 36 W
- Conductores de Cu con aislamiento XLPE en montaje superficial.
- Longitud del circuito: L= 130 m
- Potencia: $24 \times 36 = 864$ W
- Los fluorescentes se mayoran por 1,8 y el factor de potencia será de 0,9.

Intensidad:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{864 \cdot 1,8 \cdot 0,9}{230 \cdot 0,9} = 6,76 \text{ A}$$

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

Factor de corrección Tª ambiente: $F_c = 0,9$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{6,76}{0,9} = 7,51 \text{ A}$$

Tipo de instalación B2 (2×XLPE) → $I_{adm} = 18 \text{ A}$ → $S = 1,5 \text{ mm}^2$

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U} = \frac{2 \cdot (864 \cdot 1,8 \cdot 0,9) \cdot 130}{56 \cdot 1,5 \cdot 230} = 18,8 \text{ V}$$

$$\Delta U = \frac{18,83}{230} \cdot 100 = 8,18 \% > 3 \% \rightarrow \text{no cumple}$$

Elegimos una sección superior:

$$S = 2,5 \text{ mm}^2 \rightarrow u = \frac{2 \cdot (864 \cdot 1,8 \cdot 0,9) \cdot 130}{56 \cdot 2,5 \cdot 230} = 11,3 \text{ V}$$

$$\Delta U = \frac{11,3}{230} \cdot 100 = 4,9 \% > 3 \% \rightarrow \text{no cumple}$$

Elegimos una sección superior:

$$S = 4 \text{ mm}^2 \rightarrow u = \frac{2 \cdot (864 \cdot 1,8 \cdot 0,9) \cdot 130}{56 \cdot 4 \cdot 230} = 7,06 \text{ V}$$

$$\Delta U = \frac{7,06}{230} \cdot 100 = 3,02 \% > 3 \% \rightarrow \text{no cumple}$$

Elegimos una sección superior:

$$S = 6 \text{ mm}^2 \rightarrow u = \frac{2 \cdot (864 \cdot 1,8 \cdot 0,9) \cdot 130}{56 \cdot 6 \cdot 230} = 4,71 \text{ V}$$

$$\Delta U = \frac{4,71}{230} \cdot 100 = 2,05 \% < 3 \% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

El conductor elegido será:

1 fase de 6 mm² + 1 neutro de 6 mm² + 1 cable de protección de 6 mm²

Tubo de $\varnothing_{ext} = 25 \text{ mm}$

Iluminación de aseos, oficina y almacén

- Luminarias monofásicas: 4 fluorescentes de 36 W
- Conductores de Cu con aislamiento XLPE en montaje superficial.
- Longitud del circuito: $L = 10 \text{ m}$
- Potencia: $4 \cdot 36 = 144 \text{ W}$
- Los fluorescentes se mayoran por 1,8 y el factor de potencia será de 0,9.

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

Intensidad:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{144 \cdot 1,8 \cdot 0,9}{230 \cdot 0,9} = 1,13 \text{ A}$$

Factor de corrección Tª ambiente: $F_c = 0,9$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{1,13}{0,9} = 1,25 \text{ A}$$

Tipo de instalación B2 (2×XLPE) → $I_{adm} = 18 \text{ A}$ → $S = 1,5 \text{ mm}^2$

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U} = \frac{2 \cdot (144 \cdot 1,8 \cdot 0,9) \cdot 10}{56 \cdot 1,5 \cdot 230} = 0,24 \text{ V}$$

$$\Delta U = \frac{0,24}{230} \cdot 100 = 0,1 \% < 3 \% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

El conductor elegido será:

1 fase de $1,5 \text{ mm}^2$ + 1 neutro de $1,5 \text{ mm}^2$ + 1 cable de protección de $1,5 \text{ mm}^2$

Tubo de $\varnothing_{ext} = 16 \text{ mm}$

Iluminación exterior

- Luminarias monofásicas: 2 focos LED de 50 W
- Conductores de Cu con aislamiento XLPE en montaje superficial.
- Longitud del circuito: $L = 10 \text{ m}$
- Potencia: $2 \cdot 50 = 100 \text{ W}$
- Los fluorescentes se mayoran por 1,8 y el factor de potencia será de 0,9.

Intensidad:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{100 \cdot 1,8 \cdot 0,9}{230 \cdot 0,9} = 0,78 \text{ A}$$

Factor de corrección Tª ambiente: $F_c = 0,9$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{0,78}{0,9} = 0,87 \text{ A}$$

Tipo de instalación B2 (2×XLPE) → $I_{adm} = 18 \text{ A}$ → $S = 1,5 \text{ mm}^2$

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U} = \frac{2 \cdot (100 \cdot 1,8 \cdot 0,9) \cdot 10}{56 \cdot 1,5 \cdot 230} = 0,17 \text{ V}$$

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

$$\Delta U = \frac{0,17}{230} \cdot 100 = 0,07 \% < 3 \% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

El conductor elegido será:

1 fase de 1,5 mm² + 1 neutro de 1,5 mm² + 1 cable de protección de 1,5 mm²

Tubo de $\varnothing_{\text{ext}} = 16 \text{ mm}$

Ventiladores trifásicos de 1 CV

- Ventiladores trifásicos: 10 ventiladores de 1 CV
- Conductores de Cu con aislamiento XLPE en montaje superficial.
- Longitud del circuito: L = 125 m
- Se mayor el motor de mayor potencia por 1,25 y se suman los demás:

Potencia:

$$P = (1 \times 1 \times 736) \times 1,25 + (9 \times 1 \times 736) = 7.544 \text{ W}$$

Intensidad:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{7.544}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 12,81 \text{ A}$$

Factor de corrección Tª ambiente: $F_c = 0,9$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{12,81}{0,9} = 14,23 \text{ A}$$

Tipo de instalación B2 (3×XLPE) $\rightarrow I_{\text{adm}} = 16 \text{ A} \rightarrow S = 1,5 \text{ mm}^2$

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U} = \frac{7.544 \cdot 125}{56 \cdot 1,5 \cdot 400} = 28,06 \text{ V}$$

$$\Delta U = \frac{28,06}{400} \cdot 100 = 7 \% > 3 \% \rightarrow \text{no cumple}$$

Elegimos una sección de 4 mm²:

$$S = 4 \text{ mm}^2 \rightarrow u = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U} = \frac{7.544 \cdot 125}{56 \cdot 4 \cdot 400} = 10,52 \text{ V}$$

$$\Delta U = \frac{10,52}{400} \cdot 100 = 2,63 \% < 3 \% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

El conductor elegido será:

3 fases de 4 mm² + 1 neutro de 4 mm² + 1 cable de protección de 4 mm²

Tubo de $\varnothing_{\text{ext}} = 25 \text{ mm}$

Ventiladores trifásicos de 0,75 CV

- Ventiladores trifásicos: 2 ventiladores de 0,75 CV
- Conductores de Cu con aislamiento XLPE en montaje superficial.
- Longitud del circuito: L= 125 m
- Se mayor a el motor de mayor potencia por 1,25 y se suman los demás.

Potencia:

$$P = (1 \times 0,75 \times 736) \times 1,25 + (1 \times 0,75 \times 736) = 1.242 \text{ W}$$

Intensidad:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{1.242}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 2,11 \text{ A}$$

Factor de corrección Tª ambiente: $F_c = 0,9$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{2,11}{0,9} = 2,34 \text{ A}$$

Tipo de instalación B2 (3×XLPE) → $I_{\text{adm}} = 16 \text{ A}$ → $S = 1,5 \text{ mm}^2$

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U} = \frac{1.242 \cdot 125}{56 \cdot 1,5 \cdot 400} = 4,62 \text{ V}$$

$$\Delta U = \frac{4,62}{400} \cdot 100 = 1,15 \% < 3 \% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

El conductor elegido será:

3 fases de $1,5 \text{ mm}^2$ + 1 neutro de $1,5 \text{ mm}^2$ + 1 cable de protección de $1,5 \text{ mm}^2$

Tubo de $\varnothing_{\text{ext}} = 20 \text{ mm}$

Tomas de corriente monofásica

Se tiene un total de 7 tomas de corriente monofásica en la explotación, 2 de ellas en la nave, 2 en la oficina, 1 en aseos y 1 en almacén.

Para calcular la potencia se considera una corriente de 16 A. El factor de potencia para las tomas será de 0,9.

Se tiene:

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

- 7 tomas de corriente monofásica.
- Conductores de Cu con aislamiento XLPE en montaje superficial.
- Longitud del circuito: 10 m

Potencia:

$$P = U \times I \times \cos \varphi = 230 \times 16 \times 0,9 = 3.312 \text{ W}$$

Intensidad:

$$I_c = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{3.312 \cdot 7}{230 \cdot 0,9} = 112 \text{ A}$$

Factor de corrección Tª ambiente: $F_c = 0,9$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{112}{0,9} = 124,4 \text{ A}$$

Tipo de instalación B2 (2×XLPE) $\rightarrow I_{adm} = 131 \text{ A} \rightarrow S = 35 \text{ mm}^2$

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U} = \frac{2 \cdot 3.312 \cdot 7 \cdot 10}{56 \cdot 35 \cdot 230} = 1,03 \text{ V}$$

$$\Delta U = \frac{1,03}{230} \cdot 100 = 0,45 \% < 3 \% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

El conductor elegido será:

1 fase de 35 mm² + 1 neutro de 35 mm² + 1 cable de protección de 16 mm²

Tubo de $\varnothing_{ext} = 40 \text{ mm}$

Tomas de corriente trifásica

Se tiene un total de 2 tomas de corriente trifásica en la explotación, 1 de ellas en la nave y 1 en almacén.

Para calcular la potencia se considera una corriente de 16 A. El factor de potencia para las tomas será de 0,9.

Se tiene:

- 2 tomas de corriente trifásica.
- Conductores de Cu con aislamiento XLPE en montaje superficial.
- Longitud del circuito: 5 m

Potencia:

$$P = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos \varphi = \sqrt{3} \times 400 \times 16 \times 0,9 = 9.977 \text{ W}$$

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

Intensidad

$$I_c = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{9.977 \cdot 2}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 32 \text{ A}$$

Factor de corrección Tª ambiente: $F_c = 0,9$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{32}{0,9} = 35,55 \text{ A}$$

Tipo de instalación B2 (3×XLPE) → $I_{adm} = 37 \text{ A}$ → $S = 6 \text{ mm}^2$

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U} = \frac{9.977 \cdot 2 \cdot 5}{56 \cdot 6 \cdot 400} = 0,74 \text{ V}$$

$$\Delta U = \frac{0,74}{400} \cdot 100 = 0,19 \% < 3 \% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

El conductor elegido será:

3 fases de 6 mm² + 1 neutro de 6 mm² + 1 cable de protección de 6 mm²

Tubo de $\varnothing_{ext} = 25 \text{ mm}$

Motores

Este circuito lleva todos los motores dentro de la nave. Se subdivide en tres circuitos para evitar posibles fallos en la instalación si se encontraran todos en el mismo circuito. Se tiene un total de 14 motores monofásicos de 1 CV de características similares.

El primer subcircuito recoge los motores de elevación de las líneas de comederos y bebederos, que serán un total de 9 (4 para comederos y 5 para bebederos), y que se situarán en el centro de la nave. El segundo subcircuito tiene los motores de distribución de alimento en las líneas de comederos (4); y el último posee el motor encargado del transporte de pienso a las tolvas de alimentación (1).

Motores elevación comederos y bebederos

- Motores monofásicos: 9 motores de 1CV
- Conductores de Cu con aislamiento XLPE en montaje superficial.
- Longitud del circuito: $L = 60 \text{ m}$
- Se mayor el motor de mayor potencia por 1,25 y se suman los demás:

Potencia:

$$P = (1 \times 1 \times 736) \times 1,25 + (8 \times 1 \times 736) = 6.808 \text{ W}$$

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

Intensidad:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{6.808}{230 \cdot 0,85} = 34,82 \text{ A}$$

Factor de corrección Tª ambiente: $F_c = 0,9$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{34,82}{0,9} = 38,7 \text{ A}$$

Tipo de instalación B2 (2×XLPE) → $I_{adm} = 60 \text{ A}$ → $S = 10 \text{ mm}^2$

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U} = \frac{2 \cdot 6808 \cdot 60}{56 \cdot 10 \cdot 230} = 6,34 \text{ V}$$

$$\Delta U = \frac{6,34}{230} \cdot 100 = 2,75 \% < 5 \% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

El conductor elegido será:

1 fase de 10 mm² + 1 neutro de 10 mm² + 1 cable de protección de 10 mm²

Tubo de $\varnothing_{ext} = 25 \text{ mm}$

Motores comederos

- Motores monofásicos: 4 motores de 1CV
- Conductores de Cu con aislamiento XLPE en montaje superficial.
- Longitud del circuito: $L = 120 \text{ m}$
- Se mayor el motor de mayor potencia por 1,25 y se suman los demás:

Potencia:

$$P = (1 \times 1 \times 736) \cdot 1,25 + (3 \times 1 \times 736) = 3.128 \text{ W}$$

Intensidad:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{3.128}{230 \cdot 0,85} = 16 \text{ A}$$

Factor de corrección Tª ambiente: $F_c = 0,9$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{16}{0,9} = 17,8 \text{ A}$$

Tipo de instalación B2 (2×XLPE) → $I_{adm} = 25 \text{ A}$ → $S = 2,5 \text{ mm}^2$

Comprobación de la caída de tensión:

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{2 \cdot 3128 \cdot 120}{56 \cdot 2,5 \cdot 230} = 23,31 \text{ V}$$

$$\Delta U = \frac{23,31}{230} \cdot 100 = 10,13 \% > 5 \% \rightarrow \text{no cumple}$$

Elegimos una sección superior:

$$S = 6 \text{ mm}^2 \rightarrow u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{2 \cdot 3 \cdot 128 \cdot 120}{56 \cdot 6 \cdot 230} = 9,71 \text{ V}$$

$$\Delta U = \frac{9,71}{230} \cdot 100 = 4,22 \% < 5 \% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

El conductor elegido será:

1 fase de 6 mm² + 1 neutro de 6 mm² + 1 cable de protección de 6 mm²

Tubo de $\varnothing_{\text{ext}} = 25 \text{ mm}$

Motor transportador

- Motores monofásicos: 1 motor de 1CV
- Conductores de Cu con aislamiento XLPE en montaje superficial.
- Longitud del circuito: L = 10 m
- Se mayor el motor de mayor potencia por 1,25 y se suman los demás:

Potencia:

$$P = (1 \times 1 \times 736) \times 1,25 = 920 \text{ W}$$

Intensidad:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{920}{230 \cdot 0,85} = 4,70 \text{ A}$$

Factor de corrección Tª ambiente: $F_c = 0,9$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{4,70}{0,9} = 5,22 \text{ A}$$

Tipo de instalación B2 (2xXLPE) $\rightarrow I_{\text{adm}} = 18 \text{ A} \rightarrow S = 1,5 \text{ mm}^2$

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{2 \cdot 920 \cdot 10}{56 \cdot 1,5 \cdot 230} = 0,95 \text{ V}$$

$$\Delta U = \frac{0,95}{230} \cdot 100 = 0,41 \% < 5 \% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

El conductor elegido será:

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

1 fase de 1,5 mm² + 1 neutro de 1,5 mm² + 1 cable de protección de 1,5 mm²

Tubo de $\varnothing_{\text{ext}} = 16 \text{ mm}$

Motores ventanas

Se colocan 4 motores para las ventanas de la nave, colocando 2 en cada fachada longitudinal, de manera que cada uno accione la mitad de las ventanas de cada fachada. Además, para la admisión de aire en la ventilación tipo túnel se emplean 2 trampillas por fachada, que serán accionadas por 1 motor cada una. De esta manera, tendremos un total de 8 motores monofásicos de 1 CV para el accionamiento de las ventanas que estarán divididos en dos subcircuitos.

Subcircuito 1:

- Motores monofásicos: 4 motores de 1CV
- Conductores de Cu con aislamiento XLPE en montaje superficial.
- Longitud del circuito: L= 60 m
- Se mayor a el motor de mayor potencia por 1,25 y se suman los demás:

Potencia:

$$P = (1 \times 1 \times 736) \times 1,25 + (3 \times 1 \times 736) = 3.128 \text{ W}$$

Intensidad:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{3.128}{230 \cdot 0,85} = 16 \text{ A}$$

Factor de corrección t^a ambiente: F_c = 0,9

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{16}{0,9} = 17,8 \text{ A}$$

Tipo de instalación B2 (2xXLPE) → I_{adm} = 25 A → S = 2,5 mm²

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U} = \frac{2 \cdot 3.128 \cdot 60}{56 \cdot 2,5 \cdot 230} = 11,65 \text{ V}$$

$$\Delta U = \frac{11,65}{230} \cdot 100 = 5,06 \% > 5 \% \rightarrow \text{no cumple}$$

Elegimos una sección superior:

$$S = 4 \text{ mm}^2 \rightarrow u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U} = \frac{2 \cdot 3.128 \cdot 60}{56 \cdot 4 \cdot 230} = 7,28 \text{ V}$$

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

$$\Delta U = \frac{7,28}{230} \cdot 100 = 3,17 \% < 5 \% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

El conductor elegido será:

1 fase de 4 mm² + 1 neutro de 4 mm² + 1 cable de protección de 4 mm²

Tubo de $\varnothing_{\text{ext}} = 25 \text{ mm}$

Subcircuito 2:

- Motores monofásicos: 4 motores de 1CV
- Conductores de Cu con aislamiento XLPE en montaje superficial.
- Longitud del circuito: L= 20 m
- Se mayor el motor de mayor potencia por 1,25 y se suman los demás:

Potencia:

$$P = (1 \times 1 \times 736) \times 1,25 + (3 \times 1 \times 736) = 3.128 \text{ W}$$

Intensidad:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{3.128}{230 \cdot 0,85} = 16 \text{ A}$$

Factor de corrección Tª ambiente: $F_c = 0,9$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{16}{0,9} = 17,8 \text{ A}$$

Tipo de instalación B2 (2xXLPE) $\rightarrow I_{\text{adm}} = 25 \text{ A} \rightarrow S = 2,5 \text{ mm}^2$

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U} = \frac{2 \cdot 3.128 \cdot 60}{56 \cdot 2,5 \cdot 230} = 11,65 \text{ V}$$

$$\Delta U = \frac{11,65}{230} \cdot 100 = 5,06 \% > 5 \% \rightarrow \text{no cumple}$$

Elegimos una sección superior:

$$S = 4 \text{ mm}^2 \rightarrow u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U} = \frac{2 \cdot 3.128 \cdot 60}{56 \cdot 4 \cdot 230} = 7,28 \text{ V}$$

$$\Delta U = \frac{7,28}{230} \cdot 100 = 3,17 \% < 5 \% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

El conductor elegido será:

1 fase de 4 mm² + 1 neutro de 4 mm² + 1 cable de protección de 4 mm²

Tubo de $\varnothing_{\text{ext}} = 25 \text{ mm}$

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

Bomba refrigeración

- Motor monofásico: 2 motores de 400 W
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial
- Longitud del circuito: L = 15m
- Se mayor el motor por 1,25.
- Potencia: $P = (1 \cdot 400) \cdot 1,25 + (1 \cdot 400) = 900 \text{ W}$

Intensidad:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{900}{230 \cdot 0,85} = 4,6 \text{ A}$$

Factor de corrección Tª ambiente: $F_c = 0,9$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{4,6}{0,9} = 5,1 \text{ A}$$

Tipo de instalación B2 (2xXLPE) $\rightarrow I_{adm} = 18 \text{ A} \rightarrow S = 1,5 \text{ mm}^2$

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U} = \frac{2 \cdot 900 \cdot 15}{56 \cdot 1,5 \cdot 230} = 1,4 \text{ V}$$

$$\Delta U = \frac{11,65}{230} \cdot 100 = 5,06 \% > 5 \% \rightarrow \text{no cumple}$$

Elegimos una sección superior:

$$S = 4 \text{ mm}^2 \rightarrow u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U} = \frac{2 \cdot 3 \cdot 128 \cdot 60}{56 \cdot 4 \cdot 230} = 7,28 \text{ V}$$

$$\Delta U = \frac{1,4}{230} \cdot 100 = 0,6 \% < 5 \% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

El conductor elegido será:

1 fase de 1,5 mm² + 1 neutro de 1,5 mm² + 1 cable de protección de 1,5 mm²

Tubo de $\varnothing_{ext} = 16 \text{ mm}$

Derivación individual

La derivación individual estará constituida por conductores aislados en el interior de tubos enterrados que, según la ITC-BT-15, poseen una caída de tensión admisible del 1,5%. De esta manera:

- Derivación individual trifásica en canalizaciones entubadas.
- Cables unipolares de Cu XLPE bajo mismo tubo.
- Caída de tensión admisible: 1,5%

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

- Tª terreno = 30 °C
- $\cos \varphi = 0,85$
- Longitud = 100 m

Potencia:

$$P = 51.171,2 \text{ W}$$

Intensidad circulante:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{51.171,2}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 86,9 \text{ A}$$

Factor de corrección Tª ambiente: $F_c = 0,96$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{86,9}{0,96} = 93,65 \text{ A}$$

Factor de corrección cables bajo mismo tubo: $F_c = 0,8$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{93,65}{0,8} = 117,06 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 125 \text{ A} \rightarrow S = 16 \text{ mm}^2$$

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U} = \frac{51.171,2 \cdot 100}{56 \cdot 16 \cdot 400} = 14,3 \text{ V}$$

$$\Delta U = \frac{14,3}{400} \cdot 100 = 3,6\% > 1,5\% \rightarrow \text{no cumple}$$

Elegimos una sección de 50 mm²:

$$S = 50 \text{ mm}^2 \rightarrow u = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U} = \frac{51.171,2 \cdot 100}{56 \cdot 50 \cdot 400} = 4,57 \text{ V}$$

$$\Delta U = \frac{4,57}{400} \cdot 100 = 1,1\% < 1,5\% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

El conductor elegido será:

3 fases de 50 mm² + 1 neutro de 50 mm² + 1 cable de protección de 25 mm²

Tubo de $\varnothing_{ext} = 125 \text{ mm}$

Acometida

- Acometida enterrada
- Cables unipolares de Cu XLPE bajo mismo tubo
- Caída de tensión admisible: 5%

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

- $\cos \varphi = 0,85$
- Longitud = 2 m

Potencia:

$$P = 51.171,2 \text{ W}$$

Intensidad circulante:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{51.171,2}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 86,9 \text{ A}$$

Factor de corrección Tª ambiente: $F_c = 0,96$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{86,9}{0,96} = 93,65 \text{ A}$$

Factor de corrección cables bajo mismo tubo: $F_c = 0,8$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{93,65}{0,8} = 117,06 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 125 \text{ A} \rightarrow S = 16 \text{ mm}^2$$

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U} = \frac{51.171,2 \cdot 100}{56 \cdot 16 \cdot 400} = 14,3 \text{ V}$$

$$\Delta U = \frac{14,3}{400} \cdot 100 = 3,6\% < 5\% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

El conductor elegido será:

3 fases de 16 mm² + 1 neutro de 16 mm² + 1 cable de protección de 16 mm²

Tubo de $\varnothing_{ext} = 40 \text{ mm}$

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

Tabla 3. Resumen de configuraciones de cable

CIRCUITO	CONFIGURACIÓN CABLE	Ø TUBO XLPE (mm)
Acometida	3F x 16 mm ² + 1N x 16 mm ² + 1P x 16 mm ²	40
Derivación individual	3F x 50 mm ² + 1N x 50 mm ² + 1P x 25 mm ²	125
Iluminación interior nave	1F x 6 mm ² + 1N x 6 mm ² + 1P x 6 mm ²	25
Iluminación aseos, oficina y almacén	1F x 1,5 mm ² + 1N x 1,5 mm ² + 1P x 1,5 mm ²	16
Iluminación exterior	1F x 1,5 mm ² + 1N x 1,5 mm ² + 1P x 1,5 mm ²	16
Ventiladores trifásicos 1 CV	3F x 4 mm ² + 1N x 4 mm ² + 1P x 4 mm ²	25
Ventiladores trifásicos 0,75 CV	3F x 1,5 mm ² + 1N x 1,5 mm ² + 1P x 1,5 mm ²	20
Tomas corriente monofásica	1F x 35 mm ² + 1N x 35 mm ² + 1P x 16 mm ²	40
Tomas corriente trifásica	3F x 6 mm ² + 1N x 6 mm ² + 1P x 6 mm ²	25
Motores elevación	1F x 10 mm ² + 1N x 10 mm ² + 1P x 10 mm ²	25
Motores comederos	1F x 6 mm ² + 1N x 6 mm ² + 1P x 6 mm ²	25
Motor transportador	1F x 1,5 mm ² + 1N x 1,5 mm ² + 1P x 1,5 mm ²	16
Motores ventanas 1	1F x 4 mm ² + 1N x 4 mm ² + 1P x 4 mm ²	25
Bomba refrigeración	1F x 1,5 mm ² + 1N x 1,5 mm ² + 1P x 1,5 mm ²	16

Toma de tierra

Sobre el fondo de la cimentación perimetral de la nave y a modo de anillo, se colocará a una profundidad de 0,5 m un conductor de cable desnudo de 35 mm² de sección, además de picas (electrodos de acero verticales recubiertos de cobre e introducidos en la tierra) de Ø14 mm, cuya longitud será de 2 m y estarán separadas una distancia mínima de 4 m.

El valor de la resistencia de tierra vendrá dado por la expresión:

$$R_t \leq \frac{Ub}{I \cdot \Delta n}$$

donde:

- R_t = resistencia máxima de puesta a tierra (Ω)

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

- U_b = tensión de contacto máxima admisible (24 V en instalaciones húmedas y 50 V en instalaciones secas)
- $I \cdot \Delta n$ = sensibilidad del interruptor diferencial (300 mA)

Por tanto,

$$R_t \leq \frac{24}{0,3} = 80 \Omega$$

La longitud de las picas se establece con la siguiente fórmula:

$$L = \frac{\rho}{R_t}$$

donde:

- L = longitud de pica (m)
- R_t = resistencia máxima de puesta a tierra (Ω)
- ρ = resistividad del terreno ($500 \Omega \cdot m$ en terreno de arenas arcillosas)

Por lo tanto,

$$L = \frac{500}{80} = 6,25 \text{ m}$$

Se colocarán 4 picas de toma de tierra de 2 metros de longitud, tal y como se muestra en el plano de cimentación.

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

6.2. TABLAS REBT

Tabla 4: Intensidades admisibles (A) al aire 40 °C. Nº de conductores con carga y naturaleza del aislamiento (ITC-BT-19)

A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes	3x	2x		3x	2x						
			PVC	PVC		XLPE o EPR	XLPE o EPR						
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
B		Conductores aislados en tubos ¹⁾ en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
B2		Cables multiconductores en tubos ²⁾ en montaje superficial o empotrados en obra		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR			2x XLPE o EPR			
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared ³⁾				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
E		Cables multiconductores al aire libre ⁵⁾ . Distancia a la pared no inferior a 0,3D ⁵⁾					3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
F		Cables unipolares en contacto mutuo ⁴⁾ . Distancia a la pared no inferior a D ⁵⁾						3x PVC			3x XLPE o EPR ¹⁾		
G		Cables unipolares separados mínimo D ⁵⁾								3x PVC ¹⁾		3x XLPE o EPR	
Cobre		mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
		2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
		4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
		6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
		10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
		16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
		25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
		35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
		50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
		70				149	160	171	188	202	224	244	321
		95				180	194	207	230	245	271	296	391
		120				208	225	240	267	284	314	348	455
		150				236	260	278	310	338	363	404	525
	185				268	297	317	354	386	415	464	601	
	240				315	350	374	419	455	490	552	711	
	300				360	404	423	484	524	565	640	821	

- 1) A partir de 25 mm² de sección.
- 2) Incluyendo canales para instalaciones -canaletas- y conductos de sección no circular.
- 3) O en bandeja no perforada.
- 4) O en bandeja perforada.
- 5) D es el diámetro del cable.

Anejo 11. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

Tabla 5: Diámetros exteriores mínimos de tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir (ITC-BT-21)

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	16
2,5	12	12	16	16	20
4	12	16	20	20	20
6	12	16	20	20	25
10	16	20	25	32	32
16	16	25	32	32	32
25	20	32	32	40	40
35	25	32	40	40	50
50	25	40	50	50	50
70	32	40	50	63	63
95	32	50	63	63	75
120	40	50	63	75	75
150	40	63	75	75	--
185	50	63	75	--	--
240	50	75	--	--	--

7. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La normativa legal consultada en este apartado será la siguiente:

- Documento Básico SI de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación DB-SI CTE.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales. La explotación objeto del presente proyecto no está obligada a cumplir esta normativa puesto que en el Capítulo 1, Artículo 2, punto 3, se comunica que quedan excluidas las actividades agropecuarias.
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el RD 1942/1993, de 5 de noviembre.

Propagación interior (sección SI 1)

Compartimentación

La nave proyectada se considera un único sector de incendios, ya que se trata de un espacio diáfano donde el 100% de la superficie se desarrolla en planta baja. Su salida se comunica directamente con el exterior, más del 75% del perímetro de la nave es fachada y en el recinto de la explotación no hay ninguna zona habitable.

La carga de fuego ponderada y corregida para la actividad que se desarrolla establece un nivel de riesgo intrínseco bajo. Se trata de un edificio tipo C, puesto que es un edificio aislado.

No existen locales ni zonas de riesgo especial de incendios en la explotación. Tampoco existen espacios ocultos ni paso de instalaciones por elementos de compartimentación de incendios que requieran el sellado de las secciones mediante algún tipo de material intumescente.

Los elementos constructivos utilizados en la explotación poseen las siguientes especificaciones:

- Paredes y techos: C-s2, d0.
- Suelos: E_{FL}

Propagación exterior (sección SI 2)

Medianerías y fachadas: En la explotación no existen medianerías con edificios colindantes. Las fachadas de los edificios son EI-60.

Cubierta: Las cubiertas tendrán una resistencia al fuego REI-60.

Evacuación de ocupantes (sección SI 3)

Para el cálculo de ocupación, en almacenes se considera una ocupación de una persona cada 40 m².

La nave dispone de varias salidas de evacuación. Debido a que estas salidas son directas al exterior y a que la ocupación de la nave no superará las 25 personas, la longitud de los recorridos de evacuación no superan los 50 m. La nave dispone en total de 3 puertas de acceso peatonal laterales. La anchura de estas puertas es superior a 80 cm.

Encima de las puertas de salida al exterior se colocan señales con un rótulo de "SALIDA" de dimensiones 210×210 mm que tendrán una distancia de observación menor de 10 m.

Detección, control y extinción del incendio (sección SI 4)

Se instalarán dos extintores portátiles de eficacia 21A-113B en la nave, además de un extintor de las mismas características en el almacén.

Estos extintores se señalizarán mediante señales fotoluminiscentes de tamaño 210×210 mm.

Resistencia al fuego de la estructura

Para el cálculo de la resistencia al fuego se sigue la curva normalizada tiempo-temperatura. Al tratarse de una cubierta ligera que no está prevista para la evacuación de los ocupantes, cuya altura no excede los 28 m y cuyo fallo no puede ocasionar daños en edificios colindantes, se considera una resistencia al fuego R-30.

■ ANEJO 12.
**Estudio de viabilidad
económica**

ÍNDICE

1. ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN.....	1
1.1. ÍNDICES DE RENTABILIDAD	1
2. VIDA ÚTIL	1
3. INVERSIÓN Y FINANCIACIÓN	2
4. COBROS Y PAGOS ORDINARIOS	2
5. VIABILIDAD DE LA INVERSIÓN.....	4

1. ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN

1.1. ÍNDICES DE RENTABILIDAD

Se procede a estudiar la viabilidad de la inversión analizando los siguientes índices de rentabilidad:

– VAN (Valor Actual Neto):

Se trata de un índice de rentabilidad absoluto que opera con todos los flujos de caja actualizados.

Para proceder a su cálculo debe establecerse la vida útil del proyecto (n), estimar la tasa de actualización (r) y considerar en todo momento que el mercado de capitales es perfecto.

– TIR (Tasa Interna de Rentabilidad)

Índice de rentabilidad relativo que informa sobre la rentabilidad de la inversión permitiendo comparar inversiones con desembolsos iniciales diferentes. Se define como la tasa de actualización para la que el VAN toma el valor cero y representa la rentabilidad anual por euro invertido. Una inversión se considera viable cuando su TIR es superior a la tasa de actualización.

– Pay-Back (Plazo de recuperación):

Es el número de años que deben transcurrir para que el inversor recupere el importe de la inversión realizada. En ese momento, el VAN es cero.

2. VIDA ÚTIL

Se denomina vida útil del proyecto de inversión al tiempo que transcurre desde el comienzo de dicha inversión hasta que tiene lugar el deterioro físico de los activos fijos más importantes de la misma, lo que conlleva una reducción de la producción, de la calidad del producto o del rendimiento de la actividad. El activo fijo en el caso del presente proyecto es la nave. Se estima una vida útil de dicha nave de 25 años.

– Vida útil del proyecto, n= 25 años.

– Tasa de actualización sin inflación, r = 0,05 (5%).

3. INVERSIÓN Y FINANCIACIÓN

La inversión total asciende a la cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO MILDOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS (598.264,97 €), con gastos generales y beneficio industrial incluidos.

El desembolso total de la inversión se produce en el año cero del proyecto. El coste de la inversión inicial corresponderá al coste de las edificaciones y de todas las instalaciones y equipos previstos para la explotación.

Dicho desembolso puede producirse bien como aportación directa por parte del promotor o financiado a través de un préstamo. En este caso, se requiere un préstamo de 600.000 €, con una cuota constante a 10 años y un interés del 5 %.

4. COBROS Y PAGOS ORDINARIOS

Los cobros y gastos ordinarios de la actividad, servirán para calcular más adelante los flujos de caja ordinarios.

Antes de esto conviene fijar los objetivos productivos en la explotación:

Nº de ciclos anuales de producción	6 ciclos de crianza
Nº días por ciclo	49 días
Nº de animales entrantes	33.000
% medio de bajas	4%
Nº aves que salen	31.680
Índice de transformación	1,85
Peso vivo al final de la crianza	2,40 kg

4.1. COBROS ORDINARIOS

La principal fuente de cobros en la explotación es la venta de animales.

Debido al porcentaje de bajas antes anunciado del 4%, se dispone de 31.680 animales al final de la crianza.

Debido a la normativa recogida en el RD 692/2010 sobre densidades máximas de aves, se produce una retirada de 8.500 aves aproximadamente cuando su peso es de 1,8 kg, en torno al día 35.

El número de aves anual (seis crianzas) será el siguiente:

- 8.500 aves con 1,8 kg · 6 crianzas = 51.000 aves
- 23.180 aves con 2,4 kg · 6 crianzas = 139.080 aves

Anejo 12. ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA

TOTAL AVES ANUALES = 190.080 aves/año

El cobro por animal está en torno a los 0,52 €/ave, de modo que:

$$190.080 \text{ aves/año} \cdot 0,52 \text{ €/ave} = \mathbf{98.841,6\text{€ / año}}$$

4.2. GASTOS ORDINARIOS

Los principales gastos ordinarios en la explotación serán los siguientes:

Gastos de propano	$0,04 \text{ €/ave} \cdot 190.080 =$	7.603,2 €
Gastos de electricidad	$(0,04 \text{ €/ave} \cdot 190.080) + (4,2\text{€/día} \cdot 290 \text{ días})$	8.822 €
Gastos en yacija	$4,5 \text{ kg/m}^2/\text{camada} (0,114 \text{ €/kg})$	5.540,4 €
Gastos en agua	$(0,01 \text{ €/ave} \cdot 190.080) + 300\text{€}$	2.200 €
Sueldos y salarios de trabajadores	$1/2 \text{ UTH} \cdot 15.000 \text{ €/UTH} =$	7.500 €
Mantenimiento	$0,012 \text{ €/ave} \cdot 190.080$	2.281 €
Seguros (seguro explotación, de retirada de animales y de retirada de residuos medicamentosos)		3.060 €
TOTAL PAGOS ORDINARIOS		37.006,6 €

4.3. FLUJOS DE CAJA ORDINARIOS

La siguiente tabla Excel muestra los flujos de caja con las condiciones económicas enunciadas anteriormente:

Anejo 12. ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA

Tabla 1: Flujos de caja ordinarios

AÑO	COBRO ORD	COBRO FINAN	PAGO ORD	PAGO FINAN	PAGO INVERS	FLUJO CAJA
0		600.000			608.968	1.736
1	98.842		37.007	76.367		-14.532
2	98.842		37.007	76.367		-14.532
3	98.842		37.007	76.367		-14.532
4	98.842		37.007	76.367		-14.532
5	98.842		37.007	76.367		-14.532
6	98.842		37.007	76.367		-14.532
7	98.842		37.007	76.367		-14.532
8	98.842		37.007	76.367		-14.532
9	98.842		37.007	76.367		-14.532
10	98.842		37.007	76.367		-14.532
11	98.842		37.007			61.835
12	98.842		37.007			61.835
13	98.842		37.007			61.835
14	98.842		37.007			61.835
15	98.842		37.007			61.835
16	98.842		37.007			61.835
17	98.842		37.007			61.835
18	98.842		37.007			61.835
19	98.842		37.007			61.835
20	98.842		37.007			61.835
21	98.842		37.007			61.835
22	98.842		37.007			61.835
23	98.842		37.007			61.835
24	98.842		37.007			61.835
25	98.842		37.007			61.835

5. VIABILIDAD DE LA INVERSIÓN

De la tabla Excel anterior (Tabla 1) obtenemos los datos de V.A.N. y T.I.R. con las condiciones que se han expuesto antes.

- V.A.N. = 283.553,69 €
- T.I.R. = 17,40%

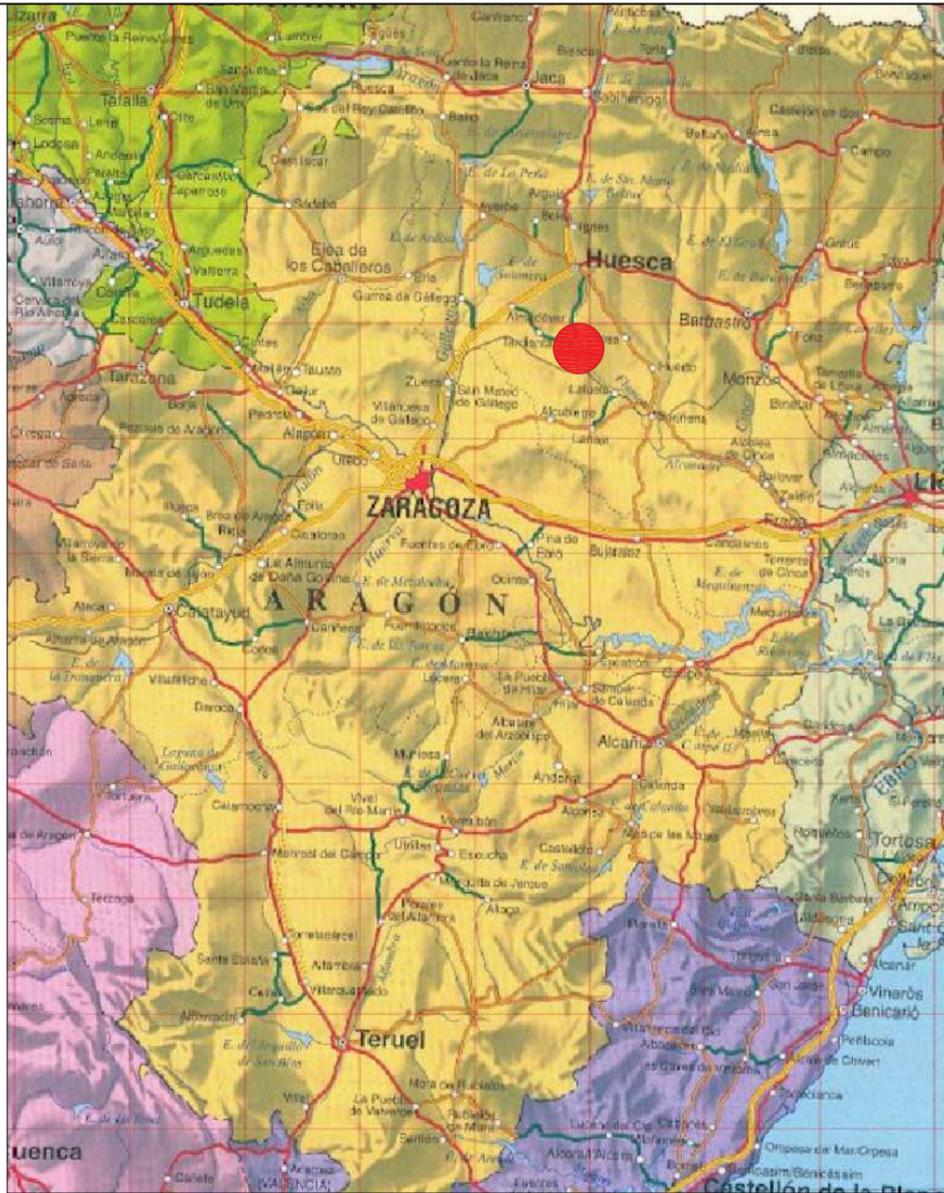
Desde el punto de vista de rentabilidad de la inversión, y dado que el valor del V.A.N. es positivo y el T.I.R. es superior al tipo de interés que se ha considerado, **el proyecto sería viable.**



Universidad
Zaragoza

Doc 2. PLANOS

Proyecto de diseño de una explotación avícola de *broilers* con capacidad para 33.000 plazas en el T.M. de Grañén (Huesca)



SITUACIÓN EN COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN



SITUACIÓN EN COMARCA DE "LOS MONEGROS"

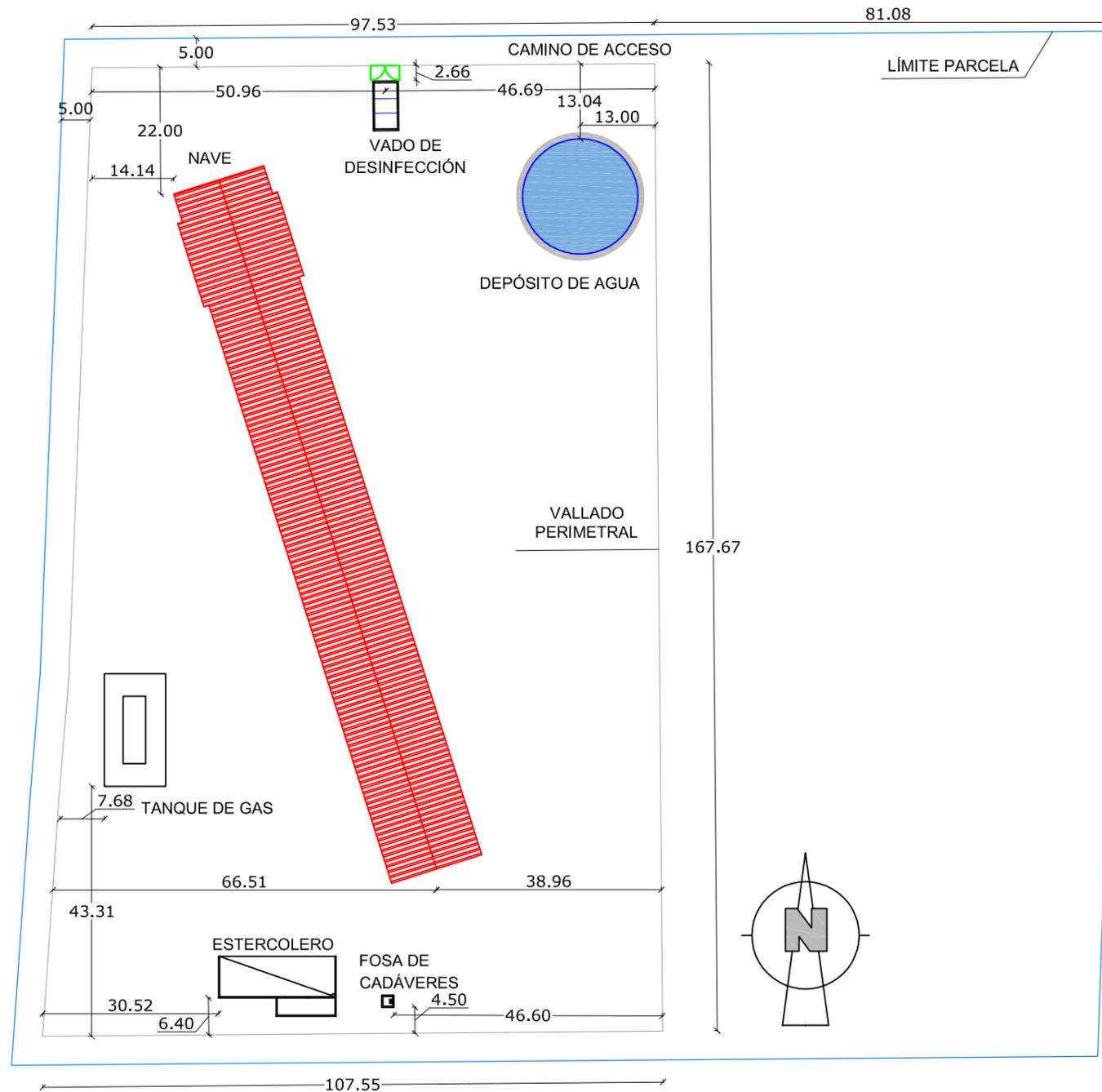


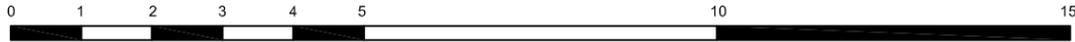
SITUACIÓN EN MUNICIPIO DE GRAÑÉN

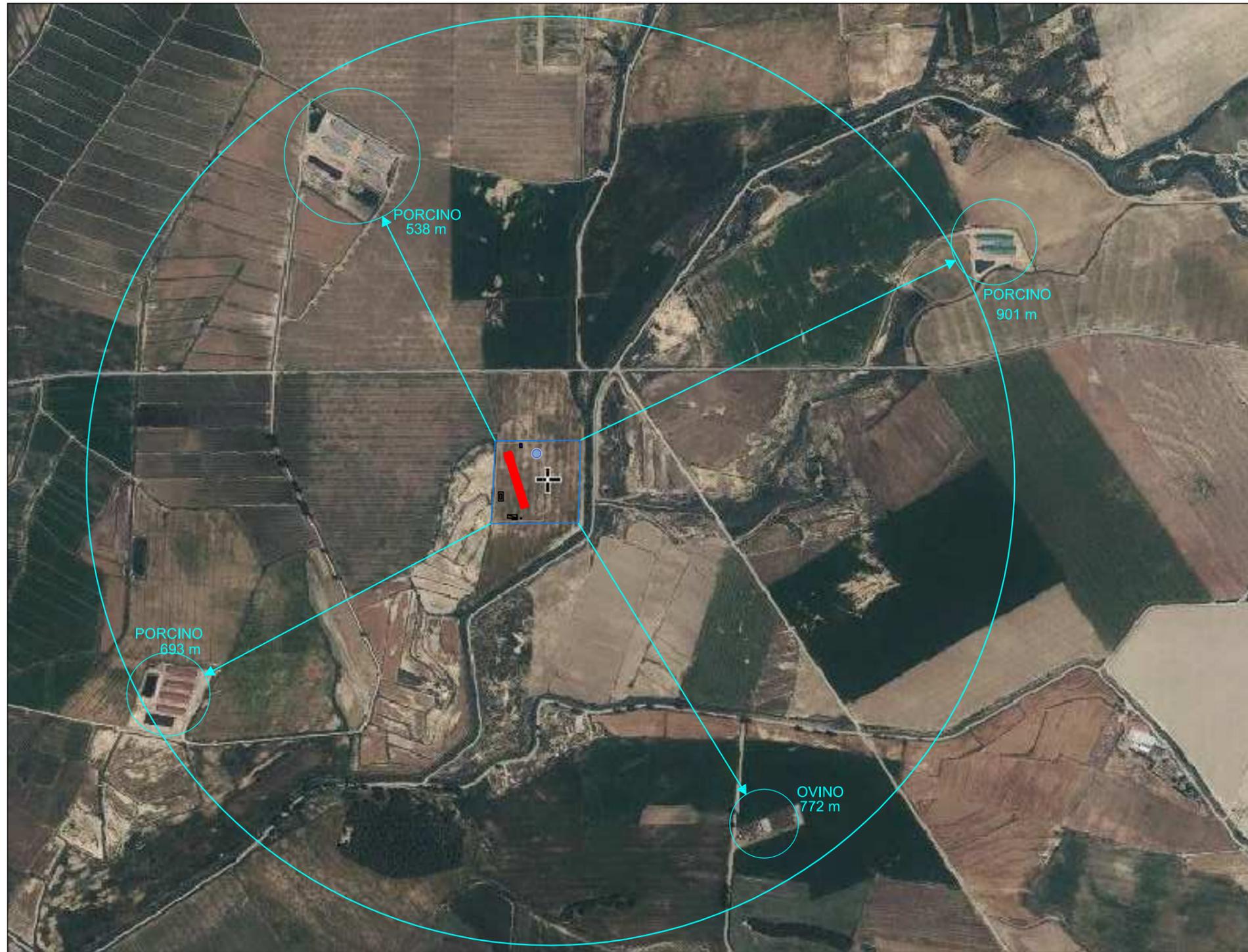


SITUACIÓN EN PARCELA

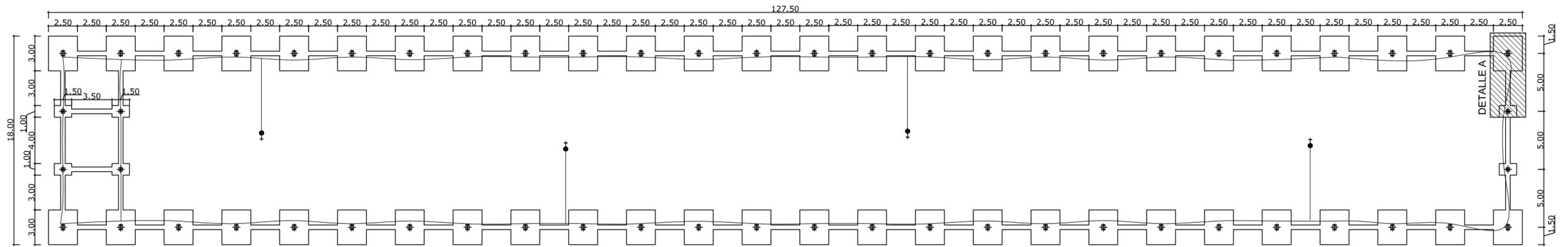
	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA DE BROILERS CON CAPACIDAD PARA 33.000 PLAZAS EN EL T.M. DE GRAÑÉN (HUESCA)		
	AUTOR: Bárbara Abadía Padilla <small>Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural Esp. Explotaciones Agropecuarias</small>	Escala: VARIAS Fecha: Noviembre 2018	PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
ESCALA GRÁFICA: 0 1 2 3 4 5 10 15			



 <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR de HUESCA</p>	<p>PROYECTO DE DISEÑO DE UNA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA DE <i>BROILERS</i> CON CAPACIDAD PARA 33.000 PLAZAS EN EL T.M. DE GRAÑÉN (HUESCA)</p>		
	<p>AUTOR: Bárbara Abadía Padilla</p> <p><small>Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural Esp. Explotaciones Agropecuarias</small></p>	<p>Escala: 1:1000</p> <p>Fecha: Noviembre 2018</p>	<p>PLANO: EMPLAZAMIENTO EN PARCELA</p>
<p>ESCALA GRÁFICA:</p> 			

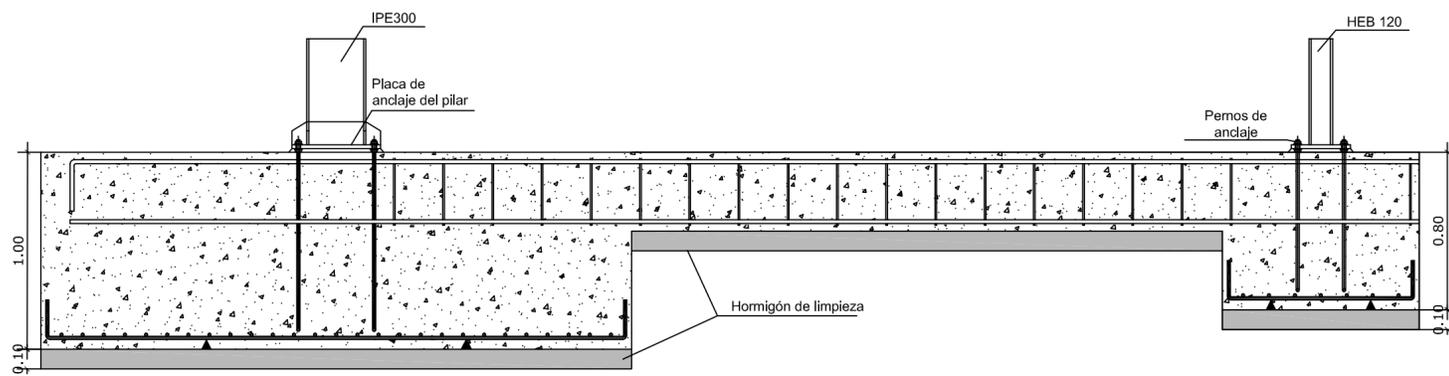


 <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR de HUESCA</p>	<p>PROYECTO DE DISEÑO DE UNA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA DE <i>BROILERS</i> CON CAPACIDAD PARA 33.000 PLAZAS EN EL T.M. DE GRAÑÉN (HUESCA)</p>		
	<p>AUTOR: Bárbara Abadía Padilla</p> <p><small>Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural Esp. Explotaciones Agropecuarias</small></p>	<p>Escala: 1:10.000</p> <p>Fecha: Noviembre 2018</p>	<p>PLANO: ÁREA DE AFECCIÓN</p>
<p>ESCALA GRÁFICA:</p> 			

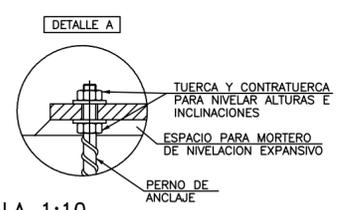
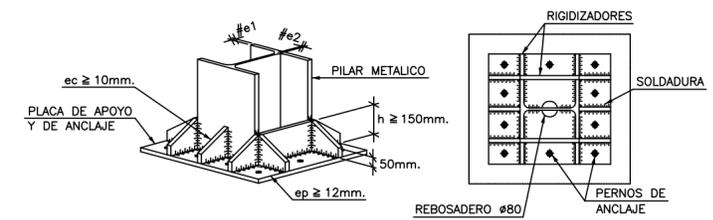


LEYENDA

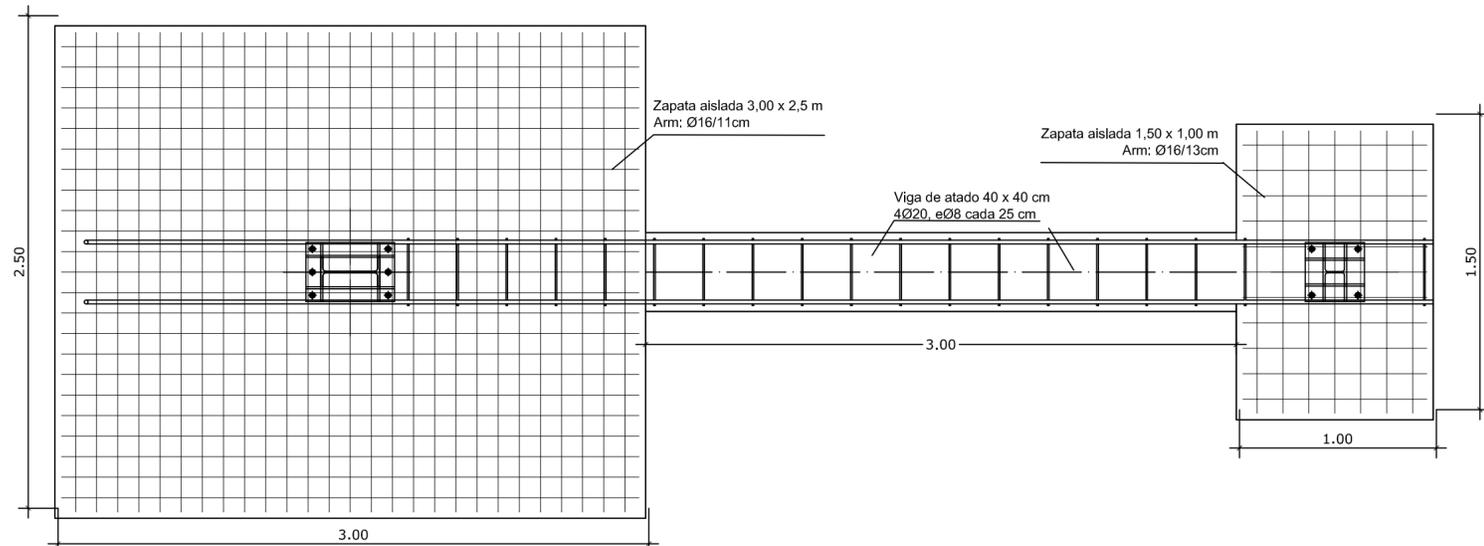
+●	PICA TOMA DE TIERRA
~	CABLE CONDUCTOR DE 35 mm ²



Arranque de Pilar (HEB) en Cimentacion Union Rigida



ESCALA 1:10



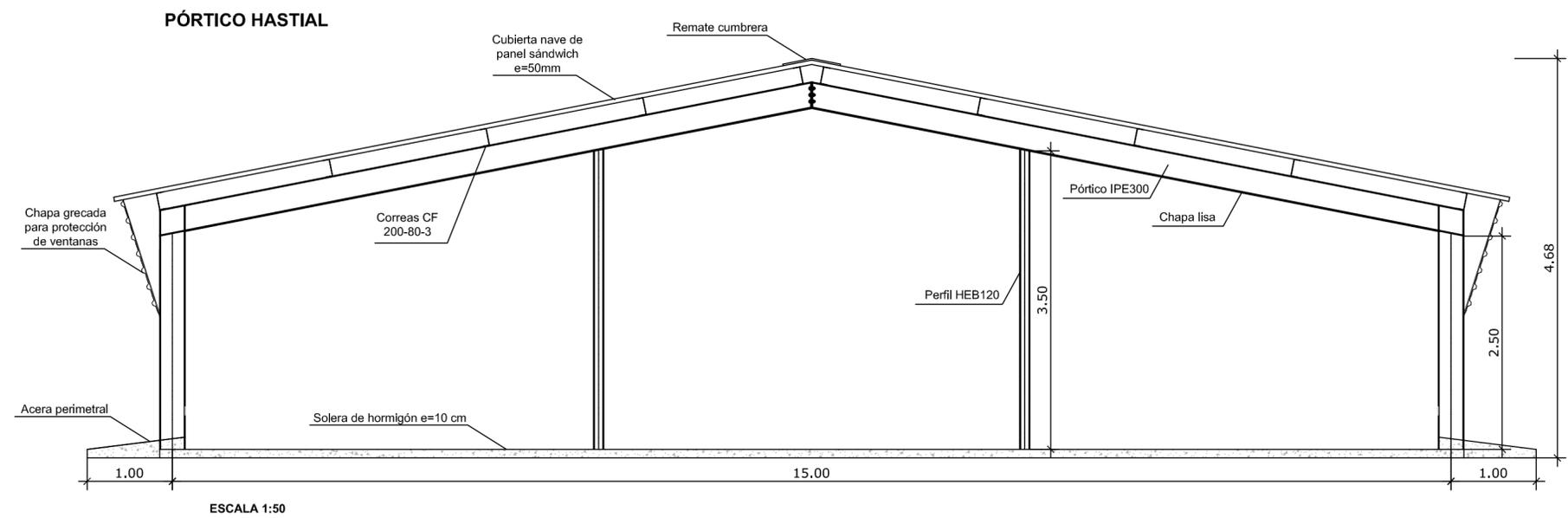
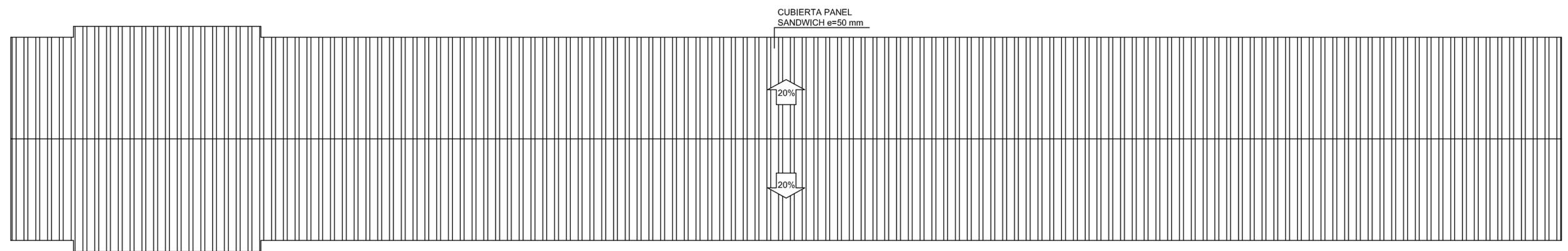
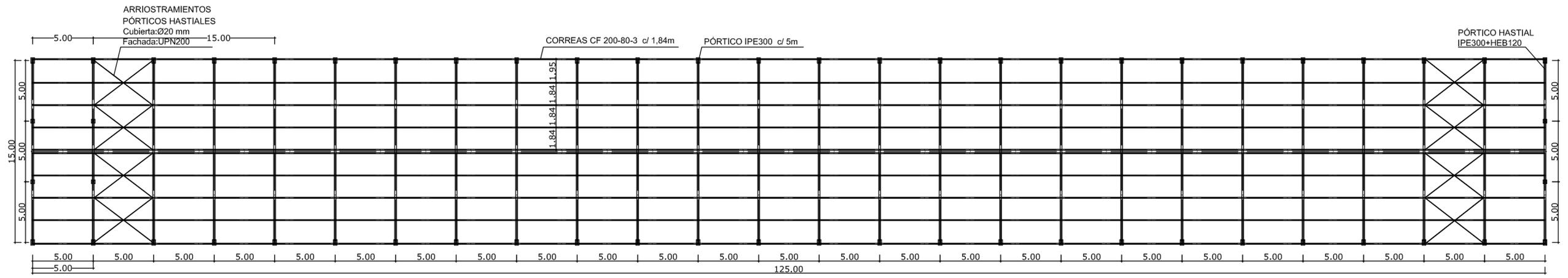
DETALLE A
ESCALA 1:25

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EHE

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN Y DENOMINACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGÓN	cimientos	HA-25/P/40/	normal	$\gamma_G = 1,5$
	muros	HA-25/P/40/IIa	normal	$\gamma_G = 1,5$
	pilares	HA-25/P/40/IIa	intenso	$\gamma_G = 1,35$
	vigas	HA-25/P/40/IIa	intenso	$\gamma_G = 1,35$
	losas y forjados	HA-25/P/40/IIa	normal	$\gamma_G = 1,5$
ACERO EN ARMADURAS	BARRAS	B-500 S	normal	$\gamma_S = 1,15$
	ALAMBRES DE MALLAS	B-500 T	normal	$\gamma_S = 1,15$
EJECUCIÓN	Igual toda la obra		normal	$\gamma_G = 1,15 \quad \gamma_Q = 1,6$
	cimientos y muros			
	pilares			
	vigas			
	losas y forjados			

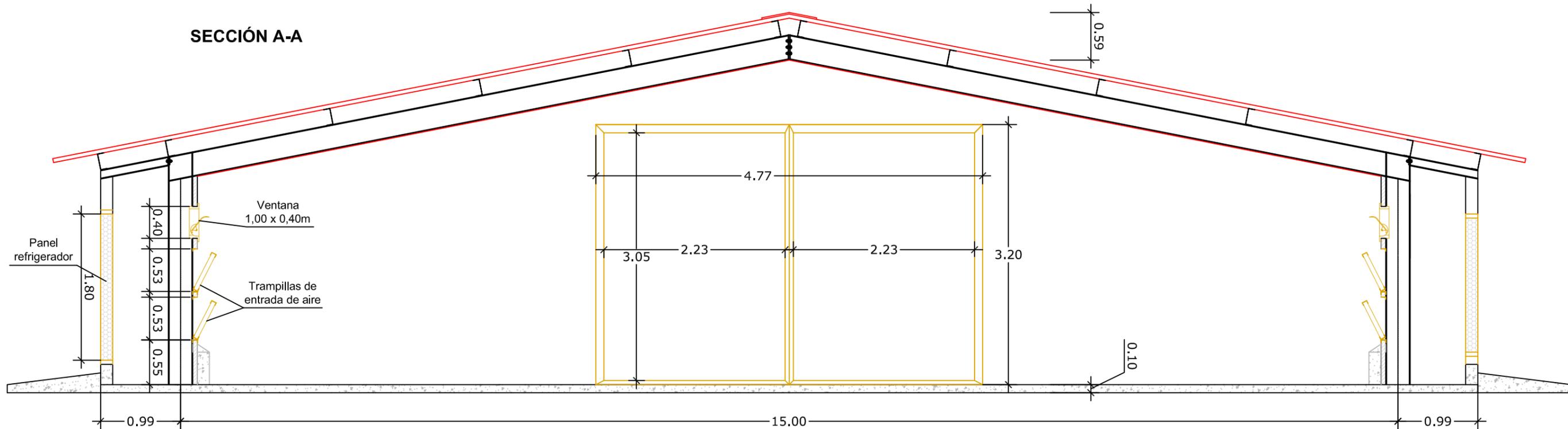
CARACTERÍSTICAS ADICIONALES DE LOS CEMENTOS:
NOTAS
-Solapes segun EHE

	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA DE BROILERS CON CAPACIDAD PARA 33.000 PLAZAS EN EL T.M. DE GRAÑÉN (HUESCA)		
	AUTOR: Bárbara Abadía Padilla Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural Esp. Explotaciones Agropecuarias	Escala: 1/250 Fecha: Noviembre 2018	PLANO: PLANTA CIMENTACIÓN. DETALLES.
ESCALA GRÁFICA: 			

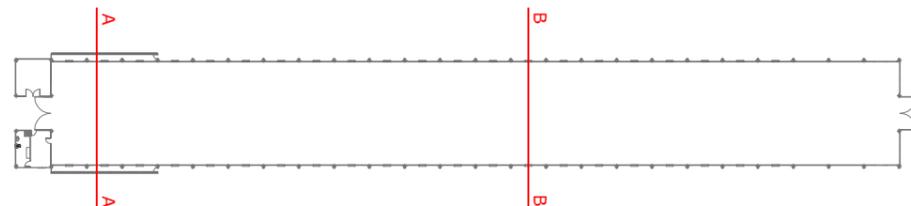
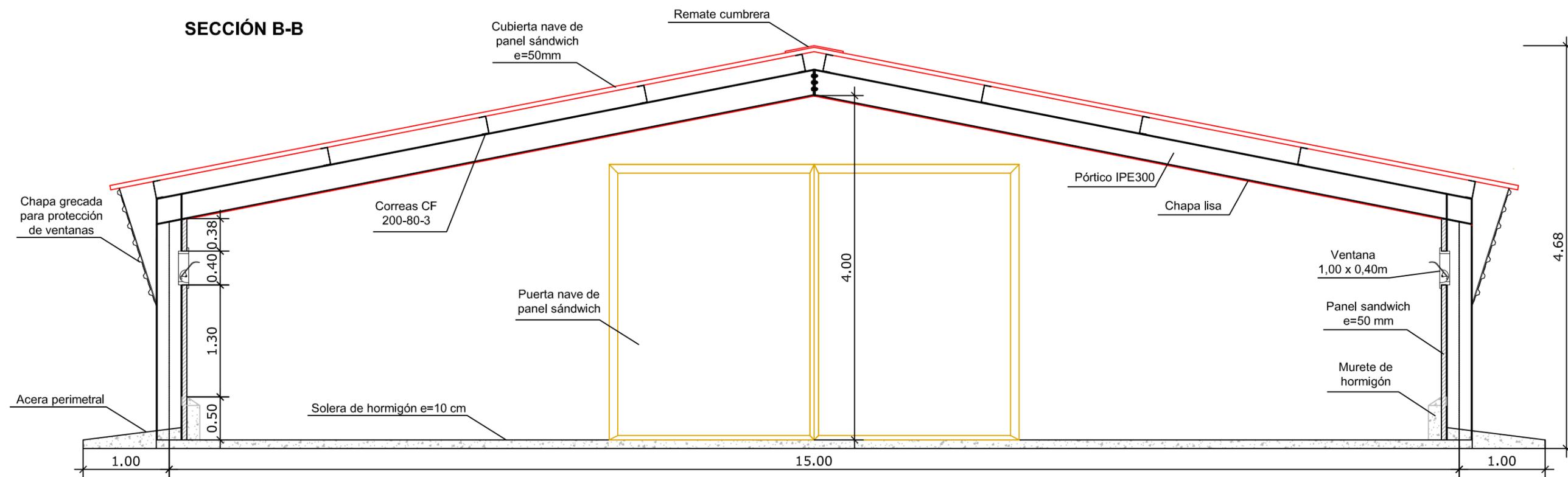


	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA DE BROILERS CON CAPACIDAD PARA 33.000 PLAZAS EN EL T.M. DE GRAÑÉN (HUESCA)		
	AUTOR: Bárbara Abadía Padilla <small>Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural Esp. Explotaciones Agropecuarias</small>	Escala: 1/250 Fecha: Noviembre 2018	PLANO: ESTRUCTURA Y CUBIERTA. PÓRTICO HASTIAL.
ESCALA GRÁFICA: 			

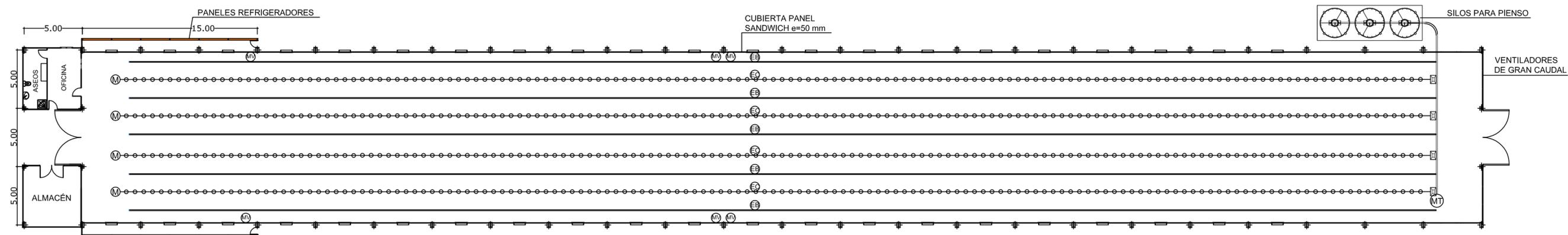
SECCIÓN A-A



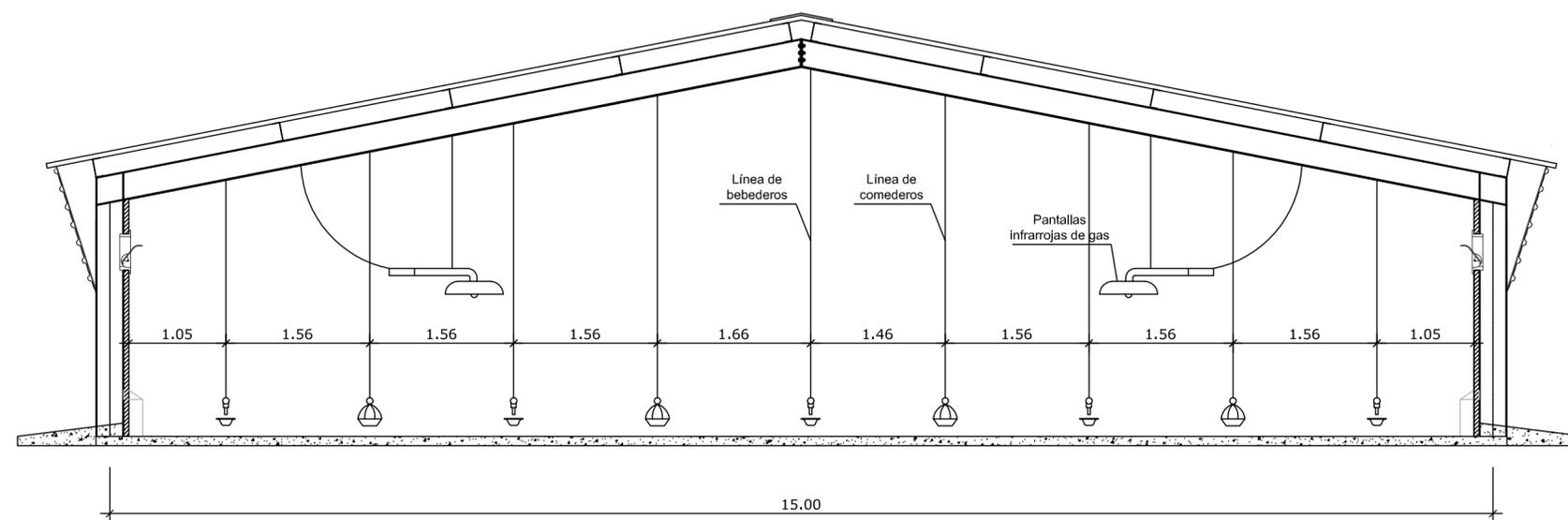
SECCIÓN B-B



 <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR de HUESCA</p>	<p>PROYECTO DE DISEÑO DE UNA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA DE BROILERS CON CAPACIDAD PARA 33.000 PLAZAS EN EL T.M. DE GRAÑÉN (HUESCA)</p>		
	<p>AUTOR: Bárbara Abadía Padilla</p> <p><small>Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural Esp. Explotaciones Agropecuarias</small></p>	<p>Escala: 1/50</p> <p>Fecha: Noviembre 2018</p>	<p>PLANO: SECCIONES</p>
<p>ESCALA GRÁFICA:</p> 			



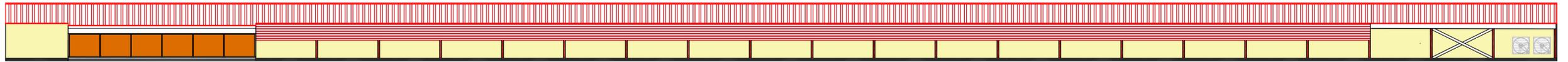
LEYENDA	
(MT)	MOTOR TRANSPORTADOR
(EB)	MOTOR ELEVACIÓN BEBEDEROS
(EC)	MOTOR ELEVACIÓN COMEDEROS
(M)	MOTOR COMEDEROS
(MV)	MOTOR REGULADOR VENTANAS
○-○	LÍNEA DE COMEDEROS
—	LÍNEA DE BEBEDEROS
□	TOLVA DE ALIMENTACIÓN



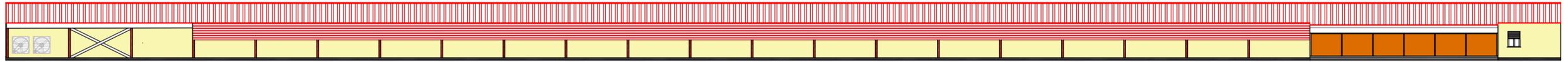
ESCALA 1:50

<p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR de HUESCA Universidad Zaragoza</p>	<p>PROYECTO DE DISEÑO DE UNA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA DE <i>BROILERS</i> CON CAPACIDAD PARA 33.000 PLAZAS EN EL T.M. DE GRAÑÉN (HUESCA)</p>		
	<p>AUTOR: Bárbara Abadía Padilla Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural Esp. Explotaciones Agropecuarias</p>	<p>Escala: 1/250</p> <p>Fecha: Noviembre 2018</p>	<p>PLANO: INSTALACIÓN DE ALIMENTACIÓN Y SECCIÓN</p>
<p>ESCALA GRÁFICA:</p>			

ALZADO OESTE



ALZADO ESTE



+4,68

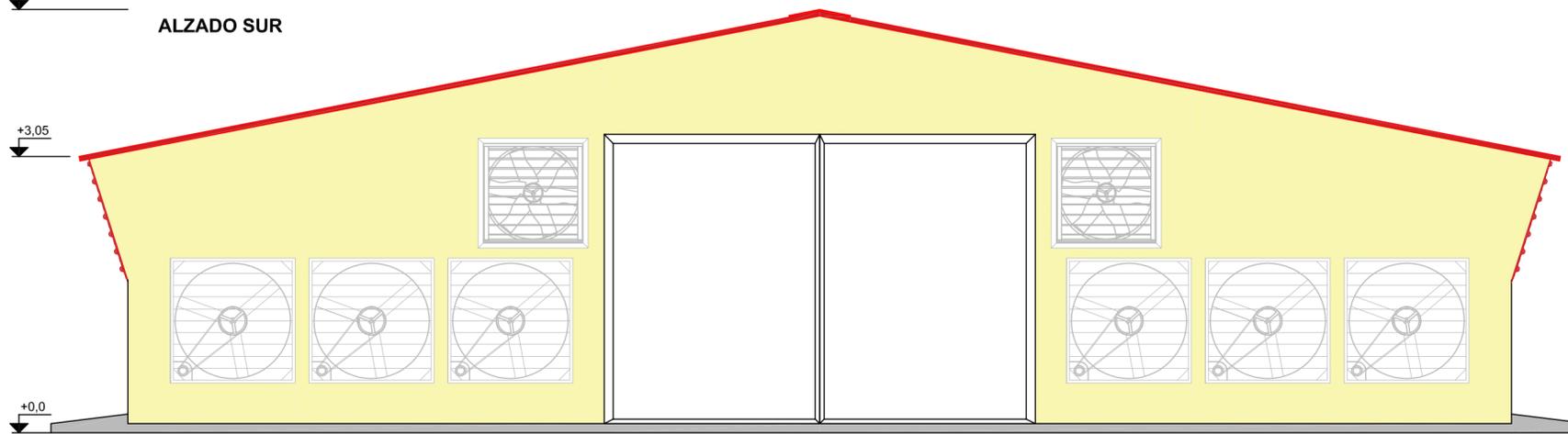


ALZADO SUR

+3,05



+0,0



ESCALA 1:50

+4,68

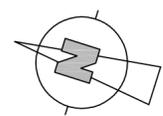
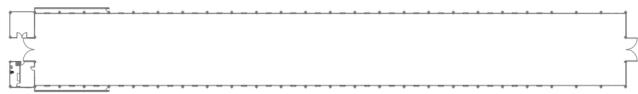
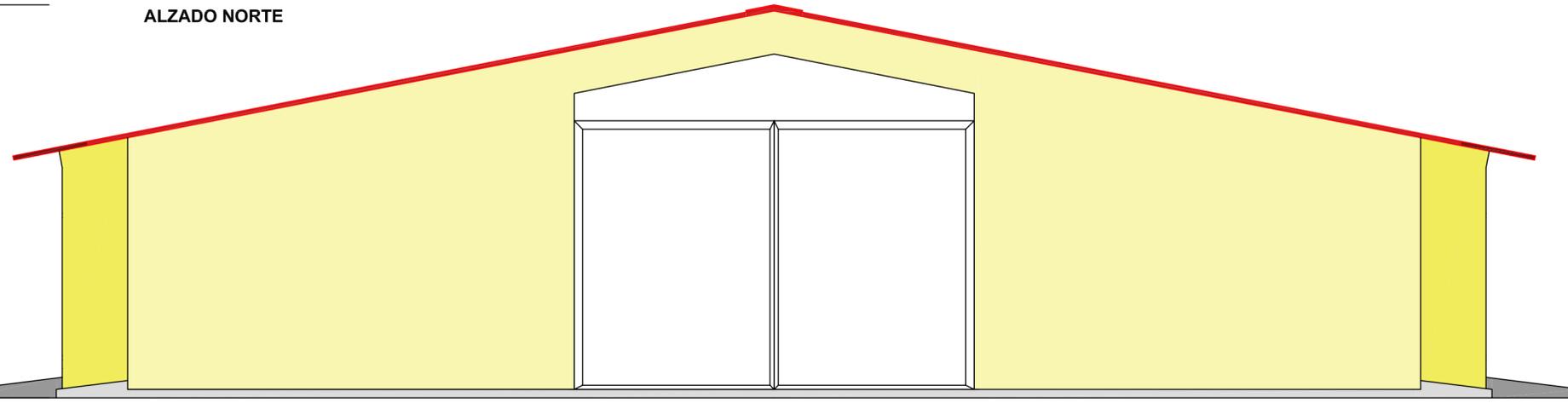


ALZADO NORTE

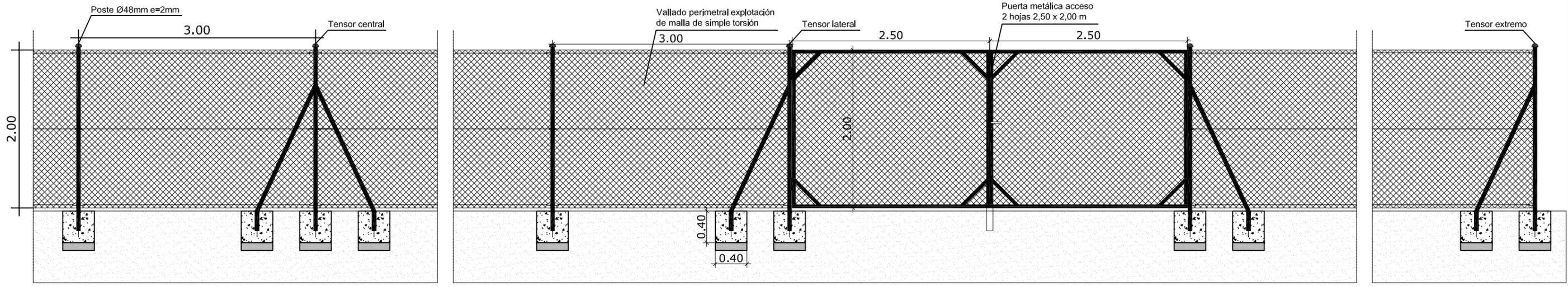
+2,88



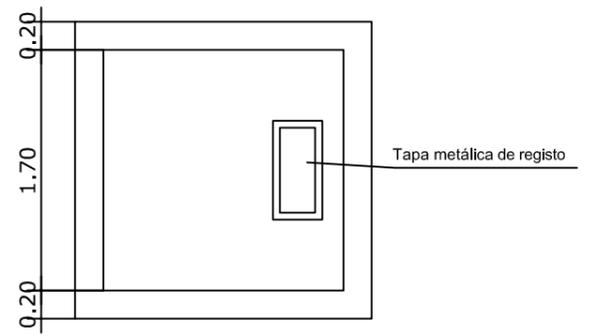
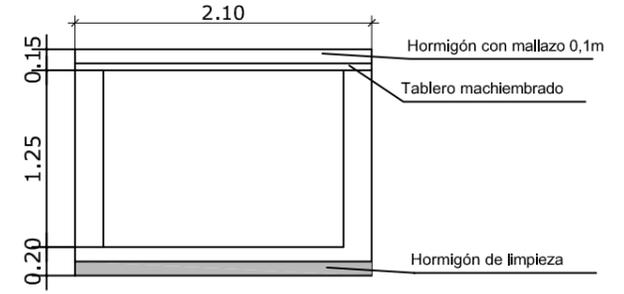
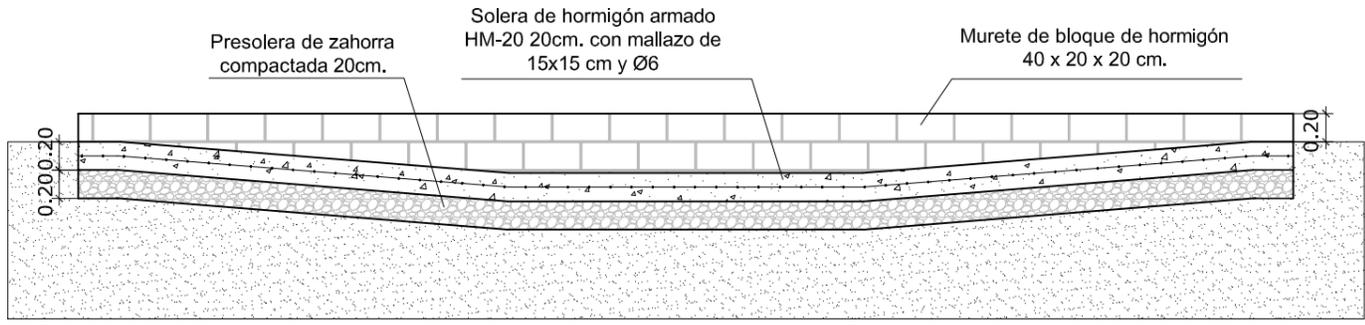
+0,0



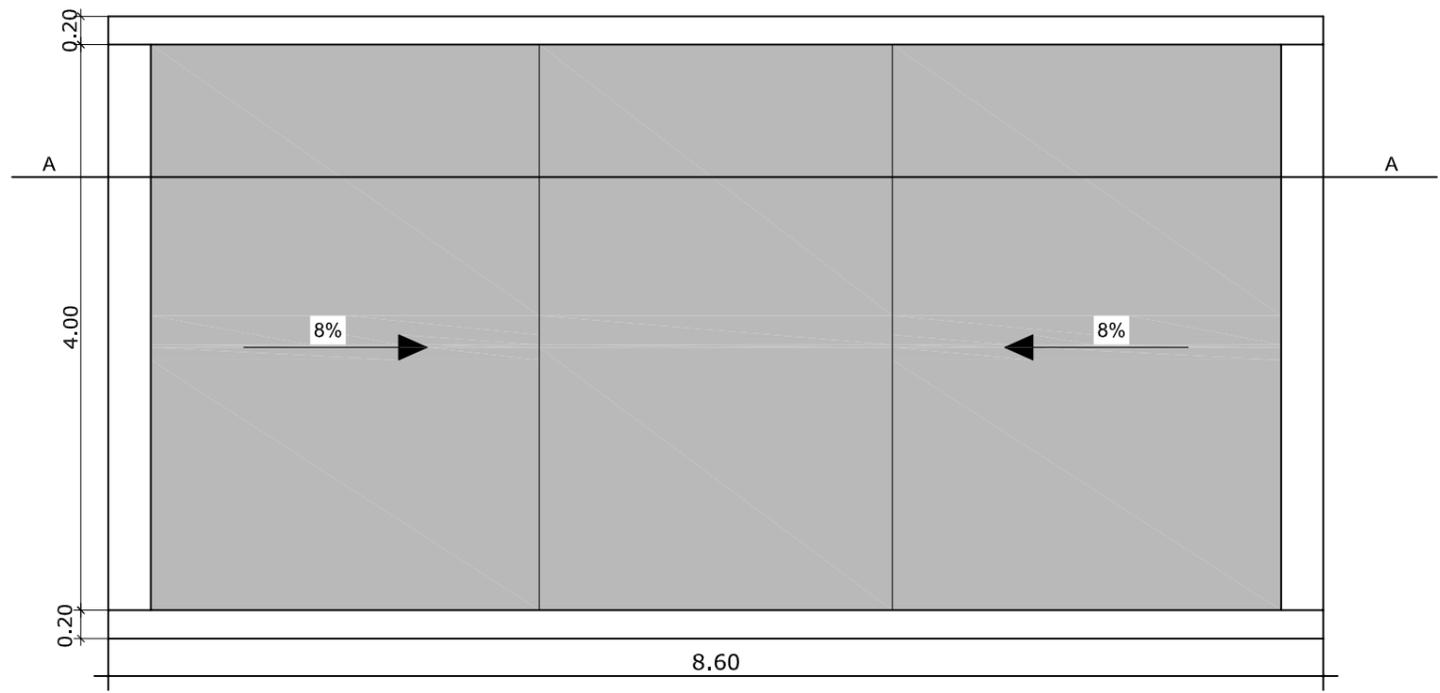
 <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR de HUESCA</p>	<p>PROYECTO DE DISEÑO DE UNA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA DE <i>BROILERS</i> CON CAPACIDAD PARA 33.000 PLAZAS EN EL T.M. DE GRAÑÉN (HUESCA)</p>			
	<p>AUTOR: Bárbara Abadía Padilla</p>	<p>Escala: 1/250</p>	<p>PLANO: ALZADOS</p>	<p>Nº PLANO: 8</p>
<p>Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural Esp. Explotaciones Agropecuarias</p>		<p>Fecha: Noviembre 2018</p>		
<p>ESCALA GRÁFICA:</p> 				



VALLADO PERIMETRAL

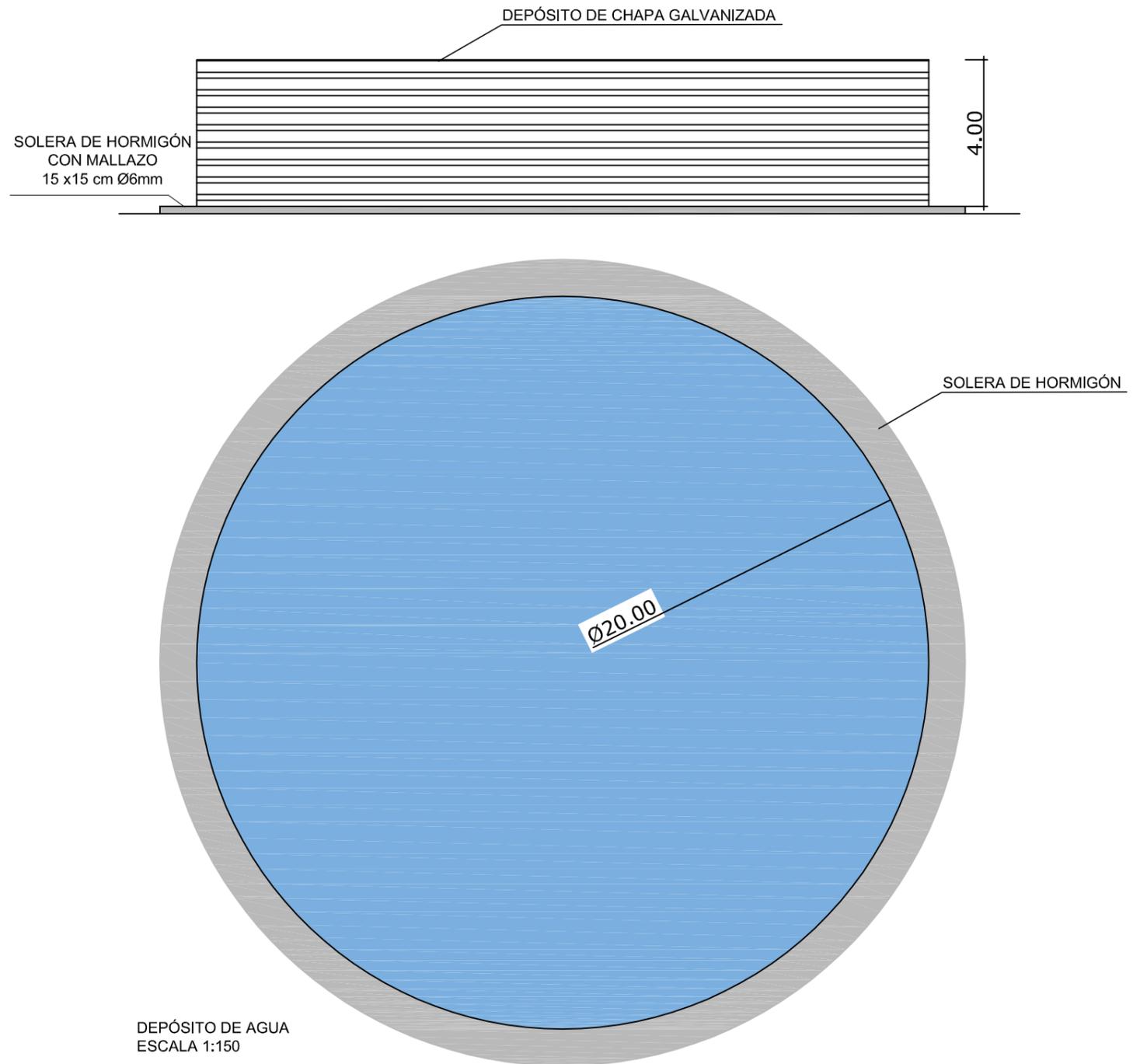
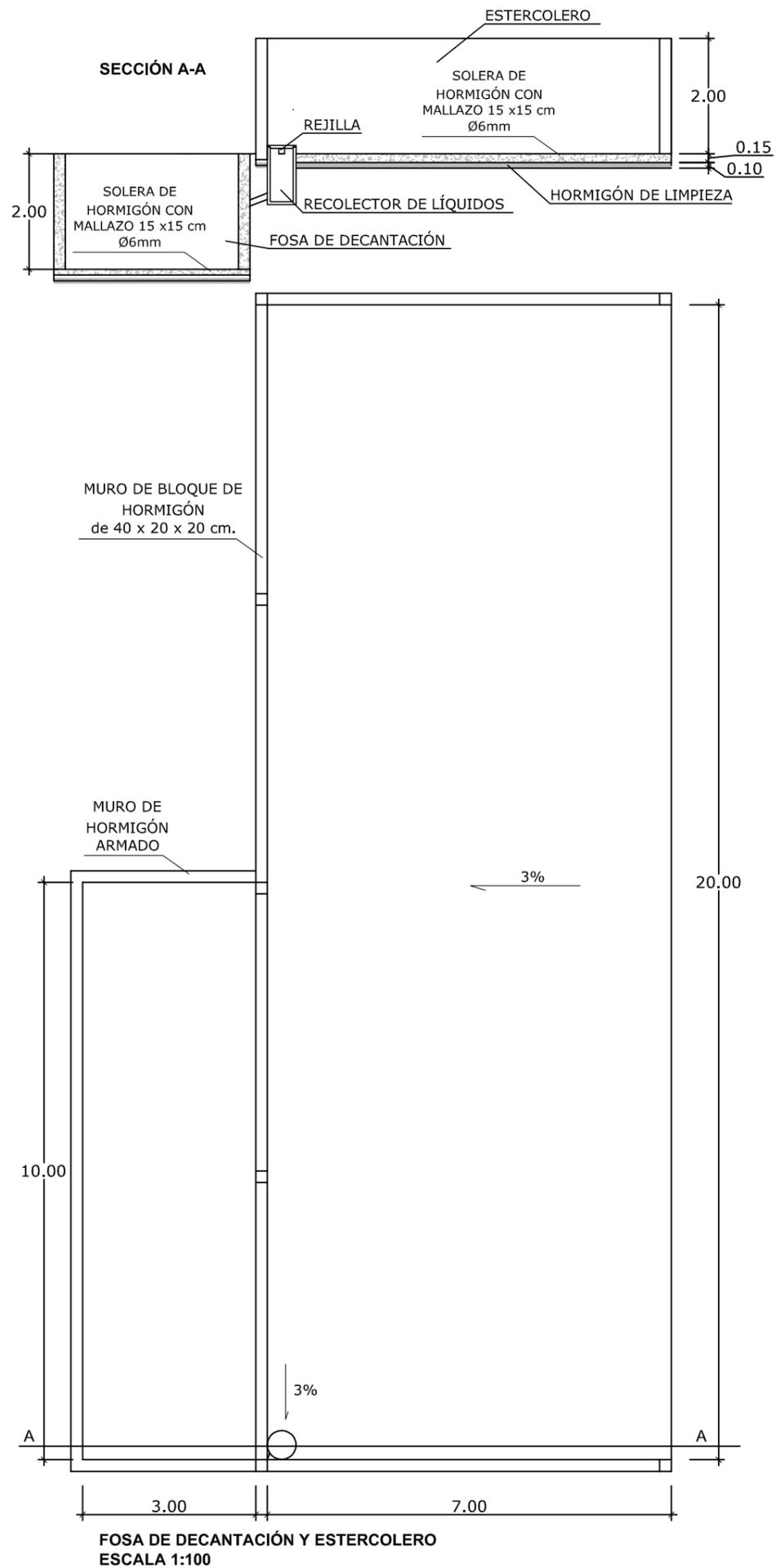


FOSA DE CADÁVERES

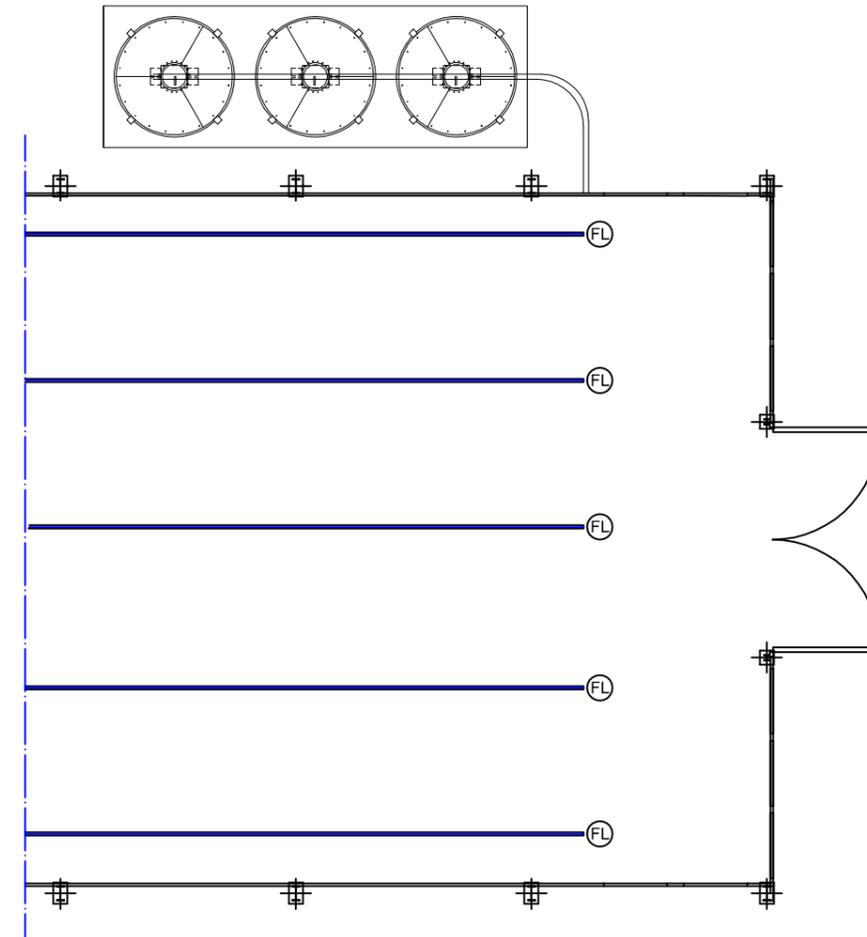
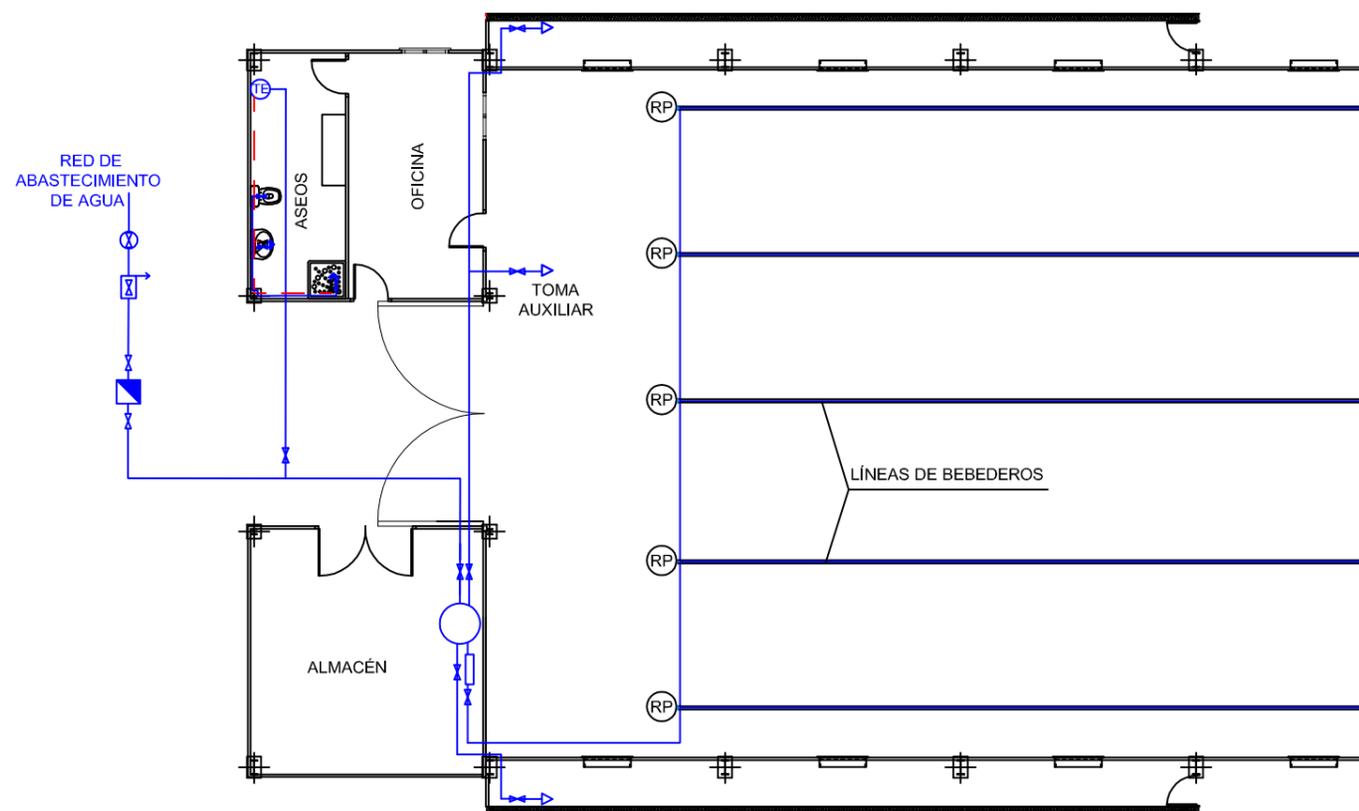


VADO DE DESINFECCIÓN

 <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR de HUESCA</p>	<p>PROYECTO DE DISEÑO DE UNA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA DE <i>BROILERS</i> CON CAPACIDAD PARA 33.000 PLAZAS EN EL T.M. DE GRAÑÉN (HUESCA)</p>		
	<p>AUTOR: Bárbara Abadía Padilla <small>Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural Esp. Explotaciones Agropecuarias</small></p>	<p>Escala: 1/50 Fecha: Noviembre 2018</p>	<p>PLANO: INSTALACIONES AUXILIARES 1</p>
<p>ESCALA GRÁFICA:</p> 			

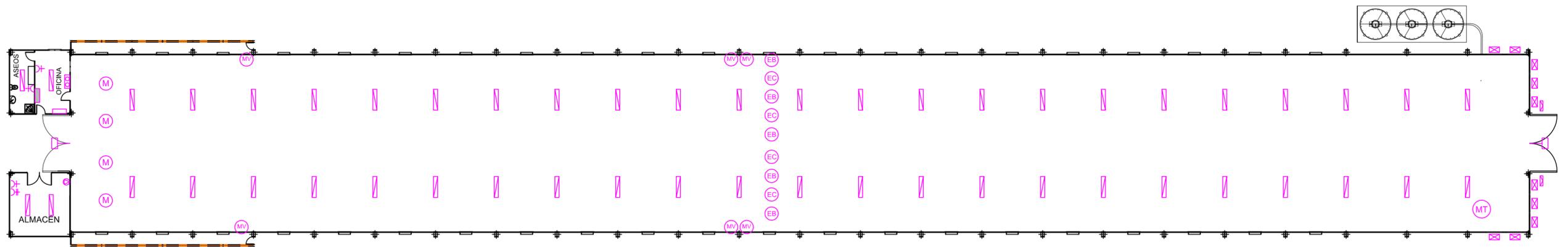


 <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR de HUESCA</p>	<p>PROYECTO DE DISEÑO DE UNA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA DE BROILERS CON CAPACIDAD PARA 33.000 PLAZAS EN EL T.M. DE GRAÑÉN (HUESCA)</p>		
	<p>AUTOR: Bárbara Abadía Padilla</p> <p><small>Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural Esp. Explotaciones Agropecuarias</small></p>	<p>Escala: VARIAS</p> <p>Fecha: Noviembre 2018</p>	<p>PLANO: INSTALACIONES AUXILIARES 2</p>
<p>ESCALA GRÁFICA:</p> 			



LEYENDA	
(RP)	REGULADOR DE PRESIÓN
(FL)	FINAL DE LÍNEA
[X]	LLAVE DE PASO GENERAL CON DESAGÜE
[M]	CONTADOR GENERAL
[V]	LLAVE DE PASO
(TE)	TERMO ELÉCTRICO
[H]	GRIFO HIDROMEZCLADOR
(O)	DEPÓSITO DE AGUA
[E]	EQUIPO DE TRATAMIENTO DE AGUA
—	AGUA FRÍA
- - -	AGUA CALIENTE SANITARIA

	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA DE BROILERS CON CAPACIDAD PARA 33.000 PLAZAS EN EL T.M. DE GRAÑÉN (HUESCA)		
	AUTOR: Bárbara Abadía Padilla <small>Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural Esp. Explotaciones Agropecuarias</small>	Escala: 1/150 Fecha: Noviembre 2018	PLANO: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA
ESCALA GRÁFICA: 			



LEYENDA	
(MT)	MOTOR TRANSPORTADOR
(EB)	MOTOR ELEVACIÓN BEBEDEROS
(EC)	MOTOR ELEVACIÓN COMEDEROS
(M)	MOTOR COMEDEROS
(MV)	MOTOR REGULADOR VENTANAS
□	FOCO LED 50W
▭	FLUORESCENTE 36W
⊕	TOMA DE CORRIENTE MONOFÁSICA
⊕	TOMA DE CORRIENTE TRIFÁSICA
⊕	BOMBA DE REFRIGERACIÓN 400W
■	CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA
□	CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN
⊗	VENTILADOR TRIFÁSICO
⊗	VENTILADOR MONOFÁSICO

	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA DE BROILERS CON CAPACIDAD PARA 33.000 PLAZAS EN EL T.M. DE GRAÑÉN (HUESCA)		
	AUTOR: Bárbara Abadía Padilla <small>Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural Esp. Explotaciones Agropecuarias</small>	Escala: 1/250	PLANO: INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD
ESCALA GRÁFICA: 			



Universidad
Zaragoza

Doc 3. PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto de diseño de una explotación avícola de *broilers* con capacidad para 33.000 plazas en el T.M. de Grañén (Huesca)

ÍNDICE

1. CAPÍTULO PRELIMINAR	1
1.1. Artículo 1. Naturaleza y objeto del pliego de condiciones.....	1
1.2. Artículo 2. Documentación del contrato de obra.....	1
2. CAPÍTULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS	2
2.1. EPÍGRAFE 1º. DELIMITACIÓN GENERAL DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN	2
2.1.1. Concepto	2
2.1.2. El promotor.....	2
2.1.3. El proyectista	2
2.1.4. El constructor	3
2.1.5. El director de obra	4
2.1.6. El director de la ejecución de la obra	5
2.1.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	5
2.2. EPÍGRAFE 2º. EL INGENIERO DIRECTOR	6
2.3. EPÍGRAFE 3º. EL CONSTRUCTOR	6
2.4. EPÍGRAFE 4º. DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA	7
2.4.1. Verificación de los documentos del proyecto	7
2.4.2. Plan de Seguridad e Higiene	7
2.4.3. Oficina en la obra.....	8
2.4.4. Presencia del constructor en la obra	8
2.4.5. Visitas de obra	9
2.4.6. Trabajos no estipulados expresamente	9
2.4.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto	9
2.4.8. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa.....	10
2.4.9. Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero	10
2.4.10. Faltas de personal.....	10
2.5. EPÍGRAFE 5º. PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS Y A LOS MATERIALES	10
2.5.1. Caminos y accesos	10
2.5.2. Replanteo	11
2.5.3. Comienzo de la obra, ritmo de ejecución de los trabajos	11
2.5.4. Orden de los trabajos	11
2.5.5. Facilidades para otros contratistas.....	11
2.5.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.....	11
2.5.7. Prorroga por causa de fuerza mayor.....	12
2.5.8. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	12
2.5.9. Condiciones generales de ejecución de los trabajos.....	12
2.5.10. Obras ocultas.....	12
2.5.11. Trabajos defectuosos.....	12
2.5.12. Vicios ocultos.....	13

PLIEGO DE CONDICIONES

2.5.13. De los materiales y los aparatos, su procedencia.	13
2.5.14. Presentación de muestras	13
2.5.15. Materiales no utilizables	13
2.5.16. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	14
2.5.17. Limpieza de las obras.....	14
2.5.18. Obras sin prescripciones.....	14
2.6. EPÍGRAFE 6º. DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS. DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES.....	14
2.6.1. Acta de recepción. Recepción provisional.....	14
2.6.2. Documentación final de la obra.	15
2.6.3. Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra	15
2.6.4. Plazo de garantía	15
2.6.5. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.	16
2.6.6. De la recepción definitiva	16
2.6.7. Prórroga del plazo de garantía.	16
2.6.8. De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	16
3. CAPÍTULO II. CONDICIONES ECONÓMICAS	16
3.1. EPÍGRAFE 1º. PRINCIPIO GENERAL	16
3.2. EPÍGRAFE 2º. FIANZAS Y SEGUROS.....	17
3.2.1. Fianza provisional	17
3.2.2. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.....	17
3.2.3. De su devolución en general	18
3.2.4. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales	18
3.3. EPÍGRAFE 3º. PRECIOS.....	18
3.3.1. Composición de los precios unitarios.....	18
3.3.2. Precio de contrata. Importe de la contrata	19
3.3.3. Precios contradictorios.....	19
3.3.4. Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas.....	20
3.3.5. Formas tradicionales de medir o aplicar los precios	20
3.3.6. De la revisión de los precios contratados.....	20
3.3.7. Acopio de materiales.....	20
3.4. EPÍGRAFE 4º. ORAS POR ADMINISTRACIÓN.....	21
3.4.1. Administración	21
3.4.2. Obras por administración directa.....	21
3.4.3. Obras por administración delegada o indirecta	21
3.4.4. Liquidación de las obras por administración	22
3.4.5. Abono al constructor de las cuentas de administración delegada	22
3.4.6. Normas para la adquisición de los materiales y aparatos.....	22
3.4.7. Responsabilidad del constructor en el bajo rendimiento de los obreros	23
3.4.8. Responsabilidades del constructor	23
3.5. EPÍGRAFE 5º. DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.....	23

3.5.1.	Formas varias de abono de las obras	23
3.5.2.	Relaciones valoradas y certificaciones	24
3.5.3.	Mejoras de obra libremente ejecutadas	25
3.5.4.	Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada	25
3.5.5.	Abono de agotamientos y otros trabajos	26
3.5.6.	Pagos	26
3.5.7.	Abonos de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	26
3.6.	EPÍGRAFE 6º. INDEMNIZACIONES MUTUAS	27
3.6.1.	Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras	27
3.6.2.	Demora de los pagos	27
3.7.	EPÍGRAFE 7º. VARIOS DOCUMENTOS DE LA OBRA EJECUTADA	27
3.7.1.	Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios	27
3.7.2.	Unidades de obra defectuosas pero aceptables	27
3.7.3.	Seguro de las obras	28
3.7.4.	Conservación de la obra	28
3.7.5.	Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario	29
3.7.6.	Documentación de la obra ejecutada	29
4.	CAPÍTULO III: CONDICIONES TÉCNICAS.....	29
4.1.	EPÍGRAFE 1º. CONDICIONES GENERALES	29
4.1.1.	Calidad de los materiales.....	29
4.1.2.	Pruebas y ensayos de materiales	30
4.1.3.	Materiales no consignados en proyecto	30
4.1.4.	Condiciones generales de ejecución	30
4.2.	EPÍGRAFE 2º. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES. EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	30
4.2.1.	Movimiento de Tierras	30
4.2.2.	Hormigones	33
4.2.3.	Materiales.....	33
4.2.4.	Acabados de superficies (excepto pisos).....	47
4.2.5.	Estructura metálica.....	49
4.2.6.	Albañilería.....	54
4.2.7.	Cubiertas.....	57
4.2.8.	Saneamiento y acometidas.	59
4.2.9.	Varios.....	64
4.2.10.	Disposiciones finales.....	65
5.	CAPITULO IV: INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE OBRA.....	66
5.1.	EPIGRAFE 1º. INSTALACIONES AUXILIARES.	66
5.2.	EPIGRAFE 2º. CONTROL DE LA OBRA.	66
6.	ANEXOS	67
6.1.	ANEXO 1. EHE INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL	67

PLIEGO DE CONDICIONES

6.2. ANEXO 2. DB-HE AHORRO DE ENERGÍA	68
6.3. ANEXO 3. NBE-CA-88 CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS	69
6.4. ANEXO 4. DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	71

1. CAPÍTULO PRELIMINAR

1.1. Artículo 1. Naturaleza y objeto del pliego de condiciones

El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, si se redacta al efecto.

Ambos, conjuntamente con los otros documentos requeridos en el Artículo 22 de la Ley de Contratos del Estado y Artículo 63 de reglamento General para la contratación del Estado, forman el Proyecto y tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y la calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según contrato y con arreglo a la Legislación aplicable a la Propiedad, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.2. Artículo 2. Documentación del contrato de obra

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción.

- 1) Las condiciones fijadas en el propio documento de Contrato.
- 2) El Pliego de Condiciones Particulares.
- 3) El presente Pliego General de condiciones.
- 4) El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuestos).

El presente proyecto se refiere a una obra de nueva construcción, siendo por tanto susceptible de ser entregada al uso a que se destina una vez finalizada la misma.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

El proyecto es el conjunto de documentos mediante los cuales se definen y determinan las exigencias técnicas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de la Edificación. El proyecto habrá de justificar técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se

PLIEGO DE CONDICIONES

mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

2. CAPÍTULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS

2.1. EPÍGRAFE 1º. DELIMITACIÓN GENERAL DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN

De acuerdo a la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación los agentes que intervienen son los siguientes con enumeración de sus funciones:

2.1.1. Concepto

Son agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

2.1.2. El promotor

1. Será considerado promotor cualquier persona física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

2. Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las posteriores licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Suscribir los seguros previstos en el artículo 19.
- e) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

2.1.3. El proyectista

1. El proyectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de esta Ley, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

2. Son obligaciones del proyectista:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de Ingeniero, Ingeniero técnico, arquitecto o arquitecto técnico según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.

En todo caso y para todos los grupos, en los aspectos concretos correspondientes a sus especialidades y competencias específicas, y en particular respecto de los elementos complementarios a que se refiere el apartado 3 del artículo 2, podrán asimismo intervenir otros técnicos titulados del ámbito de la arquitectura o la ingeniería, suscribiendo los trabajos por ellos realizados y coordinados por el proyectista. Dichas intervenciones especializadas serán preceptivas si así lo establece la disposición legal reguladora del sector de actividad de que se trate.

b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

2.1.4. El constructor

1. El constructor es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al proyecto y al contrato.

2. Son obligaciones del constructor:

a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.

PLIEGO DE CONDICIONES

- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación y técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Formalizar las sub-contrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- f) Firmar el acta de replanteo de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- g) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- h) Suscribir las garantías previstas en el artículo 19.

2.1.5. El director de obra

1. El director de obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos, y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.
2. Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.
3. Son obligaciones del director de obra:
 - a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de Ingeniero, Ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
 - b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
 - c) Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
 - d) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

f) Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

g) Las relacionadas en el artículo 1, en aquellos casos en los que el director de la obra y el director de la ejecución de la obra sea el mismo profesional, si fuera ésta la opción elegida, de conformidad con lo previsto en el apartado 2.a) del artículo 13.

2.1.6. El director de la ejecución de la obra

1. El director de la ejecución de la obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

2. Son obligaciones del director de ejecución de la obra:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Verificar la recepción de obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.

c) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.

d) Consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.

e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.

f) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

2.1.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

1. Son entidades de control de calidad de la edificación aquellas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

PLIEGO DE CONDICIONES

2. Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

3. Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

2.2. EPÍGRAFE 2º. EL INGENIERO DIRECTOR

Corresponden al Ingeniero Director además de las funciones señaladas anteriormente:

Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.

Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.

Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.

Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.

2.3. EPÍGRAFE 3º. EL CONSTRUCTOR

Corresponde al constructor además de las funciones señaladas anteriormente:

a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

b) Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso de 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.

c) Suscribir con el Ingeniero el acta de replanteo de la obra.

- d) Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- e) 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 Director de la obra, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos e idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- g) Facilitar al Director de la obra con la antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- i) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- j) Concretar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- k) Deberá tener siempre a mano un número proporcionado de obreros a la extensión de los trabajos que estén ejecutando según el nº5 del Artículo 63 del vigente Reglamento General de Contratación del Estado.

2.4. EPÍGRAFE 4º. DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

2.4.1. Verificación de los documentos del proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

2.4.2. Plan de Seguridad e Higiene

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución, conteniendo en su caso el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

PLIEGO DE CONDICIONES

2.4.3. Oficina en la obra

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa.

El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero.

La Licencia de Obras.

El Libro de Órdenes y Asistencias.

El Plan de Seguridad e Higiene.

El Libro de Incidencias.

El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

La Documentación de los seguros mencionados en el Artículo 5.j).

Dispondrá además el constructor de una oficina para la Dirección Facultativa convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

2.4.4. Presencia del constructor en la obra

El constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del constructor según especifica en el Artículo 5º, cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de condiciones particulares de índole Facultativa. El delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al ingeniero para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

2.4.5. Visitas de obra

El jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Director de la obra en las visitas que haga a las mismas, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de las mediciones y liquidaciones.

2.4.6. Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando o se halle expresamente determinado en los documentos del Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y resta interpretación, lo disponga el Director de la obra dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

2.4.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al constructor estando este 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 Ingeniero.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por estos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El constructor podrá requerir del Director de la obra las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

PLIEGO DE CONDICIONES

2.4.8. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Ingeniero ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico no se admitirá reclamación alguna pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para este tipo de reclamaciones.

2.4.9. Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero

El constructor no podrá recusar al técnico o personal encargado de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de estos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

2.4.10. Faltas de personal

El Ingeniero, en los supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

2.5. EPÍGRAFE 5º. PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS Y A LOS MATERIALES

2.5.1. Caminos y accesos

El Constructor dispondrá por su cuenta de los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de esta.

El Ingeniero podrá exigir su modificación o mejora.

Así mismo, el Constructor se obligará a la colocación en un lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejará los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y

nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a la colocación por la Dirección Facultativa.

2.5.2. Replanteo

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

2.5.3. Comienzo de la obra, ritmo de ejecución de los trabajos

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los periodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

2.5.4. Orden de los trabajos

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo en aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

2.5.5. Facilidades para otros contratistas.

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

2.5.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.

Cuando sea preciso por motivos imprevistos o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

PLIEGO DE CONDICIONES

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuando la Dirección de las obras disponga de apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

2.5.7. Prorroga por causa de fuerza mayor.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

2.5.8. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

2.5.9. Condiciones generales de ejecución de los trabajos.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Ingeniero al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 11º.

2.5.10. Obras ocultas.

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno al Ingeniero, otro a la propiedad y el tercero al contratista, firmados todo ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar mediciones.

2.5.11. Trabajos defectuosos.

El constructor de emplear materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Para ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos

puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o los aparatos colocados, sin que exima de la responsabilidad el control que complete al Ingeniero, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados estos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si esta no estimase junta la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

2.5.12. Vicios ocultos.

Si el Ingeniero tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente.

2.5.13. De los materiales y los aparatos, su procedencia.

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezcan conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar al Director de la obra una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indique todas las indicaciones sobre marca, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

2.5.14. Presentación de muestras

A petición del Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

2.5.15. Materiales no utilizables

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

PLIEGO DE CONDICIONES

Se retirarán de esta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares en la vigente obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así los ordene el Ingeniero.

2.5.16. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrán comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

2.5.17. Limpieza de las obras

Es obligatorio 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.

2.5.18. Obras sin prescripciones

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que diste la Dirección Facultativa de las obras, y en segundo lugar, a las reglas y prácticas en buena construcción.

2.6. EPÍGRAFE 6º. DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS. DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

2.6.1. Acta de recepción. Recepción provisional.

Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Ingeniero a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de Recepción Provisional.

Esta se realizará con la intervención de un Técnico designado por la Propiedad, del Constructor y del Ingeniero. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicando un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos.

Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en un estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado Final de Obra

Si el constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

Al realizarse la Recepción Provisional de las obras, deberá presentar el contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos Oficiales de la Provincia, para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requiera. No se efectuará esa Recepción Provisional, ni como es lógico la Definitiva, si no se cumple este requisito.

2.6.2. Documentación final de la obra.

El Ingeniero Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente y su se trata de viviendas, con lo que establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5 del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de abril.

2.6.3. Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante.

Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el ingeniero con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

2.6.4. Plazo de garantía

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este periodo el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la Recepción y Liquidación Definitiva de las obras, la Administración tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el Contratista.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

PLIEGO DE CONDICIONES

2.6.5. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitivas, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

2.6.6. De la recepción definitiva

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades para la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán solo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

2.6.7. Prórroga del plazo de garantía.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase esta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Ingeniero Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

2.6.8. De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que fije el Pliego de condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el artículo 36.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se efectuará una sola recepción definitiva.

3. CAPÍTULO II. CONDICIONES ECONÓMICAS

3.1. EPÍGRAFE 1º. PRINCIPIO GENERAL

Artículo 44º. Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

Artículo 45º. La Propiedad, el Contratista, y en su caso, los Técnicos, pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

3.2. EPÍGRAFE 2º. FIANZAS Y SEGUROS

Por lo que se refiere a las garantías de Ley de la Edificación establece, para los edificios de vivienda, la suscripción obligatoria por el constructor, durante el plazo de un año, de un seguro de daños materiales de caución, o bien la retención por el promotor de un 5 por ciento del coste de la obra para hacer frente a los daños materiales ocasionados por una deficiente ejecución. Concretamente el constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro de plazo en un año.

Se establece igualmente para los edificios de vivienda la suscripción obligatoria por el promotor de un seguro que cubra los daños materiales que se ocasionen en el edificio y que afecten a la seguridad estructural, durante el plazo de diez años. Concretamente se asegurará durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

El Contratista presentará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

3.2.1. Fianza provisional

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

El Contratista al que se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazos fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale, fianza que puede construirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

3.2.2. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente

PLIEGO DE CONDICIONES

por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de la obra que no fuesen de recibo.

3.2.3. De su devolución en general

La fianza retenida será devuelta al Contratista una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La Propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos, etc.

3.2.4. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si la Propiedad, con la conformidad del Ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se devuelva la parte proporcional de la fianza.

3.3. EPÍGRAFE 3º. PRECIOS

3.3.1. Composición de los precios unitarios

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pié de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal combustible, energía, etc., que tengan lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc.,

los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

El precio de contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

3.3.2. Precio de contrata. Importe de la contrata

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contraten a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre el último precio en concepto de Gastos generales y Beneficio Industrial y del contratista. Los gastos generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en un 6 por ciento, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

3.3.3. Precios contradictorios

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Ingeniero decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer

PLIEGO DE CONDICIONES

lugar, al concepto análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

3.3.4. Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas

Si el contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

3.3.5. Formas tradicionales de medir o aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar al contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas, y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares.

3.3.6. De la revisión de los precios contratados

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondientes revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

3.3.7. Acopio de materiales

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de la obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de este; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

3.4. EPÍGRAFE 4º. ORAS POR ADMINISTRACIÓN

3.4.1. Administración

Se denominan “Obras por Administración” aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario; bien por sí mismo o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

3.4.2. Obras por administración directa

Se denominan “Obras por Administración Directa” aquella en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que al personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Propietario y Contratista.

3.4.3. Obras por administración delegada o indirecta

Se entiende por “Obra por Administración Delegada o Indirecta” la que convienen un Propietario y un Constructor para que este, por cuenta de aquel y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convenga.

Son por tanto, características peculiares de la “Obra por Administración Delegada o Indirecta” las siguientes.

Por parte del Propietario, la obligación es abonar directamente o por mediación del constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí mismo o por medio del Ingeniero Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma de todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los

PLIEGO DE CONDICIONES

trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (5) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

3.4.4. Liquidación de las obras por administración

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las “Condiciones Particulares de índole Económica” vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Director de la obra.

Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o empleo de dichos materiales en la obra.

Las nóminas de los jornales abonadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

Las facturas originales de los trasportes puestos en la obra o retirada de escombros.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al constructor originen los trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

3.4.5. Abono al constructor de las cuentas de administración delegada

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración Delegada los realizará el Propietario mensualmente según los partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Director de la obra redactará con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

3.4.6. Normas para la adquisición de los materiales y aparatos

No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionar y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su

representación al Ingeniero-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

3.4.7. Responsabilidad del constructor en el bajo rendimiento de los obreros

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Ingeniero-Director, este advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que este haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Ingeniero-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe al quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso de arbitraje.

3.4.8. Responsabilidades del constructor

En los trabajos de “Obras por Administración Delegada”, el Constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales se establecen.

En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 63º, precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales o aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los antecedentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

3.5. EPÍGRAFE 5º. DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

3.5.1. Formas varias de abono de las obras

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en Pliego Particular de Condiciones Económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se podrá efectuar de las siguientes formas:

PLIEGO DE CONDICIONES

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa mediación y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulando de antemano para cada una de ellas se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la mediación y valoración de las unidades.

3. Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero-Director.

Se abonará al contratista en idénticas condiciones del caso anterior.

4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente “Pliego General de Condiciones Económicas” determina.

5. Por hojas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas del contrato.

3.5.2. Relaciones valoradas y certificaciones

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los “Pliegos de condiciones Particulares” que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas en los plazos previstos, según la mediación que habrá practicado el Director de Obra.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente “Pliego General de Condiciones Económicas”, respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitará por el Ingeniero los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) siguientes a su recibo, el Ingeniero-Director aceptará o rechazará las reclamaciones de Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo este, en

el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero-Director en la forma prevenida de los “Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales”.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al periodo a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

3.5.3. Mejoras de obra libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o en general, introdujese en esta y sin pedírsela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de los que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

3.5.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

Salvo lo preceptuado en el “Pliego de Condiciones Particulares de índole económica”, vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán los precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

PLIEGO DE CONDICIONES

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realizada será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figures en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

3.5.5. Abono de agotamientos y otros trabajos

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, siempre que la Dirección Facultativa lo considera necesario para la seguridad y calidad de la obra.

3.5.6. Pagos

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero-Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

3.5.7. Abonos de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Ejecutada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los Pliegos Particulares o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

Si han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido este utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

3.6. EPÍGRAFE 6º. INDEMNIZACIONES MUTUAS

3.6.1. Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (0/00) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

3.6.2. Demora de los pagos

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

3.7. EPÍGRAFE 7º. VARIOS DOCUMENTOS DE LA OBRA EJECUTADA

3.7.1. Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que al Ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratos, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de ejecución o empleo, convenga por escrito los importes tales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos de todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirá el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratada.

3.7.2. Unidades de obra defectuosas pero aceptables

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, este determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

3.7.3. Seguro de las obras

El contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo que su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetivos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que esta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de los gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijará previamente la porción de edificio que deba ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figures en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de este su previa conformidad o reparos.

3.7.4. Conservación de la obra

Si el contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero-Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, esta obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente “Pliego de condiciones Económicas”.

3.7.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen utilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que hayan utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o especificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

3.7.6. Documentación de la obra ejecutada

De acuerdo al artículo 7 de la Ley de la Edificación una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hace referencia los apartados anteriores, que constituirá el Libro del Edificio, será entregada a los usuarios finales del edificio.

4. CAPÍTULO III: CONDICIONES TÉCNICAS

4.1. EPÍGRAFE 1º. CONDICIONES GENERALES

4.1.1. Calidad de los materiales

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica previstas en el Pliego de Condiciones de la edificación de 1960 y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

PLIEGO DE CONDICIONES

4.1.2. Pruebas y ensayos de materiales

Todos los materiales a los que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis de pruebas, por cuentas de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de obras, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas para la buena práctica de la construcción.

4.1.3. Materiales no consignados en proyecto

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

4.1.4. Condiciones generales de ejecución

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en la subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

4.2. EPÍGRAFE 2º. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES. EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

4.2.1. Movimiento de Tierras

Objeto

El trabajo comprendido en la presente sección del Pliego de condiciones consiste en la ordenación de todo lo necesario para ejecución de estos trabajos, tales como mano de obra, equipo, elementos auxiliares y materiales, excepto aquellos que deban ser suministrados por terceros.

La ejecución de todos los trabajos afectará principalmente a los de replanteo y explanación, comprendiendo excavaciones de vaciado a cielo abierto, zanjas y pozos, y todos aquellos trabajos complementarios de entibaciones, achiques, desagües, etc. También quedarán incluidos los trabajos de carga, transporte y vertidos. Todo ellos en completo y estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de condiciones y planos correspondientes.

Excavación

A) Preparación del Replanteo.

Se realizará la limpieza y desbroce del solar, explanándose primeramente si fuese necesario por medio de excavaciones y rellenos, terraplenes, etc., procediendo a continuación al replanteo del edificio y de la obra de urbanización, según los planos del proyecto.

La Propiedad efectuará por su cuenta los sondeos necesarios para determinar la profundidad y naturaleza del firme, los resultados obtenidos los pondrá a disposición del Ingeniero, para proceder al diseño de la estructura de cimentación.

B) Generalidades.

La excavación se ajustará a las dimensiones y cotas indicadas en los planos para cada edificio y estructura con las excepciones, que se indican más adelante, e incluirá, salvo que lo indiquen los planos, el vaciado de zanjas para servicios generales hasta la conexión con dichos servicios, y todos los trabajos incidentales y anejos. Si los firmes adecuados se encuentran a cotas distintas a las indicadas en los planos, el Ingeniero podrá ordenar por escrito que la excavación se lleve por encima o por debajo de las mismas. La excavación no se llevará por debajo de las cotas indicadas en los planos, a menos que así lo disponga el Ingeniero, cuando se haya llevado la excavación por debajo de las cotas indicadas en los planos o establecidas por el Ingeniero, la porción que quede por debajo de losas se restituirá a la cota adecuada, según el procedimiento que se indica más adelante para el relleno, y si dicha excavación se ha efectuado por debajo de las zapatas se aumentará la altura de los muros, pilares y zapatas, según disponga el Ingeniero. Si se precisa relleno bajo las zapatas, se efectuará con hormigón de dosificación aprobada por el Ingeniero. No se permitirán, relleno de tierras bajo zapatas. La excavación se prolongará hasta una distancia suficiente de muros y zapatas, que permitirá el encofrado y desencofrado, la instalación de servicios y la inspección, excepto cuando se autorice depositar directamente sobre las superficies excavadas el hormigón para muros y zapatas. No se permitirá practicar socavaciones. El material excavado que sea adecuado y necesario para los rellenos por debajo de losas, se aplicará por separado, de la forma que ordene el Ingeniero.

C) Entibación.

Se instalará la entibación, incluyendo tablestacados que se necesiten, con el fin de proteger los taludes de la excavación, pavimento e instalaciones adyacentes. La decisión final referente a las necesidades de entibación será la que adopte el Ingeniero. La entibación se colocará de modo que no obstaculice la construcción de nueva obra.

Cimientos

PLIEGO DE CONDICIONES

A) Zapatas, encepados y losas de cimentación directa.

Se eliminarán los bolos, troncos, raíces de árbol u otros obstáculos que se encuentren dentro de los límites de la excavación. Se limitará toda la roca u otro material duro de cimentación, dejándolos exentos de material desprendido y se cortarán de forma que quede una superficie firme, que según lo que se ordene, será nivelada, escalonada o dentada. Se eliminarán todas las rocas desprendidas o desintegradas así como los estratos finos. Cuando la obra de hormigón o de fábrica deba apoyarse sobre una superficie que no sea roca, se tomarán precauciones especiales para no alterar el fondo de la excavación, no debiéndose llevar ésta hasta el nivel de la rasante definitiva hasta inmediatamente antes de colocar el hormigón u otra fábrica. Las zanjas de cimentación y las zapatas se excavarán hasta una profundidad mínima, expresada en planos, por debajo de la rasante original, pero en todos los casos hasta alcanzar un firme resistente. Las cimentaciones deberán ser aprobadas por el Ingeniero antes de colocar el hormigón o la fábrica de ladrillo.

Antes de la colocación de las armaduras, se procederá al saneamiento del fondo de zapatas mediante el vertido de una capa de hormigón de limpieza H-100, de 10 cm de espesor. Si fuese necesario se procederá a la entibación de las paredes de la excavación, colocando posteriormente las armaduras vertiendo el hormigón, todo ello realizado con estricta sujeción a los expresados en los Artículos 65 a 79 de la Norma EHE, y con arreglo a lo especificado en planos. Su construcción se efectuará siguiendo las especificaciones de las Normas Tecnológicas de la Edificación CSC, CSL, CSV, CSZ.

Relleno

Una vez terminada la cimentación y antes de proceder a los trabajos de relleno, se retirarán todos los encofrados y la excavación se limpiará de escombros y basura, procediendo a rellenar los espacios concernientes a las necesidades de la obra de cimentación.

Los materiales para el relleno consistirán en tierras adecuadas, aprobadas por el Ingeniero, estarán exentas de escombros, trozos de madera u otros desechos. El relleno se colocará en capas horizontales y de un espesor máximo de 20 cm, y tendrá el contenido de humedad suficiente para obtener el grado de compactación necesario. Cada capa se apisonará por medio de pisones manuales o mecánicos o con otro equipo adecuado hasta alcanzar una densidad máxima de 90% con contenido óptimo de humedad.

Protección del terreno y los terraplenes

Durante el periodo de construcción, se mantendrá la conformación y drenaje de los terraplenes y excavaciones. Las zanjas y drenes se mantendrán de forma que en todo momento desagüen de modo un eficaz. Cuando en el terreno se presenten surco de 8

cm, o más de profundidad, dicho terreno se nivelará, se volverá a conformar si fuera necesario, y se compactará de nuevo. No se permitirá almacenar o apilar materiales sobre el terreno.

4.2.2. Hormigones

Objeto

El trabajo comprendido en la presente sección del Pliego de condiciones consiste en suministrar toda la instalación, mano de obra, equipo, accesorios y materiales y en la ejecución de todas las operaciones concernientes a la instalación de hormigones, todo ello en completo y estricto acuerdo con este Pliego de condiciones y planos aplicables y sujeto a los términos y condiciones del contrato.

Generalidades

Se prestará una total cooperación a otros oficios para la instalación de elementos empotrados, se facilitarán las plantillas adecuadas o instrucciones o ambas cosas, para la colocación de los elementos no instalados en los encofrados. Los elementos empotrados se habrán inspeccionado y se habrán completado y aprobado los ensayos del hormigón u otros materiales o trabajos mecánicos antes del vertido del hormigón.

A) Inspección.

El Contratista notificará al Ingeniero con 24 horas de antelación, el comienzo de la operación de mezcla, si el hormigón fuese preparado en obra.

B) Pruebas de la estructura.

El Contratista efectuará las pruebas de la estructura con las sobrecargas que se indiquen, pudiendo estas pruebas alcanzar la totalidad del edificio.

Las acciones del edificio se calcularán de acuerdo con la Norma Básica de la Edificación NBE-AE-88, especificadas en la Memoria de Cálculo.

El Ingeniero-Director podrá ordenar los ensayos de información de la estructura que estime convenientes, con sujeción a lo estipulado en la Norma EHE.

C) Ensayos.

El Contratista efectuará todos los ensayos a su cuenta, con arreglo a lo estipulado en el control de materiales de la Norma EHE para la realización de estos ensayos se tendrán presente los coeficientes de seguridad que se especifican en la memoria de cálculo, para poder utilizar, según estos, un nivel reducido, normal o intenso.

4.2.3. Materiales

A) Cemento.

PLIEGO DE CONDICIONES

El cemento utilizado será el especificado en la Norma EHE en todo lo referente a cementos utilizables, suministro y almacenamiento. El control se realizará según se especifica en el correspondiente de dicha norma y la recepción se efectuará según el "Pliego de condiciones para la Recepción de Conglomerados Hidráulicos de las Obras de Carácter Oficial". El Cemento de distintas procedencias se mantendrá totalmente separado y se hará uso del mismo en secuencia, se acuerdo con el orden en que se haya recibido excepto cuando el Ingeniero ordene otra cosa. Se adoptarán las medidas necesarias para usar cemento de una sola procedencia en cada una de las superficies vistas del hormigón para mantener el aspecto uniforme de las mismas. No se hará uso de cemento procedente de la limpieza de los sacos o caído de sus envases, o cualquier saco parcial o totalmente mojado o que presente señales de principio de fraguado.

B) Agua.

El agua será limpia y estará exenta de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, sales, álcalis, materias orgánicas y otras sustancias nocivas. Al ser sometida a ensayo para determinar la resistencia estructural al árido fino, la resistencia de las probetas similares hechas con el agua sometida a ensayo y un cemento Portland normal será, a los 28 días como mínimo el 95% de la resistencia de probetas similares hechas con agua conocida de calidad satisfactoria y con el mismo cemento árido fino. En cualquier caso se cumplirá lo especificado en el Artículo 27º de la Norma EHE.

El tamaño del árido grueso será el siguiente:

a) Edificios:

20 mm. Para todo el hormigón armado, excepto según se indica más adelante.

40 mm. Para hormigón armado en losas o plataformas de cimentación.

65 mm. Como máximo para hormigón sin armadura, con tal de que el tamaño no sea superior a $1/5$ de la dimensión más estrecha entre laterales de encofrados del elemento para el que ha de usarse el hormigón, y en las losas sin armadura, no superior a $1/3$ de las losas.

b) Estructuras para edificios:

El tamaño no será superior a $1/5$ de la dimensión más estrecha entre los laterales de los encofrados de los elementos para los que ha de usarse el hormigón, ni a $3/4$ del espacio mínimo entre barras de armadura. En las losas de hormigón sin armaduras el tamaño aproximado no será superior a $1/3$ del grosor de las losas y en ningún caso superior a 65 mm.

c) La granulometría de los áridos será la siguiente:

MALLA UNE 7050 (mm)	TANTO POR CIENTO EN PESO QUE PASA POR CADA TAMIZ, PARA TAMAÑOS MÁXIMOS DE ÁRIDO EN mm.					
	20	40	50	65	80	100
80			100	100	100	89,4
40		100	89,4	78,4	70,7	63,2
20	100	70,7	63,2	55,5	50	44,7
10	70,7	50	44,7	39,6	17,7	15,8
5	50	35,3	31,6	27,7	25	22,4
2,5	35,5	25	22,4	19,6	17,7	15,8
1,25	25	17,7	15,8	13,9	12,5	11,2
0,63	17,7	12,5	11,2	9,8	8,9	7,9
0,32	12,6	8,9	8	7	6,8	5,7
0,13	7,9	5,6	5	4,4	4	3,5
MÓDULO GRANO MÉTRICO	4,79	5,73	5,81	6,33	6,69	7,04

C) Armadura de acero.

Las armaduras de acero cumplirán lo establecido en los Artículos correspondientes de la norma EHE en cuanto a especificación de material y control de calidad.

Las barras de acero que constituyen las armaduras para el hormigón no presentarán grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

El módulo de elasticidad inicial será siempre superior 2.100.00 Kp/cm².

El alargamiento mínimo a rotura será el 235.

Los aceros especiales y de alta resistencia deberán ser los fabricados por casas de reconocida solvencia e irán marcados con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo.

D) Juntas de dilatación.

Las juntas de dilatación tendrán el siguiente tratamiento:

- Relleno premoldeado de juntas de dilatación.
- Relleno sellante de juntas.

PLIEGO DE CONDICIONES

-Topes estancos de juntas premoldeadas.

Almacenamiento de materiales.

Cemento: Inmediatamente después de su recepción a pie de obra, el cemento se almacenará en un alojamiento a prueba de intemperie y tan hermético al aire como sea posible. Los pavimentos estarán elevados sobre el suelo a distancia suficiente para evitar la absorción de humedad. Se almacenará de forma que permita un fácil acceso para la inspección e identificación de cada remesa.

Áridos: Los áridos de diferentes tamaños se apilarán en pilas por separado. Los apilamientos del árido grueso se formarán en capas horizontales que no excedan de 1,2 m. de espesor a fin de evitar su segregación. Si el árido grueso llegara a segregarse, se volverá a mezclar de acuerdo con los requisitos de granulometría.

Armadura: Las armaduras se almacenarán de forma que se evite excesiva herrumbre o recubrimiento de grasa, aceite, suciedad u otras materias que pudieran ser objetos de reparos. El almacenamiento se hará en pilas separadas o bastidores para evitar confusión o pérdida de identificación una vez desechos los mazos.

E) DOSIFICACIÓN Y MEZCLA

1. Dosificación.

Todo el hormigón se dosificará en peso, excepto si en este Pliego de Condiciones se indica otra cosa, dicha dosificación se hará con arreglo a los planos del Proyecto.

En cualquier caso se atenderá a lo especificado en los Artículos correspondientes de la norma EHE.

La relación agua/cemento, para un cemento P-350, árido machacado y condiciones medias de ejecución de la obra, será la siguiente:

La dosificación exacta de los elementos que se hayan de emplear en el hormigón se determinará por medio de los ensayos en un laboratorio autorizado. El cálculo de la mezcla propuesta se presentará al Ingeniero para su aprobación antes de proceder al amasado y vertido del hormigón.

La relación agua/cemento, indicada en la tabla anterior, incluirá el agua contenida en los áridos. No obstante, no se incluirá la humedad absorbida por éstos que no sea útil para la hidratación del cemento ni para la lubricación de la mezcla. El asiento en el Cono de Abrams estará comprendido entre 0 y 15 cm., según sea la consistencia.

a. Variaciones en la dosificación.

Las resistencias a la comprensión calculadas a los 28 días, que se indican en tabla, son las empleadas en los cálculos del proyecto y se comprobarán en el transcurso de la obra ensayando, a los intervalos que se ordene, probetas cilíndricas normales preparadas con muestras tomadas de la hormigonera. Por lo general, se prepararán seis probetas por cada 150 m³, o fracción de cada tipo de hormigón mezclado en un día cualquiera. Durante las 24 horas posteriores a su moldeado, los cilindros se mantendrán en una caja construida y situada de forma que su temperatura ambiente interior se encuentre entre los 15 y 26 °C. Los cilindros se enviarán a continuación al laboratorio de ensayos. El Contratista facilitará los servicios y mano de obra necesarios para la obtención, manipulación y almacenamiento a pie de obra de los cilindros y moldeará y ensayará dichos cilindros. Los ensayos se efectuarán a los 7 y a los 28 días. Cuando se haya establecido una relación satisfactoria entre la resistencia de los ensayos a los 7 y a los 28 días, los resultados obtenidos a los 7 días pueden emplearse como indicadores de las resistencias a los 28 días. Se variará la cantidad de cemento y agua, según se indiquen los resultados obtenidos de los cilindros de ensayo, tan próximamente como sea posible a la resistencia calculada, pero en ningún caso a menos de esta resistencia.

Si las cargas de rotura de las probetas sacadas de la masa que se ha empleado para el hormigón, medidas en el laboratorio, fuesen inferiores a las previstas, podrá ser rechazada la parte de obra correspondiente, salvo en el caso que las probetas sacadas directamente de la misma obra den una resistencia superior a la de los ensayos y acordes con la resistencia estipulada. Podrá aceptarse la obra defectuosa, siempre y cuando que así lo estime oportuno el Ingeniero-Director, viniendo obligado en el caso contrario el Contratista a demoler la parte de obra que aquél indique, rehaciéndola a su costa y sin que ello sea motivo para prorrogar el plazo de ejecución.

b. Dosificación volumétrica.

Cuando el Pliego de Condiciones del proyecto autorice la dosificación en volumen, o cuando las averías en el equipo impongan el empleo temporal de la misma, las dosificaciones en peso indicadas en las tablas se convertirán en dosificaciones equivalentes en volumen, pesando muestras representativas de los áridos en las mismas condiciones que los que se medirán. Al determinar el volumen verdadero del árido fino, se establecerá una tolerancia por el efecto de hinchazón debido a la humedad contenidas en dicho árido. También se establecerán las tolerancias adecuadas para las variaciones de las condiciones de humedad de los áridos.

2. Medición de materiales, mezcla y equipo.

Todo el hormigón se mezclará a máquina, excepto en casos de emergencia, en los que se mezclará a mano, según se ordene. Excepto cuando se haga uso de hormigón premezclado, el Contratista situará a pie de obra un tipo aprobado de hormigonera,

PLIEGO DE CONDICIONES

por cargas, equipada con un medidor exacto de agua y un dispositivo de regulación. Esta hormigonera tendrá capacidad de producir una masa homogénea de hormigón de color uniforme. Los aparatos destinados a pesar los áridos y el cemento estarán especialmente proyectados a tal fin. Se pesarán por separado el árido fino, cada tamaño del árido grueso y el cemento. No será necesario pesar el cemento a granel y las fracciones de sacos. La precisión de los aparatos de medida será tal que las cantidades sucesivas puedan ser medidas con 1% de aproximación respecto de la cantidad deseada. Los aparatos de medida estarán sujetos a aprobación. El volumen por carga del material amasado no excederá de la capacidad fijada por el fabricante para la hormigonera. Una vez que se haya vertido el cemento y los áridos dentro del tambor de la hormigonera, el tiempo invertido en la mezcla no será inferior a un minuto en hormigonera de 1m³ de capacidad y capacidades inferiores; en hormigoneras de mayor capacidad se incrementará el tiempo mínimo en 15 segundos por cada m³ o fracción adicional de capacidad. La cantidad total de agua para el amasado se verterá en el tambor antes de que haya transcurrido $\frac{1}{4}$ del tiempo de amasado. El tambor de la hormigonera girará con una velocidad periférica de nos 60m por minuto durante todo el periodo de amasado. Se extraerá todo el contenido del tambor antes de proceder a una nueva carga. El Contratista suministrará el equipo necesario y establecerá procedimientos precisos, sometidos a aprobación, para determinar las cantidades de humedad libre en los áridos y el volumen verdadero de los áridos finos si se emplea la dosificación volumétrica. La determinación de humedad y volumen se efectuará a los intervalos que se ordenen. No se permitirá el retemplado del hormigón parcialmente fraguado, es decir, su mezcla con o sin cemento adicional, árido o agua.

a. Hormigón premezclado.

Puede emplearse siempre que:

- La instalación esté equipada de forma apropiada en todos los aspectos para la dosificación exacta y adecuada mezcla y entrega de hormigón, incluyendo la medición y control exacto del agua.
- La instalación tenga capacidad y equipo de transporte suficiente para entregar el hormigón al ritmo deseado.
- El tiempo que transcurra entre la adición del agua para amasar el cemento y los áridos, o el cemento, el árido y el vertido del hormigón en su situación definitiva en los encofrados, no excederá de una hora. El hormigón premezclado se mezclará y entregará por medio del siguiente modo:
 - Mezcla en central:

La mezcla en central se efectuará mezclando el hormigón, totalmente, en una hormigonera fija, situada en la instalación y transportándola a pié de obra en un agitador o mezcladora sobre camión que funcione a velocidad de agitación. La mezcla en la hormigonera fija se efectuará según lo establecido.

3. Control.

Los controles a realizar en el hormigón se ajustarán a lo especificado en el Artículo correspondiente de la norma EHE.

Encofrados.

a. Requisitos generales.

Los encofrados se construirán exactos en alineación y nivel, serán herméticos al mortero y lo suficientemente rígidos para evitar desplazamientos, flechas o pandeos entre apoyos. Se tendrá especial cuidado en arriostrar convenientemente los encofrados cuando haya de someterse el hormigón a vibrado. Los encofrados y sus soportes estarán sujetos a la aprobación correspondiente, pero la responsabilidad respecto a su adecuamiento será del Contratista. Los pernos y varillas usados para ataduras interiores se dispondrán en forma que al retirar los encofrados todas las partes metálicas queden a una distancia mínima de 3,8 cm del hormigón expuesto a la intemperie, o de los hormigones que deben ser estancos al agua o al aceite y a una distancia mínima de 2,5 cm para hormigones no vistos.

Las orejetas o protecciones, conos, arandelas u otros dispositivos empleados en conexiones con los pernos y varillas, no dejarán ninguna depresión en la superficie del hormigón o cualquier orificio mayor de 2,2 cm de diámetro. Cuando se desee estanqueidad al agua o al aceite, no se hará uso de pernos o varillas que hayan de extraerse totalmente al retirar los encofrados. Cuando se elija un acabado especialmente liso, no se emplearán ataduras de encofrados que no puedan ser totalmente retiradas del muro. Los encofrados para superficies vistas de hormigón tendrán juntas horizontales y verticales exactas. Se hará juntas topes en los extremos de los tableros de la superficie de sustentación y se escalonarán, excepto en los extremos de los encofrados en los paneles. Este encofrado será hermético y perfectamente clavado. Todos los encofrados estarán provistos de orificios de limpieza adecuados, que permitan la inspección y la fácil limpieza después de colocada toda la armadura. En las juntas horizontales de construcción que hayan de quedar al descubierto, el entablonado se elevará a nivel hasta la altura de la junta o se colocará una fija de borde escuadrado de 2,5 cm en el nivel de los encofrados en el lado visto de la superficie. Se instalarán pernos prisioneros cada 7-10cm por debajo de la junta horizontal, con la misma separación que las ataduras de los encofrados; estos se ajustarán contra el hormigón fraguado antes de reanudar la operación del vertido. Todos los encofrados se construirán en forma que puedan ser retirados sin que haya

PLIEGO DE CONDICIONES

que martillar o hacer palanca sobre el hormigón. En los ángulos de los encofrados se colocarán moldes o chaflanes adecuados para redondear o achaflanar los cantos de hormigón visto en el interior de los edificios. Irán apoyados sobre cuñas, tornillos, capas de arena u otros sistemas que permitan el lento desencofrado. El ingeniero podrá ordenar sean retirados de la obra los elementos del encofrado que a su juicio, por defecto o repetido uso, no sean adecuados.

b. Encofrados, excepto cuando se exijan acabados especialmente lisos.

Los encofrados, excepto cuando se exijan especialmente lisos, serán de madera, madera contrachapada, acero u otros materiales aprobados por el Ingeniero. El encofrado de madera para superficies vistas será de tableros machihembrados, labrados a un espesor uniforme, pareados con regularidad y que no presenten nudos sueltos, agujeros y otros defectos que pudieran afectar al acabado del hormigón. En superficies no vistas puede emplearse madera sin labrar con cantos escuadrados. La madera contrachapada será del tipo para encofrados, de un grosor mínimo de 1,5 cm. La superficie de encofrados de acero no presentará irregularidades, mellas o pandeos.

c. Revestimientos.

Antes de verter el hormigón, las superficies de contacto de los encofrados se impregnarán con un aceite mineral que no manche, o se cubrirán con dos capas de laca nitrocelulósica, excepto en las superficies no vistas, cuando la temperatura sea superior a 40°C, que puede mojarse totalmente la tablazón con agua limpia. Se eliminará todo el exceso de aceite limpiándolo con trapos. Se limpiarán perfectamente las superficies de contacto de los encofrados que hayan de usarse nuevamente; los que hayan sido previamente impregnados o revestidos recibirán una nueva capa de aceite o laca.

COLOCACIÓN DE ARMADURAS.

a) Requisitos Generales.

Se atenderá en todo momento a lo especificado en los Artículos correspondientes de la norma EHE.

El Contratista suministrará y colocará todas las barras de las armaduras ,estribos, barras de suspensión, espirales u otros materiales de armadura, según se indique en los planos del proyecto o sea exigida en el Pliego de Condiciones del mismo, juntamente con las ataduras de alambre, silletas, espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para instalar y asegurar adecuadamente la armadura. Todas las armaduras, en el momento de su colocación estarán exentas de escamas de herrumbre, grasa, arcilla y otros recubrimientos y materias extrañas que puedan reducir o destruir la trabazón. No se emplearán armaduras que presenten doblados no

indicados en los planos del proyecto o en los del taller aprobados o cuya sección está reducida por la oxidación.

b) Planos de Taller.

Se presentarán por triplicado, con la antelación suficiente al comienzo de la obra, planos completos del montaje de las barras de armadura, así como todos los detalles de doblado de las mismas. Antes de su presentación al Ingeniero, el Contratista revisará cuidadosamente dichos planos. El Ingeniero revisará los planos, con respecto a su disposición general y seguridad estructural; no obstante la responsabilidad por el armado de las estructuras de acuerdo con los planos de trabajo recaerá enteramente en el Contratista. El ingeniero devolverá al Contratista una colección revisada de los planos del taller. El Contratista después de efectuar las correcciones correspondientes, presentará nuevamente al Ingeniero por triplicado, los planos de taller corregidos para su comprobación definitiva. El Ingeniero dispondrá de un tiempo mínimo de dos semanas para efectuar dicha comprobación. No se comenzará dicha estructura de hormigón armado antes de la aprobación definitiva de los planos de montaje.

d. Colocación.

La armadura se colocará con exactitud y seguridad. Se apoyará sobre silletas de hormigón o metálicas, o sobre espaciadores o suspensores metálicos. Solamente se permitirá el uso de silletas, soportes y abrazaderas metálicas cuyos extremos hayan de quedar al descubierto sobre la superficie del hormigón en aquellos lugares en que dicha superficie no esté expuesta a la intemperie y cuando la decoloración no sea motivo de objeción. En otro caso se hará uso de hormigón u otro material no sujeto a corrosión, o bien otro medios aprobados, para la sustentación de las armaduras.

d) Empalmes.

Cuando sea necesario efectuar un número de empalmes superior al indicado en los planos del proyecto, dichos empalmes se harán según se ordene. No se efectuarán empalmes en los puntos de máximo esfuerzo en vigas cargadoras y losas. Los empalmes se solaparán lo suficiente para transferir el esfuerzo cortante y de adherencia entre barras.

Se escalonarán los empalmes en barras contiguas. La longitud de solape de las barras para hormigón H-200 y acero B-500S será como mínimo:

Los pares de barras que forman empalmes deberán ser fuertemente atados unos a otros con alambre, si no se indica otra cosa en los planos.

e) Protección del hormigón.

PLIEGO DE CONDICIONES

La protección del hormigón para las barras de la armadura será como se indica en el Artículo correspondiente de la norma EHE.

COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN.

a) Transporte.

El hormigón se transportará desde la hormigonera hasta los encofrados tan rápidamente como sea posible, por métodos aprobados que no produzcan segregaciones ni pérdida de ingredientes. El hormigón se colocará lo más próximo posible en su disposición definitiva para evitar nuevas manipulaciones. Durante el vertido por canaleta la caída vertical libre no excederá de 1m. El vertido por canaleta solamente se permitirá cuando el hormigón se deposite en una tolva antes de su vertido en los encofrados. El equipo de transporte se limpiará perfectamente antes de cada recorrido. Todo el hormigón se verterá tan pronto como sea posible después del revestido de los encofrados y colocada la armadura. Se verterá antes de que se inicie el fraguado y en todos los casos antes de transcurridos 30 minutos desde su mezcla o batido. No se hará uso del hormigón segregado durante el transporte.

b) Vertido.

Todo el hormigón se verterá sobre seco, excepto cuando el Pliego de Condiciones del Proyecto lo autorice de distinta manera, y se efectuará todo el zanjeado, represado, drenaje y bombeo necesarios. En todo momento se protegerá el hormigón reciente contra el agua corriente. Cuando se ordenen las subrasantes de tierra u otro material al que pudiera contaminar el hormigón, se cubrirá con papel fuerte de construcción, u otros materiales aprobados y se efectuará un ajuste del precio del contrato, siempre que estas disposiciones no figuren especificadas en los planos del proyecto. Antes de verter el hormigón sobre los terrenos porosos, estos se humedecerán según se ordene. Los encofrados se regarán previamente, y a medida que se vayan hormigonando los moldes y armaduras, con lechada de cemento. El hormigón se verterá en capas aproximadamente horizontales, para evitar que fluya a lo largo de los mismos. El hormigón se verterá en forma continuada o en capas de un espesor tal que no se deposite hormigón sobre hormigón suficientemente endurecido que puedan producir la formación de grietas y planos débiles dentro de las secciones; se obtendrá una estructura monolítica entre cuyas partes componentes exista una fuerte trabazón. Cuando resultase impracticable verter el hormigón de forma continua, se situará una junta de construcción en la superficie discontinua y, previa aprobación, se dispondrá lo necesario para conseguir la trabazón del hormigón que se vaya a depositar a continuación, según se especifica más adelante. El método de vertido del hormigón será tal que evite desplazamientos de la armadura. Durante el vertido, el hormigón se compactará removiéndolo con las herramientas adecuadas y se introducirá alrededor de las armaduras y elementos empotrados, así como en ángulos y esquinas de los

encofrados, teniendo cuidado de no manipularlo excesivamente, lo que podría producir segregación. El hormigón vertido proporcionará suficientes vistas de color y aspecto uniformes, exentas de porosidades y coqueras. En elementos verticales o ligeramente inclinados de pequeñas dimensiones, así como en miembros de la estructura donde la congestión del acero dificulte el trabajo de instalación, la colocación del hormigón en su posición debida se suplementará martilleando o golpeando en los encofrados al nivel del vertido, con martillos de caucho, macetas de madera o martillos mecánicos ligeros. El hormigón no se verterá a través del acero de las armaduras, en forma que produzcan segregaciones de los áridos. En tales casos se hará uso de canaletas, u otros medios aprobados. En ningún caso se efectuará el vertido libre del hormigón desde una altura superior a 1m.

Cuando se deseen acabados esencialmente lisos se usarán canaletas o mangas para evitar las salpicaduras sobre los encofrados para superficies vistas. Los elementos verticales se rellenarán de hormigón hasta un nivel de 2,5 cm aproximadamente, por encima del intradós de la viga o cargadero más bajo o por encima de la parte superior del encofrado, y este hormigón que sobresalga del intradós o parte superior del encofrado se enrasará cuando haya tenido lugar la sedimentación del agua. El agua acumulada sobre la superficie del hormigón durante su colocación, se eliminará por absorción con materiales porosos, en forma que se evite la remoción del cemento. Cuando esta acumulación sea excesiva se harán los ajustes necesarios en la cantidad del árido fino, en la dosificación del hormigón o en el ritmo de vertido según lo ordene el Ingeniero.

c) Vibrado.

El hormigón se compactará por medio de vibradores mecánicos internos de alta frecuencia de tipo aprobado. Los vibrantes estarán proyectados para trabajar con el elemento vibrador sumergido en el hormigón y el número de ciclos no será inferior a 6000 por minuto estando sumergido. El número de vibradores usados será el suficiente para consolidar adecuadamente el hormigón dentro de los veinte minutos siguientes a su vertido en los encofrados, pero en ningún caso el rendimiento máximo de cada máquina vibradora será superior a 15m³ por hora. Si no se autoriza específicamente no se empleará el vibrador de encofrados y armaduras. No se permitirá que el vibrado altere el hormigón endurecido parcialmente ni se aplicará directamente el vibrador a armaduras que se prolonguen en hormigón total o parcialmente endurecido. No se vibrará el hormigón en aquellas partes donde éste pueda fluir horizontalmente en una distancia superior a 60 cm. Se interrumpirá el vibrado cuando el hormigón se haya compactado totalmente y cese la disminución de su volumen. Cuando se haga uso del vibrado, la cantidad de árido fino empleado en la disminución de su volumen. Cuando se haga uso del vibrado, la cantidad de árido fino empleado en la mezcla será mínima, y de ser factible, la cantidad de agua en la mezcla,

PLIEGO DE CONDICIONES

si es posible, estará por debajo del máximo especificado, pero en todos los casos, el hormigón será de plasticidad y maleabilidad suficientes para que permitan su vertido compactación con el equipo vibrador dispone en la obra.

d) Juntas de Construcción.

Todo el hormigón en elementos verticales habrá permanecido en sus lugares correspondientes durante un tiempo mínimo de cuatro horas con anterioridad al vertido de cualquier hormigón en cargaderos, vigas o losas que se apoyan directamente sobre dichos elementos. Antes de reanudar el vertido, se eliminará todo el exceso de agua y materiales finos que hayan aflorado en la superficie y se recortará el hormigón según sea necesario, para obtener un hormigón fuerte y denso en la junta. Inmediatamente antes de verter nuevo hormigón, se limpiará y picará la superficie, recubriéndose a brocha, con lechada de cemento puro. Las juntas de construcción en vigas y plazas se situarán en las proximidades del cuarto ($\frac{1}{4}$) de la luz, dándose un trazado de 45°. También es posible situarlas en el centro de la luz con el trazado vertical.

Cuando las juntas de construcción se hagan en hormigón en masa o armado de construcción monolítica en elementos que no sean vigas o cargaderos, se hará una junta machihembrada y con barras de armadura, de una superficie igual al 0,25%, como mínimo, de las superficies a ensamblar y de una longitud de 120 diámetros, si no se dispone de otra forma en los planos del proyecto. En las juntas horizontales de construcción que hayan de quedar al descubierto, el hormigón se enrasará al nivel de la parte superior de la tablazón del encofrado, o se llevará hasta 12mm. Aproximadamente, por encima de la parte posterior de una banda nivelada en el encofrado. Las bandas se quitarán aproximadamente una hora después de vertido el hormigón y todas las irregularidades que se observen en la alineación de la junta se nivelarán con un rastrel. Las vigas y los cargaderos se considerarán como parte del sistema de piso y se verterá de forma monolítica con el mismo. Cuando haya que trabar hormigón nuevo con otro ya fraguado, la superficie de éste se limpiará y picará perfectamente, eliminando todas las partículas sueltas y cubriéndola completamente con una lechada de cemento puro inmediatamente antes de verter el hormigón nuevo. En todas las juntas horizontales de construcción se suprimirá el árido grueso en el hormigón, a fin de obtener un recubrimiento de mortero sobre la superficie de hormigón endurecido enlechando con el cemento puro de 2,0cm aproximadamente de espesor. No se permitirán juntas de construcción en los pilares, que deberán hormigonarse de una sola vez y un día antes por lo menos que los forjados, jácenas y vigas.

e) Juntas de Dilatación.

Las juntas de dilatación se rellenarán totalmente con un relleno premoldeado para juntas. La parte superior de las juntas expuestas a la intemperie, se limpiarán, y en el espacio que quede por encima del relleno premoldeado, una vez que haya curado el hormigón y ya secas las juntas, se rellenarán con un sellador de juntas hasta enrasar. Se suministrarán e instalarán topes estancos premoldeados en los lugares indicados en los planos.

f) Vertido de hormigón en tiempo frío.

Excepto por autorización específica, el hormigón no se verterá cuando la temperatura ambiente sea inferior a 4°C., o cuando en opinión del Ingeniero, exista la posibilidad de que el hormigón sea sometido a temperatura de heladas dentro de las 48 horas siguientes a su vertido. La temperatura ambiente mínima probable las 48 horas siguientes, para cemento Portland, será de 9°C para obras corrientes sin protección especial, y para grandes masas y obras corrientes protegidas, de 3°C. Como referencia de temperaturas para aplicación del párrafo anterior puede suponerse que la temperatura mínima probable en las cuarenta y ocho horas siguientes es igual a la temperatura media a las 9 de la mañana disminuida en 4°C. En cualquier caso, los materiales de hormigón se calentarán cuando sea necesario, de manera que la temperatura del hormigón al ser vertido, oscile entre los 20 y 26°C. Se eliminará de los áridos antes de introducirlos en la hormigonera, los terrones de material congelado y hielo. No se empleará sal u otros materiales aislantes no convenientes, no se pondrán en contacto directo con el hormigón. Cuando la temperatura sea de 10°C., o inferior, el Contratista podrá emplear como acelerador un máximo de 9kg de cloruro de calcio por saco de cemento, previa aprobación y siempre que el álcali contenido en el cemento no exceda de 0,6%. No se hará ningún pago adicional por el cloruro de calcio empleado con este fin. El cloruro de calcio se pondrá en seco con áridos, pero en contacto con el cemento, o se verterá en el tambor de la hormigonera en forma de solución, consistente en 0,48 kg de cloruro cálcico por litro de agua. El agua contenida en la solución se incluirá en la relación agua/cemento de la mezcla de hormigón. Los demás requisitos establecidos anteriormente en el presente Pliego de Condiciones serán aplicables cuando se haga uso del cloruro de calcio.

PROTECCIÓN Y CURADO.

Se tendrá en cuenta todo el contenido del Artículo 20º de la Norma EH-88.

a) Requisitos Generales.

El hormigón al que haya que darle un acabado especial, se protegerá adecuadamente de la acción perjudicial de la lluvia, el sol, el agua corriente, heladas y daños mecánicos, y no se permitirá que se seque totalmente desde el momento de su vertido hasta la expiración de los periodos mínimos de curado que se especifiquen a continuación. El curado al agua se llevará a cabo manteniendo continuamente húmeda

PLIEGO DE CONDICIONES

la superficie del hormigón, cubriéndola con agua, o con un recubrimiento aprobado saturado de agua o por rociado. El agua empleada en el curado será dulce. Cuando se haga uso del curado por agua, éste se realizará sellando el agua contenida en el hormigón, de forma que no pueda evaporarse. Esto puede efectuarse manteniendo los encofrados en su sitio, u otros medios tales como el empleo de un recubrimiento aprobado de papel impermeable de curado, colocando juntas estancas al aire o por medio de un recubrimiento de papel impermeable de curado, colocado con juntas estancas al aire o por medio de un recubrimiento sellante previamente aprobado. No obstante, no se hará uso del revestimiento cuando su aspecto pudiera ser inconveniente. Las coberturas y capas de sellado proporcionarán una retención del agua del 85% como mínimo al ser ensayadas. Cuando se dejen en sus lugares correspondientes los encofrados de madera de curado, dichos encofrados se mantendrán superficialmente húmedos en todo momento para evitar que se abran en las juntas y se seque el hormigón. Todas las partes de la estructura se conservarán húmedas y a una temperatura no inferior a 10°C durante los períodos totales de curado que se especifican a continuación, y todo el tiempo durante el cual falte humedad o calor no tendrá efectividad para computar el tiempo de curado. Cuando el hormigón se vierta en tiempo frío, se dispondrá de lo necesario, previa aprobación, para mantener en todos los casos, la temperatura del aire en contacto con el hormigón a 10 °C y durante el periodo de calentamiento se mantendrá una humedad adecuada sobre la superficie del hormigón para evitar su secado.

b) El período de secado será como sigue.

Los túneles, zaparas, aceras, pavimentos cubiertos y otras estructuras o partes de las mismas, cuyo período de curado no se especifique en otro lugar del presente Pliego de Condiciones, se curarán durante siete días como mínimo.

REMOCIÓN Y PROTECCIÓN DE ENCOFRADOS

Los encofrados se dejarán en sus lugares correspondientes durante un tiempo no inferior a los periodos de curado especificados anteriormente, a no ser que se hayan tomado medidas necesarias para mantener húmedas las superficies del hormigón y evitar la evaporación en las superficies por medio de la aplicación de recubrimientos impermeables o coberturas protectoras. Los apoyos y los apuntalamientos de los encofrados no se retirarán hasta que el elemento haya adquirido la resistencia suficiente para soportar su propio peso y las cargas de trabajo que le correspondan con un coeficiente de seguridad no inferior a dos. Los encofrados de losas, vigas y cargaderos no se quitarán hasta que hayan transcurrido siete días, como mínimo, después de su vertido. Para determinar el tiempo en que pueden ser retirados los encofrados, se tendrá en cuenta el retraso que, en la acción de fraguado, originan las bajas temperaturas. Las barras de acoplamiento que hayan de quitarse totalmente del hormigón se aflojarán 24 horas después del vertido del mismo y en ese momento

pueden quitarse todas las ataduras, excepto el número suficiente para mantener los encofrados en sus lugares correspondientes. No obstante, en ningún caso se quitarán las barras o encofrados hasta que el hormigón haya fraguado lo suficiente para permitir su remoción sin daños para el mismo. Al retirar las barras de acoplamiento, se tirará de ellas hacia las caras no vistas del hormigón. La obra de hormigón se protegerá contra daños durante la remoción de los encofrados, y del que pudiera resultar por el almacenamiento o traslado de materiales durante los trabajos de construcción. Los elementos premoldeados no se levantarán ni se someterán a ningún esfuerzo hasta que estén completamente secos después del tiempo especificado en el curado. El periodo de secado no será inferior a dos días. En general no se retirarán los encofrados hasta que lo autorice el Ingeniero.

4.2.4. Acabados de superficies (excepto pisos)

a) Requisitos Generales.

Tan pronto como se retiren los encofrados, todas las zonas defectuosas serán sometidas al visado del Ingeniero, prohibiéndose taparlas antes de este requisito, y después de la aprobación se resonarán y todos los agujeros producidos por las barras de acoplamiento se rellenarán con mortero de cemento de la misma composición que el usado en el hormigón, excepto para las caras vistas, en las que una parte del cemento será Portland blanco para obtener un color de acabado que iguale al hormigón circundante. Las zonas defectuosas se repicarán hasta encontrar hormigón macizo y hasta una profundidad no inferior a 2,5cm. Los bordes de los cortes serán perpendiculares a la superficie del hormigón. Todas las zonas a resonar y como mínimo 15cm de la superficie circundante se saturarán de agua antes de colocar el mortero. El mortero se mezclará, aproximadamente una hora antes de su vertido y se mezclará ocasionalmente, durante ese tiempo, a paleta sin añadir agua. Se compactará "In situ" y se enrasará hasta que quede ligeramente sobre la superficie circundante. El resonado en superficies vistas se acabará de acuerdo con las superficies adyacentes después de que haya fraguado durante una hora como mínimo. Los resonados se curarán en la forma indicada para el hormigón. Los agujeros que se prolonguen a través del hormigón se rellenarán por medio de una pistola de inyección o por otro sistema adecuado desde la cara no vista. El exceso de mortero en la cara vista se quitará con un paño.

b) Acabado Normal.

Todas las superficies del hormigón vistas llevarán un acabado normal, excepto cuando se exija en los planos o en el Pliego de Condiciones un acabado especial.

Superficies contra los encofrados: Además del resonado de las zonas defectuosas y relleno de los orificios de las barras, se eliminarán cuidadosamente todas las rebabas y otras protuberancias, nivelando todas las irregularidades.

PLIEGO DE CONDICIONES

Superficies no apoyadas en los encofrados: El acabado de las superficies, excepto cuando se especifique de distinta manera, será fratasado con fratás de madera hasta obtener superficies lisas y uniformes.

c) Acabados Especiales.

Se darán acabados especiales a las superficies vistas de hormigón solamente cuando así lo exijan los planos del proyecto. Para acabado especialmente liso, se construirá, de acuerdo con los requisitos establecidos a tal fin, una sección de la parte no vista de la estructura, según se especifica. Si el acabado de esta sección se ajusta al acabado especificado, dicha sección se usará como panel de muestra; en otro caso, se construirán otras secciones hasta obtener el acabado especificado.

d) Acabado frotado (apomazado): Siempre que sea posible, se retirarán los encofrados antes que el hormigón haya llegado al fraguado duro, prestando la debida consideración a la seguridad de la estructura. Inmediatamente después de retirados los encofrados, la superficie se humedecerá totalmente con agua, frotándola con carborundo u otro abrasivo hasta obtener un acabado continuo, liso y de aspecto uniforme. A la terminación de esta operación la superficie se lavará perfectamente con agua limpia.

ACABADO DE PISOS

a) Requisitos Generales.

El tipo de acabado será exigido en el Pliego de Condiciones o los planos del proyecto. Cuando no se especifique tipo determinado de acabado, la superficie de la losa de base recibirá un acabado fratasado.

b) Acabado fratasado.

La superficie de la losa de base se enrasará exactamente a la rasante del piso acabado, eliminando el agua y la suciedad de la superficie. A continuación se fratasará la superficie con fratás de madera hasta conseguir un acabado liso antirresbaladizo.

c) Acabado Monolítico.

Excepto en los casos anteriormente especificados en el presente Pliego de Condiciones, los pavimentos que en los planos figuren con un acabado monolítico de hormigón acabado a la llana se determinarán apisonando el hormigón con herramientas especiales a fin de alejar los áridos gruesos de la superficie, procediendo después a enrasar y nivelar con escantillones hasta llevar la superficie, a la rasante de acabado que se indique en los planos. Mientras el hormigón se conserve aún fresco, pero suficientemente endurecido para soportar el peso de un hombre sin que quede una huella profunda, se procederá a fratarlo, con un fratás de madera, hasta obtener

un plano uniforme sin árido grueso visible. Se ejercitará la presión suficiente sobre los fratases para que la humedad salga a la superficie. El endurecedor se aplicará según se describe a continuación. El hormigón se dará de llana, a mano, hasta obtener una superficie lisa e impermeable en la cual no queden señales de llana. Con el fin de bruñirlos se le dará una pasada más de llana. Esta pasada final producirá un chirrido de la llana. Las juntas mecánicas se efectuarán según se indique.

El acabado a llana podrá sustituirse por un acabado de máquina con llanas giratorias.

d) Curado.

Todos los acabados de pisos se curarán al agua durante siete días como mínimo, con esterillas saturadas, arpilleras u otros recubrimientos aprobados empapados en agua. Los acabados finales especiales se curarán cubriéndolos con un tipo aprobado de membrana impermeable que no manche, con una resistencia suficiente para soportar el desgaste o efecto abrasivo. La membrana se extenderá con juntas estancadas al aire y se mantendrá colocada. Todo el curado se comenzará tan pronto como sea posible una vez acabada la superficie. Puede usarse recubrimiento de membrana en lugar del curado por agua para el curado de otros acabados de pisos que no estén expuestos a la acción directa de los rayos solares.

e) Limpieza.

A la terminación del trabajo todos los pisos acabado e hormigón se limpiarán como sigue: después de barrerlos con una escoba corriente, para quitar toda la suciedad suelta, el acabado se baldeará con agua limpia.

4.2.5. Estructura metálica

OBJETO

El trabajo comprendido en la presente Sección del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de toda la mano de obra, instalación de equipo, accesorios y materiales, así como en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con el diseño, fabricación y montaje de acero para estructuras, de estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones y Planos aplicables, sujeto a los términos y condiciones del Contrato.

Todos los trabajos relacionados con las estructuras metálicas, tendrán que atenerse obligatoriamente a lo especificado en las siguientes Normas.

DB-SE A Acero del Código Técnico de la Edificación

MATERIALES.

El acero laminado para la ejecución de la estructura será del tipo descrito en la Norma UNE-36.080-73 debiendo cumplir exactamente las prescripciones sobre composición

PLIEGO DE CONDICIONES

química y características mecánicas estipuladas en la norma en cuestión. Las condiciones de suministro y recepción del material se regirán por lo especificado en el Capítulo 3 de la Norma MV-102-1975, pudiendo el Ingeniero-Director de la obra exigir los certificados de haberse realizado los ensayos de recepción indicados en dicha Norma.

Los apoyos y aparatos de apoyo será de calidad, forma y configuración descritas en el Capítulo IX de la Norma MV-103. Deberá comprobarse y por medios magnéticos, ultrasonidos o radiográficos, que no presentan inclusiones, grietas u oquedades capaces de alterar la solidez del conjunto.

Los rodillos de los aparatos de apoyo serán de acero forjado y torneado con las mismas características mecánicas mínimas indicadas.

El Contratista presentará, a petición del Ingeniero-Director de la obra, la marca y clase de los electrodos a emplear en los distintos cordones de soldadura de la estructura. Estos electrodos pertenecerán a una de las clases estructurales definidas por la Norma MV-104 en su capítulo 3.22, y una vez aprobados no podrán ser sustituidos por otro sin el conocimiento y aprobación del Ingeniero-Director. A esta presentación se acompañará una sucinta información sobre los diámetros, aparatos de soldadura e intensidades y voltajes de la corriente a utilizar en el depósito de los distintos cordones.

El contratista queda obligado a almacenar los electrodos recibidos en condiciones tales que no puedan perjudicarse las características del material de aportación. El Ingeniero-Director de la obra podrá inspeccionar el almacén de electrodos siempre que lo tenga por conveniente, y exigir que en cualquier momento se realicen los ensayos previstos en la Norma UNE-14022 para comprobar que las características del material de aportación se ajusta a las correspondientes al tipo de electrodos elegidos para las uniones soldadas.

MONTAJE

a) Arriostramiento.

La estructura de los edificios de entramado de acero se levantará con exactitud y aplomada, introduciéndose arriostramientos provisionales en todos aquellos puntos en que resulte preciso para soportar todas las cargas a que pueda hallarse sometida la estructura, incluyendo las debidas al equipo y al funcionamiento del mismo. Estos arriostramientos permanecerán colocados en tanto sea preciso por razones de seguridad.

b) Aptitud de las uniones provisionales.

Según vaya avanzando el montaje, se asegurará la estructura por medio de soldadura, para absorber todas las cargas estáticas o sobrecargas debidas al tiempo y al montaje.

c) Esfuerzo de montaje.

Siempre que, durante el montaje, hayan de soportarse cargas debidas a pilas de material, equipo de montaje u otras cargas, se tomarán las medidas oportunas para absorber los esfuerzos producidos por las mismas.

d) Alineación.

No se efectuarán soldaduras hasta que toda la estructura que haya de atesarse por tal procedimiento esté debidamente alineada.

MANO DE OBRA DE SOLDADURA

Todos los operarios que hayan de efectuar las uniones de soldadura de los tramos metálicos, tanto se trate de costuras resistentes como de costuras de simple unión, habrán de someterse a las pruebas de aptitud previstas en la Norma UNE-14.010, pudiendo el Ingeniero-Director de la obra exigir, siempre que lo tenga por conveniente, las inspecciones previstas en los apartados 7 y 8 de la citada Norma.

ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

El contratista podrá organizar los trabajos en la forma que estime conveniente; pero tendrá sin embargo la obligación de presentar por anticipado al Ingeniero-Director de la obra un programa detallado de los mismos, en el que se justifique el cumplimiento de los planes previstos.

Podrá preparar en su propio taller todas las barras o parte de la estructura que sean susceptibles de un fácil transporte dando en este caso las máximas facilidades para que, dentro de su factoría, se pueda realizar la labor de inspección que compete al Ingeniero-Director.

MANIPULACIÓN DEL MATERIAL

Todas las operaciones de enderezado de perfiles o chapas se realizarán en frío.

Los cortes y preparación de bordes para la soldadura podrán realizarse con soplete oxiacetilénico, con sierra o con herramienta neumática, pero nunca con cizalla o tronadora.

Deberán eliminarse siempre las rebabas, tanto las de laminación como las originadas por operaciones de corte.

PLIEGO DE CONDICIONES

Serán rechazadas todas las barras o perfiles que presenten en la superficie ondulaciones, fisuras o defectos de borde que, a juicio del Ingeniero-Director, puedan causar un efecto apreciable de detalle.

EMPALMES

Los empalmes indispensables deberán cumplir con las siguientes condiciones:

No se realizarán nunca en la zona de nudos. A este efecto se considera como zona de nudos la situada a una distancia de 50cm del centro teórico del mismo.

No se consideran nunca en las mismas secciones transversales los empalmes de dos o más perfiles o planos que forman la barra. La distancia entre los empalmes de dos perfiles, siempre será como mínimo de 25cm.

Los empalmes se verificarán siempre a tope y nunca a solape. Siempre que sea posible el acceso a la parte dorsal, la preparación de bordes para empalmes a tope será simétrica. Cuando por imposibilidad de acceso a la parte dorsal sea necesario efectuar la soldadura por un solo lado del perfil, se dispondrá una pletina recogida a raíz, a fin de asegurar siempre una penetración lo más perfecta posible.

En los empalmes con soldadura simétrica se realizará siempre el burilado de raíz antes del depósito del primer cordón dorsal.

EJECUCIÓN DE UNIONES SOLDADAS

Además de lo preceptuado en el artículo anterior, se tendrán presentes las siguientes prescripciones:

Los empalmes se verificarán antes de que las unidades de los perfiles simples se unan entre sí para construir el perfil compuesto.

Las unidades de perfiles simples para construir las barras se realizarán antes que las unidades de nudos.

Se dejará siempre la máxima libertad posible a los movimientos de retracción de las soldaduras, y por lo tanto, se procederá en todas las unidades desde el centro hacia los bordes de la barra y desde el centro hacia los extremos de las vigas.

A fin de evitar en lo posible las deformaciones residuales, se conservará la mayor simetría posible en el conjunto de la soldadura efectuada. Ello obligará a llevar la soldadura desde el centro hacia los bordes, pero simultánea o alternadamente en ambas direcciones, y a soldar de forma alternada por un lado y por otro de la barra, disponiendo para ello de los elementos auxiliares de volteo que sean necesarios.

Se evitará la excesiva acumulación de calor en zonas localizadas en la estructura. Para ello se esparcirá suficientemente el depósito de los cordones sucesivos y se adoptarán las secuencias más convenientes a la disipación del calor.

Antes de comenzar la soldadura se limpiarán los bordes de las piezas a unir con cepillo de alambre, o con cualquier otro procedimiento, eliminando cuidadosamente todo rastro de grasa, pintura o suciedad.

Si se ha de depositar un cordón sobre otro previamente ejecutado, se cuidará de eliminar completamente la escoria del primero, mediante un ligero martilleado con la piqueta y el cepillo de alambre.

No se efectuarán nunca soldaduras con temperaturas inferiores a cero grados centígrados.

Antes de pintar se eliminará la última capa de escoria.

INSPECCIÓN DE LAS SOLDADURAS

La superficie vista de la soldadura presentará siempre un terminado regular, acusando una perfecta fusión del metal y una perfecta regulación de la corriente eléctrica empleada, sin poros, mordeduras, oquedades, ni rastro de escorias.

El Ingeniero-Director de la obra podrá solicitar al Instituto Español de Soldadura, que realice inspecciones radiográficas de todas o algunas de las uniones de las piezas metálicas y se emita el correspondiente dictamen. El gasto que originen estas inspecciones será pagado por el constructor, pero será abonado en certificación si las soldaduras inspeccionadas han sido clasificadas con 1 o 2 (Norma UNE 14.011); y serán definitivamente de su cuenta, viniendo además obligado a rehacerlas si fueran calificadas con 3, 4 o 5.

TOLERANCIAS

Los elementos terminados serán de líneas exactas y estarán exentos de torsiones, dobleces y uniones abiertas.

Los elementos que trabajen a compresión podrán tener una variación lateral no superior a 1/1000 de la longitud axial entre los puntos que han de ir apoyados lateralmente.

Es admisible una variación de 1,0mm en la longitud total de los elementos con ambos extremos laminados.

Los elementos sin extremos laminados que hayan de ir ensamblados de dos o tres piezas de acero de la estructura pueden presentar una variación respecto a la longitud

PLIEGO DE CONDICIONES

detallada no superior a 2,0 mm para elementos de 9,0 m o menos de longitud, y no superior a 3,5 mm para elementos de más de 9,0 m de longitud.

PINTURAS

La pintura se efectuará con tres manos, de las cuales la primera será de minio de plomo en aceite de linaza y las dos últimas de pintura metálica de una marca acreditada que deberá ser aprobada, previamente su empleo por el Ingeniero, quien elegirá el color.

La primera mano puede darse en el taller a las piezas prefabricadas, dejando descubiertas las partes que hayan de ser soldadas en obra. La pintura contendrá el 70% (setenta por ciento) de minio de plomo químicamente puro y un 30% (treinta por ciento) de aceite de linaza cocido de primera calidad, y se aplicará de forma que cada Kg de mezcla cubra aproximadamente 5,00 m² de superficie.

La segunda mano puede aplicarse antes del montaje y se extenderá de forma que cada Kg de pintura cubra a lo sumo 7,00 m² de superficie metálica.

La tercera y última se dará después del montaje, y cada Kg de pintura cubrirá como máximo 9 m² de superficie. Antes de extenderla, el representante de la propiedad procederá al reconocimiento del estado de perfección de las manos anteriores. En todo caso, antes de cada mano se procederá a la limpieza y rascado de la superficie a pintar y, en su caso, al repaso de la mano precedente extendida, batiendo bien la pintura antes de utilizarla y extendiéndola en la superficie a pintar bien estirada y sin grumos.

4.2.6. Albañilería

OBJETO

El trabajo comprendido en esta Sección del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, accesorios y materiales, así como en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la obra de albañilería especificada en esta sección, incluyendo la instalación en los puntos señalados en los planos de todos los elementos del hormigón premoldeado, de estricto acuerdo todo con esta sección del Pliego de Condiciones, y planos correspondientes, y sujeto a las cláusulas y estipulaciones del contrato.

MATERIALES

a) Arena.

En este apartado nos referimos a la arena para uso en mortero, enlucidos de cemento, y lechadas de cemento.

La arena será de cantos vivos, fina, granulosa, compuesta de partículas duras, fuertes, resistentes y sin revestimientos de ninguna clase. Procederá de río, mina o cantera. Estará exenta de arcilla o materiales terrosos.

Contenido en materia orgánica: La disolución, ensayada según UNE-7082, no tendrá un color más oscuro que la solución tipo.

Contenido en otras impurezas: El contenido total de materias perjudiciales como mica, yeso, feldespatos descompuestos y pirita granulada, no será superior al 2%.

Forma de los granos: Será redonda o poliédrica, se rechazarán los que tengan forma de laja o aguja.

Tamaño de los granos: El tamaño máximo será de 2,5 mm.

Volumen de huecos: Será inferior al 35%, por tanto el porcentaje en peso que pase por cada tamiz será:

Se podrá comprobar en obra utilizando un recipiente que se enrasará con arena. A continuación se verterá agua hasta que rebose; el volumen del agua admitida será inferior al 35% del volumen del recipiente.

b) Cemento.

Todo cemento será preferentemente de tipo P-250, o en su defecto P-350, ajustándose a las características definidas en el Pliego General de Condiciones para la recepción de Conglomerantes Hidráulicos.

Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la humedad e intemperie.

c) Agua.

El agua empleada en el amasado del mortero de cemento estará limpia y exenta de cantidades perjudiciales de aceite, ácido, álcali o materias orgánicas.

d) Cal apagada.

Esta Norma se aplicará al tipo de cal apagada para acabados adecuados para las capas de base, guarnecido y acabado de revestimientos, estucos, morteros y como aditivo para el hormigón de cemento Portland.

Las cales apagadas para acabados normales se ajustará a la siguiente composición química:

Oxido de calcio 85 a 90%. Dióxido de carbono: 5%.

La cal apagada para acabado normal cumplirá el siguiente requisito: Residuo retenido por un tamiz de la malla 100: máximo 5%.

PLIEGO DE CONDICIONES

La masilla hecha con cal apagada para acabado normal tendrá un índice de plasticidad no inferior a 200, cuando se apague durante un periodo mínimo de 16 horas y un máximo de 24.

Podrá utilizarse cal apagada en polvo, envasada y etiquetada con el nombre del fabricante, y el tipo a que pertenece según UNE-41066, admitiéndose para la cal aérea, la definida como tipo I en la UNE-41067, y para la cal hidráulica como tipo Y de la Norma UNE-411068.

Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la intemperie.

e) Bloques de Hormigón.

Los bloques de hormigón podrán ser de dos tipos: Bloques estructurales y de cerramiento; los primeros cumplirán con lo especificado en la NTE-EFB, y los segundos, con la NTE-FFB.

MORTERO.

No se amasarán el mortero hasta el momento en que haya de utilizarse, y se utilizará antes de transcurridas dos horas de su amasado.

Los morteros utilizados en la construcción cumplirán lo especificado en la Norma MV-201-1972 en su capítulo 3. Su dosificación será la siguiente:

Los morteros descritos anteriormente poseen una resistencia a compresión que se expresa por el número precedido por la letra M, expresado en Kg/cm².

Se mezclará el árido de modo que quede distribuido uniformemente por toda la masa, después de lo cual se agregará una cantidad suficiente de agua para el amasado de forma que se obtenga un mortero que produzca la dosificación de la mezcla, siendo incumbencia del Contratista la consecución de esta. No se permitirá el reemplazo del mortero en el cual el cemento haya comenzado a fraguar.

EJECUCION DEL TRABAJO.

a) Juntas.

De no indicarse de otro modo en los planos o en el Pliego de Condiciones, las juntas horizontales de mortero serán de tipo protegido contra la intemperie y aproximadamente de 0,8 cm. de anchura; las juntas de mortero verticales tendrán un ancho de 0,5 cm. Las juntas se hundirán comprimiendo el mortero dentro de ellas y no iniciándose esta operación hasta que el mortero haya empezado a fraguar. Los ladrillos que hayan de recibir enlucido u otro recubrimiento tendrán juntas horizontales hundidas a un centímetro de profundidad aproximadamente en el

ladrillo superior, e irán enrasadas a paramento en el ladrillo inferior. Se enrasarán las juntas verticales.

b) Bloque de hormigón.

Para la construcción de muros de fábrica de bloques de hormigón, se tendrá en cuenta todo lo especificado en las Normas NTE-FFB y NTE-EFB.

PROTECCIÓN.

Las superficies de fábrica en las que no se está trabajando, se protegerán adecuadamente en todo momento durante las operaciones en construcción. Cuando amenace lluvia y haya de suspender el trabajo, la parte superior de los muros de fábrica que quede al descubierto se protegerá con una fuerte membrana impermeable, bien sujeta para prevenir el posible arrastre por el viento.

4.2.7. Cubiertas.

OBJETO.

El trabajo comprendido en la presente sección consiste en el suministro de toda mano de obra, instalación, equipo, accesorios y materiales, así como la ejecución de todo lo relacionado con la contratación, impermeabilización y aislamiento de las cubiertas, de estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones y planos aplicables a los trabajos y condiciones del Contrato.

GENERALIDADES.

El trabajo de esta sección tiene como fin principal, garantizar una perfecta estanqueidad a los planos de cubierta, para lo cual los materiales y mano de obra tendrán la calidad y buena ejecución necesarias a este fin.

CUBIERTAS CON CABALLETE.

Este tipo de cubiertas se ejecutarán con sujeción a lo especificado en las siguientes Normas:

NTE-QTF, NTE-QTG, NTE-QTL, NTE-QTP, NTE-QTE, NTE-QTS, NTE-QTT, NTE-QTZ, según su tipo.

1.- Elementos estructurales para formar las pendientes.

Estos elementos podrán ser de cerchas metálicas, hormigón armado, o tabiquillos (a la palomera).

PLIEGO DE CONDICIONES

Las cerchas anteriormente citadas quedarán unidas mediante viguería y, según sus distintas características, podrán ser de perfiles metálicos o viguetas prefabricadas.

2.- Impermeabilización.

En caso de que no se especifique en los planos del proyecto, la impermeabilización se realizará según se especifica a continuación.

Siempre que se ejecute en tableros de rasilla, se colocará entre el segundo y el tercero y como mínimo será de una lámina asfáltica o sintética homologada. En los otros casos se protegerá con una capa mínima de dos cm. de mortero hidrofugado. En cualquier circunstancia la impermeabilización se protegerá de tal forma que no sufra deterioro alguno que afecte de momento o en un futuro (tiempo de garantía) la función de la misma.

Este trabajo, realizado con el material idóneo aprobado por la Dirección Facultativa comprende así mismo los solapes, soldaduras, etc., necesarios para formar un vaso totalmente estanco.

3.- Material de cubrición.

Para este tipo de cubiertas los materiales a emplear serán los siguientes:

Panel sándwich.

Planchas plásticas.

Otros tipos previamente especificados.

En aquél tipo de cubierta que por su naturaleza requiera para su ejecución anclajes sobre los faldones, éstos se realizarán con las garantías suficientes para evitar las filtraciones o levantamientos por acciones exteriores.

AISLAMIENTO.

Cuando se especifique la necesidad de colocar aislamientos térmicos o acústicos en terrazas, quedarán totalmente definidos en los detalles del proyecto.

Generalmente estos aislamientos se efectuarán con materiales que no estén expuestos con el tiempo a deterioros, pudriciones, etc., y se utilizarán principalmente aquellos que estén formados por lanas de roca, fibras de vidrio, corcho, polivinilos, etc.

Se ejecutarán con el mayor esmero y en general se colocarán en las terrazas y en los espacios que forman cámaras de aire, teniendo gran precaución de que no queden espacios sin cubrir por el aislamiento.

Cuando las circunstancias lo precisen, debido a las inclinaciones o posibles movimientos, los aislamientos serán grapados de forma que no existan deslizamientos o movimientos extraños.

4.2.8. Saneamiento y acometidas.

OBJETO.

El trabajo a que se refiere la presente Sección del Pliego de Condiciones incluye el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, materiales y accesorios, excepto aquellas partidas que deban ser suministradas por otros, así como la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la construcción de redes de saneamiento de aguas residuales, hasta los puntos de conexión con los desagües del edificio, fuera del mismo: tuberías principales de agua y su conexión a los servicios del edificio y estructuras; con excavación, zanjado y relleno para los distintos servicios, todo ello en estricto acuerdo con la presente Sección del Pliego de Condiciones y planos aplicables y sujeto a los términos y condiciones del Contrato, así como la obtención de licencias y cumplimiento de cuantos requisitos exijan las disposiciones oficiales para las acometidas.

MATERIALES.

Todos los materiales, equipos componentes instalados en la obra serán nuevos, exentos de defectos, de primera calidad y diseñados para los usos propuestos.

a) Alcantarilla de saneamiento.

Tubo de gres vidriado: Los tubos y accesorios de gres se instalarán en los lugares indicados en los planos y serán de resistencia normal y del tipo de enchufe y cordón. Se presentarán muestras de los mismos a la aprobación del Ingeniero.

Mortero de cemento para juntas: El mortero de cemento para juntas consistirá en una parte de Cemento Portland y dos partes de arena fina, mezclados con el agua suficiente para producir la consistencia adecuada para el tipo de junta.

Empaquetadura de las juntas: El material para la empaquetadura será de yute o fibra de cáñamo, trenzada de sección cuadrada, o retorcida fuertemente, según sea adecuado para el tipo de junta.

El material estará seco cuando se utilice con compuesto bituminoso para juntas y estará seco o impregnado en alquitrán de pino, de clase adecuada, cuando se utilice en juntas de mortero de cemento.

b) Tubería de presión y accesorios para agua.

PLIEGO DE CONDICIONES

Tubería de presión: la tubería de suministro de agua al edificio desde el punto de conexión a la red general hasta éste, será del material indicado en los planos, de acuerdo con la Compañía suministradora correspondiente. Toda la tubería se montará enterrada en zanja. Finalmente se esterilizará todo el sistema.

c) Evacuación de aguas pluviales, sucias fecales.

Zinc: Será de segunda fusión, empleándose en planchas o láminas de espesor uniforme. La fractura será brillante, no admitiéndose abolladuras ni defectos, y de los espesores que se indican en los planos.

Plomo: El plomo que se emplee será compacto, maleable, dúctil y exento sustancias extrañas.

Será asimismo de segunda fusión, dulce, flexible, laminado de fractura brillante y en general, exento de todo defecto que permita la filtración de líquido.

Yeso: Análogas condiciones a las de la Sección de Albañilería.

Canalones, limas y bajadas: Los canalones serán de chapa de zinc. Las limas se construirán con chapa de plomo sobre asiento de corrido de yeso negro sobre papel embreado. Las bajadas de aguas fecales, sucias y pluviales, serán de hormigón prensado o de hierro fundido según se indique en los planos.

EXCAVACIÓN.

a) Generalidades.

El Contratista realizará todas las obras de excavación de cualquier clase y cualesquiera que fueran los materiales que encuentren en el curso de ellas, hasta las profundidades indicadas en los planos o que de otra forma se indiquen. Los materiales extraídos durante las operaciones de excavación, que sean adecuados para servir como materiales de relleno, se apilarán ordenadamente, a distancia suficiente de los taludes de las zanjas, con el objeto de evitar sobrecargas e impedir deslizamientos o derrumbamientos. Los materiales extraídos que no sean necesarios o no sean utilizables para servir de relleno, se retiran y desecharán y serán usadas en otras partes de la obra, como se indique en los planos o según disponga el Ingeniero. Se llevará a cabo la explanación del terreno necesario para evitar la entrada de aguas de la superficie en las zanjas u otras excavaciones, y si a pesar de las precauciones anteriores llegara a entrar agua, deberá ser extraída por medio de bombas o de cualquier otro medio aprobado. Se efectuarán trabajos de apuntalado y entibación siempre que sean necesarios para la protección de las obras y para la seguridad del personal que en ellas trabaje.

b) Excavaciones de zanjas para tuberías.

Las zanjas tendrán la anchura necesaria para permitir la adecuada colocación de las instalaciones, y sus taludes serán tan verticales como sea posible. El fondo de las zanjas se nivelará con exactitud, para formar un apoyo y soporte uniforme, sobre el suelo sin alteraciones, de cada sección de tubería y en todos los puntos a lo largo de su longitud total, salvo en aquellos puntos del tendido en que sea necesario proceder a la excavación para la colocación de los enchufes de las tuberías y el perfecto sellado de las juntas. Los alojamientos para las conexiones y las depresiones para las uniones de los tubos se excavarán después de que el fondo de la zanja haya sido nivelado y al objeto de que la tubería descansa sobre el fondo ya preparado en la mayor parte que sea factible de su longitud total. Estas excavaciones posteriores tendrán solamente aquella longitud, profundidad y anchura que se requiera para la realización adecuada para el tipo particular de unión de que se trata. Salvo en los casos en que se encuentran roca u otro material inadecuado, se pondrá cuidado en no excavar por debajo de la profundidad indicada. Cuando se encuentre roca, se excavará ésta hasta una profundidad adicional mínima de 10 cm. Por debajo de las profundidades de zanja indicadas en los planos o que se especifiquen. Esta profundidad adicional en las excavaciones en roca, así como las profundidades mayores que las fijadas que se realicen sin autorización, habrán de ser rellenadas con material adecuado y totalmente apisonado.

c) Protección de las instalaciones existentes.

Todas las instalaciones existentes que aparezcan indicadas en los planos o cuya situación sea dada a conocer al Contratista con anterioridad a los trabajos de excavación habrán de ser protegidas contra todo daño durante la excavación y relleno de las zanjas, y en el caso de resultar deterioradas serán reparadas por el Contratista. Habrá de ponerse especial cuidado en las excavaciones para desmontar las instalaciones existentes y para no ocasionar daños, determinando previamente las profundidades y procedimiento a una excavación a mano en las proximidades de las mismas. En cualquier instalación existente que no aparezca en los planos o cuya situación no haya sido dada a conocer al Contratista con antelación suficiente para evitar daños, si resultase deteriorado inadvertidamente durante los trabajos, será reparada por el Contratista y el Ingeniero procederá al ajuste correspondiente en el precio, de acuerdo con las tarifas que determine o apruebe el mismo y apruebe la Propiedad.

d) Relleno.

No se rellenarán las zanjas hasta que hayan realizado todas las pruebas necesarias que se especifiquen en otras Secciones del Pliego de Condiciones, y hasta que los servicios establecidos en estas Secciones que se refieren a la instalación de los diversos servicios generales. Las zanjas serán cuidadosamente rellenadas con los materiales de la excavación aprobados para tal fin, consistentes en tierra, marga, arcilla arenosa, arena

PLIEGO DE CONDICIONES

y grava, pizarra blanda y otros materiales aprobados, sin piedras, ni terrones de gran tamaño, depositados en capas de 15 cm. y apisonados completa y cuidadosamente mediante pisones manuales y mecánicos, hasta lograr la densidad necesaria y hasta que las tuberías estén cubiertas por un espesor mínimo de 30 cm. para las conducciones principales de agua y de 60 cm. Para los desagües sanitarios. El resto de material de relleno habrá de ser depositado luego, de la misma forma salvo que podrán utilizarse rodillos o apisonadora, cuando el espacio lo permita. No se permitirá asentar el relleno con agua, las zanjas que no hayan sido rellenadas adecuadamente, o en las que se produzcan asientos, habrán de ser excavadas de nuevo hasta la profundidad requerida para obtener una compactación necesaria. Las zanjas a cielo abierto que atraviesen las carreteras u otros lugares que hayan de pavimentarse se rellenarán según lo especificado anteriormente, con la excepción que la profundidad total de las mismas se rellenarán en capas de 15 cm. y cada una de estas se humedecerá y consolidará hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo, a la del terreno circundante y de modo que permita compactar con apisonadoras y consolidar la zanja una vez rellenada con tierra circundante a fin de obtener el valor de sustentación necesario para la pavimentación de la zona pueda proseguir inmediatamente después de haberse terminado el relleno en todas las demás partes de las zanjas. El terreno se nivelará con uniformidad razonable y la prominencia del relleno sobre las zanjas se dejará limpia y uniforme, a satisfacción del Ingeniero.

ALCANTARILLAS DE SANEAMIENTO.

a) Generalidades.

Las alcantarillas de saneamiento se construirán de conformidad con esta Sección del Pliego de Condiciones. El trabajo comprendido en esta Sección no se aceptará mientras que el relleno inherente a la obra no se haya completado satisfactoriamente. Se corregirá a satisfacción del Ingeniero y con anterioridad a su recepción cualquier sección de tubería de saneamiento que presente defectos de material, alineación, pendientes o juntas.

b) Cruces por encima de conducciones de agua.

Cuando las alcantarillas de flujo por gravedad se crucen por encima de conducciones de agua, en una distancia de 3 m. a cada lado del cruce serán de fundición de hierro, acero u otros tubos para la presión admisible y sin que ninguna unión quede a una distancia horizontal inferior a 1 m. del cruce totalmente alojada en hormigón. El espesor del hormigón incluyendo el de las uniones no será inferior a 10 cm.

c) Tendido de tubos.

En el fondo de la zanja se colocará una solera de hormigón de 10 cm. de espesor, y 180 Kg. de cemento de dosificación especificada en el capítulo 2, que se conformará de

modo que dé un apoyo circular prácticamente uniforme a la cuarta parte inferior de cada tubo. El tendido de tubos se hará en sentido ascendente, con los extremos del cordón en los tubos de enchufe y cordón y los extremos macho en los tubos machihembrados apuntando en sentido del flujo. Cada tubo se tenderá con exactitud en su alineación y pendiente de forma que se obtengan juntas perfectamente concéntricas, en las uniones con en tubos contiguos y se eviten bruscas derivaciones del caudal del flujo. Durante la ejecución de los trabajos se limpiará el interior de los tubos despojándoles de suciedad y materiales superfluos de cualquier clase.

Donde resulte difícil la limpieza después del tendido a causa del pequeño diámetro del tubo se mantendrá en el mismo un adecuado escobillón, que se extraerá pasándolo sobre cada unión inmediatamente después de haber completado el acoplamiento. Las zanjas se mantendrán exentas de agua hasta que haya fraguado el material empleado en las uniones de los tubos, y no se efectuará ningún tendido de los mismos cuando el estado de la zanja o del tiempo sean inadecuados. Cuando se interrumpa el trabajo, se cerrarán perfectamente, a satisfacción del Contratista Principal, todos los extremos abiertos de tubos y accesorios, con el fin de que no penetre en ellos agua, tierra u otras sustancias cualquiera.

d) Juntas.

Las juntas de tubería a enchufe y cordón se efectuarán con mortero de cemento. Se hará una junta apretada y retorcida haciendo uso de empaquetadora para juntas del diámetro accesorios para mantener el cordón del tubo en el nivel apropiado y para hacer que la junta sea simétrica y en una pieza de suficiente longitud para que pase alrededor del tubo y solape en la parte superior. La empaquetadora se impregnará completamente con lechada de cemento. El enchufe de tubo se limpiará completamente con un cepillo húmedo y la empaquetadura se tenderá en el enchufe en el tercio inferior de la circunferencia cubriéndola con mortero especificado para juntas de tubo. El tubo a cordón se limpiará completamente con un cepillo húmedo y se insertará en el enchufe introduciéndole con todo cuidado en su sitio. En el espacio anular, de los dos tercios superiores de la circunferencia se insertará una pequeña cantidad de mortero. A continuación se solapará la empaquetadura en la parte superior del tubo y se introducirá totalmente utilizando una herramienta adecuada de calafateo, en el espacio anular, después de lo cual se llenará por completo el resto del espacio anular con mortero y se achaflanará en un ángulo de 45º aproximadamente con el exterior del enchufe. Si el mortero no estuviese bastante rígido para impedir un asentamiento apreciable antes del fraguado, el exterior de la junta así hecha se envolverá con tarlatana. Una vez que el mortero haya fraguado ligeramente, se limpiará deslizando un escobillón de tipo aprobado en el interior de la tubería durante el avance de los trabajos.

e) Acometidas especiales.

PLIEGO DE CONDICIONES

Se realizarán por medio de arquetas o piezas especiales, de gres, según se indique en los planos.

f) Pozos de registro.

A- Generalidades: Los pozos de registro se construirán de ladrillo u hormigón, con marcos y pasa de hierro fundido, de acuerdo con los planos. Los canales de solera serán lisos y semicirculares, de forma que se adapten al interior de la sección adyacente de la alcantarilla. Las soleras de registro fuera de los canales serán lisas y tendrán una pendiente hacia éstos no inferior a 2,5 cm., sin exceder de 5 cm. en 30 m. Los registros estarán provistos de patas de fundición de diseño aprobado, de hierro forjado de 2 cm. de diámetro, de una anchura no inferior a 25 cm., empotrados y totalmente anclados en los muros, y espaciados uniformemente con una separación aproximada de 30 cm. Las mencionadas patas se galvanizan después de ser fabricadas.

B- Hormigón: El hormigón usado en la construcción de los pozos de registro tendrá una resistencia a la compresión no inferior a 210 Kg/cm². A los 28 días.

C- Rejuntado y enlucido: El mortero para rejuntado y enlucido constará de una parte de cemento Portland y dos de arena fina. Para obra de albañilería se podrá añadir cal al mortero en una cantidad no superior al 25 por ciento del volumen de cemento. Las juntas se rellenarán por completo y estarán lisas y exentas de rebabas de mortero sobrante en el interior del registro. Los registros de ladrillo se enlucirán con 1,5 cm. de mortero sobre toda la superficie exterior de los muros. El ladrillo se colocará radialmente con una hilada a soga, cada seis hiladas.

D- Marcos y tapas: Los bastidores y tapas de hierro fundido se ajustarán a los planos en todos los detalles esenciales de diseño. Podrán aceptarse las piezas normales de fundición que difieran en detalles no esenciales y estén aprobadas por el Ingeniero. Todas las piezas fundidas serán de fundición gris, grano uniforme, serán lisas, conforme al modelo y exentas de proyecciones, picaduras, alabeos y otros defectos que pudieran afectar la utilización de las fundiciones.

LIMPIEZA.

Una vez terminada la instalación de los trabajos a que se refiere la presente Sección del Pliego de Condiciones, el Contratista retirará del lugar de la obra todos los materiales excedentes y escombros resultantes de los trabajos, dejando dicho lugar libre, limpio y en perfectas condiciones.

4.2.9. Varios

ANDAMIOS Y MEDIOS DE SEGURIDAD.

a) Generalidades.

Los andamios y apeos se construirán sólidamente y con las dimensiones necesarias para soportar los pesos y presiones a que deban ser sometidos. Se colocarán antepechos quitamiedos de 1 m. de altura con la necesaria solidez, conforme a las normas vigentes sobre el particular.

b) Materiales.

Podrán ser de madera o metálicos, reuniendo en cada caso las características exigidas.

VALLAS

El Contratista colocará por su cuenta y mantendrá en buenas condiciones de construcción y aspecto durante toda la obra, las vallas y cerramientos que fuesen necesarios o dispongan las Autoridades, y las retirará al terminarla.

Si hubiese sido colocado previamente por la Propiedad, la retirará por su cuenta el Contratista.

OTROS TRABAJOS.

Serán de cuenta del Contratista el consumo de agua y electricidad necesarias durante la ejecución de las obras y para las atenciones de las mismas exclusivamente, así como las acometidas provisionales, contadores, licencias, etc.

4.2.10. Disposiciones finales.

Artículo 85º. Para la definición de las características y forma de ejecución de los materiales partidas de obra que pudieran no estar descritos en el presente Pliego, se remitirá a las descripciones de los mismos, realizados en los restantes documentos de este proyecto, o en su defecto se atenderán a las prescripciones recogidas en la normativa legal adjunta.

5. CAPITULO IV: INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE OBRA.

5.1. EPIGRAFE 1º. INSTALACIONES AUXILIARES.

La ejecución de las obras figuradas en el presente Proyecto, requerirán las siguientes instalaciones auxiliares:

Caseta de comedor y vestuario de personal, según dispone la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Maderamen, redes y lonas en número suficiente de modo que garanticen la Seguridad e Higiene en el trabajo.

Maquinaria, andamios, herramientas y todo tipo de material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

ORDENANZA DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de las obras serán las previstas en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1.971.

5.2. EPIGRAFE 2º. CONTROL DE LA OBRA.

Artículo 88º. CONTROL DEL HORMIGON.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la “Instrucción EHE” para el proyecto y ejecución de obras de hormigón de:

Resistencia característica $F_{ck}=250 \text{ Kg. cm}^2$.

Consistencia plástica y acero AEH-500N.

El control de la obra será de nivel normal.

6. ANEXOS

6.1. ANEXO 1. EHE INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL

1. Características generales

Ver cuadro en planos de estructura.

2. Ensayos de control exigibles al hormigón

Ver cuadro en planos de estructura.

3. Ensayos de control exigibles al acero

Ver cuadro en planos de estructura.

4. Ensayos de control exigibles a los componentes del hormigón

Ver cuadro en planos de estructura.

5. Cemento

Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro:

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el RC-03.

Durante la marcha de la obra:

Cuando el cemento esté en posesión de un sello o marca de conformidad oficialmente homologado no se realizarán ensayos.

Cuando el cemento carezca de sello o marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada 3 meses de obra; como mínimo 3 veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el director de obra, se comprobará al menos: pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-03.

6. Agua de amasado

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el director de obra se realizarán los ensayos del artículo correspondiente de la EHE.

7. Áridos

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el director de obra se

PLIEGO DE CONDICIONES

realizarán los ensayos de identificación mencionados en los artículos correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas de la EHE.

6.2. ANEXO 2. DB-HE AHORRO DE ENERGÍA

1. Condiciones técnicas exigibles a los materiales aislantes

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor. A tal efecto, y en cumplimiento del artículo 4.1 del DB-HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

- Conductividad térmica: definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la norma UNE correspondiente.
- Densidad aparente: se indicará la densidad aparente de cada uno de los tipos de productos fabricados.
- Permeabilidad al vapor de agua: deberá indicarse para cada tipo, con indicación del método de ensayo para cada tipo de material establezca la norma UNE correspondiente.
- Absorción de agua por volumen: para cada uno de los tipos de productos fabricados.
- Otras propiedades: en cada caso concreto según criterio de la dirección facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:

Resistencia a la compresión.

Resistencia a la flexión.

Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.

Deformación bajo carga (módulo de elasticidad).

Comportamiento frente a parásitos.

Comportamiento frente a agentes químicos.

Comportamiento frente al fuego.

2. Control, recepción y ensayos de los materiales aislantes

En cumplimiento del artículo 4.3 del DB-HE 1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

- El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuran en el presente proyecto.

- El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.

-Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

3. Ejecución

Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivos, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

4. Obligaciones del constructor

El constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto.

5. Obligaciones de la dirección facultativa

La dirección facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB-HE 1 del CTE.

6.3. ANEXO 3. NBE-CA-88 CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS

1. Características básicas exigibles a los materiales

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción, f , para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción, m , del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

2. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas

Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto: se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

3. Presentación, medidas y tolerancias

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

PLIEGO DE CONDICIONES

Así mismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados “in situ”, se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

4. Garantía de las características

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

5. Control, recepción y ensayo de los materiales

5.1. Suministro de los materiales

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución. Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

5.2. Materiales con sello o marca de calidad

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tenerla garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

5.3. Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

5.4. Toma de muestras

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la norma de ensayo correspondiente.

5.5. Normas de ensayo

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Así mismo se emplearán en su caso las normas UNE que la comisión técnica de aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

6. Laboratorios de ensayos

Los ensayos citados, de acuerdo con las normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el ministerio correspondiente.

6.4. ANEXO 4. DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

1. Condiciones técnicas exigibles a los materiales

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus 4 propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando en un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

PLIEGO DE CONDICIONES

2. Condiciones técnicas exigibles a los elementos constructivos

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo, t , durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P o HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B).

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anejo C del DB-SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo D del DB-SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo E del DB-SI del CTE se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo F del DB-SI del CTE se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silicocalcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los elementos constructivos se califican mediante la expresión de su condición de resistentes al fuego (RF), así como de su tiempo, t , en minutos, durante el cual mantiene dicha condición.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la administración del estado.

3. Instalaciones

3.1. Instalaciones propias del edificio

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB-SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

3.2. Instalaciones de protección contra incendios. Extintores móviles

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el Reglamento de Aparatos a Presión así como a las siguientes normas: UNE 23-110/75, UNE 23-110/80 y UNE 23-110/82.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

Extintores de agua

Extintores de espuma.

Extintores de polvo.

Extintores de anhídrido carbonizo (coz).

Extintores de hidrocarburos halogenados.

Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas: UNE 23-601/79, UNE 23-602/81 y UNE 23-607/82.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la norma UNE 23-010/76.

PLIEGO DE CONDICIONES

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.

Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la norma UNE 23-033-81.

Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m del suelo.

Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4. Condiciones de mantenimiento y uso

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.



Universidad
Zaragoza

Doc 4. PRESUPUESTO

Proyecto de diseño de una explotación avícola de *broilers* con capacidad para 33.000 plazas en el T.M. de Grañén (Huesca)

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
E02AM010	m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA								
	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
	PARCELA	1	17,000.00			17,000.00			
							17,000.00	0.49	8,330.00
000	m3 EXC.ZANJA T.DUROS C/MART.ROMP.								
	Excavación en zanjas, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, concarga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
	RIOSTRAS TIPO	50	2.50	0.40	0.50	25.00			
	RIOSTRAS HASTIALES	11	3.50	0.40	0.50	7.70			
							32.70	32.06	1,048.36
12.4.3	m3 EXC. POZOS TIERRA								
	Excavación a cielo abierto, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
	ZAPATAS TIPO	52	3.00	2.50	1.10	429.00			
	ZAPATAS HASTIALES	6	1.00	1.50	0.90	8.10			
							437.10	11.23	4,908.63
TOTAL CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....									14,286.99

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2 CIMENTACIÓN									
HL	m3 HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN	Hormigón en masa HM-20 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx} .20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.							
	ZAPATAS TIPO	52	3.00	2.50	0.10	39.00			
	ZAPATAS HASTIALES	6	1.00	1.50	0.10	0.90			
	RIOSTRAS TIPO	50	2.50	0.40	0.10	5.00			
	RIOSTRAS HASTIALES	11	3.50	0.40	0.10	1.54			
							46.44	89.58	4,160.10
E04CA011	m3 H.ARM. HA-25/P/40/Ila V.MANUAL	Hormigón armado HA-25 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx} .40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.							
	ZAPATAS TIPO	52	3.00	2.50	1.00	390.00			
	ZAPATAS HASTIALES	6	1.00	1.50	0.80	7.20			
	RIOSTRAS TIPO	50	2.50	0.40	0.40	20.00			
	RIOSTRAS HASTIALES	11	3.50	0.40	0.40	6.16			
							423.36	91.66	38,805.18
12_1	m2 SOL.ARM.HA-25, 15cm #15x15x6+ECH.15	Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm ² , T _{máx} .20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE-08.							
	SOLERA NAVE	1	120.00	15.00	0.10	180.00			
	ACERA PERIMETRAL	1	140.00	17.00	0.10	238.00			
	VADO SANITARIO	1	8.00	4.00	0.20	6.40			
	FOSA DE CADAVERES	1	1.70	1.70	0.10	0.29			
	ESTERCOLERO	1	20.00	7.00	0.10	14.00			
	DEPÓSITO	1	700.00		0.10	70.00			
	TANQUE DE GAS	1	20.00	10.00	0.10	20.00			
							528.69	16.76	8,860.84
	TOTAL CAPÍTULO 2 CIMENTACIÓN								51,826.12

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 3 ESTRUCTURA									
3.1	PÓRTICO TIPO								
	Ud. Pórtico metálico para naves de 15 m de intereje de pilares. Dimensiones de 4 m de altura máxima y 2,5 m de altura de pilar con cubierta a 2 aguas y pendiente del 20% . Pilares y dinteles de perfil IPE-300. Incluye placas base para conexión con cimentación. Montaje y piezas especiales para recibir cerramiento de fachadas. Instalación incluida.	23				23.00			
							23.00	1,694.49	38,973.27
3.2	PÓRTICO HASTIAL								
	Ud. Pórtico metálico para naves de 15 m de intereje de pilares. Dimensiones de 4 m de altura máxima y 2,5 m de altura de pilar con cubierta a 2 aguas y pendiente del 20% . Pilares exteriores y dinteles de perfil IPE-300. Pilares intermedios de HEB-120 de altura 3,5 m. Incluye placas base para conexión con cimentación. Montaje y piezas especiales para recibir cerramiento de fachadas. Instalación incluida.	3				3.00			
							3.00	2,290.34	6,871.02
TOTAL CAPÍTULO 3 ESTRUCTURA.....									45,844.29

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 4 CUBIERTA									
4.1	m2 CUBIERTA PANEL SANDWICH Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad y totalmente colocado. Medido en verdadera magnitud.								
	CUBIERTA	1	2,040.00			2,040.00			
							2,040.00	30.48	62,179.20
4.2	m2 CHAPA PRELACADA 0,6 mm. Chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial para colocación por cara interior de cubierta, bajo pórticos metálicos. Incluye accesorios y montaje. Medida en verdadera magnitud.								
	INTERIOR CUBIERTA	1	265.00			265.00			
							265.00	20.47	5,424.55
4.3	m. REMATE CHAPA PRELACADA 0,6 D=500 Remate de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial prelacado por cara exterior de 500 mm. de desarrollo, en cumbrera, i/p.p. de solapes accesorios de fijación y juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-9-10 y 11. Medido en verdadera magnitud.								
	CUMBRERA	1	125.00	0.68		85.00			
							85.00	23.16	1,968.60
4.4	m CORREAS DE CUBIERTA CF-200-80-3 m correa CF 200-80-3 para cubierta metálica. Incluye piezas de unión con pórtico e instalación.								
	CORREAS CUBIERTA	10	125.15			1,251.50			
							1,251.50	20.70	25,906.05
	TOTAL CAPÍTULO 4 CUBIERTA.....								95,478.40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 5 CERRAMIENTOS									
5.2	m MURETE DE HORMIGÓN INTERIOR m. de murete hormigón interior de 50 cm de altura de H-25/P/20/I colocado sobre cara interior de cerramiento de fachada de panel sándwich. Visel superior a 45°. Incluye construcción.	1	260.00			260.00			
							260.00	49.30	12,818.00
5.3	ud PUERTAS ACCESO NAVE ud.Puerta de acceso a nave de panle sándwich de espesor 50 mm de 2 hojas de dimensiones 3,05 x 2,25 cada una. Incluye perflería exterior, instalación y montaje.	2				2.00			
							2.00	1,596.09	3,192.18
	TOTAL CAPÍTULO 5 CERRAMIENTOS.....								16,010.18

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 6 ELECTRICIDAD									
SUBCAPÍTULO 6.1 LUMINARIAS									
E18IEB030	ud FLUORESCENTE 1x36W								
	Luminaria estanca, en material plástico de 1x36 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.						52.00	44.52	2,315.04
6.1.2.	ud FOCO LED 50W						2.00	34.84	69.68
TOTAL SUBCAPÍTULO 6.1 LUMINARIAS									2,384.72
SUBCAPÍTULO 6.2 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN									
E17BD020	ud TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA								
	ud. Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	4					4.00		
							4.00	140.47	561.88
6.2.2	ud MÓDULO UN CONTADOR TRIFÁSICO								
	Módulo para un contador trifásico, montaje en el exterior, de la explotación, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y elementos de protección. (Contador de la compañía).	1					1.00		
							1.00	227.92	227.92
6.2.3	ud CGP. Y MEDIDA HASTA 200A P/1 CONT. TRIF.								
	Caja general de protección y medida hasta 200A para 1 contador trifásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.	1					1.00		
							1.00	532.47	532.47
6.2.4	ud CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN								
	ud. Cuadro general de Mando y Protección compuesto por dos armarios de poliéster con placa de montaje. Incluido material y medios auxiliares. Instalación completa	1					1.00		
							1.00	1,018.89	1,018.89
TOTAL SUBCAPÍTULO 6.2 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN.....									2,341.16

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 6.3 CIRCUITOS ELÉCTRICOS									
001	ud ACOMETIDA ud. Acometida enterrada, con tubo XLPE de 40 mm de diametro exterior y conductores de cobre unipolares de sección 3Fx 16 mm ² +1Nx 16mm ² +1P 16mm ² en sistema trifásico.	1				1.00			
							1.00	39.82	39.82
002	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL m. Derivación individual con tubo XLPE de 125 mm de diametro exterior y conductores de cobre unipolares de sección 3Fx 50 mm ² +1Nx 50mm ² +1P 25mm ² en sistema trifásico.	1	30.00			30.00			
							30.00	33.20	996.00
0002	m MOTORES ud. Circuito para motores trifásicos y monofásicos para elevación, transporte de alimento y control de altura de ventanas. Incluye cableado e instalación	1	1,270.00			1,270.00			
							1,270.00	32.82	41,681.40
003	m TOMAS DE CORRIENTE m.Cableado para tomas de corriente monofásica y trifásica. Incluye montaje.	1	24.00			24.00			
							24.00	38.49	923.76
004	m VENTILADORES m.Cableado para ventiladores monofásicos y trifásicos. Incluye montaje.	3	200.00			600.00			
							600.00	35.10	21,060.00
005	m ILUMINACIÓN INTERIOR m. Cableado para iluminación interior de la nave. Incluye montaje.	1	265.00			265.00			
							265.00	41.41	10,973.65
006	m ILUMINACIÓN EXTERIOR m. Circuito para iluminación exterior de la nave. Incluye montaje.	1	125.00			125.00			
							125.00	25.84	3,230.00
007	m BOMBA DE REFRIGERACIÓN m. Circuito electrico para bombas de refrigeración de paneles. Incluye accesorios para el montaje.	2	5.00			10.00			
							10.00	55.59	555.90
TOTAL SUBCAPÍTULO 6.3 CIRCUITOS ELÉCTRICOS									79,460.53
TOTAL CAPÍTULO 6 ELECTRICIDAD.....									84,186.41

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 7 CALEFACCIÓN									
8.1	ud DEPÓSITO PROPANO 25.000 L					1.00			
		1					1.00	11,250.00	11,250.00
8.2	ud PANTALLAS DE GAS					20.00			
	ud. Pantalla de gas propano equipada con quemador metálico y regulador de potencia. Consumo de gas: 0,36 kg/h.	20					20.00	57.98	1,159.60
8.3	ud LLAVE DE CORTE TUB.GAS COBRE					4.00			
	ud. Llave de corte de gas propano para tubería de cobre de instalación interior de D=15/18 mm y e=1,5 mm incluidas tuercas, racor, juntas para tuercas y anclajes. Instalación incluida.	4					4.00	26.93	107.72
8.4	ud REGULADOR DE PRESIÓN					2.00			
		2					2.00	58.53	117.06
E24TC050	m. TUBERÍA DE COBRE D=16/18 mm.					200.00			
	Tubería para gas en cobre de 1 mm. de espesor de D=16/18 mm, para instalaciones receptoras, i/p.p de accesorios y pruebas de presión.	200					200.00	6.88	1,376.00
TOTAL CAPÍTULO 7 CALEFACCIÓN.....									14,010.38

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 8 VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN									
SUBCAPÍTULO 9.1 VENTILACIÓN									
VR1	m2 VENTANAS POLIURETANO 1 HOJA m2. Ventana de poliuretano de alta densidad para la entrada de aire de 1 hoja de dimensiones 1m x 0,40 m con malla pajarera en su parte exterior. Incluye elementos de colocación e instalación.	42	1.00	0.40		16.80			
							16.80	39.45	662.76
VR2	m2 VENTANAS POLIURETANO 2 HOJAS m2 de ventana de poliuretano de alta densidad de 2 hojas de dimensiones 1,4 x 1 m con malla pajarera. Incluye elementos de colocación e instalación.	16	1.40	1.00		22.40			
							22.40	54.05	1,210.72
VR3	ud MOTOR REDUCTOR ELEVADOR VENTANAS	6				6.00			
							6.00	404.40	2,426.40
VR4	ud VENTILADOR HELICOIDAL MONOFÁSICO ud. Ventilador monofásico de 21.600 m3/h y 0,75 CV de potencia. Incluye persianas para evitar pérdidas de calor, entrada de luz o sobrepresión y elementos de fijación auxiliar.	2				2.00			
							2.00	368.95	737.90
VR5	ud VENTILADOR HELICOIDAL TRIFÁSICO ud. Ventilador trifásico de caudal 41.900 m3/h y potencia 1CV. Incluye persianas para evitar pérdidas de calor, entrada de luz o sobrepresión y elementos de fijación auxiliar.	10				10.00			
							10.00	464.33	4,643.30
VR6	ud ORDENADOR CENTRAL DE CONTROL Ud. de ordenador central para control de parámetros de temperatura y humedad. Salidas para uso de calefacción, ventilación y automatismos de ventanas, alarma, temporizadores, monitor y teclado para control manual. Unidad instalada, conectada y comprobada.	1				1.00			
							1.00	3,125.90	3,125.90
TOTAL SUBCAPÍTULO 9.1 VENTILACIÓN.....									12,806.98

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 9.2 REFRIGERACIÓN									
REF.1	ud DEPÓSITO POLIESTRE CILÍN. DE 300 l. Suministro y colocación de depósito cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con capacidad para 300 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de latón y boya de cobre de 1", válvula antiretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalaREFdo y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.	1				1.00			
							1.00	239.72	239.72
REF.2	m. TUBERÍA DE COBRE DE 13/15 mm. Tubería de cobre recocido, de 13/15 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	1	15.00			15.00			
							15.00	7.24	108.60
REF.3	m PANEL REFRIGERADOR m. Panel refrigerador por evaporación de 1,8 x 0,60 m y 15 cm de espesor fabricado en acero inoxidable con velocidad de paso del aire de 1,8 m/s. Incluye kit de fontanería y bomba de 440 W, tornillería.	2	15.00			30.00			
							30.00	84.45	2,533.50
TOTAL SUBCAPÍTULO 9.2 REFRIGERACIÓN.....									2,881.82
TOTAL CAPÍTULO 8 VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN									15,688.80

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 9 FONTANERÍA									
SUBCAPÍTULO 10.1 ASEOS									
E12AC010	m2 ALICATADO AZULEJO BLANCO 15x15cm.REC.MORT Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	1	15.00	2.50		37.50			
							37.50	20.00	750.00
E21ADC040	ud P.DUCHA CHAPA 70x70x13,5 BLA. Plato de ducha de acero esmaltado, de 70x70x13,5 cm. blanco, modelo Sena de Metalibérica, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulada, incluso válvula de desagüe sifónica articulada, con salida de 40 mm., instalada y funcionando.	1				1.00			
							1.00	53.80	53.80
E21ALA010	ud LAV.65x51 C/PED. S.NORMAL COL. Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromada, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	1				1.00			
							1.00	87.49	87.49
E21ANB020	ud INOD.T.BAJO COMPL. S.NORMAL BLA. Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	1				1.00			
							1.00	83.45	83.45
TOTAL SUBCAPÍTULO 10.1 ASEOS.....									974.74
SUBCAPÍTULO 10.2 DEPÓSITO									
E02SA010	m3 RELLE/APIS.CIELO AB.MEC.C/APORTE Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	1	380.00		0.20	76.00			
							76.00	25.51	1,938.76
12_1	m2 SOL.ARM.HA-25, 15cm #15x15x6+ECH.15 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE-08.	1	380.00			380.00			
							380.00	16.76	6,368.80
10.2.3	ud DEPÓSITO CHAPA GALVANIZADA ud. Depósito de chapa galvanizada de 1.257 m3 de capacidad para suministro de agua.	1				1.00			
							1.00	3,173.95	3,173.95
TOTAL SUBCAPÍTULO 10.2 DEPÓSITO.....									11,481.51

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 10.3 INSTALACIÓN INTERIOR									
000	m3 EXC.ZANJA T.DUROS C/MART.ROMP.								
	Excavación en zanjas, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, concarga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1	45.00	0.40	0.40	7.20			
							7.20	32.06	230.83
E20TL040	m. TUBERÍA POLIETILENO DN32 mm. (28mm)								
	Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	1	55.00			55.00			
							55.00	4.07	223.85
E20DD060	ud DEPÓSITO PRFV. CILÍN. DE 2000 l.								
	Suministro y colocación de depósito cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con capacidad para 2000 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de latón y boya de cobre de 1", válvula antiretorno y dos válvulas de esfera de 1 1/2", montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.	1				1.00			
							1.00	384.71	384.71
E20CIA030	ud CONTADOR AGUA FRÍA DE 1" EN ARMARIO								
	Contador de agua de 1", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el la Delegación Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	1				1.00			
							1.00	206.13	206.13
0001	ud EQUIPO DE TRATAMIENTO DE AGUAS								
	ud. Equipo de tratamiento de aguas para tratar el agua destinada al suministro a los animales (cloración y medicación). Inyección del producto directamente a la línea de bebederos. Incluye valvulería e instalación.	1				1.00			
							1.00	174.25	174.25
A	ud LÍNEA DE BEBEDEROS								
	Ud línea de dosificación de agua de 110 m de longitud. Conducciones de PVC de d= 25mm. 550 teñinas con recuperador. Sistema de suspensión mediante cuerdas de nylon con puntos de sustentación cada 2,5 m. Regulador de presión al inicio de la línea. Sistema de elevación con motor reductor. Incluye colocación completa.	5				5.00			
							5.00	1,327.86	6,639.30
TOTAL SUBCAPÍTULO 10.3 INSTALACIÓN INTERIOR.....									7,859.07
TOTAL CAPÍTULO 9 FONTANERÍA.....									20,315.32

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 10 ALIMENTACIÓN									
11.1	LÍNEA DE COMEDEROS Ud línea de dosificación de pienso formada por tolvas de recepción desde silo, limitador de volumen, motor reductor de 1CV, sinfin galvanizado interior para transporte de pienso. 138 platos extraíbles de d= 33 cm. Sistema de suspensión con puntos de sustentación cada 2,5 m. Sonda fin de tramo. Sistema de seguridad eléctrico. Chasis de acero galvanizado con pintura antioxido. Incluye báscula. Sistema de elevación con motor reductor. Incluye colocación completa.	4				4.00			
							4.00	3,556.24	14,224.96
11.2	m TRANSPORTADOR DE PIENSO Ud. de transportador de pienso con espiral sinfin en tubo de PVC de D= 90mm, accionado por motor reductor de 1CV en su extremo. Conmutador para su parada y puesta en marcha incluido. Bajantes hacia tolvas de PVC de D=50 mm. Suspensión de cubierta mediante sirgas. Unidad totalmente instalada.	15				15.00			
							15.00	54.03	810.45
11.3	ud TOLVAS DE ALIMENTACIÓN Ud de tolva de alimentación con capacidad 150litros. Báscula de pesaje de pienso. Sistema de regulación. Incluye accesorios e instalación.	4				4.00			
							4.00	84.89	339.56
11.4	ud SILO PARA PIENSO 12.000 kg Ud de silo de caída lateral fabricado en poliéster con capacidad para 20 m3 y 12.000 kg de pienso con altura de salida del pienso 1m en tubo de PVC de D= 90mm con espiral flexible en su interior. Incluye motor reductor de 1 CV. Incluye tajadera de guillotina. Incluye escalera de acceso, aros quitamiendos de protección de pletinas galvanizadas normalizados y sistema de apertura desde el suelo. Patas de perfil UPN-180 sobre pletinas de 200x200x10 mm. Medida la unidad instalada.	3				3.00			
							3.00	1,427.49	4,282.47
TOTAL CAPÍTULO 10 ALIMENTACIÓN.....									19,657.44

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 11 INSTALACIONES AUXILIARES									
SUBCAPÍTULO 12.1 ESTERCOLERO + FOSA DE DECANTACIÓN									
HL	m3 HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN								
	Hormigón en masa HM-20 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx} .20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.								
	ESTERCOLERO	1	20.00	7.00	0.10	14.00			
	FOSA DE DECANTACIÓN	1	10.00	3.00	0.10	3.00			
							17.00	89.58	1,522.86
12_1	m2 SOL.ARM.HA-25, 15cm #15x15x6+ECH.15								
	Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm ² , T _{máx} .20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE-08.								
	ESTERCOLERO	1	20.00	7.00		140.00			
							140.00	16.76	2,346.40
12.1.2	m MURO PERIMETRAL DE BLOQUE DE HORMIGÓN								
	Muro perimetral de 2 m de altura de bloque de hormigón con perfiles IPE100 a modo de guía sobre dados de hormigón.								
		1	34.00			34.00			
							34.00	3.19	108.46
000	m3 EXC.ZANJA T.DUROS C/MART.ROMP.								
	Excavación en zanjas, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, concarga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
	FOSA DE CADAVERES	1	10.00	3.00	2.20	66.00			
							66.00	32.06	2,115.96
E04CA011	m3 H.ARM. HA-25/P/40/IIa V.MANUAL								
	Hormigón armado HA-25 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx} .40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.								
	FOSA DE DECANTACIÓN	1	10.00	3.00	2.00	60.00			
							60.00	91.66	5,499.60
	TOTAL SUBCAPÍTULO 12.1 ESTERCOLERO + FOSA DE								11,593.28

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 12.2 FOSA DE CADÁVERES									
000	m3 EXC.ZANJA T.DUROS C/MART.ROMP. Excavación en zanjas, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, concarga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1	2.10	2.10	1.60	7.06			
							7.06	32.06	226.34
HL	m3 HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.	1	2.10	2.10	0.10	0.44			
							0.44	89.58	39.42
12.2.3.	m3 HORM. H-25/P/20/I V. MANUAL Hormigón en masa H-25/P/20/I, elaborado en central en relleno dados de hormigón, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	1	2.10	2.10	1.50	6.62			
							6.62	43.26	286.38
12.2.4	m2 FORJADO VIGUETA Y TABLERO MACHIEMBRADO, 30 cm	1	2.10	2.10		4.41			
							4.41	10.72	47.28
12_1	m2 SOL.ARM.HA-25, 15cm #15x15x6+ECH.15 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE-08.	1	2.10	2.10		4.41			
							4.41	16.76	73.91
12.2.6	ud TAPA REGISTRO HIERRO FUNDIDO ud Tapa de registro de hierro fundido para acceso a fosa de dimensiones 1,00 x 0,50 m. Incluye colocación y recibido de la misma.	1				1.00			
							1.00	85.06	85.06
TOTAL SUBCAPÍTULO 12.2 FOSA DE CADÁVERES									758.39

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 12.3 BADÉN DE DESINFECCIÓN									
12.3.1	m3 EXC.VAC.TERR.DURO.C/MART.ROMP Excavación a cielo abierto, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1	8.60	4.40	0.60	22.70			
							22.70	11.23	254.92
12.3.3	m MURO LATERAL DE BLOQUE DE HORMIGÓN	2	8.60			17.20			
							17.20	3.19	54.87
12_1	m2 SOL.ARM.HA-25, 15cm #15x15x6+ECH.15 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE-08.	1	8.00	4.00		32.00			
							32.00	16.76	536.32
TOTAL SUBCAPÍTULO 12.3 BADÉN DE DESINFECCIÓN.....									846.11
SUBCAPÍTULO 12.4 VALLADO PERIMETRAL									
12.4.1	m. MALLA S/T GALV. 40/14 h=2,00 m. Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro situados cada 3 m., p.p. de postes de esquina, jabalones, tomapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central.	1	540.00			540.00			
							540.00	21.56	11,642.40
12.4.2	ud PUERTA DE ACCESO 2h 5,00 x 2,00 m ud. Puerta de dos hojas abatible para acceso a la explotación de dimensiones 2,5 x 2,00 cada hoja, con perfil XXXX. Incluye pernos de union con postes de cerramiento y colocación.	1				1.00			
							1.00	1,296.90	1,296.90
12.4.3	m3 EXC. POZOS TIERRA Excavación a cielo abierto, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	180	0.40	0.40	0.50	14.40			
							14.40	11.23	161.71
HL	m3 HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C. VALLADO PERIMETRAL	180	0.40	0.40	0.10	2.88			
							2.88	89.58	257.99
12.2.3.	m3 HORM. H-25/P/20/I V. MANUAL Hormigón en masa H-25/P/20/I, elaborado en central en relleno dados de hormigón, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. VALLADO PERIMETRAL	180	0.40	0.40	0.40	11.52			
							11.52	43.26	498.36
TOTAL SUBCAPÍTULO 12.4 VALLADO PERIMETRAL									13,857.36

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 12.5 ACERA PERIMETRAL NAVE									
O010A030	h. Oficial primera montador						0.70	18.28	12.80
O010A070	h. Peón ordinario						0.70	15.93	11.15
P01HA010	m3 Hormigón H-25/P/20/l central						1.00	25.35	25.35
TOTAL SUBCAPÍTULO 12.5 ACERA PERIMETRAL NAVE.....									49.30
TOTAL CAPÍTULO 11 INSTALACIONES AUXILIARES.....									27,104.44

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 12 SEGURIDAD Y SALUD									
	TOTAL CAPÍTULO 12 SEGURIDAD Y SALUD.....								11,081.17
	TOTAL.....								415,489.94

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
E02AM010	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA			
		Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	0.006 h.	Peón ordinario	15.93	0.10	
M05PN010	0.010 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	39.07	0.39	
TOTAL PARTIDA.....					0.49
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
000	m3	EXC.ZANJA T.DUROS C/MART.ROMP.			
		Excavación en zanjas, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, concarga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	0.630 h.	Peón ordinario	15.93	10.04	
M05RN060	0.420 h.	Retro-pala con martillo rompedor	37.26	15.65	
M05RN020	0.200 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	31.85	6.37	
TOTAL PARTIDA.....					32.06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS					
12.4.3	m3	EXC. POZOS TIERRA			
		Excavación a cielo abierto, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	0.120 h.	Peón ordinario	15.93	1.91	
M05RN060	0.250 h.	Retro-pala con martillo rompedor	37.26	9.32	
TOTAL PARTIDA.....					11.23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 2 CIMENTACIÓN

HL	m3	HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.			
O010A070	0.600 h.	Peón ordinario	15.93	9.56	
P01HM010	1.000 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80.02	80.02	
TOTAL PARTIDA.....					89.58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E04CA011	m3	H.ARM. HA-25/P/40/Ila V.MANUAL Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.			
12.2.3.	1.000 m3	HORM. H-25/P/20/I V. MANUAL	43.26	43.26	
E04AB020	40.000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1.21	48.40	
TOTAL PARTIDA.....					91.66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

12_1	m2	SOL.ARM.HA-25, 15cm #15x15x6+ECH.15 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE-08.			
E04SE010	1.000 m2	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=10cm	6.62	6.62	
E04SE090	0.150 m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I SOLERA	49.30	7.40	
E04AM060	1.000 m2	MALLA 15x15 cm. D=6 mm.	2.74	2.74	
TOTAL PARTIDA.....					16.76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 3 ESTRUCTURA					
3.1		PÓRTICO TIPO			
		Ud. Pórtico metálico para naves de 15 m de intereje de pilares. Dimensiones de 4 m de altura máxima y 2,5 m de altura de pilar con cubierta a 2 aguas y pendiente del 20%. Pilares y dinteles de perfil IPE-300. Incluye placas base para conexión con cimentación. Montaje y piezas especiales para recibir cerramiento de fachadas. Instalación incluida.			
3.1.1	1.000 ud	Pórtico tipo	1,590.27	1,590.27	
O01OB130	3.000 h.	Oficial 1ª cerrajero	17.90	53.70	
O01OB140	3.000 h.	Ayudante cerrajero	16.84	50.52	
TOTAL PARTIDA.....					1,694.49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

3.2		PÓRTICO HASTIAL			
		Ud. Pórtico metálico para naves de 15 m de intereje de pilares. Dimensiones de 4 m de altura máxima y 2,5 m de altura de pilar con cubierta a 2 aguas y pendiente del 20%. Pilares exteriores y dinteles de perfil IPE-300. Pilares intermedios de HEB-120 de altura 3,5 m. Incluye placas base para conexión con cimentación. Montaje y piezas especiales para recibir cerramiento de fachadas. Instalación incluida.			
3.2.1	1.000 ud	Pórtico hastial	2,186.12	2,186.12	
O01OB130	3.000 h.	Oficial 1ª cerrajero	17.90	53.70	
O01OB140	3.000 h.	Ayudante cerrajero	16.84	50.52	
TOTAL PARTIDA.....					2,290.34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS NOVENTA EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 4 CUBIERTA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
4.1	m2	CUBIERTA PANEL SANDWICH			
		Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad y totalmente colocado. Medido en verdadera magnitud.			
O01OA030	0.230 h.	Oficial primera montador	18.28	4.20	
O01OA050	0.230 h.	Ayudante montador	16.66	3.83	
P05WTA110	1.150 m2	P.sand-cub a.prelac+PUR+a.prelac 50mm	18.52	21.30	
P05CW010	1.000 ud	Tornillería y pequeño material	1.15	1.15	
TOTAL PARTIDA.....					30.48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
4.2	m2	CHAPA PRELACADA 0,6 mm.			
		Chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial para colocación por cara interior de cubierta, bajo pórticos metálicos. Incluye accesorios y montaje. Medida en verdadera magnitud.			
O01OA030	0.160 h.	Oficial primera montador	18.28	2.92	
O01OA050	0.160 h.	Ayudante montador	16.66	2.67	
P05CGP010	1.150 m2	Chapa lisa ac.prelac. a=100cm e=0,6mm	11.94	13.73	
P05CW010	1.000 ud	Tornillería y pequeño material	1.15	1.15	
TOTAL PARTIDA.....					20.47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
4.3	m.	REMATE CHAPA PRELACADA 0,6 D=500			
		Remate de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial prelacado por cara exterior de 500 mm. de desarrollo, en cumbrera, i/p.p. de solapes accesorios de fijación y juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-9-10 y 11. Medido en verdadera magnitud.			
O01OA030	0.250 h.	Oficial primera montador	18.28	4.57	
O01OA050	0.250 h.	Ayudante montador	16.66	4.17	
P05CGP310	1.150 m.	Remate ac.prelac. a=50cm e=0,8mm	11.94	13.73	
P05CW010	0.600 ud	Tornillería y pequeño material	1.15	0.69	
TOTAL PARTIDA.....					23.16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
4.4	m	CORREAS DE CUBIERTA CF-200-80-3			
		m correa CF 200-80-3 para cubierta metálica. Incluye e piezas de unión con pórtico e instalación.			
P03ALV030	1.000 m.	Correa CF 200-80-3	11.52	11.52	
O01OA030	0.230 h.	Oficial primera montador	18.28	4.20	
O01OA050	0.230 h.	Ayudante montador	16.66	3.83	
P05CW010	1.000 ud	Tornillería y pequeño material	1.15	1.15	
TOTAL PARTIDA.....					20.70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 5 CERRAMIENTOS					
5.1	m2	PANEL SÁNDWICH CERR.FACHADA e=50 mm m. Panel sandwich para cerramiento de fachada de e= 50mm con chapa lisa de 6 mm de espesor por ambos lados y aislante de poliestireno expandido de 5 cm de espesor.Colocado en cara interior de pilares de pórticos. Incluye montaje y colocación.			
5.1.1	1.000 m2	Panel sándwich cerr. fachada e=50 mm	0.00	0.00	
O01OA030	0.230 h.	Oficial primera montador	18.28	4.20	
O01OA050	0.230 h.	Ayudante montador	16.66	3.83	
P05CW010	1.000 ud	Tornillería y pequeño material	1.15	1.15	

TOTAL PARTIDA..... 9.18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

5.2	m	MURETE DE HORMIGÓN INTERIOR m. de murete hormigón interior de 50 cm de altura de H-25/P/20/I colocado sobre cara interior de cerramiento de fachada de panel sándwich. Visel superior a 45°. Incluye construcción.			
O01OA030	0.700 h.	Oficial primera montador	18.28	12.80	
O01OA070	0.700 h.	Peón ordinario	15.93	11.15	
P01HA010	1.000 m3	Hormigón H-25/P/20/I central	25.35	25.35	

TOTAL PARTIDA..... 49.30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

5.3	ud	PUERTAS ACCESO NAVE ud.Puerta de acceso a nave de panle sándwich de espesor 50 mm de 2 hojas de dimensiones 3,05 x 2,25 cada una. Incluye perfilera exterior, instalación y montaje.			
O01OA030	1.000 h.	Oficial primera montador	18.28	18.28	
O01OA050	1.000 h.	Ayudante montador	16.66	16.66	
P05CW010	1.000 ud	Tornillería y pequeño material	1.15	1.15	
ZZ	1.000 ud	Puerta 4,5 x 3,05m panel sándwich e=50mm	1,560.00	1,560.00	

TOTAL PARTIDA..... 1,596.09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 6 ELECTRICIDAD					
SUBCAPÍTULO 6.1 LUMINARIAS					
E18IEB030	ud	FLUORESCENTE 1x36W			
		Luminaria estanca, en material plástico de 1x36 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
O01OB200	0.300 h.	Oficial 1ª electricista	18.17	5.45	
O01OB220	0.300 h.	Ayudante electricista	16.99	5.10	
P16BB130	1.000 ud	Lumin. estanca dif.policar. 1x36 W. AF	30.54	30.54	
P16CC090	1.000 ud	Tubo fluorescente 36 W./830-840-827	2.13	2.13	
P01DW090	1.000 ud	Pequeño material	1.30	1.30	
TOTAL PARTIDA.....					44.52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					
6.1.2.	ud	FOCO LED 50W			
O01OB200	0.300 h.	Oficial 1ª electricista	18.17	5.45	
O01OB220	0.300 h.	Ayudante electricista	16.99	5.10	
6.1.2.3	1.000 ud	FOCO LED 50W	22.99	22.99	
P01DW090	1.000 ud	Pequeño material	1.30	1.30	
TOTAL PARTIDA.....					34.84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
SUBCAPÍTULO 6.2 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN					
E17BD020	ud	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA			
		ud. Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.			
O01OB200	1.000 h.	Oficial 1ª electricista	18.17	18.17	
O01OB220	1.000 h.	Ayudante electricista	16.99	16.99	
P15EA010	1.000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	18.30	18.30	
P15EB010	20.000 m.	Conduc cobre desnudo 35 mm ²	2.63	52.60	
P15ED030	1.000 ud	Sold. aluminio t. cable/placa	3.88	3.88	
P15EC010	1.000 ud	Registro de comprobación + tapa	21.55	21.55	
P15EC020	1.000 ud	Puente de prueba	7.68	7.68	
P01DW090	1.000 ud	Pequeño material	1.30	1.30	
TOTAL PARTIDA.....					140.47
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
6.2.2	ud	MÓDULO UN CONTADOR TRIFÁSICO			
		Módulo para un contador trifásico, montaje en el exterior, de la explotación, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y elementos de protección. (Contador de la compañía).			
O01OB200	0.500 h.	Oficial 1ª electricista	18.17	9.09	
P15DB020	1.000 ud	Módul.conta.trifás.(unifa)	217.53	217.53	
P01DW090	1.000 ud	Pequeño material	1.30	1.30	
TOTAL PARTIDA.....					227.92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS					
6.2.3	ud	CGP. Y MEDIDA HASTA 200A P/1 CONT. TRIF.			
		Caja general de protección y medida hasta 200A para 1 contador trifásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.			
O01OB200	0.500 h.	Oficial 1ª electricista	18.17	9.09	
O01OB220	0.500 h.	Ayudante electricista	16.99	8.50	
P15DB130	1.000 ud	Mód.prot.y medida 200A.1cont.trif.	513.58	513.58	
P01DW090	1.000 ud	Pequeño material	1.30	1.30	
TOTAL PARTIDA.....					532.47
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
6.2.4	ud	CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN			
		ud. Cuadro general de Mando y Protección compuesto por dos armarios de poliéster con placa de montaje. Incluido material y medios auxiliares. Instalación completa			
6.2.4.1	1.000 ud	Armario poliéster 100x75x70 cm	1,000.00	1,000.00	
P01DW090	1.000 ud	Pequeño material	1.30	1.30	
O01OB200	0.500 h.	Oficial 1ª electricista	18.17	9.09	
O01OB220	0.500 h.	Ayudante electricista	16.99	8.50	

TOTAL PARTIDA..... 1,018.89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 6.3 CIRCUITOS ELÉCTRICOS

001	ud	ACOMETIDA			
		ud. Acometida enterrada, con tubo XLPE de 40 mm de diametro exterior y conductores de cobre unipolares de sección 3Fx 16 mm2+1Nx 16mm2+1P16mm2 en sistema trifásico.			
O01OB200	0.500 h.	Oficial 1ª electricista	18.17	9.09	
O01OB220	0.500 h.	Ayudante electricista	16.99	8.50	
O011	1.000 m	Cableado acometida	22.23	22.23	

TOTAL PARTIDA..... 39.82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

002	m	DERIVACIÓN INDIVIDUAL			
		m. Derivación individual con tubo XLPE de 125 mm de diametro exterior y conductores de cobre unipolares de sección 3Fx 50 mm2+1Nx 50mm2+1P25mm2 en sistema trifásico.			
O01OB200	0.500 h.	Oficial 1ª electricista	18.17	9.09	
O01OB220	0.500 h.	Ayudante electricista	16.99	8.50	
O021	1.000 m	Circuito de derivación individual	15.61	15.61	

TOTAL PARTIDA..... 33.20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

0002	m	MOTORES			
		ud. Circuito para motores trifásicos y monofásicos para elevación, transporte de alimento y control de altura de ventanas. Incluye cableado e instalación			
O01OB200	0.500 h.	Oficial 1ª electricista	18.17	9.09	
O01OB220	0.500 h.	Ayudante electricista	16.99	8.50	
O00022	1.000 ud	Motores monofásicos	15.23	15.23	

TOTAL PARTIDA..... 32.82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

003	m	TOMAS DE CORRIENTE			
		m. Cableado para tomas de corriente monofásica y trifásica. Incluye montaje.			
O01OB200	0.500 h.	Oficial 1ª electricista	18.17	9.09	
O01OB220	0.500 h.	Ayudante electricista	16.99	8.50	
O031	1.000 m	Toma de corriente monofásica	13.33	13.33	
O032	1.000 m	Toma de corriente trifásica	7.57	7.57	

TOTAL PARTIDA..... 38.49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

004	m	VENTILADORES			
		m. Cableado para ventiladores monofásicos y trifásicos. Incluye montaje.			
O01OB200	0.500 h.	Oficial 1ª electricista	18.17	9.09	
O01OB220	0.500 h.	Ayudante electricista	16.99	8.50	
O041	1.000 m	Cableado para circuito de ventiladores	17.51	17.51	

TOTAL PARTIDA..... 35.10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
005	m	ILUMINACIÓN INTERIOR			
		m. Cableado para iluminación interior de la nave. Incluye montaje.			
O01OB200	0.500 h.	Oficial 1ª electricista	18.17	9.09	
O01OB220	0.500 h.	Ayudante electricista	16.99	8.50	
0051	1.000 m	Cableado para circuito iluminación interior	23.82	23.82	
TOTAL PARTIDA.....					41.41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

006	m	ILUMINACIÓN EXTERIOR			
		m. Circuito para iluminación exterior de la nave. Incluye montaje.			
O01OB200	0.500 h.	Oficial 1ª electricista	18.17	9.09	
O01OB220	0.500 h.	Ayudante electricista	16.99	8.50	
0061	1.000 m	Cableado para iluminación exterior	8.25	8.25	
TOTAL PARTIDA.....					25.84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

007	m	BOMBA DE REFRIGERACIÓN			
		m. Circuito electrico para bombas de refrigeración de paneles. Incluye accesorios para el montaje.			
O01OB200	0.500 h.	Oficial 1ª electricista	18.17	9.09	
O01OB220	0.500 h.	Ayudante electricista	16.99	8.50	
071	1.000 M	Cableado para bomba de refrigeración	8.46	8.46	
072	1.000 ud	Bomba de refrigeración	29.54	29.54	
TOTAL PARTIDA.....					55.59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 7 CALEFACCIÓN					
8.1	ud	DEPÓSITO PROPANO 25.000 L			
8.1.3	1.000 ud	Depósito de propano 25.000L	11,250.00	11,250.00	
TOTAL PARTIDA.....					11,250.00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS					
8.2	ud	PANTALLAS DE GAS			
		ud. Pantalla de gas propano equipada con quemador metálico y regulador de potencia. Consumo de gas: 0,36 kg/h.			
8.2.1	1.000 ud	Pantalla de gas	57.98	57.98	
TOTAL PARTIDA.....					57.98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
8.3	ud	LLAVE DE CORTE TUB.GAS COBRE			
		ud. Llave de corte de gas propano para tubería de cobre de instalación interior de D=15/18 mm y e=1,5 mm incluidas tuercas, racor, juntas para tuercas y anclajes. Instalación incluida.			
8.3.1	2.000 ud	LLave de corte	6.77	13.54	
8.3.2	2.000 ud	Tuerca	0.47	0.94	
8.3.3.	2.000 ud	Racor	0.71	1.42	
8.3.4	2.000 ud	Juntas tuercas	0.07	0.14	
8.3.5	2.000 ud	Anclajes llave	0.10	0.20	
CAL1	0.500 h	Oficial primera	21.37	10.69	
TOTAL PARTIDA.....					26.93
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS					
8.4	ud	REGULADOR DE PRESIÓN			
8.4.1	1.000 ud	Regulador de presión	57.38	57.38	
8.4.2.	1.000 ud	Macho roscado	1.10	1.10	
8.4.3	1.000 ud	Juntas	0.05	0.05	
TOTAL PARTIDA.....					58.53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					
E24TC050	m.	TUBERÍA DE COBRE D=16/18 mm.			
		Tubería para gas en cobre de 1 mm. de espesor de D=16/18 mm, para instalaciones receptoras, i/p.p de accesorios y pruebas de presión.			
O010A130	0.080 h.	Cuadrilla E	34.21	2.74	
P19TCA050	1.000 m.	Tubería de cobre D=16/18 mm	3.51	3.51	
%AP	10.000 ud	Accesorios, pruebas, etc.	6.30	0.63	
TOTAL PARTIDA.....					6.88
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 8 VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN					
SUBCAPÍTULO 9.1 VENTILACIÓN					
VR1	m2	VENTANAS POLIURETANO 1 HOJA			
		m2. Ventana de poliuretano de alta densidad para la entrada de aire de 1 hoja de dimensiones 1m x 0,40 m con malla pajarera en su parte exterior. Incluye elementos de colocación e instalación.			
VR11	1.000 m2	VENTANA POLIURETANO 1 hoja (1x0,40m)	15.50	15.50	
O01OA030	0.700 h.	Oficial primera montador	18.28	12.80	
O01OA070	0.700 h.	Peón ordinario	15.93	11.15	
TOTAL PARTIDA.....					39.45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
VR2	m2	VENTANAS POLIURETANO 2 HOJAS			
		m2 de ventana de poliuretano de alta densidad de 2 hojas de dimensiones 1,4 x 1 m con malla pajarera. Incluye elementos de colocación e instalación.			
VR21	1.000 m2	VENTANAS POLIURETANO 2 HOJAS	30.10	30.10	
O01OA030	0.700 h.	Oficial primera montador	18.28	12.80	
O01OA070	0.700 h.	Peón ordinario	15.93	11.15	
TOTAL PARTIDA.....					54.05
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS					
VR3	ud	MOTOR REDUCTOR ELEVADOR VENTANAS			
VR3.1	1.000 ud	Motor reductor elevador de ventanas	380.45	380.45	
O01OA030	0.700 h.	Oficial primera montador	18.28	12.80	
O01OA070	0.700 h.	Peón ordinario	15.93	11.15	
TOTAL PARTIDA.....					404.40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS					
VR4	ud	VENTILADOR HELICOIDAL MONOFÁSICO			
		ud. Ventilador monofásico de 21.600 m3/h y 0,75 CV de potencia. Incluye persianas para evitar pérdidas de calor, entrada de luz o sobrepresión y elementos de fijación auxiliar.			
VR4.1	1.000 ud	VENTILADOR HELICOIDAL MONOFÁSICO	345.00	345.00	
O01OA030	0.700 h.	Oficial primera montador	18.28	12.80	
O01OA070	0.700 h.	Peón ordinario	15.93	11.15	
TOTAL PARTIDA.....					368.93
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
VR5	ud	VENTILADOR HELICOIDAL TRIFÁSICO			
		ud. Ventilador trifásico de caudal 41.900 m3/h y potencia 1CV. Incluye persianas para evitar pérdidas de calor, entrada de luz o sobrepresión y elementos de fijación auxiliar.			
VR5.1	1.000 ud	VENTILADOR HELICOIDAL TRIFÁSICO	440.38	440.38	
O01OA030	0.700 h.	Oficial primera montador	18.28	12.80	
O01OA070	0.700 h.	Peón ordinario	15.93	11.15	
TOTAL PARTIDA.....					464.33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					
VR6	ud	ORDENADOR CENTRAL DE CONTROL			
		Ud. de ordenador central para control de parámetros de temperatura y humedad. Salidas para uso de calefacción, ventilación y automatismos de ventanas, alarma, temporizadores, monitor y teclado para control manual. Unidad instalada, conectada y comprobada.			
VR6.1	1.000 ud	Ordenador central de control	3,101.95	3,101.95	
O01OA030	0.700 h.	Oficial primera montador	18.28	12.80	
O01OA070	0.700 h.	Peón ordinario	15.93	11.15	
TOTAL PARTIDA.....					3,125.90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO VEINTICINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

SUBCAPÍTULO 9.2 REFRIGERACIÓN

REF.1	ud	DEPÓSITO POLIESTRE CILÍN. DE 300 l.			
		Suministro y colocación de depósito cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con capacidad para 300 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de latón y boya de cobre de 1", válvula antiretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalaREF-do y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.			
O010A030	2.000 h.	Oficial primera montador	18.28	36.56	
O010B170	2.000 h.	Oficial 1ª fontanero	18.92	37.84	
P17DL010	1.000 ud	Depósito PRFV. cilín.c/tapa 300 l.	76.69	76.69	
P17XE040	2.000 ud	Válvula esfera latón roscar 1"	16.33	32.66	
P17CD060	1.000 m.	Tubería de cobre UNE 22mm.	5.94	5.94	
P17XR030	1.000 ud	Válv .retención latón roscar 1"	7.47	7.47	
P17DA065	1.000 ud	Flotador latón y boya cobre 1"	39.29	39.29	
P17YD030	1.000 ud	Racor latón roscar 1"	3.27	3.27	

TOTAL PARTIDA..... 239.72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

REF.2	m.	TUBERÍA DE COBRE DE 13/15 mm.			
		Tubería de cobre recocido, de 13/15 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.			
O010B170	0.180 h.	Oficial 1ª fontanero	18.92	3.41	
P17CD030	1.100 m.	Tubo cobre rígido 13/15 mm.	2.95	3.25	
P17CW020	0.500 ud	Codo 90° HH cobre 15 mm.	0.51	0.26	
P15GC020	1.000 m.	Tubo PVC corrug.forrado M 25/gp7	0.32	0.32	

TOTAL PARTIDA..... 7.24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

REF.3	m	PANEL REFRIGERADOR			
		m. Panel refrigerador por evaporación de 1,8 x 0,60 m y 15 cm de espesor fabricado en acero inoxidable con velocidad de paso del aire de 1,8 m/s. Incluye kit de fontanería y bomba de 440 W, tornillería.			
REF 3.1	1.000 m	PANEL REFRIGERADOR	10.05	10.05	
O010A030	2.000 h.	Oficial primera montador	18.28	36.56	
O010B170	2.000 h.	Oficial 1ª fontanero	18.92	37.84	

TOTAL PARTIDA..... 84.45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 9 FONTANERÍA					
SUBCAPÍTULO 10.1 ASEOS					
E12AC010	m2	ALICATADO AZULEJO BLANCO 15x15cm.REC.MORT			
		Alicatado con azulejo blanco 15x 15 cm. (Bill s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
O01OB090	0.300 h.	Oficial soldador, alicatador	17.90	5.37	
O01OB100	0.300 h.	Ayudante soldador, alicatador	16.84	5.05	
O01OA070	0.250 h.	Peón ordinario	15.93	3.98	
P09ABC010	1.000 m2	Azulejo blanco 15x 15 cm.	5.60	5.60	
TOTAL PARTIDA.....					20.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS

E21ADC040	ud	P.DUCHA CHAPA 70x70x13,5 BLA.			
		Plato de ducha de acero esmaltado, de 70x70x13,5 cm. blanco, modelo Sena de Metalibérica, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica articulada, con salida de 40 mm., instalada y funcionando.			
O01OB170	0.500 h.	Oficial 1ª fontanero	18.92	9.46	
P18DC030	1.000 ud	P. ducha chapa 70x70x13,5 bla.Sena	18.95	18.95	
P18GD050	1.000 ud	Monomando ext. ducha telf. cromo s.n.	20.30	20.30	
P17SV170	1.000 ud	Válvula desagüe cromado ducha D40	5.09	5.09	
TOTAL PARTIDA.....					53.80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

E21ALA010	ud	LAV.65x51 C/PED. S.NORMAL COL.			
		Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromada, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.			
O01OB170	1.000 h.	Oficial 1ª fontanero	18.92	18.92	
P18LP010	1.000 ud	Lav .65x51cm.c/ped.col. Victoria	36.00	36.00	
P18GL070	1.000 ud	Grif.monomando lavabo cromo s.n.	21.95	21.95	
P17SV100	1.000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	3.34	3.34	
P17XT030	2.000 ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	3.64	7.28	
TOTAL PARTIDA.....					87.49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E21ANB020	ud	INOD.T.BAJO COMPL. S.NORMAL BLA.			
		Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.			
O01OB170	1.000 h.	Oficial 1ª fontanero	18.92	18.92	
P18IB020	1.000 ud	Inod.t.bajo c/tapa-mec.b.Victoria	58.95	58.95	
P17XT030	1.000 ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	3.64	3.64	
P18GW040	1.000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1.94	1.94	
TOTAL PARTIDA.....					83.45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 10.2 DEPÓSITO					
E02SA010	m3	RELL/APIS.CIELO AB.MEC.C/APORTE			
		Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	0.080 h.	Peón ordinario	15.93	1.27	
M05PN010	0.030 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	39.07	1.17	
M07CB010	0.045 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	30.65	1.38	
M08NM020	0.015 h.	Motoniveladora de 200 CV	70.76	1.06	
M08RN010	0.085 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 3 t.	38.47	3.27	
M08CA110	0.020 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	31.66	0.63	
P01AA010	1.000 m3	Tierra vegetal	16.73	16.73	
TOTAL PARTIDA.....					25.51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

12_1	m2	SOL.ARM.HA-25, 15cm #15x15x6+ECH.15			
		Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE-08.			
E04SE010	1.000 m2	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=10cm	6.62	6.62	
E04SE090	0.150 m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I SOLERA	49.30	7.40	
E04AM060	1.000 m2	MALLA 15x15 cm. D=6 mm.	2.74	2.74	
TOTAL PARTIDA.....					16.76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

10.2.3	ud	DEPÓSITO CHAPA GALVANIZADA			
		ud. Depósito de chapa galvanizada de 1.257 m3 de capacidad para suministro de agua.			
10.2.3.1	1.000 ud	Depósito chapa galvanizada	3,150.00	3,150.00	
O01OA030	0.700 h.	Oficial primera montador	18.28	12.80	
O01OA070	0.700 h.	Peón ordinario	15.93	11.15	
TOTAL PARTIDA.....					3,173.95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 10.3 INSTALACIÓN INTERIOR

000	m3	EXC.ZANJA T.DUROS C/MART.ROMP.			
		Excavación en zanjas, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, concarga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	0.630 h.	Peón ordinario	15.93	10.04	
M05RN060	0.420 h.	Retro-pala con martillo rompedor	37.26	15.65	
M05RN020	0.200 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	31.85	6.37	
TOTAL PARTIDA.....					32.06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS

E20TL040	m.	TUBERÍA POLIETILENO DN32 mm. (28mm)			
		Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.			
O01OB170	0.120 h.	Oficial 1ª fontanero	18.92	2.27	
P17PA040	1.100 m.	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 32mm	0.86	0.95	
P17PP030	0.300 ud	Codo polietileno 32 mm. (PP)	1.86	0.56	
P17PP100	0.100 ud	Te polietileno 32 mm. (PP)	2.87	0.29	
TOTAL PARTIDA.....					4.07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E20DD060	ud	DEPÓSITO PRFV. CILÍN. DE 2000 l. Suministro y colocación de depósito cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con capacidad para 2000 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de latón y boya de cobre de 1", válvula antirretorno y dos válvulas de esfera de 1 1/2", montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.			
O01OA030	2.000 h.	Oficial primera montador	18.28	36.56	
O01OB170	2.000 h.	Oficial 1ª fontanero	18.92	37.84	
P17DL050	1.000 ud	Depósito PRFV. cilin.c/tapa 2.000 l.	210.50	210.50	
P17XE050	2.000 ud	Válvula esfera latón roscar 1 1/4"	18.60	37.20	
P17CD070	1.000 m.	Tubo cobre rígido 33/35 mm.	7.74	7.74	
P17XR040	1.000 ud	Válv. retención latón rosc. 1 1/4"	11.20	11.20	
P17DA070	1.000 ud	Flotador latón y boya cobre 1 1/2"	37.95	37.95	
P17YD040	1.000 ud	Racor latón roscar 1 1/4"	5.72	5.72	
TOTAL PARTIDA.....					384.71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

E20CIA030	ud	CONTADOR AGUA FRÍA DE 1" EN ARMARIO Contador de agua de 1", colocado en armario de acometida, conexasiónado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el la Delegación Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.			
O01OB170	2.000 h.	Oficial 1ª fontanero	18.92	37.84	
O01OB180	2.000 h.	Oficial 2ª fontanero	17.23	34.46	
P17AR050	1.000 ud	Armario poliest. 320x450 mm.	36.20	36.20	
P17BI030	1.000 ud	Contador agua fría 1" (25 mm.) clase B	25.59	25.59	
P17YC030	2.000 ud	Codo latón 90º 32 mm-1"	3.81	7.62	
P17YT030	1.000 ud	Te latón 32 mm. 1"	6.22	6.22	
P17XE040	2.000 ud	Válvula esfera latón roscar 1"	16.33	32.66	
P17BV410	1.000 ud	Grifo de prueba DN-20	8.13	8.13	
P17XR030	1.000 ud	Válv. retención latón roscar 1"	7.47	7.47	
P17PA040	1.000 m.	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 32mm	0.86	0.86	
P17AR080	2.000 ud	Anclaje contador p/arm.	3.06	6.12	
P17W040	1.000 ud	Verificación contador 1" 25 mm.	2.96	2.96	
TOTAL PARTIDA.....					206.13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

0001	ud	EQUIPO DE TRATAMIENTO DE AGUAS ud. Equipo de tratamiento de aguas para tratar el agua destinada al suministro a los animales (cloración y medicación). Inyección del producto directamente a la línea de bebederos. Incluye y valvulería e instalación.			
O01OB170	2.000 h.	Oficial 1ª fontanero	18.92	37.84	
O01OB180	2.000 h.	Oficial 2ª fontanero	17.23	34.46	
0003	1.000 ud	CLORADOR	101.95	101.95	
TOTAL PARTIDA.....					174.25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

A	ud	LÍNEA DE BEBEDEROS Ud línea de dosificación de agua de 110 m de longitud. Conducciones de PVC de d= 25mm. 550 tetinas con recuperador. Sistema de suspensión mediante cuerdas de nylon con puntos de sustentación cada 2,5 m. Regulador de presión al inicio de la línea. Sistema de elevación con motor reductor. Incluye colocación completa.			
1121	1.000 ud	Línea de bebederos	1,250.00	1,250.00	
ABCC	0.500 h	Mano de obra auxiliar	15.95	7.98	
O01OA030	2.000 h.	Oficial primera montador	18.28	36.56	
O01OA050	2.000 h.	Ayudante montador	16.66	33.32	
TOTAL PARTIDA.....					1,327.86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 10 ALIMENTACIÓN					
11.1		LÍNEA DE COMEDEROS			
		Ud línea de dosificación de pienso formada por tolvas de recepción desde silo, limitador de volumen, motor reductor de 1CV, sinfin galvanizado interior para transporte de pienso. 138 platos extraíbles de d= 33 cm. Sistema de suspensión con puntos de sustentación cada 2,5 m. Sonda fin de tramo. Sistema de seguridad eléctrico. Chasis de acero galvanizado con pintura antioxido. Incluye báscula. Sistema de elevación con motor reductor. Incluye colocación completa.			
1111	1.000 ud	Línea de comederos	3,505.35	3,505.35	
ABCC	1.000 h	Mano de obra auxiliar	15.95	15.95	
O01OA030	1.000 h.	Oficial primera montador	18.28	18.28	
O01OA050	1.000 h.	Ayudante montador	16.66	16.66	
TOTAL PARTIDA.....					3,556.24
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS					
11.2	m	TRANSPORTADOR DE PIENSO			
		Ud. de transportador de pienso con espiral sinfin en tubo de PVC de D= 90mm, accionado por motor reductor de 1CV en su extremo. Conmutador para su parada y puesta en marcha incluido. Bajantes hacia tolvas de PVC de D=50 mm. Suspendingo de cubierta mediante sirgas. Unidad totalmente instalada.			
1131	1.000 m	Transportador de pienso	3.14	3.14	
ABCC	1.000 h	Mano de obra auxiliar	15.95	15.95	
O01OA030	1.000 h.	Oficial primera montador	18.28	18.28	
O01OA050	1.000 h.	Ayudante montador	16.66	16.66	
TOTAL PARTIDA.....					54.03
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS					
11.3	ud	TOLVAS DE ALIMENTACIÓN			
		Ud de tolva de alimentación con capacidad 150litros. Báscula de pesaje de pienso. Sistema de regulación. Incluye accesorios e instalación.			
1141	1.000 ud	Tolva de alimentación	34.00	34.00	
ABCC	1.000 h	Mano de obra auxiliar	15.95	15.95	
O01OA030	1.000 h.	Oficial primera montador	18.28	18.28	
O01OA050	1.000 h.	Ayudante montador	16.66	16.66	
TOTAL PARTIDA.....					84.89
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
11.4	ud	SILO PARA PIENSO 12.000 kg			
		Ud de silo de caída lateral fabricado en poliéster con capacidad para 20 m3 y 12.000 kg de pienso con altura de salida del pienso 1m en tubo de PVC de D= 90mm con espiral flexible en su interior. Incluye motor reductor de 1 CV. Incluye tajadera de guillotina. Incluye escalera de acceso, aros quitamiendos de protección de pletinas galvanizadas normalizados y sistema de apertura desde el suelo. Patas de perfil UPN-180 sobre pletinas de 200x200x 10 mm. Medida la unidad instalada.			
1151	1.000 ud	Silo pienso 12.000 kg	1,350.00	1,350.00	
1152	1.000 ud	Elementos de anclaje	26.00	26.00	
12.2.4.1	1.200 h.	Cuadrilla albañilería	42.91	51.49	
TOTAL PARTIDA.....					1,427.49
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 11 INSTALACIONES AUXILIARES

SUBCAPÍTULO 12.1 ESTERCOLERO + FOSA DE DECANTACIÓN

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
HL	m3	HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.			
O01OA070	0.600 h.	Peón ordinario	15.93	9.56	
P01HM010	1.000 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80.02	80.02	
TOTAL PARTIDA.....					89.58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
12_1	m2	SOL.ARM.HA-25, 15cm #15x15x6+ECH.15 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE-08.			
E04SE010	1.000 m2	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=10cm	6.62	6.62	
E04SE090	0.150 m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I SOLERA	49.30	7.40	
E04AM060	1.000 m2	MALLA 15x15 cm. D=6 mm.	2.74	2.74	
TOTAL PARTIDA.....					16.76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
12.1.2	m	MURO PERIMETRAL DE BLOQUE DE HORMIGÓN Muro perimetral de 2 m de altura de bloque de hormigón con perfiles IPE100 a modo de guía sobre dados de hormigón.			
O01OA070	0.200 h.	Peón ordinario	15.93	3.19	
TOTAL PARTIDA.....					3.19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
000	m3	EXC.ZANJA T.DUROS C/MART.ROMP. Excavación en zanjas, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, concarga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	0.630 h.	Peón ordinario	15.93	10.04	
M05RN060	0.420 h.	Retro-pala con martillo rompedor	37.26	15.65	
M05RN020	0.200 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	31.85	6.37	
TOTAL PARTIDA.....					32.06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E04CA011	m3	H.ARM. HA-25/P/40/Ila V.MANUAL Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.			
12.2.3.	1.000 m3	HORM. H-25/P/20/I V. MANUAL	43.26	43.26	
E04AB020	40.000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1.21	48.40	
TOTAL PARTIDA.....					91.66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 12.2 FOSA DE CADÁVERES					
000	m3	EXC.ZANJA T.DUROS C/MART.ROMP. Excavación en zanjas, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, concarga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	0.630 h.	Peón ordinario	15.93	10.04	
M05RN060	0.420 h.	Retro-pala con martillo rompedor	37.26	15.65	
M05RN020	0.200 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	31.85	6.37	
TOTAL PARTIDA.....					32.06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS					
HL	m3	HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.			
O01OA070	0.600 h.	Peón ordinario	15.93	9.56	
P01HM010	1.000 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80.02	80.02	
TOTAL PARTIDA.....					89.58
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
12.2.3.	m3	HORM. H-25/P/20/I V. MANUAL Hormigón en masa H-25/P/20/I, elaborado en central en relleno dados de hormigón, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.			
O01OA030	0.360 h.	Oficial primera montador	18.28	6.58	
O01OA070	0.360 h.	Peón ordinario	15.93	5.73	
M11HV120	0.360 h.	Aguja eléct.c/conv er tid.gasolina D=79mm.	4.99	1.80	
P01HA010	1.150 m3	Hormigón H-25/P/20/I central	25.35	29.15	
TOTAL PARTIDA.....					43.26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS					
12.2.4	m2	FORJADO VIGUETA Y TABLERO MACHIEMBRADO, 30 cm			
P01HA010	0.067 m3	Hormigón H-25/P/20/I central	25.35	1.70	
E04AB020	1.800 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1.21	2.18	
P03VA030	1.430 m.	Vigue.D/T pret.18cm.5,1/5,9m(27,5kg/m)	4.78	6.84	
TOTAL PARTIDA.....					10.72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					
12_1	m2	SOL.ARM.HA-25, 15cm #15x15x6+ECH.15 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE-08.			
E04SE010	1.000 m2	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=10cm	6.62	6.62	
E04SE090	0.150 m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I SOLERA	49.30	7.40	
E04AM060	1.000 m2	MALLA 15x15 cm. D=6 mm.	2.74	2.74	
TOTAL PARTIDA.....					16.76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
12.2.6	ud	TAPA REGISTRO HIERRO FUNDIDO ud Tapa de registro de hierro fundido para acceso a fosa de dimensiones 1,00 x 0,50 m. Incluye colocación y recibido de la misma.			
12.2.5.1	1.000 ud	Tapa de registro de hierro fundido de 1,00x0,50m	85.06	85.06	
TOTAL PARTIDA.....					85.06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con SEIS CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 12.3 BADÉN DE DESINFECCIÓN					
12.3.1	m3	EXC.VAC.TERR.DURO.C/MART.ROMP			
		Excavación a cielo abierto, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	0.120 h.	Peón ordinario	15.93	1.91	
M05RN060	0.250 h.	Retro-pala con martillo rompedor	37.26	9.32	
TOTAL PARTIDA.....					11.23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS					
12.3.3	m	MURO LATERAL DE BLOQUE DE HORMIGÓN			
O01OA070	0.200 h.	Peón ordinario	15.93	3.19	
TOTAL PARTIDA.....					3.19
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS					
12_1	m2	SOL.ARM.HA-25, 15cm #15x15x6+ECH.15			
		Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE-08.			
E04SE010	1.000 m2	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=10cm	6.62	6.62	
E04SE090	0.150 m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I SOLERA	49.30	7.40	
E04AM060	1.000 m2	MALLA 15x15 cm. D=6 mm.	2.74	2.74	
TOTAL PARTIDA.....					16.76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
SUBCAPÍTULO 12.4 VALLADO PERIMETRAL					
12.4.1	m.	MALLA S/T GALV. 40/14 h=2,00 m.			
		Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro situados cada 3 m., p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central.			
12.2.4.1	0.350 h.	Cuadrilla albañilería	42.91	15.02	
P13VS010	2.000 m2	Malla S/T galv. cal. 40/14 STD	1.65	3.30	
P13VP130	0.030 ud	Poste galv. D=48 h=2 m.intermedio	8.51	0.26	
P13VP120	0.080 ud	Poste galv. D=48 h=2 m. escuadra	11.03	0.88	
P13VP140	0.080 ud	Poste galv. D=48 h=2 m. jabalcón	10.28	0.82	
P13VP150	0.080 ud	Poste galv. D=48 h=2 m.tornapunta	8.05	0.64	
P01HM010	0.008 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80.02	0.64	
TOTAL PARTIDA.....					21.56
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
12.4.2	ud	PUERTA DE ACCESO 2h 5,00 x 2,00 m			
		ud. Puerta de dos hojas abatible para acceso a la explotación de dimensiones 2,5 x 2,00 cada hoja, con perfil XXXX. Incluye pernos de union con postes de cerramiento y colocación.			
O01OB130	1.000 h.	Oficial 1ª cerrajero	17.90	17.90	
O01OB140	1.000 h.	Ayudante cerrajero	16.84	16.84	
12.4.2.1	1.000 ud	P. abatible 2h 5x2,00m	1,262.16	1,262.16	
TOTAL PARTIDA.....					1,296.90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS					
12.4.3	m3	EXC. POZOS TIERRA			
		Excavación a cielo abierto, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	0.120 h.	Peón ordinario	15.93	1.91	
M05RN060	0.250 h.	Retro-pala con martillo rompedor	37.26	9.32	
TOTAL PARTIDA.....					11.23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
HL	m3	HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN Hormigón en masa HM-20 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx} .20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.			
O01OA070	0.600 h.	Peón ordinario	15.93	9.56	
P01HM010	1.000 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80.02	80.02	
TOTAL PARTIDA.....					89.58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

12.2.3.	m3	HORM. H-25/P/20/I V. MANUAL Hormigón en masa H-25/P/20/I, elaborado en central en relleno dados de hormigón, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.			
O01OA030	0.360 h.	Oficial primera montador	18.28	6.58	
O01OA070	0.360 h.	Peón ordinario	15.93	5.73	
M11HV120	0.360 h.	Aguja eléct.c/conv er tid.gasolina D=79mm.	4.99	1.80	
P01HA010	1.150 m3	Hormigón H-25/P/20/I central	25.35	29.15	
TOTAL PARTIDA.....					43.26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 12.5 ACERA PERIMETRAL NAVE

O01OA030	h.	Oficial primera montador			
			Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....					18.28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

O01OA070	h.	Peón ordinario			
			Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....					15.93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

P01HA010	m3	Hormigón H-25/P/20/I central			
			Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....					25.35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 12 SEGURIDAD Y SALUD					

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	14,286.99	3.44
2	CIMENTACIÓN.....	51,826.12	12.47
3	ESTRUCTURA.....	45,844.29	11.03
4	CUBIERTA.....	95,478.40	22.98
5	CERRAMIENTOS.....	16,010.18	3.85
6	ELECTRICIDAD.....	84,186.41	20.26
7	CALEFACCIÓN.....	14,010.38	3.37
8	VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN.....	15,688.80	3.78
9	FONTANERÍA.....	20,315.32	4.89
10	ALIMENTACIÓN.....	19,657.44	4.73
11	INSTALACIONES AUXILIARES.....	27,104.44	6.52
12	SEGURIDAD Y SALUD.....	11,081.17	2.67
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		415,489.94	
	13.00% Gastos generales.....	54,013.69	
	6.00% Beneficio industrial.....	24,929.40	
	SUMA DE G.G. y B.I.	78,943.09	
	21.00% I.V.A.	103,830.94	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		598,263.97	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		598,263.97	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

, a 27 de noviembre de 2018.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA



Universidad
Zaragoza

Doc 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Proyecto de diseño de una explotación avícola de *broilers* con capacidad para 33.000 plazas en el T.M. de Grañén (Huesca)

MEMORIA

ÍNDICE

1.	OBJETO DEL ESTUDIO	1
2.	DATOS DE LA OBRA Y ANTECEDENTES	1
2.1.	EMPLAZAMIENTO.....	1
2.2.	DESTINO DEL INMUEBLE	1
2.3.	PRESUPUESTO DE LA OBRA.....	1
2.4.	NÚMERO DE TRABAJADORES.....	2
2.5.	ACCESOS.....	2
2.6.	TOPOGRAFÍA	2
2.7.	CLIMATOLOGÍA	2
2.8.	CENTRO ASISTENCIAL MÁS PRÓXIMO.....	2
2.9.	SERVICIOS.....	2
3.	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SU ENTORNO	2
3.1.	TIPO DE OBRA.....	2
3.2.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	3
4.	FASES DE LA OBRA.....	3
4.1.	ACTUACIONES PREVIAS	3
4.2.	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	3
4.3.	CIMENTACIÓN	3
4.4.	EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA	3
4.5.	EJECUCIÓN DE LA CUBIERTA	4
4.6.	EJECUCIÓN DE TRABAJOS INTERIORES.....	4
5.	ANÁLISIS DE RIESGOS Y PREVENCIÓN EN LAS FASES DE OBRA.....	4
5.1.	ACTUACIONES PREVIAS.....	4
5.1.1.	Descripción de los trabajos	4
5.1.2.	Riesgos más frecuentes.....	4
5.1.3.	Normas básicas de seguridad.....	4
5.1.4.	Protecciones personales	5
5.1.5.	Protecciones colectivas	5
5.2.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	5
5.2.1.	Descripción de los trabajos	5
5.2.2.	Riesgos más frecuentes.....	5

5.2.3.	Normas básicas de seguridad	6
5.2.4.	Protecciones personales	6
5.2.5.	Protecciones colectivas	6
5.3.	CIMENTACIÓN	7
5.3.1.	Descripción de los trabajos	7
5.3.2.	Riesgos más frecuentes	7
5.3.3.	Normas básicas de seguridad	7
5.3.4.	Protecciones personales	7
5.3.5.	Protecciones colectivas	7
5.4.	ESTRUCTURAS	8
5.4.1.	Descripción de los trabajos	8
5.4.2.	Riesgos más frecuentes	8
5.4.3.	Normas básicas de seguridad	8
5.4.4.	Protecciones personales	8
5.4.5.	Protecciones colectivas	9
5.5.	CERRAMIENTOS EXTERIORES	9
5.5.1.	Descripción de los trabajos	9
5.5.2.	Riesgos más frecuentes	9
5.5.3.	Normas básicas de seguridad	9
5.5.4.	Protecciones personales	9
5.5.5.	Protecciones colectivas	9
5.5.6.	Maquinaria	10
5.6.	CUBIERTA.....	10
5.6.1.	Descripción de los trabajos	10
5.6.2.	Riesgos más frecuentes	10
5.6.3.	Protecciones personales	10
5.6.4.	Protecciones colectivas	10
5.7.	EJECUCIÓN DE TRABAJOS INTERIORES.....	11
5.7.1.	Descripción de los trabajos	11
5.7.2.	Riesgos más frecuentes.....	11
5.7.3.	Normas básicas de seguridad	11
5.7.4.	Protecciones personales	11
5.7.5.	Protecciones colectivas	12
5.8.	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	12

5.8.1.	Descripción de los trabajos	12
5.8.2.	Riesgos más frecuentes	12
5.8.3.	Normas básicas de seguridad	12
5.8.4.	Protecciones personales	12
5.8.5.	Protecciones colectivas	12
6.	INSTALACIONES AUXILIARES	13
6.1.	Dotación de los aseos	13
6.2.	Dotación de los vestuarios	13
6.3.	Normas generales de conservación y limpieza	13
7.	MAQUINARIA	14
7.1.	MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS	14
7.1.1.	Camión basculante	14
7.1.2.	Retroexcavadora	14
8.	SEÑALIZACIÓN	14

1. OBJETO DEL ESTUDIO

El Estudio de Seguridad y Salud establece durante la ejecución de la obra las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

El estudio de Seguridad y Salud sirve para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facultando su desarrollo bajo el control de la dirección facultativa, de acuerdo con el R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre, por los que se implanta la obligatoriedad del estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos de Obras de Construcción.

Los objetivos del presente estudio son los siguientes:

- Garantizar la salud y la integridad física de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por imprecisión, insuficiencia o falta de medios.
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad a las personas que intervienen en el proceso de ejecución del edificio.
- Determinar los costes reales de las medidas a emplear, en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la problemática de la obra.
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan lo más posible los riesgos.

2. DATOS DE LA OBRA Y ANTECEDENTES

2.1. EMPLAZAMIENTO

La construcción de la explotación ganadera avícola de *broilers* se ubicará en terreno calificado como rústico en el término municipal de Grañén (Huesca).

2.2. DESTINO DEL INMUEBLE

El proyecto consta de la construcción de una nave ganadera destinada al engorde de pollos *broilers*, un estercolero y una fosa de cadáveres.

2.3. PRESUPUESTO DE LA OBRA

Asciende el presupuesto de ejecución material a la cantidad de CUATROCIENTOS QUINCE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (415.489,94 €).

2.4. PLAZO DE EJECUCIÓN

El tiempo de ejecución estimado es de menos de 180 días, sin emplearse en ningún momento más de siete trabajadores.

2.5. NÚMERO DE TRABAJADORES

En base a la experiencia para este volumen de obra, se estima una cifra punta de 7 trabajadores y la media hasta la ejecución de instalación y terminación de 3 trabajadores.

2.6. ACCESOS

El acceso a la explotación se encuentra en la carretera A-1210: desde Grañén, en dirección Fraella, a aproximadamente 4,2 km se gira hacia la derecha para acceder al camino que lleva hasta la finca objeto de la explotación.

2.7. TOPOGRAFÍA

La topografía es bastante plana, por lo tanto no se aporta ningún Plano de Curvas de Nivel.

2.8. CLIMATOLOGÍA

La climatología característica de la zona es: Temperatura media anual de 13,6 °C y la precipitación media anual es de 341 mm. Los vientos dominantes son los del Noroeste, denominado comúnmente cierzo y que es viento frío. Los del Este, denominado bochorno, es viento caluroso.

2.9. CENTRO ASISTENCIAL MÁS PRÓXIMO

Deberá acudir al Centro de Salud de Grañén, ubicada a 4,6 km de distancia y 6 minutos de duración.

Para la atención hospitalaria más especializada habría que desplazarse al hospital San Jorge de Huesca, situado a 28 km y cuyo trayecto tiene 25 minutos de duración.

2.10. SERVICIOS

Los servicios de luz y agua provendrán de la red municipal.

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SU ENTORNO

3.1. TIPO DE OBRA

Se trata de una nave ganadera de 125,00 m de longitud por 15,00 m de anchura (en la que uno de los sus vanos de 5,00 m de longitud por 15 m de anchura corresponde al almacén y oficinas), con cubierta a dos aguas y pendiente del 20%, una fosa de

cadáveres de dimensiones 1,70 m de longitud por 1,70 m de anchura, y un estercolero de dimensiones 20 m de longitud por 7 m de anchura, tal y como se redacta en el Proyecto.

3.2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

- Cimentaciones: zapatas y riostas de hormigón armado vertido directamente sobre las armaduras colocadas en zanjas y pozos excavados.
- Estructura: está formada por pórticos metálicos. La luz de la nave es de 15 m con un intereje entre pórticos de 5 m y 2,5 m de altura de pilar.
- Cerramientos exteriores: Los cerramientos serán mediante paneles sándwich.
- Cubierta: La cubierta será de panel sándwich.
- Soleras: De hormigón HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor con un mallazo electrosoldado de 15x15x6.

4. FASES DE LA OBRA

4.1. ACTUACIONES PREVIAS

La parcela no se encuentra delimitada. Se colocará el vallado perimetral tanto de la obra como de los espacios necesarios.

Se acondicionarán los accesos y se delimitará la zona de acopios, señalizándolos mediante valla y señales informativas.

4.2. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

En esta fase se procederá a la nivelación del terreno eliminando la capa de tierra vegetal.

4.3. CIMENTACIÓN

La excavación de la cimentación se realizará con máquina excavadora y camión volquete para el transporte.

El hormigonado de las zapatas y riostras y la solera se realizarán mediante camión hormigonera y grúa móvil, con hormigón fabricado en planta. No habrá ocupación de vía pública y no existirá ningún peligro de que la grúa dañe instalaciones aéreas.

También se utilizarán vibradores de hormigón y herramientas de mano.

4.4. EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA

Para la ejecución de la estructura se utilizará la grúa móvil para la colocación de los pórticos y los pilares y una plataforma de tijera a modo de apoyo para la colocación de tornillería y de otros elementos auxiliares.

4.5. EJECUCIÓN DE LA CUBIERTA

Para la ejecución de la cubierta se utilizará una plataforma de tijera.

4.6. EJECUCIÓN DE TRABAJOS INTERIORES

Las instalaciones convencionales se ejecutan con medios convencionales.

5. ANÁLISIS DE RIESGOS Y PREVENCIÓN EN LAS FASES DE OBRA

5.1. ACTUACIONES PREVIAS

5.1.1. Descripción de los trabajos

Se realizarán los trabajos básicos de limpieza y desbroce del terreno, cierres perimetrales de la zona donde se ubicará la obra, implantación de los locales de obra y la colocación de las instalaciones provisionales de la misma.

5.1.2. Riesgos más frecuentes

- Caídas en altura
- Caídas al mismo nivel por acumulación de materiales
- Golpes con útiles de trabajo
- Atropellos por maquinaria
- Contacto con líneas eléctricas

5.1.3. Normas básicas de seguridad

La obra deberá estar correctamente delimitada mediante el cierre perimetral de la misma de manera que sirva para restringir el acceso de todo el personal no autorizado. También deberán colocarse medidas de señalización que alerten de los posibles riesgos que se pudieran producir y de las medidas de seguridad que se deberían adoptar en cada caso.

En la fase de limpieza y desbroce del terreno, deberá prohibirse la circulación de personas en la zona donde se encuentre trabajando la maquinaria. Dicha maquinaria estará dotada de un avisador acústico que se pongan en funcionamiento cuando la máquina circule hacia atrás. Se deben señalar los lugares peligrosos, obstáculos importantes y vías de circulación.

En la colocación de las instalaciones provisionales de la obra como la instalación eléctrica, existirá una señalización clara con respecto a la situación de los aparatos eléctricos. Deberá prohibirse el acceso a personas donde estén colocados dichos aparatos, así como su manipulación. En caso de incendio o accidente eléctrico se deberán dar instrucciones sobre la actuación al respecto. Los tramos aéreos de instalaciones eléctricas tendrán una altura mínima de 2 metros en pasos peatonales y

de 5 metros en los lugares de tránsito de vehículos además de estar tensados con piezas especiales. Se deberá proteger el cableado y las derivaciones.

En la instalación provisional de incendios deberá tenerse especial cuidado en aspectos como fumar en las proximidades de materiales combustibles, colocación de fuentes de ignición próximas a acopios de dichos materiales inflamables, así como la retirada de objetos combustibles cuando vayan a realizarse trabajos de soldadura.

5.1.4. Protecciones personales

- Casco homologado.
- Mono de trabajo y, en su caso, trajes de agua y botas.
- Cinturón de seguridad.
- Gafas antipolvo.
- Herramientas manuales con aislamiento.
- Guantes.

5.1.5. Protecciones colectivas

- Señalización general.
- Señalización de cuadros de mando con señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Mantenimiento de aparatos eléctricos.
- Medios de extinción de incendios pertinentes.

5.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

5.2.1. Descripción de los trabajos

Se realizará principalmente con medios mecánicos, mediante máquina retroexcavadora, pala cargadora y camiones de tonelaje medio. Se utilizará la retroexcavadora para realizar los pozos de zapatas, debiendo considerarse la entubación pertinente si la profundidad excede de 1,30 m; también se utilizará esta máquina en la excavación de las zanjas, estercolero y fosa de cadáveres. El refinado se realizará por medios manuales. El acceso de los camiones y demás maquinaria se realizará por el camino local de acceso a la parcela.

5.2.2. Riesgos más frecuentes

- Deslizamiento y vuelco de las máquinas.
- Colisiones entre máquinas.
- Atropello por maquinaria.
- Caídas al mismo nivel.
- Generación de polvo.
- Golpes con útiles de trabajo.

- Desprendimientos.
- Los derivados de la necesidad de realizar trabajos junto al borde de vaciado.

5.2.3. Normas básicas de seguridad

- Durante la excavación los vehículos de carga contarán con un tramo horizontal de terreno libre de obstáculos, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 metros.
- En caso de que se utilicen rampas para el movimiento de camiones y máquinas, estas conservarán el talud lateral que exija el terreno con ángulo de inclinación correspondiente al ángulo de talud natural del terreno.
- En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados y se acortará la zona de acción de cada máquina en su tajo.
- Siempre que un vehículo o máquina que se encuentre parado inicie un movimiento imprevisto lo anunciará con una señal acústica. Cuando sea en marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas previsiones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y se entrecrucen itinerarios.
- Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar y en bordes de vaciados, siempre que el terreno lo permita, será del tipo retroexcavadora.
- Antes de iniciar el trabajo se verificarán los controles y niveles de los vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, su bloqueo de seguridad correspondiente.
- No se permitirá la presencia de personal junto a las máquinas de trabajo.
- Se cubrirán los pozos de especial profundidad.
- Se realizará un correcto mantenimiento de la maquinaria, así como un control exhaustivo de la carga máxima admitida por los camiones.

5.2.4. Protecciones personales

- Casco homologado.
- Mono de trabajo y, en su caso, trajes de agua y botas.
- Cinturón de seguridad.
- Gafas antipolvo.

5.2.5. Protecciones colectivas

- Limpieza en zonas de tráfico y trabajo.
- Señalización y ordenación del tráfico.
- Señalización general.
- Señales de STOP en las salidas de los vehículos.
- Carteles recordando la obligatoriedad del uso del casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarillas, botas y guantes.
- Señalización exterior e interior de la entrada y salida de vehículos.

- Señalización de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.

5.3. CIMENTACIÓN

5.3.1. Descripción de los trabajos

La cimentación se resuelve a base de zapatas y riostras de hormigón vertido directamente sobre las armaduras colocadas en las zanjas y pozos excavados.

5.3.2. Riesgos más frecuentes

- Caídas a zanjas y pozos de cimentación.
- Heridas punzantes causadas por armaduras o clavos.
- Caídas de objetos desde la maquinaria.
- Atropellos causados por la maquinaria.
- Vuelco de la maquinaria.
- Generación de polvo.
- Intemperie, lluvia.

5.3.3. Normas básicas de seguridad

- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Delimitación clara de las zonas de tráfico, trabajo y acopios.
- Cuidado en el transporte aéreo de armaduras por la grúa.
- Limpieza de la zona de trabajo y accesos.
- Sujeción de tierras antes del hormigonado.
- Prohibición de permanencia del personal junto a la maquinaria en movimiento.

5.3.4. Protecciones personales

- Casco homologado.
- Guantes de cuero para trabajos de ferralla y hormigonado.
- Uso de monos de trabajo y, en su caso, trajes de agua.
- Botas de seguridad con puntera reforzada o botas de goma cuando sea necesario.
- Cinturones porta-herramientas.
- Careta para soldadura.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Protectores auditivos.

5.3.5. Protecciones colectivas

- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Organización y señalización del tráfico.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.

- Protección de las instalaciones eléctricas.

5.4. ESTRUCTURAS

5.4.1. Descripción de los trabajos

La estructura se resuelve a base de pórticos metálicos, de 15 m de luz y 2,5 m de altura de pata.

5.4.2. Riesgos más frecuentes

- Caídas de altura.
- Caídas de objetos y materiales.
- Cortes en las manos y heridas.
- Golpes en manos, pies y cabeza y atrapamientos.
- Rotura de cable o de gancho de grúa.
- Caída de la carga.
- Caída de personas por empuje de la carga.
- Caída o rotura de la maquinaria por viento o exceso de carga.
- Electricidad.
- Manejo de perfiles metálicos.
- Soldadura y ruido.
- Intemperie y lluvia.

5.4.3. Normas básicas de seguridad

- Durante la carga de los pórticos metálicos en la grúa, no deberá colocarse ninguna persona debajo de la carga suspendida. Los operarios deberán ir provistos de un arnés cuando los trabajos se realicen en altura.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- Los trabajos de soldadura se realizarán tras la previa puesta a tierra provisional de las masas metálicas de la estructura y de los aparatos de trabajo. Se cuidará que no haya material combustible en la zona de trabajo de soldadura.
- Cuando las temperaturas sean extremas se deberá evitar trabajar durante las horas de mayor insolación.

5.4.4. Protecciones personales

- Uso obligatorio de casco homologado.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzadas.
- Cinturón de seguridad en altura.
- Guantes de cuero para trabajos de ferralla.
- Gafas de seguridad.
- Pantalla de soldadura.

5.4.5. Protecciones colectivas

Plataformas de trabajo protegidas a ambos lados, sobre estructura tubular, sólidamente ancladas y que se irán elevando según avance el proceso constructivo de colocación de la estructura.

5.5. CERRAMIENTOS EXTERIORES

5.5.1. Descripción de los trabajos

Se considera en este apartado las maniobras de recepción, descarga, acopio y puesta de los cerramientos exteriores de panel sándwich. Además, se realizará un murete de hormigón a lo largo de toda la nave de 0,50 m de altura tras la colocación del panel sándwich de fachada.

5.5.2. Riesgos más frecuentes

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de las piezas.
- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.
- Caídas de personas al mismo nivel y a distinto nivel.
- Deslizamiento y desplome de las piezas.
- Aplastamientos de manos y pies al recibir las piezas.

5.5.3. Normas básicas de seguridad

- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Cuidado en el transporte aéreo.
- Limpieza de la zona de trabajo y accesos.
- Prohibición de trabajar o permanencia del personal en lugares de tránsito de los tubos.

5.5.4. Protecciones personales

- Casco de polietileno homologado.
- Mono de trabajo y, en su caso, trajes de agua.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Guantes de goma o PVC.
- Gafas antipolvo.

5.5.5. Protecciones colectivas

- La seguridad es esta fase de la obra coincide con un montaje correcto, por tanto, las medidas se adaptarán a la fórmula de puesta en obra propuesta por el fabricante.
- Las piezas se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares indicados por la Dirección de Obra para tal menester.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.

- Se paralizará la labor de instalación de las piezas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h.

5.5.6. Maquinaria

- Sierra circular de disco.
- Respecto a esta maquinaria se recomienda:
- Puesta a tierra de la sierra.
- Instalación de carcasas de protección (del disco y elementos móviles).
- Utilización por los operarios de las prendas de protección personal adecuadas.

5.6. CUBIERTA

5.6.1. Descripción de los trabajos

La cubierta se realizará mediante la colocación de panel sándwich.

5.6.2. Riesgos más frecuentes

Para la realización de los trabajos en cubierta se dispondrá de protecciones perimetrales mediante plataformas con barandilla, sobre la estructura tubular y en las zonas que no sea necesario subir con andamio tubular, la protección perimetral se realizará mediante soportes metálicos llamados sargento sobre el que descansa el barandillado de protección. El operario u operarios que estén trabajando en cubierta deberán estar sujetos a puntos sólidos de la misma, mediante cinturón de seguridad.

Bajo los pilares se tenderá redes horizontales de seguridad, que estarán en perfecto estado de conservación y se revisarán por el capataz una vez montadas y cuando se haya acabado un tajo de soldadura. También se tenderán cables de seguridad entre pilares para poder atar el mosquetón del cinturón de seguridad.

Se suspenderán los trabajos en cubierta cuando se produzcan vientos fuertes, heladas, nevadas o lluvias que comprometan la estabilidad de los operarios.

5.6.3. Protecciones personales

- Cinturón de seguridad homologado del tipo de sujeción.
- Calzado homologado antideslizante.
- Casco de seguridad homologado.
- Pantallas para soldadura.
- Gafas contra impactos para picado de la soldadura.
- Mandiles.
- Guantes.

5.6.4. Protecciones colectivas

- Plataformas de trabajo, perimetrales sobre la estructura tubulares teniendo éstas una anchura mínima de 60 cm y barandillas a 90 cm de la plataforma, rodapié de 30 cm con otra barandilla de 70 cm.

- Redes de malla elásticas, cuando se trabaje sobre estructuras metálicas para proteger los huecos interiores de la obra.

5.7. EJECUCIÓN DE TRABAJOS INTERIORES

5.7.1. Descripción de los trabajos

Los trabajos interiores serán principalmente la colocación de las instalaciones de alimentación y abastecimiento de agua de los animales, además de todos los mecanismos para el correcto funcionamiento de todas las instalaciones.

Los riesgos y protecciones más comunes en este tipo de unidades con las siguientes:

Andamios de borriqueta: Se usan en diferentes trabajos de albañilería, como pueden ser: enfoscados, guarnecidos y acabados de parámetros; estos andamios tendrán una altura máxima de 1,5 m, la plataforma de trabajo estará compuesta por tres tablones perfectamente unidos entre sí, haciendo sido seleccionados, comprobando que no tienen clavos. Al iniciar los diferentes trabajos, se tendrá libre de obstáculos la plataforma para evitar las caídas, no colocando excesivas cargas sobre ellas.

5.7.2. Riesgos más frecuentes

- Golpes y atrapamientos
- Cortes y heridas
- Proyección de partículas
- Quemaduras
- Electricidad
- Incendio

5.7.3. Normas básicas de seguridad

Una norma básica para todos estos trabajos es el orden y la limpieza en cada uno de los tajos, estando las superficies de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales, escombros, etc.), los cuales pueden provocar golpes o caídas, obteniéndose de esta forma un mayor rendimiento y seguridad.

5.7.4. Protecciones personales

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado para todo el personal.
- Guantes de goma fina o caucho natural.
- Uso de dediles reforzados con cota de malla para trabajos de apertura de roza manualmente.
- Manoplas de cuero.
- Gafas de seguridad.

- Gafas protectoras.
- Mascarillas antipolvo.

5.7.5. Protecciones colectivas

- Instalación de barandillas resistentes provistas de rodapié, para cubrir huecos y aberturas de en los cerramientos que no estén terminados.
- Coordinación con el resto de oficios que intervienen en la obra.

5.8. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

5.8.1. Descripción de los trabajos

Los trabajos de fontanería consistirán en los relativos al suministro de agua potable por el interior de cada nave.

5.8.2. Riesgos más frecuentes

- Golpes contra objetos.
- Heridas en extremidades superiores.
- Quemaduras por la llama del soplete.
- Explosiones e incendios en los trabajos de soldadura.

5.8.3. Normas básicas de seguridad

- Las máquinas portátiles que se usen tendrán doble aislamiento.
- Se revisarán las válvulas, mangueras y sopletes para evitar las fugas de gases y se retirarán las botellas de gas de las proximidades de toda fuente de calor y se protegerán del sol.
- Se comprobará el estado general de las herramientas manuales para evitar posibles golpes y cortes.

5.8.4. Protecciones personales

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Los soldadores emplearán mandiles de cuero, guantes, gafas y botas con polainas.

5.8.5. Protecciones colectivas

Las escaleras, plataformas y andamios usados en su instalación estarán en perfectas condiciones, teniendo barandillas resistentes y rodapiés.

6. INSTALACIONES AUXILIARES

En cumplimiento de la normativa vigente, se colocará en la finca donde se realicen las obras, una caseta que cubrirán las necesidades de vestuario y aseo, así como el de oficina de obra. Todas estas dependencias tendrán acceso independiente desde el exterior.

6.1. Dotación de los aseos

- Un inodoro con carga y descarga automática de agua corriente, con papel higiénico y perchas (en cabina aislada, con puertas con cierre interior).
- Un lavabo, un secador de manos por aire caliente, de parada automática y existencias de jabón, con un espejo de dimensiones 1,00 x 0,50 m.
- Una ducha cerrada y opaca, incluso agua fría y caliente, desagüe, alumbrado, toalla y percha.

6.2. Dotación de los vestuarios

- Una caseta de 15 m² completa.
- Tres taquillas provistas de llave.
- Tres bancos de madera corridos.
- Un espejo de dimensiones 1,00 x 0,50 m.
- En el vestuario se instalará el botiquín de urgencia con: agua oxigenada, alcohol de 90º, tintura de yodo, mercurio-cromo, amoniaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos y termómetro clínico.

6.3. Normas generales de conservación y limpieza

- Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas serán continuos, lisos e impermeables, en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria. Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, etc., estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y las taquillas y bancos aptos para su utilización.
- En la oficina de obra, en cuadro situado al exterior, se colocará bien visible la dirección del centro asistencial de urgencias y teléfonos del mismo.
- Todas las estancias citadas estarán convenientemente dotadas de luz y calefacción.

7. MAQUINARIA

7.1. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

7.1.1. Camión basculante

Riesgos más frecuentes

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
- Posibles vuelcos.

Normas básicas de seguridad

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de empezar la marcha.
- Al entrar y salir de la obra realizará las maniobras con cuidado, siendo auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Respetará todas las normas del código de circulación.

7.1.2. Retroexcavadora

Riesgos más frecuentes

- Vuelco por hundimiento del terreno.
- Golpes de personas o cosas en el movimiento de giro.

Normas básicas de seguridad

- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.
- La intención de moverse se indicará con claxon.

8. SEÑALIZACIÓN

Una de las actuaciones preventivas a desarrollar en obra es la señalización de los riesgos que anteriormente se han descrito, en el entendimiento de que ello no los elimina y no dispensa en ningún caso la obligación de adoptar las medidas preventivas y de protección mencionadas anteriormente.

**PLIEGO DE
CONDICIONES DEL
ESTUDIO DE
SEGURIDAD Y SALUD**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.....	1
2.1. Normativa legal de aplicación	1
2.2. Obligaciones de las partes implicadas.....	3
2.3. Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje	11
2.4. Formación.....	11
2.5. Reconocimientos médicos	11
3. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.....	12
3.1. El proyectista	12
3.2. Coordinador de seguridad y salud	12
3.3. Estudio de seguridad y salud y el Estudio Básico de seguridad y salud	13
3.4. Plan de seguridad y salud en el trabajo	13
3.5. Libro de incidencias.....	14
3.6. Aprobación de las certificaciones.....	15
3.7. Precios contradictorios.....	15
4. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.....	15
4.1. Equipos de protección individual	15
4.2. Medios de protección colectiva	17
4.3. Medios auxiliares, útiles y herramientas portátiles	17
4.4. Maquinaria	18
4.5. Instalaciones provisionales	23
5. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.	24
6. OTRAS CONDICIONES.....	24
6.1. En relación con la salud.....	25
7. CONDICIONES EN LOS PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD Y SALUD.....	27
7.1. Instalación de salubridad.	28
7.2. Otras instalaciones	28

1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente Pliego de Condiciones con el fin de exponer las normas que en materia de seguridad y salud han de regir en las obras del proyecto de la "Proyecto de diseño de una explotación avícola de *broilers* con capacidad para 33.000 plazas en el T.M. de Grañén (Huesca)".

El presente Estudio de Seguridad y Salud nace a partir del proyecto de ejecución de dicha obra en referencia con los temas de Seguridad y Salud necesarios.

2. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

2.1. Normativa legal de aplicación

Estas obras del proyecto de la "Proyecto de diseño de una explotación avícola de *broilers* con capacidad para 33.000 plazas en el T.M. de Grañén (Huesca)", estarán reguladas a lo largo de su ejecución tanto por la legislación de las administraciones públicas como por las normas y medidas de seguridad diseñadas para estas obras, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

Sin intención de mostrar una relación detallada de la normativa de aplicación, puesto que este Estudio de Seguridad y Salud no vulnera o incumple con lo legislado y el hecho de omitir la existencia de una norma legal no altera en ningún caso su vigencia, citaremos las leyes o normas más importantes:

- Real Decreto 1.627/1997, de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, que desarrolla la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95, de 8 de Noviembre de 1995).
- Orden del 27 de Junio de 1997.- por el que se desarrolla el R.D. 39/1997 DE 17 de Enero, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a la Empresa; de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoria del sistema de prevención de las empresas; de autorización de las entidades Públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero.- por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma, a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos “d” y “e” de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Ley 31/1.995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Convenio -Colectivo General del Sector de la Construcción, 2007-2011, en todo lo referente a Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Pliego de General de Condiciones Técnicas de 1.960 de la Dirección General de Arquitectura.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de Trabajo. Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre ANEXO IV.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de Abril, sobre manipulación individual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores.
- Real Decreto 949/1997 de 20 de Junio, sobre certificado profesional de prevencionistas de riesgos laborales.
- Real Decreto 952/1997 sobre residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 773/97, Mayo en el que se marcan las disposiciones mínimas de seguridad y salud de los equipos de protección individual, así como las normas de homologación de los equipos de protección individual, siempre que no contradigan el RD 773/97.
- Real Decreto 1215/97 de 18 de Julio, sobre la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- Orden del 28 de Agosto de 1.979 por la que se aprueba la Ordenanza de trabajo de la construcción, vidrio y cerámica.
- Estatuto de los Trabajadores, ley 8/1980, Artículo 19.
- Decreto 2.413/1.973 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (incluso posteriores modificaciones).
- Resto de disposiciones oficiales relativas a Seguridad y Salud que afecten a los trabajos que han de realizarse.

2.2. Obligaciones de las partes implicadas

Las obligaciones de las partes que intervienen en el proceso constructivo de una obra, cumplirán los siguientes artículos del RD 1.627/1997.

Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

Artículo 10. de RD 1.627/1997.

“De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades.

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.”

Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

En los Artículos 7, 11, 15 y 16. de RD 1.627/1997 se indican las obligaciones del contratista. Excepto el 7, el resto se aplicarán también a los subcontratistas.

Artículo 11. de RD 1.627/1997.

1. Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:
 - Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de riesgos laborales, en particular al desarrollar

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2. Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el presente plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas preventivas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

3. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.”

La empresa constructora redactará un Plan de Seguridad y Salud, previamente al inicio de las obras y contará con la aprobación del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

La empresa constructora se obliga a cumplir las directrices, los medios y la planificación de obra contenidas en el presente plan de seguridad, en el que se han fijado directrices, medios y planificación y organización de obra coherentes con el estudio y con los sistemas de ejecución que se van a emplear.

Se obliga a cumplir las estipulaciones preventivas del estudio y el plan de seguridad y salud, respondiendo solidariamente de los daños que se derivan de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme a los artículos 30 y 31 de la Ley de Prevención de riesgos Laborales 31/95, así como a la Orden del 27 de Junio de 1997 y R.D. 39/1997 de 17 de Enero, la empresa constructora designará de entre el personal de su centro de trabajo al menos un trabajador para ocuparse de la prevención, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

En empresas de menos de seis trabajadores el empresario podrá asumir personalmente estas labores, siempre que se desarrolle su actividad de manera habitual en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y la peligrosidad de las actividades, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Si el empresario no concierta el servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la propia empresa, deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoria o evaluación externa, en los términos que determinen mediante Reglamento.

Para la realización de la actividad de prevención, el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los artículos 18 y 23 de la L.P.R.L.

El Art. 29 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales regula la obligación de los trabajadores en relación con la prevención de riesgos.

El empresario deberá consultar a los Trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Art. 33 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En el ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán de las garantías recogidas para los representantes de los trabajadores en el Estatuto de los Trabajadores.

Esta última garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa lo constituya.

Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existente y en lo referente a:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de la L.P.R.L.

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La información y formación de los trabajadores.
- La protección de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

Delegados de prevención

Conforme a los Art. 35 y 36 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales, los trabajadores estarán representados por los delegados de prevención.

Los delegados de prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los delegados de prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a que se refiere el artículo 34 de la ley 31/95, con arreglo a una escala que para el intervalo entre 50 y 100 trabajadores establece 2 delegados de prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el delegado de prevención será el delegado de personal; en las de treinta y uno a cuarenta y nueve habrá un delegado de prevención que será elegido por y entre los delegados de personal.

A efectos de determinar el número de delegados de prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Los trabajadores vinculados por contratos de duración superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.
- Los contratos por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el periodo de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

Características generales del delegado de prevención

Deberá ser un técnico cualificado en la prevención de riesgos profesionales, o en su defecto, un trabajador que demuestre haber seguido con aprovechamiento algún curso de seguridad y salud en el trabajo o de socorrismo. Deberá saber interpretar el Plan de seguridad y salud de la obra.

Su categoría profesional será como mínimo de oficial y al menos tendrá dos años de antigüedad en la empresa; podrá asumir este cargo el jefe de obra o el encargado de la misma, con la condición de que su presencia en obra sea permanente.

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En su casco o mediante brazaletes se indicará su condición de delegado de prevención.

Competencias y facultades de los delegados de prevención.

- Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva
- Ejercerá una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales, condiciones de orden y limpieza de instalaciones y máquinas.
- Promover y fomentar la cooperación a los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre la previsión de riesgos laborales (aspectos de seguridad y salud).
- Será consultado por el empresario con carácter previo a la ejecución acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la presente ley.
- Comunicará al técnico competente o coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de obra, así como a la jefatura de la obra, las situaciones de riesgo detectado y la prevención adecuada.
- Examinará las condiciones relativas al orden, limpieza, instalaciones y máquinas con referencia a la detección de riesgos profesionales.
- Conocerá en profundidad el plan de seguridad y salud de la obra.
- Colaborará con el técnico competente o coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de obra o con la jefatura de obra en la investigación de accidentes.

Normas específicas del delegado de prevención.

- Controlar la puesta en obra de las normas de seguridad.
- Dirigir la puesta en obra de las unidades de seguridad.
- Efectuar las mediciones de obra ejecutada con referencia al capítulo de seguridad.
- Controlar las existencias y acopios de material de seguridad.
- Revisar la obra diariamente cumplimentando el "listado de comprobación y de control" adecuado a cada fase o fases.
- Redacción de los partes de accidente de obra.
- Controlar los documentos de autorización de utilización de la maquinaria de obra.

Garantías y sigilo profesional de los delegados de prevención

Lo previsto en el artículo 68 del estatuto de los trabajadores en materia de garantías será de aplicación a los delegados de prevención en su condición de representantes de los trabajadores.

Los trabajadores deberán guardar sigilo profesional sobre la información relativa a la empresa a la que tuvieran acceso como consecuencia del desempeño de sus funciones.

El tiempo utilizado por los delegados de prevención para el desempeño de las funciones previstas en la ley 31/95, será considerado como de ejercicio de funciones de representación a efectos de la utilización del crédito de horas mensuales retribuidas previsto en la letra e) del citado artículo 68 del estatuto de los trabajadores.

No obstante lo anterior, será considerado en todo caso como tiempo de trabajo efectivo, sin imputación al citado crédito horario, el correspondiente a las reuniones del comité de seguridad y salud y a cualesquiera otras convocadas por el empresario en materia de prevención de riesgos, así como el destinado a las visitas previstas en las letras a) y c) del número 2 del estatuto de los trabajadores.

El tiempo dedicado a la formación será considerado como tiempo de trabajo a todos los efectos y su coste no podrá recaer en ningún caso sobre los delegados de prevención.

El empresario deberá proporcionar a los delegados de prevención los medios y la formación en materia preventiva que resulten necesarios para el ejercicio de sus funciones.

La formación se deberá facilitar por el empresario por sus propios medios o mediante concierto con organismos o entidades especializadas en la materia y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos, repitiéndose periódicamente si fuera necesario.

Comité de seguridad y salud

En los Art. 38 y 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se regula la constitución del Comité de Seguridad y Salud.

El comité de seguridad y salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.

Se constituirá en todas las empresas o centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores, en esta obra va a haber un máximo de 20,00.

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Estará formado por los delegados de prevención por una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los delegados de prevención por la otra.

En las reuniones del comité participarán, con voz pero sin voto, los delegados sindicales y los responsables técnicos de la prevención en la empresa que no estén incluidos en la composición a la que se refiere el párrafo anterior. En las mismas condiciones podrán participar trabajadores de la empresa que cuenten con una especial cualificación o información respecto de concretas cuestiones que se debatan en este órgano y técnicos en prevención ajenos a la empresa, siempre que así lo solicite alguna de las representaciones en el comité.

Se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo. Adoptará sus propias normas de funcionamiento.

Las empresas que cuenten con varios centros de trabajo dotados de comité de seguridad y salud podrán acordar con sus trabajadores la creación de un comité inter centros, con las funciones que el acuerdo le atribuya.

Tendrá las siguientes competencias:

- Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos de la empresa. A tal efecto, en su seno se debatirán antes de su puesta en práctica y en lo referente a su incidencia en la prevención de riesgos, los proyectos en materia de planificación, organización del trabajo e introducción de nuevas tecnologías, organización y desarrollo de las actividades de protección y prevención y proyecto y organización de la formación en materia preventiva.
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes.

En adelante, se considerarán sinónimos los términos “empresa constructora”, “constructor/a” y “contratista”.

Obligaciones de los trabajadores autónomos

Artículo 12. de RD 1.627/1997.

“1. Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1.627/1997, durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud, en la parte que les corresponda.

La propiedad o el autor del encargo

En los Artículos 3 y 4 del R.D. 1627/97 se indican las obligaciones del promotor o autor del encargo.

El autor del encargo adoptará las medidas necesarias para que el estudio de seguridad y salud quede incluido como documento integrante del proyecto de ejecución, procediendo a su visado en el colegio profesional correspondiente.

El abono de las partidas presupuestadas en el estudio de seguridad y salud, concretadas en el plan de seguridad y salud de la obra, lo realizará el autor del encargo de la misma al contratista previa aprobación de la certificación correspondiente por parte del técnico responsable del seguimiento de la seguridad y salud de la obra, expedida según las condiciones que se expresarán en siguientes apartados.

Si se implantasen elementos de seguridad no incluidos en el presupuesto durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la empresa constructora previa autorización del técnico competente.

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

A lo largo de este documento se considerarán sinónimos los términos “propietario”, “propiedad”, “promotor” y “autor del encargo”.

El promotor, ha designado un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes del inicio.

La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

2.3. Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional. Así mismo, el contratista dispone de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia imputables al mismo o a las personas de las que pueda responder; se entiende que esta responsabilidad civil queda ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista contratará un seguro en la modalidad de Todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) del 21-10-1999, en sus artículos 5, 6 y 7, especifica responsabilidades, también para los promotores.

2.4. Formación

Cumpliendo con el RD 1627/1997 y con los Art. 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, todas las personas que intervengan en el proceso constructivo deberán ser formadas e informadas en materia de seguridad y salud, en particular en lo relacionado con sus propias labores.

Para ello, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un SERVICIOS DE PREVENCIÓN o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la Empresa.

2.5. Reconocimientos médicos

Cumpliendo con el Art. 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Vigilancia de la salud,

“El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio, la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Esta vigilancia sólo podrá llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento....”

3. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

3.1. El proyectista

Según el Art. 8 del R.D.1627/1997, “Principios generales aplicables al proyecto de obra” y de conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud previstos en su artículo 15, han sido tomados en consideración por el proyectista en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular:

- Al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que se desarrollarán simultánea o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases del trabajo.

3.2. Coordinador de seguridad y salud

El Art. 3 del R.D. 1627/97 “Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud”.

El coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de elaboración de proyecto

El promotor designará a una persona que desempeñe esta labor cuando en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas.

El coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de ejecución de obra

Se especifican sus funciones en el Art. 9 del R.D. 1627/1997.

Al tener previsto que intervengan en la ejecución de la obra, además de la empresa principal, trabajadores autónomos y subcontratas, el promotor, antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud que coordinará durante la ejecución de la obra.

El coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
 - 1º Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2º Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

En consecuencia, el técnico competente encargado, realizará el control y supervisión de la ejecución del plan de seguridad y salud, autorizando previamente cualquier modificación de este, dejando constancia escrita en el libro de incidencias.

Pondrá en conocimiento del promotor y de los organismos competentes el incumplimiento por parte de la empresa constructora de las medidas de seguridad contenidas en el estudio de seguridad.

Revisará periódicamente, según lo pactado, las certificaciones del presupuesto de seguridad preparado por la empresa constructora, poniendo en conocimiento del promotor y de los organismos competentes el incumplimiento por parte de ésta de las medidas de seguridad y salud contenidas en el presente plan.

3.3. Estudio de seguridad y salud y el Estudio Básico de seguridad y salud

En los Art. 3,4, 5 y 6 del R.D. 1627/1997 se determinan los motivos de la obligatoriedad de la existencia de estos documentos, así como de su composición.

3.4. Plan de seguridad y salud en el trabajo

En el Art. 7 del R.D. 1627/1997 define sus características.

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Plan de Seguridad y Salud que analiza, estudia y complementa el Estudio de seguridad, consta de los mismos apartados, así como la adopción expresa de los sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el pliego de condiciones.

Este Plan esta sellado y firmado por persona competente de la empresa Constructora.

La aprobación expresa del plan queda plasmada en acta firmada por técnico competente que lo apruebe y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario o por el propietario con igual calificación legal.

Este Plan de seguridad una vez aprobado, se presentará, junto con la comunicación de apertura del centro de trabajo, en la delegación o dirección de trabajo de la provincia en que va a construir.

3.5. Libro de incidencias

Según el art. 13 del R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre, en cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el presente plan de seguridad y salud.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa estará obligada a remitir en el plazo de 24 horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra. Igualmente, deberá notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

3.6. Aprobación de las certificaciones

El coordinador de Seguridad y Salud o, si esta figura no existiera, la Dirección Facultativa, será el encargado de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Estudio de Seguridad y Salud y serán presentadas a la propiedad para su abono.

3.7. Precios contradictorios

En el caso de crear partidas no evaluadas en el Estudio de Seguridad y Salud, como consecuencia de aparición de nuevos riesgos y como consecuencia nuevas protecciones, el coordinador de Seguridad y Salud o, si esta figura no existiera, la Dirección Facultativa, será el encargado de revisar y aprobarlos, posteriormente, serán presentados a la propiedad para su abono.

4. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

El R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre, en sus capítulos II, V Y VI, establece las condiciones mínimas que deben cumplir los E.P.I., el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de E.P.I. cumple las exigencias esenciales de seguridad y salud requeridas en este R.D., y el control por el fabricante de los E.P.I. fabricados.

Se cumplirá lo especificado en el R.D. 1215/1997 de 18 de Julio, donde se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo, es decir, de cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

4.1. Equipos de protección individual

Para la elección, utilización por los trabajadores en su puesto laboral y mantenimiento de los equipos de protección individual, seguiremos las directrices marcadas en el R.D. 773/1997 de 30 de Mayo, y de una manera particular en sus Anexos I, III y IV, conforme a lo establecido en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995, en sus artículos 5,6 y 7.

Las protecciones individuales son las prendas o equipos que de una manera individualizada utiliza el trabajador de acuerdo con el trabajo que realiza.

No suprimen el origen del riesgo y únicamente sirven de escudo o colchón amortiguador del mismo. Se utilizan cuando no es posible el empleo de las colectivas.

Una condición que obligatoriamente cumplirán estas protecciones personales es que estarán homologadas por el Ministerio de Trabajo.

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre, en sus capítulos II,V Y VI, establece las condiciones mínimas que deben cumplir los E.P.I., el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de E.P.I. cumple las exigencias esenciales de seguridad y salud requeridas en este R.D., y el control por el fabricante de los E.P.I. fabricados.

Caso de no existir estos equipos de protección individual homologados en el mercado, se emplearán los más adecuados, reunirán las condiciones y calidades precisas para su misión, bajo el criterio del encargado de seguridad con la aprobación del delegado de seguridad y del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de obra o, en su caso la dirección facultativa, siendo en todos los casos adecuadas a sus fines, tal como sucede con la ropa de trabajo que todo trabajador llevará, mono de tejido ligero y flexible que se ajustará al cuerpo con comodidad, facilidad de movimiento y bocamangas ajustadas.

De manera permanente se comprobará que el personal utiliza la prenda de protección adecuada según las especificaciones del plan de seguridad e higiene de esta obra, para lo cual se llevará un estadillo de control.

El operario firmará un documento en el que se relacionen las prendas recibidas.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tienen fijado un período de vida útil, desechándose a su término. A estos efectos se considerará vinculante el periodo dado por el fabricante o importador.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido del previsto en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellos medios que por su uso hayan adquirido holguras o desgastes superiores a los admitidos por el fabricante, serán repuestos inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca deberá representar un riesgo en sí mismo.

Cuando sea necesario, se dotará al trabajador de delantales, mandiles, petos, chalecos o cinturones anchos que refuercen la defensa del tronco.

Protección de la cabeza

En estos trabajos se utilizarán cascos de seguridad no metálicos, homologados.

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Estos cascos dispondrán de atalaje desmontable y adaptable a la cabeza del obrero.

En caso necesario, debe disponer de barboquejo, que evite su caída en ciertos tipos de trabajo.

- Cascos de seguridad.
- Cascos de protección contra choques e impactos
- Prendas de protección para la cabeza (gorros, gorras, sombreros, etc.).
- Cascos para usos especiales (fuego, productos químicos).

4.2. Medios de protección colectiva

El R.D. 1627/97 de 24 de Octubre en su Anexo IV regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud:

- Generales relacionadas con los lugares de trabajo en las obras.
- Específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.
- Específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de locales.
- Las protecciones colectivas requieren una vigilancia en su mantenimiento, esta tarea la llevará a cabo el Delegado de prevención, apartado "d", artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, con la periodicidad orientativa que se indica a continuación:
- Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. SEMANALMENTE.
- Elementos de andamiaje, apoyos, anclajes, arriostramientos, plataformas, etc., SEMANALMENTE.
- Estado del cable de las grúas-torre, DIARIAMENTE el gruísta, SEMANALMENTE el delegado.
- Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. SEMANALMENTE.
- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín etc. MENSUALMENTE.
- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc. DIARIAMENTE.

4.3. Medios auxiliares, útiles y herramientas portátiles

El R.D. 1215/1997 de 18 de Julio establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de estos elementos por los trabajadores.

4.4. Maquinaria

REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LA MAQUINAS, R.D. 1495/86 de 26 de Mayo, modificaciones R.D. 590/1989 y ORDEN del Ministerio de Industria y Energía 24-VII-89 última modificación por el R.D. 830/91 de 24 de Mayo.

ORDEN 8-IV-91 del Ministerio de Relaciones con las Corte y Secretaría del Gobierno y sus modificaciones R.D. 56/1995, Resolución de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial el 5-III-1996 y el 19-V-1997.

Directiva 89/392/CEE modificada por la 91/368/cee para la elevación de cargas y por la 93/44/CEE para la elevación de personas.

Ordenanza de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vídrio y Cerámica. O.M. 28-8-70.

Subsección 4.

Art. 246-251.- En relación con el movimiento de tierras

Art 252, 277, 278, 285, 289, 290 y 291.- En relación con la maquinaria.

Art. 253, 258, 279, 281, 282.- Normas de carácter general

Reglamento de seguridad en las máquinas

Real Decreto 1.495/1986, de 26 de Mayo. B.O.E. 27-7-86 y sus instrucciones Técnicas Complementarias.

CAPITULO III. Obligaciones de:

- Art. 8º. Fabricantes e importadores.
- Art. 9º. Proyectistas.
- Art. 10º. Reparadores
- Art. 11º. Instaladores
- Art. 12º. Conservadores
- Art.13º Usuarios

CAPITULO IV. Identificación de las máquinas e instrucciones de uso:

- Art. 14º. Placas, etiquetas e instrucciones de uso.

CAPITULO V. Inspecciones y revisiones periódicas.

CAPITULO VII. Reglas Generales de Seguridad.

- Art. 19º. Prevención integrada
- Art. 20. Roturas en servicio

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Art. 22 Rotura y proyección de fragmentos de elementos giratorios.
- Art. 23. Caídas de las máquinas o partes de éstas por pérdida de estabilidad.
- Art. 24. Aristas agudas o cortantes.
- Art. 25. Caídas de las personas a distinto nivel
- Art. 26. Contactos con superficies calientes o frías
- Art. 27. Incendio y explosiones
- Art. 28. Proyecciones de líquidos, partículas, gases o vapores
- Art. 29. Sujeción de las piezas a trabajar
- Art. 30. Órganos de transmisión
- Art. 34. Alimentación por energía eléctrica
- Art. 35. Fugas de gases o líquidos sometidos a presión
- Art. 36. Agentes físicos y químicos
- Art. 37. Diseño y construcción de las máquinas atendiendo a criterios ergonómicos
- Art. 39. Puesta en marcha de las máquinas
- Art. 40. Parada de emergencia
- Art. 41. Parada de emergencia
- Art. 44. Mantenimiento, ajuste, regulación, engrase, alimentación u otras operaciones a efectuar en las máquinas.

Reglamento de Seguridad e Higiene en los trabajos realizados en cajones con aire comprimido (B.O.E. 2-2-56).

Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa. (B.O.E. 27-11-59).

Reglamento electrotécnico de baja tensión. (B.O.E. 9-10-73). Instrucciones Complementarias.

Reglamento para aparatos elevadores para obras (B.O.E. 14-6-77). Rectificado (B.O..E. 8-3-69).

Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. B.O.E. 7-11-84. Normas complementarias B.O.E. 15-1-87.

Normas Técnicas Reglamentarias sobre Homologación de Medios de Protección Personal de Trabajo.

Normas U.N.E.

Normas Tecnológicas de la Edificación

Legislación en materia de Seguridad e Higiene y/o Salud de las distintas Comunidades Autónomas.

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Convenios de la O.I.T., y Directivas de la C.E.E., ratificadas por España, en materia de Seguridad e Higiene y/o Salud.

Aparte de las disposiciones legales anteriormente citadas, se tendrán en cuenta las normas contenidas en el Reglamento de Régimen Interior de la Empresa, así como los provenientes del Comité de Seguridad y Salud y, en su caso, en los Convenios Colectivos y, por su interés, el Repertorio de Recomendaciones Prácticas de la O.I.T. de Seguridad e Higiene en la Construcción y Obras Públicas.

Ordenanzas municipales sobre uso del suelo y edificación de 29 de Febrero de 1972

Art. 171.- Vallado de obra

Art. 172.- Construcciones provisionales

Art. 173.- Maquinaria e instalaciones auxiliares de obras

Art. 288.- Vaciados

Art. 298.- Documentación

MAQUINARIA MANUAL

Contra los riesgos de tipo mecánico, o sea, producidos por rotura, atrapamiento o desprendimiento de partículas durante la utilización de la maquinaria auxiliar, insistiremos en:

- Emplear cada máquina en los trabajos específicos para los que fue diseñada.
- No quitar las protecciones o carcasas de protección que llevan incorporadas.
- Buen estado de funcionamiento, tanto de las máquinas como de sus elementos: discos, cuchillas, sierras circulares, etc.
- Revisión periódica de las mismas.
- Las máquinas- herramientas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.
- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresoras, etc.).
- Las carcasas protectoras de seguridad a utilizar permitirán la visión del objeto protegido (tambores de enrollamiento, por ejemplo).
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de estas.

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, así como los tornillos sin fin accionados mecánica o eléctricamente, estarán revestidos por carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: “MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR”.
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso se extraerán los fusibles eléctricos.
- La misma persona que instale el letrero de aviso de “máquina averiada” será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descanso.
- Las cargas en transporte suspendidos estarán siempre a la vista de los (maquinistas, gruístas, encargado de montacargas o de ascensor) con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el maquinista, gruísta, etc., se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplían la visión del citado trabajador.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos.

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Encargado de prevención, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción (o sustentación), serán de acero provistos de “pestillos de seguridad”.
- Los contenedores tendrán señalado visiblemente el nivel máximo de llenado y la carga máxima admisible.
- Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de contenedores.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro de distribución.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresas la carga máxima que pueden soportar.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello por el fabricante de la máquina, y en cualquier caso siempre que estos superen los 60 km/h.

Normas para la maquinaria de elevación y transporte

Normas para los motovolquetes

Se cumplirá lo especificado en el Código de Circulación.

- Su manejo sólo será realizado por personal especializado y autorizado.
- El conductor deberá utilizar cinturón antivibratorio.
- Cuando haya de efectuar desplazamientos por la vía pública, cumplirán todas las condiciones previstas en el Código de Circulación.
- En cualquier caso, estarán dotados de luces, frenos y avisador acústico.
- Sólo podrán utilizarse para transporte de materiales, quedando expresamente prohibido para pasajeros.

4.5. Instalaciones provisionales

Se cumplirá lo especificado en el R.D. 1627/97 en su Anexo IV.

La legislación vigente fija unos mínimos que controlan todas las necesidades, quedando algunas lagunas que se han completado por extensión.

Los datos siguientes son los mínimos aceptables.

Instalaciones sanitarias de urgencia

En la oficina de obra, en cuadro situado al exterior, se colocará de forma bien visible la dirección del centro asistencial de urgencia y teléfonos del mismo.

Botiquín de primeros auxilios

En cualquier caso, contará con un botiquín de primeros auxilios con la siguiente dotación mínima, que se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.

- Frasco con agua oxigenada.
- Frasco con alcohol de 96º.
- Frasco con tintura de yodo.
- Frasco con mercurocromo.
- Frasco con amoniaco.
- Caja con grasa estéril (tipo Linitul, apósitos).
- Caja con algodón hidrófilo estéril.
- Rollo de esparadrapo.
- Torniquete.
- Bolsa para agua o hielo.
- Bolsa con guantes esterilizados.
- Termómetro clínico.
- Caja de apósitos autoadhesivos.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Tónicos cardiacos de urgencia.
- Jeringuillas desechables.
- Jeringuillas desechables de insulina para este fin exclusivo.

Los específicos sólo puede decidirlos un facultativo. Sin embargo, formarán parte de la instalación fija, pues la legislación obliga a su presencia en obra.

Dicho botiquín será revisado mensualmente y repuesto inmediatamente lo consumido o caducado.

5. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.

Una vez al mes la constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme al plan de seguridad e higiene y de acuerdo con los precios contratados con el autor del encargo; esta valoración será visada y aprobada por el Arquitecto - técnico y sin este requisito no podrá ser abonada por el autor del encargo.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

No se realizará ningún abono en tanto permanezca sin resolver algún punto deficiente de Seguridad e Higiene, sin perjuicio de la paralización total de la obra.

No se realizará ningún abono sin la previa presentación de todos los documentos que justifiquen:

- Acta de nombramiento de encargado de seguridad.
- Acta de nombramiento del señalista.
- Documentos de autorizaciones de uso de herramientas o máquinas.
- Documento justificativo de la recepción de prendas de protección personal.
- Partes de detección de riesgos, cuando se produzcan.
- Listas de comprobación y control, una mensual como mínimo.

Se tendrán en cuenta a la hora de redactar el presupuesto de este Plan solo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad e Higiene, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará ésta a el autor del encargo por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa del arquitecto-técnico.

6. OTRAS CONDICIONES

Se aceptarán cambios por parte de la empresa constructora que deberán ser especificados en el Plan de Seguridad y Salud, en los sistemas y medios de protección establecidos en el presente Plan de Seguridad y Salud, siempre y cuando se pueda

demostrar de manera fehaciente que no contribuyen a aumentar los factores de riesgo.

6.1. En relación con la salud

Normas generales

- No se aceptará ningún trabajador que previamente no haya pasado por un control médico que garantice que se encuentra en las condiciones adecuadas para realizar los trabajos que se le encomienden.
- Prestará especial atención a los siguientes aspectos:
- Higiene del trabajo en cuanto a condiciones ambientales e higiénicas.
- Higiene del personal de obra mediante reconocimientos previos, vigilancia de la salud y bajas y altas durante la obra.
- Asesoramiento y colaboración en temas de higiene y en la formación de socorristas y aplicación de primeros auxilios.

Primeros auxilios

En los casos en los que se requiera, se efectuarán sobre el/los accidentados operaciones sencillas y que, al menos el delegado de prevención debe saber realizar:

- Curar heridas superficiales
- Torniquetes en extremidades inferiores y superiores
- Respiración artificial

Normas en caso de accidente laboral

Normas de emergencia

Los materiales y equipos definidos y evaluados para emergencias estarán disponibles y no serán utilizados en trabajos rutinarios. Los capataces y encargados conocerán su localización y tendrán acceso a ellos en las condiciones que se determinen.

a.- Accidente menor

Se interrumpirá la situación de peligro sin arriesgar al afectado ni a ningún otro compañero.

Se avisará al encargado de obra y al Coordinador de Seguridad y Salud y efectuar los primeros auxilios.

Si fuera necesario, trasladar al accidentado al centro hospitalario indicado.

Se realizará la declaración de accidente, remitiendo una copia a la Dirección Facultativa.

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

b.- Accidente mayor

Mismo procedimiento que en el caso del accidente menor, además se comunicará a los servicios de socorro la naturaleza, gravedad, afectados y situación de los mismos.

Se informará inmediatamente a la Mutua Patronal, Dirección Facultativa y Autoridades pertinentes, además de contactar con el Servicio de Prevención Mancomunado.

Consignas específicas para distintos casos de accidente:

Si el accidentado no está en peligro, se le cubre, tranquiliza y se le atiende en el mismo lugar de accidente.

Si el accidentado está en peligro, se le traslada con el máximo cuidado, evitando siempre mover la columna vertebral.

c.- Asfixia o electrocución

Detener la causa que lo genera, sin exponerse uno mismo.

Avisar a los efectivos de seguridad.

Si el accidentado respira, situarlo en posición lateral de seguridad.

Si no respira, realizar la respiración artificial.

d.- Quemaduras

En todos los casos, lavar abundantemente con agua del grifo.

Si la quemadura es grave, por llama o líquidos hirvientes, no despojar de la ropa y mojar abundantemente con agua fría.

Si ha sido producida por productos químicos, levantar la ropa con un chorro de agua y lavar abundantemente con agua durante, al menos, quince minutos.

Si la quemadura se puede extender, no tocarla. Si la hinchazón es profunda, desinfectarla, sin frotar, con un antiséptico y recubrir con gasas.

e.- Heridas y cortes

Si son superficiales, desinfectar con productos antisépticos y recubrir con una protección adhesiva.

Importante, recubrir la herida con compresas y si sangra abundantemente, presionar con la mano o con una banda bien ajustada sin interrumpir la circulación de la sangre.

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En todo caso los trabajadores tendrán conocimiento por escrito de cómo actuar en caso de emergencia o de detección del riesgo.

Partes de accidente

Respetándose cualquier modelo normalizado utilizado por el contratista, los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada.

- Identificación de la obra.
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Hora de producción del accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar (tajo) en que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura (médico, practicante, socorrista, personal de obra).
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente (verificación nominal y versiones de los mismos).
- Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga:
- Como se hubiera podido evitar el accidente.
- Órdenes inmediatas para ejecutar.

Los partes de accidente se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el delegado o el encargado de seguridad u entidades equivalentes y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

7. CONDICIONES EN LOS PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD Y SALUD

Como ya se ha mencionado, una vez acabadas todas las obras, es responsabilidad de la propiedad la conservación, mantenimiento, entretenimiento y reparación, trabajos que en la mayoría de los casos no están planificados.

No obstante, está demostrado, que los riesgos que aparecen en dichas operaciones son muy similares a los del proceso constructivo, de modo que para poderlos incluir en el Plan de Seguridad y Salud nos referiremos a los ya mencionados en anteriores capítulos.

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En general, se tendrán en cuenta las siguientes medidas preventivas y de protección:

Cualquier trabajo de reparación, repaso o mantenimiento de las edificaciones será debidamente señalizado, y se protegerán las zonas afectadas mediante vallas o similares que impidan el paso y circulación por las mismas de personal ajeno a ellas.

Se adoptarán las protecciones individuales y colectivas acordes con las labores a realizar y que garanticen totalmente las condiciones de Seguridad y Salud necesarias.

Los trabajos en las instalaciones, además de lo prescrito en el Plan, se registrarán por la normativa siguiente:

7.1. Instalación de salubridad.

Se ajustará a la Ordenanza del trabajo para la limpieza pública, recogida de basura y limpieza, y conservación del alcantarillado.

7.2. Otras instalaciones

En general las instalaciones requieren para las labores de mantenimiento, de un técnico competente que las supervise y cumpla con la Normativa legal en materia de prevención que afecte a dicha instalación.

Independientemente de lo expresado anteriormente, siempre que hayan de ejecutarse trabajos referidos a reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, el autor del encargo solicitará al Técnico competente la redacción del Plan de Seguridad y Salud correspondiente a dichos trabajos.

En general, en los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, se cumplirán todas las disposiciones que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, R.D. 1627/97 y Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

**PRESUPUESTO
DEL ESTUDIO
DE SEGURIDAD
Y SALUD**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES									
E28RA010	ud CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA Casco de seguridad con amés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	7				7.00			
							7.00	10.84	75.88
E28RA040	ud PANTALLA DE CABEZA SOLDADOR Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm., (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4				4.00			
							4.00	2.59	10.36
E28RA060	ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	7				7.00			
							7.00	2.26	15.82
E28RA070	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	7				7.00			
							7.00	2.68	18.76
E28RA090	ud GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	7				7.00			
							7.00	0.88	6.16
E28RA120	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con amés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	7				7.00			
							7.00	4.27	29.89
E28RC070	ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	7				7.00			
							7.00	23.93	167.51
D41EC442	Ud ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL Ud. Amés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	7				7.00			
							7.00	41.59	291.13
D41ED105	Ud TAPONES ANTIRUIDO Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	10				10.00			
							10.00	0.27	2.70
E28RC090	ud TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3				3.00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E28RM020	ud PAR GUANTES DE LONA REFORZADOS Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	6				6.00	3.00	9.73	29.19
E28RM100	ud PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4				4.00	6.00	3.19	19.14
E28RM120	ud PAR GUANTES AISLANTES 10.000 V. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3				3.00	4.00	0.82	3.28
E28RM150	ud PAR GUANTES RESIST. A TEMPER. Par de guantes resistentes a altas temperaturas (amortizable en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3				3.00	3.00	14.94	44.82
E28RP020	ud PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (VERDES) Par de botas altas de agua color verde (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4				4.00	3.00	7.85	23.55
E28RP070	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	7				7.00	4.00	8.90	35.60
TOTAL CAPÍTULO CAP 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....									185.71
									959.50

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 2 PROTECCIONES COLECTIVAS									
E28PB170	m2 MALLA GALV.SIMPLE TORSIÓN 50/14 Cercado con entelado metálico galvanizado de malla simple torsión, trama 50/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro y tornapuntas tubo acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, montada, i/replanteo y recibido con hormigón H-100/40, tensores, grupillas y accesorios (amortizable en un solo uso). s/R.D. 486/97.	102				102.00			
							102.00	15.61	1,592.22
E28PH030	ud PROTECCIÓN HUECO C/MALLAZO Cubrición de hueco horizontal con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos (amortizable en un solo uso). s/R.D. 486/97.	50				50.00			
							50.00	43.17	2,158.50
E28ES080	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 2 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	4				4.00			
							4.00	5.45	21.80
D41CC052	MI VALLA METÁLICA MÓVIL MI. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	1	540.00			540.00			
							540.00	8.19	4,422.60
TOTAL CAPÍTULO CAP 2 PROTECCIONES COLECTIVAS									8,195.12

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 3 INSTALACIONES DE PERSONAS PARA VESTUARIOS Y ASEOS									
E28BC100	ms ALQUILER CASETA ALMACÉN 7,91 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 3,55x2,23x2,45 m. de 7,91 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	1				1.00			
							1.00	109.21	109.21
D41AA310	Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	1				1.00			
							1.00	116.10	116.10
D41AA406	Ud ALQUILER CASETA ASEO 6,00X2,45 M. Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra 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. Ventana de 0,80x0,80 m. de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm. Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro platos de ducha, pila de cuatro grifos y un inodoro. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.	1				1.00			
							1.00	186.84	186.84
D41AG401	Ud JABONERA INDUSTRIAL Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	2				2.00			
							2.00	5.72	11.44
D41AA320	Ud ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	1				1.00			
							1.00	126.66	126.66
D41AA820	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	4				4.00			
							4.00	231.36	925.44
D41AG610	Ud CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado. (20 usos)	1				1.00			
							1.00	101.64	101.64
D41AE001	Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1				1.00			
D41AE101	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.						1.00	107.66	107.66
		1				1.00			
D41AE201	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.						1.00	95.00	95.00
		1				1.00			
							1.00	78.81	78.81
	TOTAL CAPÍTULO CAP 3 INSTALACIONES DE PERSONAS PARA VESTUARIOS Y ASEOS.....								1,858.80

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 4 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS									
D41AG801	Ud BOTIQUIN DE OBRA Ud. Botiquín de obra instalado.	1				1.00			
							1.00	23.20	23.20
D41AG810	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN Ud. Reposición de material de botiquín de obra.	1				1.00			
							1.00	44.55	44.55
TOTAL CAPÍTULO CAP 4 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....									67.75
TOTAL.....									11,081.17