

Universitat Politècnica de València

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del
Medio Natural

Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Documento nº1: Memoria

Proyecto de una explotación de 16.500 plazas de pollos de engorde en el sistema "Gallinero salida libre" en el Término Municipal de Priego (Cuenca).

Valencia, Julio 2018

Alumno: María Garrote Cariñena

Tutor: Salvador Calvet Sanz

Título:

Proyecto de una explotación de 16500 plazas de pollos de engorde en el sistema "Gallinero salida libre" en el Término Municipal de Priego (Cuenca).

Resumen:

El presente proyecto se ha realizado como trabajo final de grado, se trata de una explotación avícola para engorde de pollos con un total de 16.500 plazas bajo el sistema de "Gallinero salida libre" según el Reglamento (CE) Nº 543/2008.

El proyecto constará de las siguientes actividades: elección de alternativas, elección de la localización más adecuada, cumplimiento de normativa, descripción del proceso productivo y presupuesto final. Además, cuenta con el dimensionamiento de espacios, las instalaciones básicas de una industria tales como el sistema eléctrico, hidráulico, ventilación y calefacción entre otros.

Se propone como objetivo conseguir el máximo bienestar posible con la maquinaria más innovadora y económica disponible dentro del sector avícola.

Se diseña una edificación agropecuaria con un acabado integrado con el entorno, teniendo siempre en cuenta a la hora de la elección de los elementos constructivos la funcionalidad y la higiene.

Palabras clave: dimensionado, pollos de engorde y bienestar animal.

Autor: Alumna: Dña. María Garrote Cariñena.

Localidad y fecha: Valencia, Julio de 2018

Tutor Académico: D. Salvador Calvet Sanz.

Title:

Project of exploitation with 16500 places for broiler chicken under the "Free range" system in the Municipality of Priego (Cuenca)

Abstract:

This work has been carried out as final degree project. It includes the design of a poultry farm for fattening of chickens with a total of 16500 places under the "Free Range" system and according to Regulation (EC) No. 543/2008.

The project consists of the following activities: evaluation of alternatives, choice of the most appropriate location, regulatory compliance, description of the production process and final budget. In addition, it specifies the dimension of spaces, the basic installations such as the electrical, hydraulic, ventilation and heating systems, among others.

The objective is to achieve the maximum possible welfare with the most innovative and economical machinery available in the poultry sector.

An agricultural building is designed, always taking into account the functionality and hygiene at the time of choosing the construction elements.

Key words: dimensioning, broilers and animal welfare.

Author: Dña. María Garrote Cariñena.

Location and date: Valencia, July 2018

Academic Tutor: D. Salvador Calvet Sanz.

Índice del contenido

1.Objeto del proyecto	1
2. Naturaleza del proyecto	1
2.1. Antecedentes	1
2.2. Emplazamiento del proyecto	1
2.3. Situación en parcela y características.....	2
3. Bases del proyecto.....	2
3.1. Condicionantes del proyecto	2
3.2. Condicionantes del medio físico.....	2
3.2.1. Climatología.....	2
3.2.2. Entorno.....	3
3.3. Condicionantes legales	4
4. Estudio de alternativas y justificación de la solución adoptada.....	5
5. Descripción de la actividad	5
5.1 Estirpe	5
5.2 Planificación del ciclo.....	6
5.3 Manejo	7
5.4 Gestión de gallinaza y cadáveres	8
5.4.1. Gestión de gallinaza.....	8
5.4.2. Gestión de cadáveres.....	8
5.5 Cama	9

6. Nutrición e instalación necesaria.....	9
6.1 Materias primas	9
6.2 Formulación de piensos	10
6.3 Comparativa de precios.....	12
6.4 Instalación necesaria	14
6.4.1. Bebederos	14
6.4.2. Comederos	14
6.4.3. Silos	15
7. Principales medidas de bioseguridad en la granja	15
7.1 Localización	15
7.2 Personal y vehículos	15
7.2.1. Personal.....	15
7.2.2 Vehículos	16
7.3 Vallado	16
7.4 Vacío sanitario.....	16
8. Instalaciones	17
8.1 Nave parque y caseta de servicios.....	17
8.1.1. Nave y parque	17
8.1.2. Caseta de servicios	18
8.1.2.1. Zona de control.....	18
8.2 Diseño de climatización.....	18
8.2.1. Introducción y objetivos	18
8.2.2. Importancia y control de la temperatura	19
8.2.3. Importancia y control de la humedad	19
8.2.4. Importancia y control de los gases.....	19
8.2.5. Solución adoptada en la ventilación	19
8.3 Diseño de la instalación de fontanería	20
8.3.1. Introducción	20
8.3.2. Suministro de agua fría.....	20

8.3.3. Suministro de agua caliente.....	21
8.3.4. Evacuación de aguas residuales	22
8.3.5. Evacuación de aguas pluviales	22
8.4 Diseño de la instalación eléctrica	23
8.4.1. Alumbrado.....	23
8.4.2. Tomas de corriente.....	23
8.4.3. Otros receptores y elección del transformador	23
8.4.4. Criterios utilizados para el cálculo de sección	24
9. Resumen general del presupuesto.....	26

Índice de tablas e ilustraciones

Tabla nº1: Valores climatológicos. Cuenca. Fuente: AEMET	2
Tabla nº2: Planificación aproximada del ciclo. Leyenda. Fuente: Elaboración propia	7
Tabla nº3: Materias primas utilizadas en al formulación del pienso. Fuente: Elaboración propia	10
Tabla nº4: Tabla resumen de los ingredientes de los diferentes piensos. Fuente: Elaboración propia	11
Tabla nº5: Comparativa de precio euro / pollo. Fuente: Elaboración propia	13
Tabla nº6: Tabla resumen suministro de agua fría. Fuente: Elaboración propia	21
Tabla nº7: Tabla resumen suministro de agua caliente. Fuente: Elaboración propia	21
Tabla nº8: Resultados evacuación caseta de servicios. Fuente: Elaboración propia.....	22
Tabla nº9: Resultados de la sección final por líneas. Fuente: Elaboración propia	25
Ilustración nº1: Gráfico de crecimiento de la estirpe elegida o similar. Fuente: Sasso	6

1. Objeto del proyecto

El objeto del presente trabajo consiste en la redacción del proyecto necesario para la implantación de una explotación de pollos de engorde en el sistema "Gallinero con salida libre" en el Término Municipal de Priego (Cuenca).

En la industria se llevará a cabo el engorde de pollos de crecimiento medio contando con la máxima innovación tecnológica y controlando cada uno de los procesos del animal. Se buscará el máximo rendimiento de las instalaciones buscando lo más altos estándares de bienestar animal.

2. Naturaleza del proyecto

2.1 Antecedentes

El motivo por el que el promotor ha considerado la posibilidad de llevar a cabo este proyecto es en búsqueda del máximo rendimiento y aprovechamiento alternativo de la zona.

El promotor tiene en su propiedad varias hectáreas agrícolas, pero no las suficientes para dedicarse exclusivamente a ello, por ese motivo, quiere orientar una de sus parcelas al ámbito ganadero.

2.2 Emplazamiento del proyecto

La explotación se situará en el noroeste de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha (Priego), incluida en la zona geográfica de la Denominación de Origen "La Alcarria". Se encuentra en el paraje "Prado del Espino" y "Las Suertes", noroeste de la provincia de Cuenca a una distancia de 44,79 km de ésta y a una distancia de 2,9 km respecto el núcleo urbano de Priego.

El terreno del emplazamiento corresponde con la parcela nº 71 del polígono 523, con una referencia catastral de 16179A523000710000KG y una superficie catastrada de 8,16 ha.

Concretamente, la parcela tiene una latitud de 40º 28' 35,74" N y una Longitud de 2º 17' 47,23" W. Huso UTM 30. Coordenada X: 559.494 Coordenada Y 4.480.872.

El acceso a la finca es a través del camino "Las Suertes". La carretera más cercana a la parcela es la CM-2108 y se encuentra a 1,18 km.

La forma y dimensión del solar permite el total desarrollo de la actividad ganadera sin problemas de espacio.

El emplazamiento del proyecto se puede comprobar en el plano nº 3

2.3 Situación en parcela y características

La ventilación de la explotación será forzada, por lo que la orientación de la nave en parcela, teniendo en cuenta los vientos predominantes, no es un condicionante importante. La orientación será noroeste-sureste atendiendo a cuestiones de distribución del espacio.

En este proyecto se va a diseñar una nave de engorde de pollos camperos bajo el sistema "Gallinero con salida libre". La nave tiene una superficie total de 1.650 m² y en su interior tiene una capacidad para albergar el engorde de 16.500 pollos bajo este sistema. Ligada a la nave se ha diseñado una caseta de servicios que cumple con todos los requisitos que el técnico puede necesitar. La caseta de servicios, incluyendo todos los módulos, tendrá una dimensión de 15m x 6m. Contiguo a la nave, en ambos lados longitudinales, los animales tienen acceso al parque. El parque tiene una superficie total de 16.500 m², separándolo en dos parques diferentes de 8.250 m².

3. Bases del proyecto

3.1 Condicionantes del promotor

El promotor condiciona únicamente el emplazamiento de la explotación sin exigir un máximo presupuesto económico.

3.2 Condicionantes del medio físico

El promotor ha condicionado el emplazamiento descrito en el apartado 2.2

3.2.1 Climatología

La climatología de la zona se podría calificar de mediterráneo continentalizado, caracterizado por veranos calurosos e inviernos fríos con fuertes oscilaciones térmicas entre el día y la noche. El régimen de lluvias es irregular, siendo más abundante en otoño y primavera.

Tabla nº 1: Valores climatológicos. Cuenca. Fuente: AEMET

Mes	T (°C)	TM (°C)	Tm (°C)	R(mm)	H(%)
Enero	4.6	9,7	- 0.5	40	73
Febrero	5.9	11.5	0.2	38	67
Marzo	8.8	15.1	2.5	35	60
Abril	10.6	16.6	4.5	58	60
Mayo	14.6	20.9	8.2	52	56
Junio	20.1	27.3	12.8	41	48
Julio	23.6	31.4	15.7	10	41
Agosto	23.3	30.7	15.6	20	45
Septiembre	18.8	25.6	11.9	42	55
Octubre	13.4	19.2	7.7	60	67
Noviembre	8.3	13.3	3.2	48	73
Diciembre	5.4	10.1	0.7	58	76
Año	13.1	19.3	6.9	501	60

Siendo:

- T: Temperatura media mensual/anual (°C)
- TM: Temperatura media máxima (°C)
- Tm: Temperatura mínima (°C)
- R: Precipitación mensual/anual media (mm)
- H: Humedad relativa (%)

3.2.2 Entorno

La parcela (polígono 523, parcela 71), pertenece al término municipal de Priego (Cuenca), término de la Alcarria Alta, ya en las inmediaciones de la Serranía de Cuenca, pero a no menos de 20 km del Parque Natural de la Serranía de Cuenca. Actualmente se dedica a cereal de secano (cebada).

Priego es un pueblo de unos 1000 habitantes y cuya población no deja de descender como toda la zona, en general su población se dedica al comercio y la agricultura de secano y la producción de aceite con una reciente denominación de origen "Alta Alcarria". Existe actualmente una granja de pollos de engorde cercana al casco urbano construida en los años 70 cuando las limitaciones sanitarias eran menores.

La parcela está situada a unos 3 Km del pueblo y a 1 km de la carretera comarcal recientemente modificada y con buen firme que conduce a Alcantud, a unos 20 km para enlazar con la carretera nacional 320 que conduce a Guadalajara. Podemos enlazar con la A-3 Madrid -Valencia en Tarancón (65km) y con la A-2 Madrid - Barcelona en unos 80 km. Tiene unas comunicaciones adecuadas tanto para la llegada de los teóricos proveedores como para la salida al mercado.

El entorno está rodeado de parcelas dedicadas al cereal de secano y en barbecho abandonadas que poco a poco se están cubriendo de carrascas o encinas. Conforme aumenta la pendiente de la ladera hacia el norte, existe un bosque de carrascas y pinos sobre todo negral. El término tiene algunos parajes muy densos de vegetación, donde hace cientos de años hubo pequeñas parcelas de olivos, que en algunos casos se mantienen.

Hidrográficamente los ríos más cercanos son el Escabas a unos 3,5 km en línea recta que va a desembocar al Guadiela, que en línea recta está a unos 5 km de la parcela. Ambos ríos son el cauce principal que aporta el agua al pantano de Buendía.

La diferencia de altura de la parcela con el cauce de ambos ríos hace que toda la zona esté lejos de posibles inundaciones, las cuales, por la falta de precipitaciones, son desconocidas hoy en día.

3.3 Condicionantes legales

El diseño cumple con el Plan Urbanístico del Ayuntamiento de Priego. Al tratarse de terreno rústico, se respetará el máximo de 10 % de edificación.

El proyecto cumple con la Orden del 31-03-2003, de la Consejería de Obras Públicas, por la que se aprueba la instrucción técnica de planeamiento sobre determinados requisitos sustantivos que deberán cumplir las obras, construcciones e instalaciones en suelo rústico.

No es necesario realizar Evaluación Ambiental en Castilla-La Mancha según exige la Ley 4/2007 ya que:

- la actividad tiene menos de 40000 plazas.
- La actividad no se desarrolla en un área protegida en aplicación de la Ley 9/1999, de Conservación de la naturaleza de Castilla-La Mancha.
- La actividad no se desarrolla en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.

Según establece el Real Decreto 1084/2005 la explotación se situará en un área delimitada, aislada del exterior y que permita un control de entradas y salidas en ella, y dispondrá de sistemas efectivos que protegerán a las aves de corral, en la medida de lo posible, del contacto con vectores de la transmisión de enfermedades.

En la aplicación de lo establecido en el artículo 36.1 de la Ley 8/2003, de 24 de abril y con el fin de reducir el riesgo de difusión de enfermedades infectocontagiosas en el ganado aviar, cualquier explotación que se instale deberá respetar una distancia mínima de 500 m.

Adicionalmente se contemplará la siguiente normativa:

Real Decreto 692/2010, de 20 de mayo, por el que se establecen las normas mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne y se modifica el Real Decreto 1047/1994, de 20 de mayo, relativo a las normas mínimas para la protección de terneros.

Reglamento (CE) Nº 543/2008 de la comisión de 16 de junio de 2008 por el que se establecen las normas de desarrollo del Reglamento (CE) nº 1234/2007 del Consejo en lo que atañe a la comercialización de carnes de aves de corral

4. Estudio de alternativas y justificación de la solución adoptada

Una vez se han estudiado y se han tenido en cuenta los condicionantes del promotor y los condicionantes que nos ofrece el medio físico surgen una serie de alternativas tanto constructivas como en relación con el diseño de la explotación que se quiere conseguir.

La perspectiva de futuro de los sistemas alternativos en avicultura es hoy más alentadora que nunca. Las sucesivas crisis alimentarias y la influencia política y social en busca del bienestar animal entre otras hacen de éste un sistema de producción con cada vez más sitio en el mercado.

Por ello, respecto a la producción, se apuesta por un sistema calificado como “Gallinero con salida libre” según el Real Decreto 1084/2005 del 16 de septiembre sobre la ordenación de avicultura de carne.

Uno de los condicionantes para cumplir con dicha calificación recae en la alimentación de los pollos de acuerdo con el Reglamento (CE) Nº 543/2008. Ésta debe estar formada por más de un 70% de cereales en la dieta. Teniendo en cuenta que el coste de alimentación en una explotación de estas características es un porcentaje muy alto del coste del pollo final, se ha formulado 8 piensos diferentes, diferenciando entre un pienso exclusivamente vegetal y un pienso con materia prima de origen animal.

Dentro de la provincia de Cuenca y en especial dentro de la Alcarria Conquense existen una serie de comarcas que son mayoritariamente cerealistas. Por ello, aprovechando que el pienso debe cumplir con la normativa y estar compuesto por más de un 70% en cereales, se va a intentar aprovechar el producto local que nos ofrece la tierra. Además, la diferenciación entre estos dos tipos de pienso va a permitir jugar con el precio final del producto y el precio variable de las materias primas en relación con la época del año.

Respecto a las diferentes alternativas constructivas, se buscará un acabado integrado en el entorno teniendo en cuenta la funcionalidad, higiene y bienestar animal como objetivos principales.

5. Descripción de la actividad

5.1 Estirpe

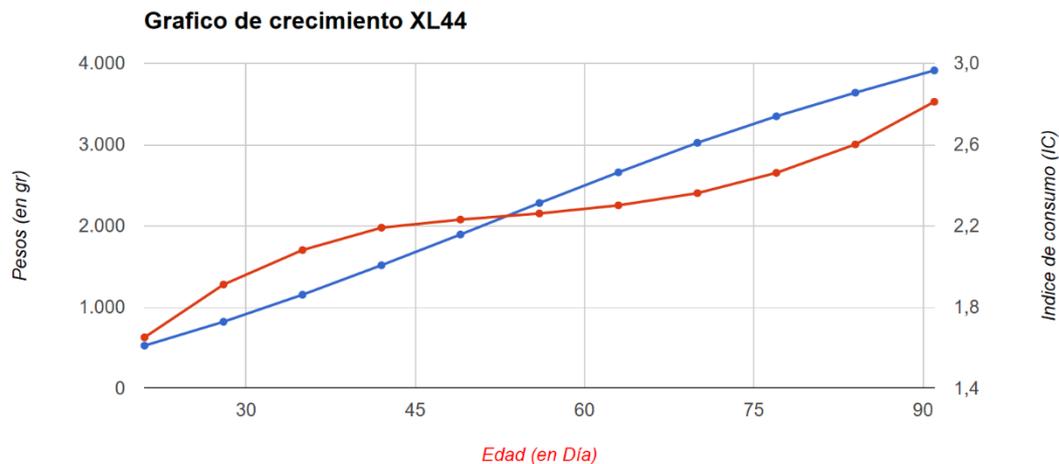
Este proyecto se ha enfocado en la búsqueda de la diferenciación avícola pensando en un sector del mercado cada vez más grande que prima la calidad del producto.

La estirpe elegida es de gran importancia ya que condicionará el ciclo de engorde y duración de éste.

Se ha elegido un ave de crecimiento intermedio que nos proporciona una de las empresas pioneras internacionalmente y de origen francesa denominada Sasso.

Los objetivos son alcanzar el peso vivo marcado, una buena conversión alimenticia, uniformidad de la camada y calidad de carne. Estas características nos las ofrece la estirpe XL44 o similar. Se espera conseguir 2,5 kg en un ciclo aproximado de 63 días.

Ilustración 1: Gráfico de crecimiento de la estirpe elegida o similar. Fuente: Sasso



5.2 Planificación del ciclo

Elaborar una planificación del ciclo como ejemplo en la explotación es básico para calcular el número de ciclos que se obtendrá al año, es decir número de ventas y beneficios finales.

Una empresa independiente suministra los pollitos de 1 a 3 días en la explotación y ahí comienza el proceso de engorde del ciclo o camada. La calidad final entre otras dependerá de la calidad de los pollitos recibidos, por lo que es de gran importancia controlar la entrada de éstos en la nave.

Al final del año se consiguen un total de 5 ciclos, con una duración cada uno de ellos de 63 días. Se espera que consigan un peso final de 2,5 kg aproximadamente antes de que otra empresa independiente se ocupe del transporte y sacrificio de éstos.

La explotación mantendrá el sistema de “todo dentro-todo fuera”, es decir todas las aves llegarán y saldrán de la explotación con la misma edad. Esto hace posible realizar un vacío sanitario de 12 días como establece el Real Decreto 1084/2005 tras la salida de la camada para la limpieza, desinfección, desratización y desinsectación.

En la siguiente tabla se muestra la posible planificación durante 1 año con los posibles ciclos. Hay que tener en cuenta que solo es una aproximación ya que a pesar de la automatización con la que cuenta la nave, es muy difícil estar por encima de los imprevistos, momentos donde se espera una toma de decisiones basadas en la experiencia del técnico.

Tabla nº 2: Planificación aproximada del ciclo. Leyenda. Fuente: Elaboración propia.

Enero	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Febrero	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			
Marzo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Abril	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Mayo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Junio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Julio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Agosto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Septiembre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Octubre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Noviembre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Diciembre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

Leyenda	
1-7 días	
7-21 días	
21-63 días	
Vacío Sanitario	
Inicio del ciclo	A-B-C-D-E

5.3 Manejo

Las necesidades de los pollos irán cambiando a lo largo del ciclo diferenciando principalmente entre tres periodos: arranque, crecimiento y engorde.

Arranque (1 a 7 días)

Este periodo transcurre en los primeros siete días de vida del animal, periodo crítico por las exigencias térmica y nutricionales que requieren. Una de las características principales de los pollitos es que durante los primeros días no son capaces de regular su temperatura, por lo que la instalación debe de estar acondicionada antes de su llegada. Se deben adaptar al consumo de pienso y agua por lo que requiere especial atención del técnico. Además, como se especificará en el apartado de nutrición, cuentan con un pienso especial. La granulometría de éste será en forma de migajas para su fácil digestibilidad y acceso.

Crecimiento (7 a 21 días)

Se podría decir que el pollito completa su estado fisiológico durante los primeros 21 días de vida. Una vez pasado este periodo el índice de mortalidad baja significativamente. De nuevo, el pienso y la granulometría será diferente de tal manera que cumpla con las necesidades nutricionales de la etapa de vida. El control de la humedad durante el crecimiento y el engorde resulta básico para minimizar la incidencia de enfermedades, principalmente intestinales, en los pollitos. A partir de aproximadamente de los 15 días de vida tendrán acceso al parque a través de las trampillas, restringido anteriormente, para tener un control total del desarrollo de los animales.

Engorde (21 días a sacrificio)

En este periodo final, el animal deberá conseguir un peso aproximado de 2500 g con el cual se terminará el ciclo y se llevará a sacrificio. Habrá que prestar especial atención en la climatización para impedir que los animales puedan llegar a sufrir estrés por calor, para ello se llevará a cabo una ventilación adecuada para conseguir la temperatura óptima además de una buena calidad de aire interior. Hay que tener en cuenta que los animales se encuentran al final del engorde, por lo que, la incidencia de enfermedades por el alto grado de humedad en la cama aumenta conforme termina el ciclo y habrá que controlarla recurrentemente.

5.4 Gestión de gallinaza y cadáveres

En consideración con el Real Decreto 1084/2005, de 16 de septiembre, de ordenación de avicultura de carne los restos de cadáveres, plumas y otros subproductos de la explotación, incluidas las deyecciones y camas de los animales, deberán recogerse, transportarse, almacenarse, manipularse, transformarse, utilizarse o eliminarse de conformidad con los procedimientos establecidos por las autoridades competentes en aplicación de la normativa vigente y, en particular, el Reglamento (CE)nº. 1069/2009, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales no destinados a consumo humano.

5.4.1 Gestión de gallinaza

En relación con los residuos de gallinaza, al igual que los residuos de cadáveres vendrá una empresa competente para retirarlos y transportarlos hasta su uso final como fertilizante agrícola.

5.4.2 Gestión de cadáveres

El principal objetivo del correcto almacenamiento de los cadáveres animales en la explotación es conseguir minimizar al máximo la propagación de enfermedades, así como prevenir la aparición de olores molestos y evitar la contaminación de agua y tierra.

Para ello, se dispondrá de un contenedor de unas dimensiones mínimas de 2m² para que cumpla con la estimación de un 3% de bajas por ciclo. El contenedor tendrá una serie de características especiales que se especifican en el anejo zootécnico.

El contenedor se encuentra situado en el interior de la finca, pero alejado de la actividad ganadera, aislado por medio de una valla y próximo al perímetro de la explotación para facilitar la recogida con la grúa del camión.

De acuerdo con la guía de retirada de animales muertos en explotaciones que ofrece el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, los cadáveres de animales de granja, se recogerán, transportarán y se identificarán de la siguiente manera:

1. Se mantendrán separados e identificables durante la recogida y el transporte.
2. Se identificarán mediante etiqueta fijada en el vehículo, caja, contenedor u otro material de envasado.
3. El transporte deberá realizarse en envase nuevo sellado o contenedor a prueba de fugas.

La recogida, transporte e identificación lo llevará a cabo una empresa independiente autorizada por la Comunidad Autónoma de Castilla La-Mancha.

5.5 Cama

Según el Real Decreto 692/2010 del 20 de mayo, donde se establecen las normas mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne, establece que los pollos deben de tener acceso permanente a una cama seca y de material fiable en la superficie. La cama deberá de ser eliminada antes de introducir a la nueva camada y disponer de una cama limpia.

Entre las características que se busca en una buena cama están:

- No producir polvo
- Tener buena capacidad de aireación.
- Proporcionar bienestar
- Ausencia de contaminantes
- Coste asumible
- Disponibilidad local.

Estará formada por viruta de madera y paja de trigo, dependerá de la disponibilidad y coste. El espesor de la cama es de 7-8 cm aproximadamente para lograr el confort de las aves.

6. Nutrición e instalación necesaria

Este apartado resume los resultados calculados con detalle en el Anejo nº:3 Nutrición.

6.1 Materias primas

Según el Real Decreto 1084/2005 del 16 de septiembre exige a la explotación denominada como "Gallinero con salida libre", entre otros condicionantes, una nutrición que cumpla con más de un 70% de cereales en su contenido.

Aprovechando que la provincia de Cuenca es mayoritariamente cerealista, se va a intentar aprovechar el producto local que nos ofrece la tierra.

Tabla nº 3: Materias primas utilizadas en la formulación del pienso. Fuente: Elaboración propia.

Materias Primas	
Avena	Harina girasol 30
Cebada 2 carreras	Guisantes primavera
Trigo duro	Harina de pescado LT
Almidón maíz	L-Lisina
Harina soja 44	DL-Metionina
Harina soja 47	L-Treonina
Concentrado proteico de soja	Aceite de girasol
Manteca	Carbonato cálcico
Fosfato bicálcico	Cloruro sódico

6.2 Formulación de piensos

Se va a formular cuatro piensos diferentes para cubrir todas las etapas del ciclo productivo. Esto quiere decir que, según las necesidades nutricionales del animal en las diferentes etapas de vida se suministrará un pienso diferente. Por ello, se va a diferenciar entre un pienso de inicio, de crecimiento, de acabado y finalizador.

Por otro lado, complementariamente, se van a formular otros cuatro piensos equivalentes a los anteriores pero formados exclusivamente por materias primas de origen vegetal, por lo que en estos piensos no se encontrará ni harina de pescado ni manteca (materias primas de origen animal).

En el siguiente apartado se pretende mostrar los 8 tipos de piensos formulados según la etapa de vida del animal y diferenciando entre un pienso con materia prima de origen exclusivamente vegetal y otro pienso, el cual incluye materia prima de origen animal y origen vegetal. El cálculo se muestra detallado en el Anejo nº 3; Nutrición e instalación

Tabla nº4: Tabla resumen de los ingredientes de los diferentes piensos. Fuente: Elaboración propia.

PIENSO	INICIO		CRECIMIENTO		ACABADO		FINALIZADO	
	CONVENCIONAL	VEGETAL	CONVENCIONAL	VEGETAL	CONVENCIONAL	VEGETAL	CONVENCIONAL	VEGETAL
MATERIA PRIMA	%	%	%	%	%	%	%	%
AVENA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CEBADA 2 CARRERAS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TRIGO DURO	74,88	70,00	80,23	80,22	83,26	83,23	82,32	70,00
ALMIDÓN MAÍZ	0,00	2,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,65
HARINA SOJA 44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HARINA SOJA 47	13,72	8,99	14,63	14,63	10,36	10,37	9,80	7,96
CONC. PROTEICO SOJA	0,00	9,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,19
HARINA GIRASOL 30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GUISANTES PRIMAVERA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HARINA PESCADO LT	4,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L-LISINA HCL	0,24	0,27	0,40	0,40	0,47	0,47	0,41	0,33
DL-METIONINA	0,11	0,13	0,16	0,16	0,15	0,15	0,11	0,11
L-TREONINA	0,05	0,05	0,13	0,13	0,16	0,16	0,12	0,09
ACEITE GIRASOL	0,03	3,79	0,25	0,61	0,00	1,94	0,00	2,15
MANTECA	2,71	0,00	0,36	0,00	1,92	0,00	3,75	0,00
CARBONATO CÁLCICO	1,27	1,29	1,21	1,21	1,17	1,17	1,12	1,08
FOSFATO BICÁLCICO	1,36	1,76	1,69	1,69	1,60	1,60	1,48	1,54
CLORURO SÓDICO	0,18	0,28	0,33	0,33	0,32	0,32	0,29	0,30
BICARBONATO SÓDICO	0,13	0,14	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
ENZIMAS (β-glucanasas+xilanasas)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
CORRECTOR	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
TOTAL % CEREALES	74,87	70,00	80,22	80,22	83,26	83,23	82,31	70,00

En el pienso de inicio, el principal nutriente que aumenta en el pienso vegetal en relación con el pienso convencional es el ácido linoleico, ya que al suprimir la manteca se incrementa el porcentaje de aceite de girasol de 0,03 a 2,79 % para mantener el contenido de energía metabolizable aparente del pienso. Este hecho no es un problema en el pienso de inicio, donde no hay necesidad máxima, pero si puede ser un problema en el pienso finalizador donde se establece una necesidad máxima de ácido linoleico. Al suprimir la harina de pescado es necesario incluir un 9,85% de concentrado proteico de soja para mantener el contenido en proteína y aminoácidos del pienso. Como resultado de las restricciones impuestas en el pienso vegetal su coste se encarece notablemente (un 25%).

En el pienso de crecimiento, el pienso convencional ya carece de harina de pescado y casi de manteca, por lo que las diferencias en valor nutritivo y precio entre ambos piensos son mínimas, básicamente debidas al aumento de la cantidad de aceite de girasol al quitar el 0,36% de manteca en el pienso exclusivamente vegetal.

En el pienso de acabado ocurre algo parecido a lo indicado en el pienso de crecimiento. La fórmula del pienso convencional carece de harina de pescado y contiene un 1,92% de manteca. Lo que ocurre en el pienso exclusivamente vegetal es la sustitución del 1,92% de grasas de origen animal por 1,94% de grasas de origen vegetal, por lo que las diferencias en valor nutritivo y precio entre ambos piensos es mínima.

En el pienso para antes del sacrificio la manteca del pienso convencional es sustituida por aceite de girasol en el pienso vegetal. Sin embargo, en esta etapa de vida sí que hay un máximo de ácido linoleico para impedir que la canal del animal salga sin consistencia. Como esta restricción limita la incorporación de aceite de girasol debe recurrirse a al almidón de maíz para mantener el contenido en energía metabolizable aparente del pienso, al mismo tiempo que debe utilizarse la fuente de proteína vegetal más concentrada disponible (concentrado proteico de soja). Todo ello repercute de forma notable en el coste del pienso, que aumenta un 30%.

6.3 Comparativa de precios

Los costes en cualquier actividad económica son determinantes en la rentabilidad de un negocio. El gasto que se invierte en la alimentación de una explotación ganadera, no hay duda, que es un tanto por ciento muy alto del coste final.

El precio de las materias prima variará a lo largo de la vida de la explotación. Al haber formulado dos piensos con origen de materia prima diferente, se permite al ganadero jugar con los recursos y precios que haya en el momento.

La principal diferencia que se encuentra entre ambos piensos es la sustitución de la obtención de energía y proteína a partir de manteca y harina de pescado respectivamente (ambos de origen animal con costes bajos) por productos exclusivamente vegetales como son el aceite de girasol y el concentrado proteico de soja.

Las diferencias de precio entre ambos piensos durante el crecimiento y el acabado son mínimas. Esto se debe a que estos piensos convencionales necesitan un tanto por ciento muy bajo de materia prima de origen animal para cubrir las necesidades en ambas etapas.

Sin embargo, en el pienso convencional, durante el inicio y finalizado utiliza un total de 7,43 % y 3,75 % de materia prima de origen animal respectivamente. En este caso, la sustitución de las fuentes de energía y proteína de origen animal por productos vegetales como el concentrado proteico de soja supone una fuerte restricción, con un coste mucho mayor, hace que el precio final se incremente considerablemente.

Tabla nº5: Comparativa de precio en euro/pollo. Fuente: Elaboración propia.

	PIENSO CONVENCIONAL	PIENSO VEGETAL
	€/pollo	€/pollo
Inicio	0,2534	0,3167
Crecimiento	0,4145	0,4151
Acabado	0,495	0,4987
Finalizado	0,5169	0,6722
TOTAL €/POLLO	1,6798	1,9028

La diferencia de precio final no es muy grande debido a que cuando más cuesta alimentar a los pollos con pienso exclusivamente vegetal es durante el periodo de inicio y finalizado. Ambos periodos son más cortos respecto al crecimiento y el acabado. Además, la cantidad de pienso que come un pollito en el inicio es casi cincuenta veces menor que durante el acabado.

La búsqueda de un pienso vegetal se ha buscado como medio para posible incremento en el coste final del pollo en relación con los alimentados con pienso convencional.

Actualmente, la diferencia de precio entre un pollo alimentado de pienso convencional y un pollo alimentado con pienso vegetal podría superar el doble de dinero. Sin embargo, la diferencia de coste final entre ambos piensos no es tan significativa, por lo que se le deja al ganadero la opción de alimentar a los pollos con dos tipos diferentes de pienso aprovechando los recursos del momento.

6.4 Instalación necesaria

Para poder llevar a cabo una correcta nutrición de los animales es necesario la instalación de comederos y bebederos que tengan acceso durante toda su crianza.

6.4.1. Bebederos

Una de las necesidades básicas para las aves es el acceso ilimitado de agua. Los bebederos se situarán y mantendrán de manera que el derramamiento de agua sea mínimo y a una altura adecuada para que el ave tenga acceso en cualquier fase de su crecimiento según establece el Real Decreto 692/2010 del 3 de junio.

Como se especifica en el anejo nº3: Nutrición e instalación, el bebedero elegido ha sido el Top-Nippel. Este bebedero de tetina con recuperador de agua permite que las fugas de agua en el suelo sean mínimas, y como consecuencia la cama se encuentre con la menor humedad posible y por ello un mayor bienestar animal.

La explotación contará con un total de 1650 bebederos distribuidos en 5 filas a lo largo de toda la nave con una separación de 0,31 m. La línea de los bebederos estará separada de la pared por 1,5 m con una longitud final de 107 m.

Las diferentes filas de comederos y bebederos están separadas por 1,5 m. Los detalles de la distribución de bebederos se muestran en el Plano nº: 9.

6.4.2 Comederos

La forma de distribución del alimento en una explotación de engorde es fundamental para conseguir el mayor rendimiento y producción posible.

El pienso estará a disposición de los animales, al igual que el agua, durante toda la vida. Durante el arranque, momento más crítico, los animales encontrarán las tolvas apoyadas en el suelo, con abundante alimento y fácil localización de forma que la identificación de la comida sea fácil. Se suministrará durante los primeros días en forma de migajas y posteriormente a partir del día 8 aproximadamente se le cambiará paulatinamente a la granulometría pellet.

El comedero elegido se puede utilizar tanto en la cría como antes del sacrificio permitiendo ajustar la altura del comedero a la necesidad del animal.

La explotación contará con un total de 825 comederos, separados en 4 filas. Cada fila tendrá una longitud de 107 m y un total de 206 comederos separados 0,51m. Los detalles de la distribución de comederos se muestran en el Plano nº:9

6.4.3 Silos

El silo será de forma cilíndrica y fabricado con chapa lisa galvanizada para conseguir el buen deslizamiento del pienso. Se debe de encontrar seco y en buen estado para el óptimo mantenimiento del pienso en el interior.

Se dispondrá de dos silos de 20 m³ con un diámetro de 2,4 m y una altura de 5 m.

Durante el vacío sanitario también se llevará a cabo una limpieza y desinfección de éstos.

La distribución del silo en parcela se puede observar en el plano nº: 5

7. Principales medidas de bioseguridad en la granja

Según establece el Real Decreto 1084/2005 de 16 de septiembre, de ordenación de la avicultura de carne establece las normas de ordenación de las explotaciones avícolas para producción de carne, incluidas las condiciones mínimas de ubicación, infraestructura zootécnica e higiénico-sanitario, de manejo y registro, conforme a la normativa vigente en materia de higiene, sanidad animal, identificación y registro, bienestar de los animales y protección del medio ambiente. Se podrá seguir el programa sanitario que se establece en el Real Decreto 328/2003 por el que se establece el plan sanitario avícola.

Este apartado se puede encontrar más detallado en el anejo nº 1: Zootecnia.

7.1 Localización

Con el fin de reducir el riesgo de difusión de enfermedades infectocontagiosas en el ganado aviar, cualquier explotación que se instale deberá respetar una distancia mínima de 500 m respecto el centro urbano.

Es muy importante una buena localización de la granja y un óptimo aislamiento para conseguir el éxito de una inversión realizada con respecto a la bioseguridad.

La nave se ha intentado que esté lo más alejada posible de ser transitada ni visitada por personal ajeno a ésta. Además, existirán carteles previos al ingreso de la granja que indique la detención de aquellas personas que quieran acceder al interior.

7.2 Personal y vehículos

7.2.1 Personal

Deberá adoptarse las medidas de gestión adecuadas para asegurarse que todo el personal que trabaje en la granja es consciente de la importancia de adoptar dichas medidas de seguridad. Para ello, habrán recibido la formación necesaria como establece el RD 1084/2005 para disponer de las competencias necesarias.

El 90% de las enfermedades que ingresan en una explotación avícola son a través del hombre. Por lo que se ha considerado un punto esencial en la bioseguridad de la explotación. Se ha reservado un lugar específico a la entrada de la nave que cuenta con el vestuario de trabajo necesario para la correcta higiene y aseo antes de entrar en ésta. Se podrá encontrar un pediluvio, aseo y taquillas de tal forma que se le facilite al máximo lo necesario para el correcto aseo.

El acceso de personal ajeno a la explotación deberá restringirse lo estrictamente necesario y se controlará mediante un libro de visitas que debe ser cumplimentado en todos los casos en los que personas ajenas a la instalación penetren en el interior del recinto.

7.2.2 Vehículos

La explotación está diseñada, en medida de lo posible, para evitar al máximo las entradas de vehículos de abastecimiento de piensos, carga y descarga de animales, retirada de estiércol... Cuando un vehículo penetre en el interior del área de la explotación, éstos deberán de desinfectarse antes de entrar y abandonar la explotación. Para ello se dispondrá de los medios necesarios para la correcta limpieza y desinfección. Además, será necesario disponer de medios documentales que acrediten que el vehículo que ha entrado en la explotación ha llevado a cabo las medidas de bioseguridad reglamentarias.

7.3 Vallado

La explotación se sitúa en un área delimitada, aislada del exterior y que permita el control de entradas y salidas. Dispondrá de sistemas efectivos que proteja en la medida de lo posible a las aves del contacto con vectores de transmisión de enfermedades. La valla consistirá en una tela metálica apropiada para explotaciones en contacto con animales de 2 m de altura.

7.4 Vacío sanitario

Las medidas de bioseguridad, el periodo de vacío sanitario y los programas de 3D (desinfección, desinsectación y desratización) son puntos vitales que el ganadero tiene que contemplar en su manejo habitual.

Mediante el vacío sanitario se interrumpirá el ciclo biológico de los patógenos liberando la instalación de aves, cama, agua, plumas... En este periodo se abarca las medidas necesarias para prevenir los riesgos de la salud de las aves que se podrá ver con un claro bienestar de los animales y resultados técnicos o de producción.

Según establece el Real Decreto 1084/2005, después de la salida de cada manada al terminar cada ciclo de producción, se limpiará y desinfectará adecuadamente y se mantendrá un tiempo de espera antes de la siguiente introducción, de al menos 12 días tras dicha limpieza, pudiéndose reducir hasta un tiempo mínimo de 7 días en el caso en los que se disponga de resultados analíticos que demuestren la eficacia de la limpieza y desinfección.

8. Instalaciones

8.1 Nave, parque y caseta de servicios

8.1.1 Nave y parque

Según la clasificación teniendo en cuenta la forma de cría que establece el Real Decreto 1084/2005 del 16 de septiembre sobre ordenación de avicultura de carne, dicha explotación debe ser nombrada como "Gallinero con salida libre".

Según el Reglamento (CE) nº 543/2008 de la comisión de 16 de junio de 2008 por el que se establecen las normas de desarrollo del Reglamento (CE) nº 1234/2007 del Consejo en lo que atañe a la comercialización de carne de aves de corral, establece las condiciones de vida mínimas para dichas aves, siendo las siguientes:

- a) Cuando el grado de concentración de los pollos puede ser incrementado a 13, siempre que no exceda de 27,5 kg de peso vivo por metro cuadrado.
- b) Cuando, durante al menos la mitad de su vida, las aves hayan tenido acceso continuo durante el día a un espacio al aire libre que incluya una zona cubierta de vegetación en su mayor parte, con superficie igual o superior a 1 m² por pollo.
- c) Cuando la fórmula alimentaria que se haya utilizado durante el período de engorde contenga como mínimo un 70% de cereales.
- d) Cuando el gallinero esté provisto de trampillas con una longitud combinada de 4 metros como mínimo por cada 100 m² del edificio.

Por ello, el diseño de la nave está basado en las condiciones anteriores, cumpliendo todas ellas.

Se dispone de una nave de 110 m · 15 m, seguida de 6 m · 15 m destinados a oficinas y zona dedicada para el personal.

Con lo que respecta a la nave de engorde, se tiene una superficie total de 1650 m² con un total de 16.500 plazas.

Por otro lado, es necesario el diseño de un parque exterior, el cual los animales tengan acceso durante al menos la mitad de su vida, con una superficie mínima de 1m². El parque tendrá una dimensión total de 16.500 m², separados en dos parques diferentes con una superficie cada uno de ellos de 8.250 m² y unas dimensiones de 75 m · 110 m.

La nave debe estar provista de trampillas con una longitud combinada de 4 metros cada 100 m² de edificio. Los animales contarán con un total de 66 trampillas con una longitud de 0,6 m de alto y 1,8 metros de largo. Están repartidas en ambos lados de la nave, por lo que se encuentra un total de 18 trampillas a cada lado, cumpliendo con lo exigido en la norma.

Los cálculos se pueden ver detallados en el Anejo zootécnico. El diseño de la nave con vista en planta, alzado y perfil se detallan en los planos nº 5, 6, 7 y 8.

8.1.2 Caseta de servicios

La caseta de servicios cuenta con las instalaciones necesarias para facilitar en la medida de lo posible el trabajo al técnico de la explotación.

Cuenta con los siguientes módulos:

- 1 oficina.
- 2 aseos
- 1 vestuario
- 1 comedor
- 1 almacén
- 1 zona de aseo-entrada nave.
- 1 zona de control-automatización.

8.1.2.1 Zona de control

Uno de los objetivos del proyecto es optimizar parte de los procesos para mejorar el rendimiento del lote. Esto se puede conseguir gracias a la automatización de los dispositivos de control ambiental.

Además de hacer posible que la explotación se encuentre a la par de las futuras tecnologías, permite minimizar la mano de obra y un ahorro de energía importante.

Un ordenador realizará la toma de decisiones en cada momento basado en unos parámetros mínimos que se establecen en el sistema. Esos parámetros podrán ser de humedad, temperatura, iluminación, apertura de entradas de aire...

Otra de las opciones que nos ofrece el sistema es la prefijación de alertas máximas y mínimas de tal manera que avise en case de anomalías o problemas. Dada la situación de sobrepasar ese máximo o ese mínimo por un periodo superior al prefijado por el trabajador, se activa una salida luminosa, acústica incluso telefónica con el fin de avisar al técnico.

8.2 Diseño de climatización

8.2.1 Introducción y objetivos

El propósito principal de la ventilación es proporcionar un ambiente que permita a los pollos poder lograr un rendimiento óptimo de crecimiento. Mediante una buena climatización aseguramos junto a otros factores que el bienestar animal y su salud no se vea comprometida.

Según establece el Real Decreto 692/2010 del 6 de junio respecto a la ventilación, establece una serie de criterios que se han de cumplir y se especifican en el anejo nº 3.

Algunos de los objetivos que se buscan con una buena ventilación son los siguientes:

- Eliminar gases tóxicos tales como el amoniaco o el dióxido de carbono, cuyos niveles deben estar por debajo de 3.000 y 20 ppm, respectivamente como establece el Real Decreto 692/2010.
- Aportar el oxígeno necesario para la respiración

- Eliminar el exceso de polvo.
- Mantener a las aves dentro de su “temperatura de confort”

8.2.2 Importancia y control de la temperatura

En la crianza de pollos es básico mantener una temperatura óptima en cada fase de vida del animal, sobre todo en sus primeras semanas de vida donde el pollito no es capaz de regular su temperatura hasta los 12-14 días de edad.

8.2.3 Importancia y control de la humedad

La humedad relativa es la relación entre la cantidad de vapor de agua que tiene una masa de aire y la máxima que podría tener. La relación entre la humedad relativa dentro y fuera de la nave junto con la temperatura tienen un papel fundamental en la calidad del ambiente en nuestra explotación.

8.2.4 Importancia y control de los gases.

La concentración de oxígeno, dióxido de carbono y amoníaco son un buen indicador del bienestar animal. La relación entre la cantidad de amoníaco y la humedad está estrechamente relacionada, por ello, para conseguir bajos niveles de amoníaco se intentará que la humedad de la cama no sobre pase el límite. En situaciones de alta humedad, aumenta las condiciones de desarrollo microbiano. A medida que la población microbiana aumenta se genera más amoníaco de las fuentes de nitrógeno que halla en el material fecal de las aves. Altos nivel de amoníaco provocan deficiencias en el aparato respiratorio y membranas mucosas.

8.2.5 Solución adoptada en la ventilación

A la hora de elegir entre el tipo de ventilación más adecuada en la nave se tienen diferentes alternativas como son; la ventilación transversal, tipo túnel o longitudinal.

La climatización se realizará mediante ventilación forzada. Contará con un sistema de calefacción por gas y refrigeración evaporativa para las condiciones frías y cálidas respectivamente. La ventilación será combinada. Se utilizará una ventilación transversal en invierno para situaciones de ventilación mínima y una ventilación tipo túnel combinada con los paneles de refrigeración en verano cuando las necesidades de ventilación sean máximas.

La nave cuenta con salida al exterior por lo que en verano será de gran ayuda y les permitirá la auto refrigeración de los animales evitando así un posible estrés térmico diurno.

Se diseñará un total de 8 ventiladores de gran caudal y 4 ventiladores de pequeño caudal. Los ventiladores de gran caudal se situarán al extremo de la nave y los ventiladores de pequeño caudal en el eje longitudinal de la nave para la correcta ventilación transversal. Habrá un total de 49 paneles de refrigeración repartidos en ambos lados. Las entradas de aire (un total de 156) se encuentran repartidas por la nave de forma que permita una óptima ventilación transversal. Se dispondrá de 7 calefactores en el interior de la nave para condiciones de bajas temperaturas.

La instalación de climatización está diseñada para que pueda suplir las necesidades ambientales de los pollos hasta en las condiciones más desfavorables.

La distribución de los ventiladores se puede comprobar en los planos 5, 6,7 y 8. Los cálculos se detallan en el anejo de climatización nº 2.

8.3 Diseño de la instalación de fontanería

8.3.1 Introducción

La instalación de fontanería se ha calculado de tal manera que asegure el abastecimiento de agua fría y caliente tanto para los animales como para el trabajador. Se ha diseñado con el objeto de que cumpla las exigencias básicas de salubridad (HS); "Higiene, salud y protección del medio ambiente". De esta forma la instalación contará con agua de forma sostenible, incorporando medios que permitan el mayor ahorro de agua posible.

Respecto a los materiales utilizados, no se emplearán materiales que puedan exceder las concentraciones de sustancias nocivas establecidas en el Real Decreto 140/2003 del 7 de febrero.

8.3.2 Suministro de agua fría

La red de tuberías parte de la acometida principal de entrada de agua potable de la industria. En este caso y en los casos donde la red de tuberías discurra por el exterior lo hará de forma subterránea.

Por seguridad se dispondrá de un depósito de 30 m³ (4m de altura y 3m de diámetro) a aproximadamente 4,70 m de la acometida. Este funcionará con una bomba de 4,7 kW a forma de "by-pass" en caso de avería en el suministro de agua. Tendrá una capacidad para abastecer aproximadamente las necesidades de dos días en nave y caseta de servicios.

Las necesidades de agua en la caseta de servicios son principalmente destinadas al aseo, lavadora y comedor. Por otro lado, las necesidades de agua en la nave están destinadas a limpieza, bebederos y refrigeración.

Tanto en la acometida como en la instalación en general se instalarán los elementos necesarios para conseguir la máxima calidad y control de agua según establece el CT DB HS 4.

Para el cálculo del diámetro se han tenido en cuenta las presiones, caudales y pérdidas de carga cuyos cálculos se describen en el anejo nº 4. Por otro lado, la distribución de agua fría se puede consultar en el plano nº 10.

Tabla nº6: Tabla resumen suministro de agua fría. Fuente: Elaboración propia.

TRAMO	Longitud (m)	Pérdida de carga (m)	P. requerida mínima	P. resultante	Di. Nominal(m)	Di.interior (mm)
A	5	0,06	12	28,94	125	118,6
B	42	0,5	12	28,44	125	118,6
C	3,55	0,12	20	28,32	63	51,4
D	1,7	0,11	12	28,21	50	40,8
E	7,5	0,4	12	27,81	50	40,8
F	2,2	0,1	12	27,71	50	40,8
G	0,9	0,11	12	27,61	40	32,6
H	1	0,1	15	27,5	40	32,6
I	2	0,27	12	27,24	25	20,4
J	5,6	0,45	12	26,79	20	16
K	1,2	0,03	12	26,76	20	16
L	6,1	0,4	12	28,04	63	51,4
M	17,3	2,31	12	25,73	25	20,4
N	1	0,05	12	27,99	63	51,4
Ñ	1,15	0,1	12	27,88	40	32,6
O	3	0,37	12	27,52	32	28
P	3	0,22	12	27,3	32	28
Q	3	0,48	12	26,82	25	20,4
R	3	0,43	12	26,39	20	16
S	2	0,12	12	27,87	50	40,8
T	55	5,72	12	22,15	40	32,6
U	14,5	1,94	12	20,21	25	20,4
V	51,5	6,88	12	15,27	25	20,4

8.3.3 Suministro de agua caliente

El suministro de agua caliente se ha diseñado únicamente en la caseta de servicios. Es un circuito independiente del suministro de agua fría. El agua caliente abastece al calentador, fregadero no doméstico, lavabo del vestuario, grifo de aseo y lavadora. Los tramos y nudos se pueden ver más detallados en el anexo nº4: Instalación hidráulica y plano nº: 10.

Al igual que en el diseño del suministro del agua fría, se ha seguido el CTE DB HS 4, donde se establecen los caudales mínimos.

Tabla nº7: Tabla resumen suministro de agua caliente. Fuente: Elaboración propia.

TRAMO	Longitud (m)	Pérdida de carga (m)	Presión requerida mínima(m)	Presión resultante (m)	Diámetro nominal (mm)	Diámetro interior (mm)
a	2,2	0,37	15	28,5	20	16
b	6	0,13	12	28,4	20	16
c	1	0,05	12	28,8	32	28
d	3	0,56	12	28,3	25	20,4
e	7,5	1	12	27,3	25	20,4
f	1,5	0,43	12	26,8	20	16

8.3.4 Evacuación de aguas residuales

El saneamiento de aguas residuales resulta necesario para la viabilidad de la explotación. Las aguas residuales pueden proceder del lavabo, ducha, limpieza, bebederos...

Todas las aguas residuales se recogerán mediante desagües colocados de tal forma que puedan ser conducidos finalmente a un depósito de almacenamiento.

Las unidades de desagüe correspondientes a los distintos aparatos sanitarios que se pueden encontrar en la caseta de servicios están establecidas, con sus respectivos diámetros, en el CTE DB HS apartado 5.

En la caseta de servicios se podrán encontrar los siguientes desagües con sus respectivos diámetros. Los cálculos se pueden encontrar en el Anejo nº4 y la distribución en el plano nº: 11.

Tabla nº8: Resultados evacuación caseta de servicios. Fuente: Elaboración propia.

Tramo	Longitud (m)	UD	DN(mm)
A	2,94	1	32
B	1,31	4	110
C	2,77	3	40
D	2,86	1	32
E	2,54	4	110
F	2,64	2	40
G	8,84	3	110
H	1,72	3	110

La nave requiere evacuación de las tomas de limpieza y refrigeración. Se ha escogido diámetros superiores (cumpliendo los mínimos del código técnico) ya que en la nave hay que tener en cuenta las posibles acumulaciones de deyecciones, así, se asegura la correcta circulación.

El dimensionado de evacuación de la nave concluye con 3 unidades de desagüe cada 20 m con un diámetro nominal de 110mm. Por ello, constará de 7 arquetas distribuidas en la nave con una pendiente del 2%.

8.3.5 Evacuación de aguas pluviales

La zona donde se encuentra la explotación no es común tener abundantes lluvias o gran intensidad de nieve, de todas formas, se ha de diseñar un sistema de saneamiento de aguas. Para el dimensionamiento de la red, seguiremos lo descrito en Documento Básico HS Salubridad en su sección 5ª.

La distribución y diámetros correspondientes a la evacuación de aguas pluviales se puede consultar en el plano nº 12.

8.4 Diseño de la instalación eléctrica

8.4.1 Alumbrado

Se ha diseñado la instalación de alumbrado exterior e interior tanto para la comodidad del trabajador como para los animales.

El diseño se ha realizado siguiendo la norma UNE 20460-5-523 la cual establece las intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables y selección e instalación de los materiales eléctricos, sección 523 y parte 5 respectivamente.

La Norma Europea sobre iluminación para interiores, UNE 12464.1 establece los requisitos de iluminación según actividad.

En la caseta de servicio se encuentra un total de 34 luminarias distribuidas de tal forma que la uniformidad de ellas sea la máxima posible. En la nave de engorde se encuentran 90 luminarias.

La distribución de las luminarias y su cálculo se puede consultar en el plano nº 13 y anejo nº 5 respectivamente.

8.4.2 Tomas de corriente

Se han establecido tomas de corriente en las diferentes áreas de la caseta de servicios y nave de engorde con el fin de facilitar lo máximo posible las diferentes actividades al técnico que trabaje en la explotación.

En la caseta de servicios se encuentra un total de 3 líneas independientes con un total de 14 tomas de corriente. Por otro lado, en la nave de engorde se encontrarán tres tomas de corriente situadas de tal manera que puedan ser utilizadas para averías, arreglos constructivos...

8.4.3 Otros receptores y elección del transformador

Para conseguir todos los objetivos propuestos tanto en el sistema hidráulico, sistema de ventilación y sistema zootécnico es necesario el diseño del sistema eléctrico para otros receptores, motores. Los motores únicamente se encuentran en la nave de engorde o tienen su fin en el interior de ésta, en la caseta de servicios no se encuentra ningún motor.

Para la elección del transformador se ha calculado la potencia activa, potencia aparente y potencia reactiva total.

El transformador es de 100.000 VA considerando posibles ampliaciones en el sistema eléctrico futuras.

En el anejo nº 5: diseño eléctrico se encuentra detallado el cálculo.

8.4.4 Criterios utilizados para el cálculo de sección

Una vez determinada la elección del transformador que abastecerá el suministro eléctrico de la nave, se procede a calcular las secciones mínimas de las distintas líneas bajo tres criterios:

- Calentamiento
- Caída de tensión
- Cortocircuito.

En primer lugar, se va a calcular la sección mínima de cada línea por el criterio intensidad máxima admisible. La intensidad que atraviesa un conductor produce un calentamiento, que será mayor cuanto menor sea su sección.

La sección a su vez debe de cumplir con el criterio de caída de tensión. En las líneas de la instalación eléctrica se producen caídas de tensión debidas a la resistencia, R y a la reactancia, X , que presentan los conductores. Estos parámetros dependen de la longitud y la sección de la línea.

El RBT (ITC-BT-19) especifica que la sección de los conductores se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen y cualquier punto sea menor a 4,5 % en el caso de alumbrado y 6,5 % en el caso de otros receptores y 3% en caso de alumbrado exterior.

Por último, las secciones elegidas en calentamiento y caída de tensión deben de cumplir con el criterio de cortocircuito. Los valores que alcanzan las intensidades por cortocircuito son elevados por lo que se debe de comprobar que la intensidad que pueda tener lugar en la línea, durante el tiempo que tarda en actuar el dispositivo, no sobrepasa una temperatura peligrosa.

Tabla n°9: Resultados de la sección final por líneas. Fuente: Elaboración propia.

Línea	Conduc/Aislan.	Sección (mm ²)	Sección conductor de protección	I adm
L0	Al/XLPE	95,00	50,00	175,00
L0.1	Cu/XLPE	4,00	4	23,00
L0.2	Cu/XLPE	4,00	4	23,00
L0.3	Cu/XLPE	4,00	4	
	Cu/XLPE	4,00	4	23,00
	Cu/XLPE	4,00	4	23,00
L0.4	Cu/XLPE	4,00	4	
	Cu/XLPE	4,00	4	23,00
	Cu/XLPE	4,00	4	23,00
	Cu/XLPE	4,00	4	23,00
L0.5	Cu/XLPE	4,00	4	
	Cu/XLPE	4,00	4	23,00
	Cu/XLPE	4,00	4	23,00
	Cu/XLPE	4,00	4	23,00
L0.6	Cu/XLPE	4,00	4	23,00
L0.7	Al/XLPE	4,00	4	26,00
L0.8	Cu/XLPE	4,00	4	23,00
L0.9	Cu/XLPE	6,00	6	54,00
L0.10	Cu/XLPE	6,00	6	54,00
L0.11	Cu/XLPE	6,00	6	54,00
L0.12	Cu/XLPE	4,00	4	23
L0.13	Cu/XLPE	4,00	4	23
L0.14	Al/XLPE	4,00	4	22
L0.15	Cu/XLPE	4,00	4	19,5
L0.16	Cu/XLPE	4,00	4	19,5
L0.17	Cu/XLPE	4,00	4	23
L0.18	Cu/XLPE	4,00	4	23
L0.19	Cu/XLPE	4,00	4	23
L1	Cu/XLPE	25,00	16	54,00
L1.1	Cu/XLPE	4,00	4	23
L1.2	Cu/XLPE	1,50	1,5	19,5
L1.3	Cu/XLPE	1,50	4	19,5
L1.4	Cu/XLPE	1,50	4	19,5
L1.5	Cu/XLPE	4,00	4	23
L1.6	Cu/XLPE	1,50	6	19,5
L1.7	Cu/XLPE	1,50	6	19,5
L1.8	Cu/XLPE	1,50	6	19,5
L1.9	Cu/XLPE	1,50	6	23
L1.10	Cu/XLPE	1,50	6	23
L1.11	Cu/XLPE	1,50	6	23
L1.11	Cu/XLPE	1,50	6	19,5
L1.12	Cu/XLPE	2,50	6	19,5
L0.8	Al/XLPE	2,50	6	26

9. Resumen general del presupuesto

Capítulo 1 Actuaciones previas	423,99
Capítulo 2 Zootecnia	74.690,84
Capítulo 3 Fontanería	22.760,43
Capítulo 4 Eléctrico	36.027,97
Capítulo 5 Equipamiento general	2.748,79
Capítulo 6 Gestión de residuos	129,70
Capítulo 7 Mobiliario	9.599,90
Capítulo 8 Seguridad y salud	5.864,79
Capítulo 9 Sistema automático	35.060,00
Capítulo 10 Pavimento exterior	5.407,50
Capítulo 11 Estimación de construcción	236.900,00
<hr/>	
Presupuesto de ejecución material	429.613,91
13% de gastos generales	55.849,81
6% de beneficio industrial	25.776,83
Suma	<hr/> 511.240,55
21% IVA	107.360,52
<hr/>	
Presupuesto de ejecución por contrata	618.601,07

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de SEISCIENTOS DIECIOCHO MIL SEISCIENTOS UN EUROS CON SIETE CÉNTIMOS.



María Garrote Cariñena
Valencia, 2018