

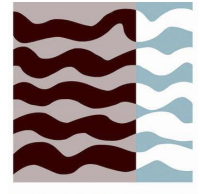


Universidad
Politécnica
de Cartagena



UPCT

Escuela Técnica Superior de
Ingeniería Agronómica



ETSIA

*Grado en Ingeniería Agroalimentaria
y de Sistemas Biológicos*

Diseño y puesta en marcha de una explotación de
2780 gallinas
camperas en el Moral (Caravaca de la Cruz)

Autora: Dña. Isabel María Sánchez Martínez

Dirección: Dña. Eva Armero Ibañez

Codirección: D. Emilio María Dolores Pedrero

Cartagena, abril de 2021

DOCUMENTO I

MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1. Objetivo del proyecto	5
2. Justificación urbanística	5
3. Climatología	7
4. Situación actual del sector avícola de puesta.....	8
5. Dimensionamiento y diseño	9
6. Base animal y producciones estimadas	12
7. Proceso productivo. Manejo de la explotación.....	12
8. Alimentación	14
9. Patología e higiene. Programa sanitario.	15
10. Climatización del alojamiento ganadero	16
10.1. Pérdidas de calor por los elementos constructivos	16
10.2. Ventilación.....	16
10.3. Calor aportado por los animales	17
10.4. Refrigeración	17
10.5. Iluminación	17
11. Gestión de residuos.....	18
12. Ingeniería de obras.....	18
12.1. Descripción de las construcciones	19
12.1.1. Geometría y dimensiones.....	19
12.2. Comprobación de la estructura	19
12.2.1. Materiales de construcción	19
12.3. Instalaciones hidráulicas	21
12.4. Protección contra incendios	22
13. Estudio ambiental	22

14.	Seguridad y salud	24
15.	Presupuesto del proyecto	24
16.	Evaluación económica del proyecto	25

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Ilustración 1. Distribución interior de las naves	10
Ilustración 2. Foco instalado en la zona de puesta	17
Gráfica 1. Producción total de huevos (miles de docenas).....	8
Gráfica 2. Consumo de huevos en hogares en España (Toneladas)	9
Gráfica 3. Comparación interanual de precios semanales de los huevos en el mercado español (€/docena)9	
Tabla 1. Normas Subsidiarias de Caravaca de la Cruz	6
Tabla 2. Dimensiones de las distintas zonas de la explotación en m ²	7
Tabla 3. Perdidas de calor por los diferentes elementos constructivos	16
Tabla 4. Materiales de construcción de la nave de puesta.....	20
Tabla 5. Materiales de construcción de la nave de almacén.....	20
Tabla 6. Materiales de construcción de la nave de jardín de invierno.....	21
Tabla 7. Diámetros de las tuberías de cobre para agua fría en milímetros.....	21
Tabla 8. Diámetros de las tuberías de cobre para el agua caliente en milímetros	22
Tabla 9. Resumen de presupuesto por capítulos.....	24

1. Objetivo del proyecto

El presente proyecto tiene como objetivo la transformación de una nave de ovino para el diseño y puesta en marcha de una explotación de 2780 gallinas camperas en la pedanía de El Moral, perteneciente al municipio de Caravaca de la Cruz en Murcia.

El proyecto se orienta al diseño técnico de la explotación para acoger a 2780 gallinas en base a la normativa vigente (RD 3/2002 sobre las normas mínimas de protección de las gallinas ponedoras, y Reglamentos (CE) 589/2008 y 1234/2007 sobre las normas de comercialización de los huevos) y a la comprobación del cumplimiento del Código Técnico de Edificación por parte de la estructura que albergará dicha explotación. También comprende un presupuesto de puesta en marcha y el estudio económico del proyecto para asegurar la viabilidad y rentabilidad del mismo.

2. Justificación urbanística

Las construcciones están emplazadas en una parcela de la localidad de El Moral, en el paraje Finca de La Vidriera, a 3 km de la población más cercana, a 23,5 km de Caravaca de la Cruz. Concretamente en la parcela 45 del polígono 66, cuya superficie es de 69,77 ha (plano nº1 Situación y plano nº2 Emplazamiento).

La explotación se encuentra según el Sistema de Referencia Terrestre Europeo 1989 (ETRS89) en el huso UTM 30, coordenada X: 57.784,63 y coordenada Y: 4.211.023,90.

Esta ubicación cumple con las Normas Subsidiarias de Planteamiento Municipal de Caravaca de la Cruz que se detalla en la tabla 1.

Tabla 1. Normas Subsidiarias de Caravaca de la Cruz

Parámetro Urbanístico	Proyecto	Normas Subsidiarias
<i>Clasificación del suelo</i>	Suelo Agrícola no urbanizable	Suelo Agrícola no urbanizable
<i>Uso</i>	Nave ganadera	Permitido: Granjas, naves ganaderas, establos y similares
<i>Parcela mínima</i>	697.757m ²	10.000 m ²
<i>Ocupación máxima</i>	0,1%	15%
<i>Retranqueos</i>	35 metros a linderos 3,7 km a carretera 35 m a camino	10 m distancia a lindero 25 m a carretera 10 m a camino
<i>Distancia a núcleo urbano</i>	3 km	500 m
<i>Altura edificios</i>	Altura máxima: 5,00 m	Altura máxima: 6,00 m

Se ha decidido este emplazamiento para el aprovechamiento de la construcción previa, ya que dispone de las características necesarias para el proyecto:

Parcela situada a 100 m de una carretera local, que enlaza a 5 kilómetros con la carretera regional, RM-730.

Agua disponible de un nacimiento cercano para las necesidades animales y la limpieza de las instalaciones.

Tendido eléctrico a 200 metros de la explotación.

Cumple las normativas Urbanísticas y de Medio Ambiente.

El proyecto consta de tres naves contiguas, una donde se ubicará la oficina, el aseo y vestuarios y el almacén, una nave principal que será la zona de puesta y una última, como jardín de invierno antes de salir a las zonas exteriores. La zona exterior es un recinto vallado para uso diurno por parte de las gallinas. Las dimensiones de estas zonas se

recogen en la tabla 1. También habrá una zona impermeabilizada en la parte posterior de la zona de puesta para la recogida de gallinaza.

Tabla 2. Dimensiones de las distintas zonas de la explotación en m²

Zonas	Dimensiones (m²)
<i>Nave de almacén, aseo y oficina</i>	175
<i>Nave de puesta</i>	340
<i>Nave de jardín de invierno</i>	140
<i>Parques</i>	12000
<i>Estercolero</i>	20

3. Climatología

La zona donde se ubica el proyecto tiene clima según la clasificación de Köppen se identifica como templado húmedo, con veranos secos e inviernos fríos.

Los datos climatológicos de la zona se recogen en el “Anejo 2”, se han calculado a partir de los datos de 20 años, desde 1999 hasta 2019.

La temperatura media mínima del mes más frío, enero, es de -0,41 °C, lo que marca unos inviernos con temperaturas bastante bajas. Por otro lado, la temperatura media máxima del mes más cálido, julio, es de 27,34°C, por la elevada altitud las temperaturas son más suaves que en otros puntos de la Región de Murcia en los meses de verano. Las precipitaciones anuales medias son de 322 mm.

La humedad relativa media anual es de 61,82 %. El viento oscila entre velocidades de 1,6 a 3,3 m/s que según la Escala de Beaufort se clasifica en brisa muy débil. En cuanto a la dirección del viento, en los meses de invierno predominan los vientos en dirección suroeste, mientras que en los meses más cálidos de verano los vientos tienen una orientación predominante de sureste.

4. Situación actual del sector avícola de puesta

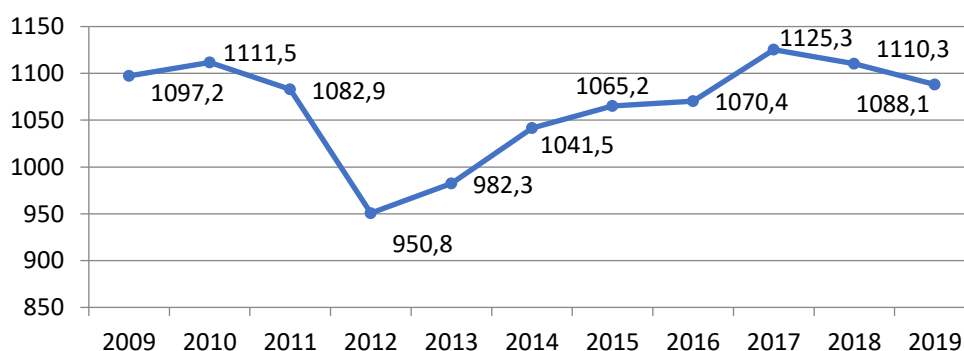
El sector avícola de puesta alcanzó, según el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, su techo productivo en 2004, desde entonces ha llevado a cabo un proceso de redimensionamiento del sector que ha supuesto el descenso del número de gallinas ponedoras y la producción de huevos.

El sector sufrió una reconversión en 2012 debido a la entrada en vigor de la nueva normativa de bienestar animal (RD 3/2002 entrada en vigor 1/enero/2012). A partir de este momento las explotaciones se vieron obligadas a cumplir nuevas normas de bienestar animal como la obligatoriedad de uso de jaulas acondicionadas. Se produjo una división en explotaciones industrializadas por un lado y en explotaciones de menor tamaño dedicadas a la cría en sistemas alternativos como ecológico y campero.

El censo de ponedoras en España se sitúa en 2021 cerca de los 53 millones de gallinas. Lo que supone un 11 % del número de gallinas total en la Unión Europea, y ocupa el 5º lugar.

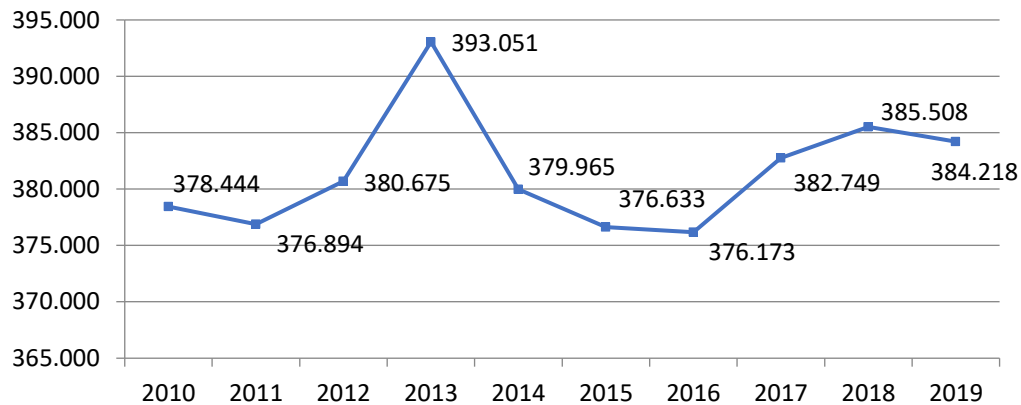
En lo que respecta al sistema de cría sigue habiendo una clara dominancia del sistema en jaula, supone un 82% del censo total, los sistemas en suelo suponen un 10% y los sistemas camperos y ecológico un 7% y un 1%, respectivamente.

La producción de huevos ha aumentado lentamente desde el 2012 pero el 2019 cambia la tendencia y sufre un leve descenso (Gráfico 1).



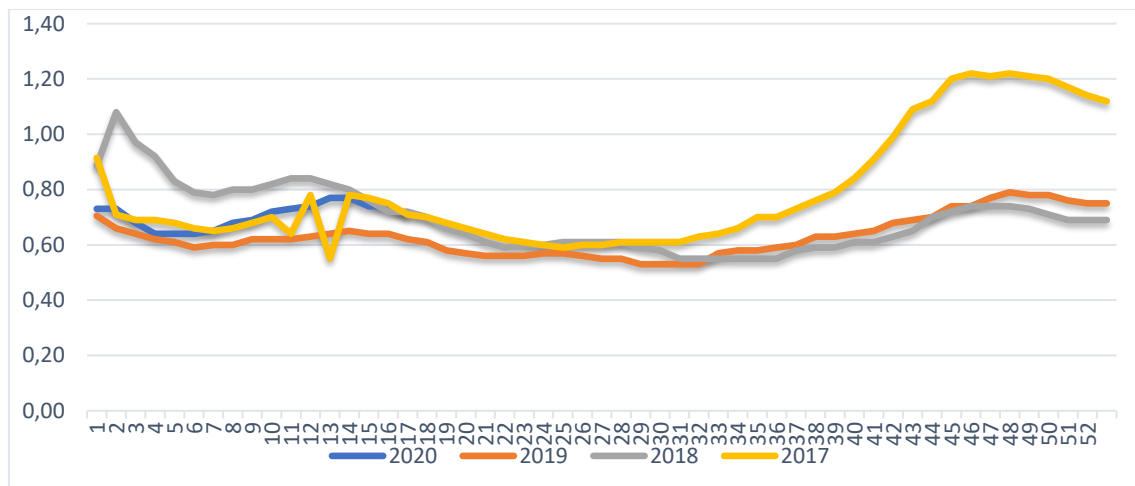
Gráfica 1. Producción total de huevos (miles de docenas)

Los datos de consumo de huevos en España se mantienen relativamente constantes desde 2014 entorno a las 380 mil toneladas (Gráfico 2).



Gráfica 2. Consumo de huevos en hogares en España (Toneladas)

Los precios del huevo son bastante estables si comparamos datos de varios años, pero sí que se aprecia una marcada estacionalidad dentro de los años.



Gráfica 3. Comparación interanual de precios semanales de los huevos en el mercado español (€/docena)

5. Dimensionamiento y diseño

Se realiza el diseño y puesta en marcha de una explotación de 2780 gallinas ponedoras en un sistema de producción campero.

Las gallinas dispondrán de un espacio interior donde se encuentran los comederos, bebederos y nidales para realizar la puesta, y donde pasarán la noche. Y de una zona

exterior, a la que tendrán libre acceso durante el día, con cubierta vegetal de la que se puedan alimentar, con zonas de refugio y bebederos. Además, por el clima de la zona con inviernos fríos, la explotación dispondrá de un jardín de invierno para que el cambio de temperatura a la hora de acceder a la zona exterior no sea demasiado brusco.

Las dimensiones han sido calculadas atendiendo al Real Decreto 3/2002, de 11 de enero, por el que se establece las normas mínimas de protección de gallinas ponedoras, el Decreto nº 1/2014, de 17 de enero, por el que se establece la ordenación sanitaria y zootécnica de las explotaciones avícolas de la Región de Murcia y el REGLAMENTO (CE) N o 589/2008 DE LA COMISIÓN de 23 de junio de 2008 por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) no 1234/2007 del Consejo en lo que atañe a las normas de comercialización de los huevos.

El propietario dispone de una nave de 340 m² en la que se quiere poner una explotación de gallinas camperas. En base a la normativa, como se detalla en el “Anejo 5. Dimensionado de la explotación”, se ha calculado que se podría llevar a cabo el manejo de 2780 gallinas ponedoras. El manejo se realizará con rejilla parcial y jardín de invierno.

Habrà una zona de yacija de 168 m² y a continuación con una elevación de medio metro, se encontrará la rejilla sobre la que se ubican los comederos, los bebederos y los nidales.

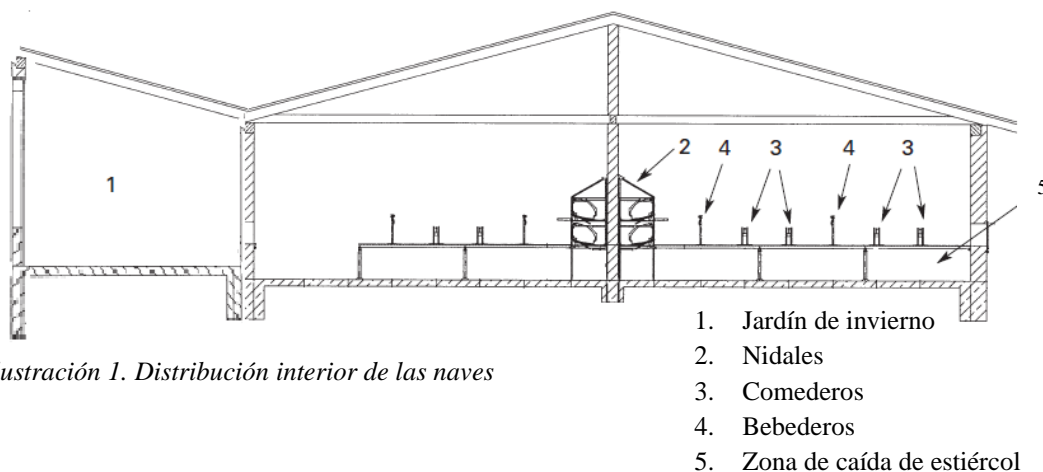


Ilustración 1. Distribución interior de las naves

Para cumplir la normativa se instalarán 280 metros lineales de comederos, y 280 unidades de bebederos de tipo cazoleta. En el caso de los nidales serán 408 unidades las que se pondrán en la explotación.

Por otro lado, el RD también regula la habilitación de aseladeros para el correcto descanso de las aves, se instalarán en la nave de puesta 450 m lineales. Como se ha nombrado anteriormente se dispone de una zona de yacija de 168 m² que supone una superficie de 600 cm²/gallina.

El mencionado jardín de invierno será una nave de 160 m² que servirá de transición entre la nave de puesta y la zona exterior de parques, en el jardín de invierno se instalará una línea de bebederos.

La última zona a disposición de los animales será una parcela al aire libre, vallada perimetralmente para evitar la entrada de alimañas, con una superficie de 12 ha. Estará provista de refugios y arbolado que proporcionen cobijo y sombra a las aves.

El acceso desde la nave de puesta al jardín de invierno se realizará mediante 8 trampillas con sistemas de apertura automática, de 40 cm de altura por 100 cm de ancho. Y desde la parte del jardín de invierno a los parques se accede a través de 4 trampillas de mayor tamaño, 100 cm de altura por 240 cm de ancho, estas serán de apertura manual y permanecerán casi siempre abiertas.

Pasando a almacén y recepción de huevos se habilitará una zona de 100 m², donde se instalará la máquina clasificadora de huevos y la marcadora para una correcta clasificación y sellado de los huevos. En la misma nave de manera contigua se ha planificado una zona de aseo y vestuario de 35 m². Y una oficina de 19,7 m².

La explotación constará de un vallado perimetral que permita el acceso a ella solo a través de un punto, en esta zona se instalará un vado sanitario para cumplir con los requerimientos sanitarios. También para cumplir esas prácticas sanitarias se instalarán pediluvios a la salida de los vestuarios que permitan la desinfección de todas las personas que vayan a acceder a la granja.

El estercolero se ubicará en la parte trasera de la nave de puesta donde irá descargando la cinta que extrae la gallinaza de la explotación de manera continua, para evitar la generación de gases nocivos en el interior de la nave. Tendrá un volumen de 30 m³.

6. Base animal y producciones estimadas

Es importante realizar una buena selección de la línea genética ya que de dependerá buena parte del éxito de la producción y de la productividad del negocio.

La línea genética seleccionada ha sido Lohmann Brown-Classic, por presentar unas mejores características y adaptabilidad a nuestras condiciones. Las características de esta línea se pueden ver más ampliamente en el “Anejo 6. La base animal”. Los huevos de esta gallina son de cáscara color marrón, tiene un consumo de alimento cuando está en producción entre 115 y 125 g/día y una conversión alimentaria 2,10-2,15 Kg pienso/Kg masa de huevo.

Se espera que las gallinas alcancen un peso promedio de 2.060 g a las 95 semanas de vida.

Para esta línea genética se espera una producción de 430 huevos si se mantienen en el alojamiento hasta las 95 semanas de vida. Teniendo así una media de 4,77 huevos a la semana.

La producción semanal ascenderá a 13.282,22 huevos y la anual a 690.675,55 huevos.

7. Proceso productivo. Manejo de la explotación

El manejo planteado para la explotación busca el máximo rendimiento y producción de esta, este manejo detalla en el “Anejo 7: El proceso productivo: Manejo y cuidado en las distintas fases”.

Se ha elegido modelo de manejo el sistema “todo dentro, todo fuera”. Permanecerán en ella 78 semanas hasta llegar a una edad total de las aves de 95 semanas. Una vez cumplido este tiempo se vaciará la nave por completo y da paso a un periodo de vacío sanitario para

desinfectar la zona, permanece sin animales dos semanas. Una vez terminado el vacío sanitario se introduce otro lote de gallinas y se comienza un nuevo ciclo.

Antes de la llegada de un nuevo lote se realizará una limpieza y desinfección completa de las instalaciones. Se limpiará el polvo acumulado durante la estancia del lote anterior en los distintos elementos de la nave, se limpian los comederos y bebederos de posibles restos de comida y suciedad. Se elimina de los niales posibles restos de gallinaza. Y se limpian las zonas de yacija y se sacan los restos de la limpieza fuera de la explotación. Una vez se ha realizado esa limpieza se procederá a la desinfección, desinsectación y desratización del local. También se llevará a cabo una desinfección de las zonas exteriores de las naves ya que las gallinas tienen acceso a ella.

La desinfección se realizará con productos autorizados para uso ganadero y por personas autorizadas para su manejo y en todo momento se respetarán los periodos de ventilación indicados por el producto.

Se mantendrá como se ha dicho con anterioridad un vacío sanitario de dos semanas y después se recepcionará otro lote de gallinas. Llegan a la explotación con 17 semanas de vida, y se inspeccionarán por si han sufrido algún daño en el transporte. Debe examinarse su estado, que tengan un peso uniforme, un estado reproductivo adecuado para el comienzo de la puesta y se eliminarán aquellas que puedan estar enfermas.

Un buen manejo depende también de un buen control de las condiciones ambientales.

La temperatura óptima para una puesta adecuada es de 18 a 23°C, no debe variar repentinamente en más de 10°C ya que esto causaría estrés por frío. En verano la ventilación debe ser la adecuada para evitar estrés por calor. Aunque en el sistema de cría usado este problema es menor porque la tasa de ocupación de la nave también es menor.

Del mismo modo la humedad más adecuada está entre 60% y 70 %, para evitar la formación de amoníaco que es perjudicial para el animal.

La iluminación tiene que permitir que las gallinas se vean unas a otras, que puedan observar todo el espacio de la nave para desarrollar su actividad.

La nave dispondrá de ventanas, por eso la luz artificial no debe ser inferior a los 50 lux, para que no sea una luz débil.

Las pollitas se adaptarán progresivamente a un programa de luz de 16 horas diarias que se detalla en el Anejo 7.

8. Alimentación

Como se especifica en el “Anejo 8. Alimentación de los animales”, para la alimentación se instalarán dos silos de 7.000 Kg que aseguran el alimento durante 40 días, y ante avería de alguno de los tornillos sinfín de los silos siempre tendremos garantizado el suministro de alimento. En ellos se almacenarán los distintos piensos que son necesarios a lo largo de la producción. En principio se les suministrará a las gallinas un pienso de pre-puesta que garantice un buen comienzo de puesta, después se les administrará un pienso de puesta y en la fase final donde la curva de puesta empieza a descender se les podrá suministrar un pienso de fin de puesta.

La explotación necesita 335 Kg aproximadamente de pienso al día, se realizará una alimentación *ad libitum* ya que las aves son capaces de adaptar su consumo en función de la densidad de nutrientes del pienso. El reparto del pienso se realizará de manera semiautomática y el operario se encargará de revisar la presencia de pienso en los comederos, que no quede demasiado excedente ya que puede producirse enraucamiento.

Las necesidades nutricionales de la línea genética escogida para distintas fases del crecimiento se encuentran especificadas en el Anejo 8 de la memoria.

Del mismo modo que el alimento es muy importante el consumo de agua en el manejo de la explotación ganadera. En este proyecto el agua procede de un nacimiento cercano a la explotación cuya agua cumple los requerimientos sanitarios para su consumo, el promotor ya dispone de un depósito en la explotación que hasta el momento usaba para otro uso ganadero.

El depósito tiene un volumen de 100 mil litros y desde él se hace llegar el agua por gravedad a los bebederos, que como se ha comentado anteriormente son de tipo cazoleta.

La capacidad de este depósito garantiza el suministro de agua durante 120 días. El consumo medio anual será de 228 mil litros.

Es importante mantener bien controlados la alimentación y el consumo de agua ya que la correcta puesta depende en gran medida de ello. A demás consumo de agua está estrechamente relacionado con el consumo de alimento, en condiciones de temperatura de óptimas la relación está en torno a 1,8-2:1.

9. Patología e higiene. Programa sanitario.

En una explotación ganadera es muy importante tener un control minucioso sobre la sanidad y la higiene. Esto ayuda a mantener a los animales libres de enfermedades que puedan empeorar su bienestar y que reduzcan la producción de la explotación y también, a garantizar que los alimentos que pondremos en el mercado sean seguros. Por ello en el “Anejo 9. Patología e higiene. Programa sanitario” se detallan las principales enfermedades que puede sufrir una explotación avícola, como detectar los síntomas cuando aparecen y la manera de prevenir o tratar esas enfermedades.

Las enfermedades recogidas en el anejo nombrado son Cólera aviar, Coriza infecciosa, Tifoidea aviar, Erispela, Mycoplasmosis, Staphilocococcia y Streptocococcia, Viruela aviar, Newcastle, Bursitis, Enfermedad de Marek y Bronquitis infecciosa vírica. A demás también habrá que tener en cuenta posibles parásitos internos como, Ascaridiosis, Teniasis, Nematodos, Coccidiosis y, parásitos externos como ácaros, piojos y garrapatas. Las gallinas que se compran están vacunadas de Marek.

Como medidas de bioseguridad el Anejo 9 recoge que la entrada de personas a la granja debe ser la mínima posible y estará estrictamente controlada y registrada. Se será cuidadoso en el manejo de aves muertas o descartes, prestando especial atención al camión de retirada de cadáveres ya que puede ser un foco de infección y como se ha mencionado en otros apartados la zona de almacenaje de cadáveres se encontrará cerca de la salida de la explotación. Con el sistema de manejo “todo dentro, todo fuera” se evita que aves viejas entren en contacto con nuevos lotes. Y también se evitará la entrada de vectores de enfermedades como pueden ser roedores, el operario revisará que no haya lugares donde realizar madrigueras y los piensos estarán en silos estancos.

Para mantener las condiciones de seguridad es de vital importancia, como se viene diciendo, un correcto mantenimiento de la limpieza y desinfección de las naves y equipos utilizados. También en el Anejo 9, se detalla cómo se llevarán a cabo los procesos de limpieza, desinfección y desinsectación. Todos ellos tendrán un protocolo redactado que especifica el procedimiento, recoge los productos utilizados, la zona en la que han sido usados y la frecuencia.

10. Climatización del alojamiento ganadero

La climatización de un edificio ganadero engloba el control de los parámetros de temperatura, humedad relativa, gases nocivos e iluminación. En este apartado se llevará a cabo el control de dichos parámetros calculando el aislamiento, la ventilación, la calefacción y refrigeración, y la iluminación.

10.1. Pérdidas de calor por los elementos constructivos

En la tabla 3 se recogen las pérdidas de calor para cada uno de los elementos constructivos de la nave, se ha tenido en cuenta una temperatura interior de 20°C, y como temperatura exterior la media del mes de enero que son 5,24°C. Los cálculos se pueden ver con detalle en el “Anejo 11: Climatización del alojamiento ganadero”.

Tabla 3. Pérdidas de calor por los diferentes elementos constructivos

<i>Elemento</i>	Q (m²h°C/kcal)
<i>Paredes</i>	3.657,32
<i>Ventanas</i>	88,56
<i>Puertas</i>	3.423,4
<i>Cubierta</i>	4.123,32
TOTAL	11.292,6

10.2. Ventilación

Se ha calculado por un lado la ventilación actual que se produciría por medio de las ventanas y se ha obtenido un valor de 6.486,5 m³/h. Y a continuación, la necesidad de ventilación en cada época del año. Las necesidades máximas se darán en verano y serán

de 16.680 m³/h. por lo que será necesario realizar una ventilación forzada de 10.193,5 m³/h. Las necesidades de ventilación se cubrirán con los ventiladores del sistema de refrigeración.

10.3. Calor aportado por los animales

Una gallina adulta desprende 9 kcal/h·cabeza, como ya se ha dicho la explotación es de 2780 gallinas por lo que el total generado será de 25.020 kcal/h.

10.4. Refrigeración

El caudal de ventilación necesario para la refrigeración es de 44.250,26 m³/h, y la superficie del panel de celulosa es 12,3 m², que será de 4 metros de ancho por 3,5 metros de largo, se colocará en la pared de orientación norte y en la pared opuesta se colocarán 6 extractores de 8000 m³/h para cubrir las necesidades de refrigeración y de ventilación.

10.5. Iluminación

El programa de iluminación controla el inicio de la postura y afecta al rendimiento. Se hará el cálculo de la iluminación para 16 horas de luz, con un nivel de iluminación de 50 lux, la superficie de la nave es de 340 m².

Se ha calculado que se necesita una emisión de 45.213 lúmenes.

Para cubrir esas necesidades se instalarán 8 focos led de 100 w con un flujo luminoso de 9.500 lúmenes (Ilustración 1).

Se dispondrán, separadas 5 metros y dos por cada vano de la nave.



Ilustración 2. Foco instalado en la zona de puesta

11. Gestión de residuos

En la explotación se acondicionará una zona para el tratamiento de los cadáveres y otra para la gallinaza.

Para la gestión de cadáveres se habilitará un arcón congelador para el depósito de los cadáveres hasta su recogida por una empresa especializada como establece el RD 1528/2012.

Se dispondrá de un depósito en el interior de la zona almacén para la recogida de los restos de medicamentos, que serán gestionados por una empresa homologada.

En el caso de la gallinaza en la parte posterior de la nave se habilitará un estercolero para la deposición de la gallinaza que sale de la nave y como almacenamiento ocasional de la cama extraída del interior de la nave si fuera necesario.

Las dimensiones del estercolero serán de 30 m³ teniendo un alto de 1,5 m, un largo de 4 m y un ancho de 5 metros.

La gallinaza será vendida por parte del promotor de modo que supondrá un ingreso para la explotación.

12. Ingeniería de obras

Como se ha nombrado con anterioridad la explotación estará compuesta por tres naves principales. Estas tres naves son construcciones que ya se encuentran presentes en la explotación usadas por el promotor para otras actividades. Por lo tanto, en este proyecto se realizará una comprobación del cumplimiento de la normativa actual (CTE DB SE A) en cada una de las estructuras.

En la explotación se construirán un vado sanitario para la desinfección de vehículos, se instalarán dos silos y se construirá un estercolero.

12.1. Descripción de las construcciones

12.1.1. Geometría y dimensiones

Nave de puesta

Nave a dos aguas de planta rectangular con unas dimensiones de 17x20 metros de ancho y de largo, respectivamente. Es nave formada por 5 pórticos y, por tanto 4 vanos con una separación de 5 metros. Tiene una altura en el vértice central de 5 metros, y pilares laterales de 4 metros. La superficie construida es de 340 m².

Nave de almacén, aseo y oficina

Nave a un agua de planta rectangular con unas dimensiones de 25x7 metros de largo y ancho, respectivamente. Está compuesta de 6 pórticos y 5 vanos con una separación de 5 metros. Con una altura en la parte más alta de 5 metros. La superficie construida es de 175 m².

Nave de jardín de invierno

Nave a un agua de planta rectangular de 20x7 metros de largo y ancho, respectivamente. Compuesta por 5 pórticos con 4 vanos de 5 metros. Con una altura de 5 metros en la parte más alta. La superficie construida es de 140 m².

Estercolero

Tiene una planta rectangular de 5x4 metros de largo y ancho respectivamente, con una altura de 1,5 metros. Lo que supone un volumen construido de 30 m³

Vado sanitario

Tiene unas dimensiones de 3x3 metros. Lo que supone una superficie construida de 9 m².

12.2. Comprobación de la estructura

12.2.1. Materiales de construcción

Nave de puesta

Tabla 4. Materiales de construcción de la nave de puesta

Material cubierta:	Chapa galvanizada 2 mm
Material pórtico:	Acero S275JR
Características de las piezas:	
Pilares	IPE 220 N
Vigas	IPE 220 N
Correas	CF 140x3.0
Separación de correas	1 metro
Límite de flecha	L/200

Nave de almacén, aseo y oficina

Tabla 5. Materiales de construcción de la nave de almacén

Material cubierta:	Chapa galvanizada 2 mm
Material pórtico:	Acero S275JR
Características de las piezas:	
Pilares	HE 220 B
Vigas en celosía	# 40x3.30 # 2.5x1.5x1.05
Correas	CF 140x3.0
Separación de correas	1 metro
Límite de flecha	L/200

Jardín de invierno

Tabla 6. Materiales de construcción de la nave de jardín de invierno

Material cubierta:	Chapa galvanizada: 2 mm
Material pórtico:	Acero S275JR
Características de las piezas:	
Pilares	IPE 220 N
Vigas	IPE 220 N
Correas	CF 140x3.0
Separación de correas	1 metro
Límite de flecha	L/200

Todas las estructuras se han comprobado con el software CYPE mediante sus aplicaciones de Generador de pórticos y CYPE 3D. En el “Anejo 10. Comprobación de la estructura” se recogen todos los cálculos.

12.3. Instalaciones hidráulicas

Las instalaciones hidráulicas se han calculado diferenciando dos partes, por un lado, las que suministran agua a las zonas de almacén, aseo y vestuario. Para esta parte se ha seguido la sección HS-4 del Documento Básico de Seguridad y Salud. Y por otro lado se ha calculado la tubería que suministra el agua a los bebederos de las aves.

En el “Anejo 11. Instalaciones hidráulicas” se detallan los cálculos de las redes de agua caliente y agua fría para cada zona de la explotación. Los diámetros que se instalará se recogen en la tabla 5 y 6.

Tabla 7. Diámetros de las tuberías de cobre para agua fría en milímetros

Zona	Ø interior (mm)
Aseo	16
Vestuario	16
Almacén	20
Zona de puesta	13

Tabla 8. Diámetros de las tuberías de cobre para el agua caliente en milímetros

<i>Zona</i>	Ø interior (mm)
<i>Aseo</i>	10
<i>Vestuario</i>	12
<i>Almacén</i>	16
<i>Zona de puesta</i>	12

En el caso de la tubería de abastecimiento de los bebederos se instalará una tubería de PE HD de diámetro nominal 25 y presión nominal 10 atmosferas.

En el Anejo 11 también se recogen los datos de la red de saneamiento que han sido calculados en base a la normativa de la sección HS-5 del Documento Básico de Seguridad y Salud.

12.4. Protección contra incendios

Siguiendo el Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio (DB SI) del Código Técnico de Edificación, se han tomado las medidas detalladas en el “Anejo 13. Protección contra incendios”.

Se señalarán las salidas con señales de evacuación, Se colocarán extintores portátiles de eficacia 21A-113B y se instalará un sistema de detección automática de incendios.

También se ha comprobado que cumpla la normativa en caso de que sea necesaria la intervención por parte de los servicios de bomberos.

13. Estudio ambiental

Los Objetivos de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) son analizar el proyecto, analizar y valorar el medio en el que se encuentra y prever los efectos que tendrá, sobre este medio, el desarrollo del proyecto. Una vez identificados los efectos se evalúan y determinan medidas que disminuyan el impacto para aquellos efectos que se consideren perjudiciales para el medio ambiente.

En el “Anejo 16. Estudio ambiental” se detalla la metodología utilizada en base a la normativa, los impactos identificados y tipificados. Y medidas correctoras para los que se han considerado más perjudiciales.

Se han identificado y parametrizado los siguientes impactos:

- Emisión de partículas contaminantes en la fase de construcción, se considera un efecto de carácter leve. Puede afectar a la vegetación de la zona, pero debido al pequeño volumen de obras no se considera perjudicial.
- Malos olores en la fase de operación. Se ha identificado como un impacto leve ya que no hay núcleos poblacionales cercanos a los que pueda perjudicar.
- Incremento del ruido en fase de construcción y en fase de funcionamiento. Puede afectar a la fauna silvestre. Se considera un impacto leve, la duración de la fase de construcción será corta y durante la fase de funcionamiento el ruido será de manera intermitente.
- Incremento de la erosión, se clasifica como un impacto leve.
- Modificación del drenaje al realizar cambios en la superficie del terreno. Se ha clasificado como un impacto moderado.
- Degradación física y química del suelo. Se ha parametrizado como un impacto moderado.
- Aumento de insectos y vectores de enfermedades, se ha considerado un impacto moderado, puede generar problemas sanitarios en nuestra explotación u en otras.
- Modificación de la estructura del paisaje, debido a las construcciones realizadas. Se considera un impacto moderado.

Por lo tanto, en total se han identificado 4 impactos de carácter leve y 4 de carácter moderado, se considera por lo tanto que el proyecto es viable y compatible con la preservación del medio ambiente.

Se han propuesto dos medidas correctoras para mitigar alguno de los impactos negativos.

- a) Instalación de trampas. Para evitar la proliferación de insectos y plagas que puedan generar problemas sanitarios. Se propone una buena limpieza de comederos y evitar aguas estancadas.
- b) Limpieza del alojamiento para disminuir los olores producidos por la explotación.

14. Seguridad y salud

En el “Anejo 17. Estudio Básico de Seguridad y Salud” se recogen las condiciones que debe cumplir el proyecto en materia de seguridad y salud dentro del marco de la normativa actual.

15. Presupuesto del proyecto

En la tabla 9 se recoge un resumen del presupuesto organizado por capítulos.

Tabla 9. Resumen de presupuesto por capítulos

Nº Orden	Código	Descripción de los capítulos	Importe	%
1	CAP1	Acondicionado del terreno	10.340,77	15,28
2	CAP2	Fontanería	425,15	0,63
3	CAP3	Iluminación	750,00	1,11
4	CAP4	Protección contra incendios	729,88	1,08
5	CAP5	Evacuación de aguas	343,31	0,51
6	CAP6	Aparatos sanitarios	799,58	1,18
7	CAP7	Equipamiento y mobiliario	52.639,34	77,78
7.13	ESTER	ESTERCOLERO	5.092,01	7,52
8	CAP8	Seguridad y salud	1.648,00	2,44
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL .			67.676,03	
6% Gastos Generales.			4.060,56	
15% Beneficio Industrial.			10.151,40	
PRESUPUESTO .			81.887,99	
21% IVA.			17.196,48	
PRESUPUESTO + IVA .			99.084,47	
Suma el presente presupuesto más IVA la cantidad de:				
NOVENTA Y NUEVE MIL OCHENTA Y CUATRO EUROS				

16. Evaluación económica del proyecto

Para el presente proyecto se ha realizado un Estudio económico recogido en el “Anejo 14. Estudio económico”.

La inversión realizada asciende a 81.888 €, se ha considerado que la vida útil del proyecto es de 30 años y se han calculado los flujos de caja relativos a esos treinta años.

Para realizar una evaluación se han tomado como criterios el Valor Actual Neto (VAN), que mide la rentabilidad absoluta de la inversión, el plazo de recuperación, cuanto menor sea este valor más interesante resultará la inversión y la Tasa Interna de Rendimiento (TIR), que indica la viabilidad del proyecto.

Según los resultados obtenidos el proyecto resultará rentable y viable y el plazo de recuperación será de 7 años. El valor del TIR es del 12 %. Y el del VAN 58.981,76.

En Caravaca de la Cruz, a 12 de abril de 2021, la alumna del GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y SISTEMAS BIOLÓGICOS.



Fdo. Isabel María Sánchez Martínez