



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO de EXPLOTACIÓN CUNÍCOLA para
CARNE en el TM de PERALTA de CALASANZ
(HUESCA)

Autora

Rosa BURÓN CIUTAT

Director

Mariano VIDAL CORTÉS

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR de HUESCA
2016

Proyecto de Explotación Cunicola

MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	4
2. OBJETO	4
3. SITUACIÓN.....	5
4. ESTUDIO DEL MEDIO	6
5. MANEJO GENERAL DE LA EXPLOTACIÓN	7
6. BASE ANIMAL	9
7. SANIDAD.....	10
8. ALIMENTACIÓN.....	11
9. ELEMENTOS DE LA EXPLOTACIÓN.....	12
10. DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA EXPLOTACIÓN.....	13
10.1. EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACIÓN SOBRE LA PARCELA.....	13
10.2. DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS EN LA EXPLOTACIÓN	14
10.3. DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE LA NAVE DE PRODUCCIÓN	16
10.4. DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE LA CASETA AUXILIAR.....	17
11. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA EXPLOTACIÓN.....	18
11.1. NAVE DE PRODUCCIÓN.....	18
11.2. ESTERCOLERO.....	20
11.3. VADO DE DESINFECCIÓN	20
11.4. FOSA DE CADÁVERES.....	21
11.5. CONTENEDOR DE CADÁVERES	21
11.6. CASETA AUXILIAR	22
11.7. VALLADO PERIMETRAL.....	23
11.8. ARBOLADO.....	23
11.9. INSTALACIONES.....	25
11.9.1. VENTILACIÓN	25
11.9.2. CALEFACCIÓN	25
11.9.3. REFRIGERACIÓN	26

11.9.4.	ALIMENTACIÓN.....	26
11.9.5.	RECOGIDA DE DEYECCIONES.....	27
11.9.6.	AGUA.....	27
11.9.7.	EVACUACIÓN DE AGUAS.....	28
11.9.8.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	29
11.9.9.	ILUMINACIÓN.....	30
11.9.10.	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	30
12.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	31
13.	PRESUPUESTO	31
14.	ESTUDIO DE VIABILIDAD	31
15.	NORMATIVA	32
16.	BIBLIOGRAFÍA.....	35

1. ANTECEDENTES

D. XXXX encarga al Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural Rosa Burón Ciutat, colegiado Núm.XXX, la redacción del presente Proyecto de una nueva explotación cunícola para carne.

Se pretende obtener la Licencia de Obras municipal y la Licencia de Actividad para esta nueva explotación, a fin de lograr la aprobación definitiva de la misma por parte de los organismos de la provincia de Huesca competentes en esta materia. Para ello se han tenido en cuenta las normas contempladas en la legislación vigente y que se detallan más adelante.

La actividad que se desarrolla está contemplada como susceptible de producir efectos sobre el medio ambiente de acuerdo con la Ley 7/2006 de 22 de Junio de protección ambiental de Aragón. A pesar de ello, al tratarse de una explotación inferior a 20.000 plazas, no será necesaria la tramitación de Autorización Ambiental Integrada ni la solicitud de Estudio de Impacto Ambiental.

2. OBJETO

El promotor pretende construir una nueva explotación ganadera cunícola de carne con una capacidad para 648 madres y sus gazapos, adecuándose a las normativas municipales, autonómicas, estatales y comunitarias.

Los gazapos serán cebados mediante piensos hasta alcanzar un peso vivo de 2,0/2,2 Kg, para posteriormente ser destinados a sacrificio.

La explotación se diseñará de acuerdo a criterios funcionales para permitir el fácil manejo y limpieza, garantizando el máximo bienestar a los animales.

Se implantarán además las medidas correctoras necesarias para evitar los efectos negativos sobre el medio ambiente y para la prevención de enfermedades (estercolero, fosa de cadáveres, vallado perimetral de toda la explotación y vado de

desinfección), según las exigencias de la normativa vigente (RD 348/2000 y D 94/2009) y teniendo en cuenta su emplazamiento.

3. SITUACIÓN

La explotación ganadera se situará en el término municipal de Peralta de Calasanz (Huesca), en la partida Val de Talcerva, polígono 37, parcela 9, con una superficie total de 1,8272 Ha. (18.272 m²).

Las Coordenadas UTM de la Parcela (HUSO: 31) son:

- X: 287102,79
- Y: 4656163,77

Según el P.G.O.U (Plan General de Ordenación Urbana) la zona de ubicación de la explotación está catalogada como suelo No Urbanizable y No Protegido, es decir se trata de Suelo Rústico, y como tal no está incluida dentro de ninguna unidad de actuación.

El emplazamiento cumple con las normativas urbanísticas municipal y provincial.

Las distancias mínimas de la explotación ganadera a elementos relevantes del entorno se describen en el Anejo 1 "Justificación Urbanística".

El acceso a la parcela se realiza a través de un camino que parte de la carretera A2216, de San Esteban de Litera a Purroy de la Solana, a la altura del km 22.

Para la ubicación se ha buscado un terreno alejado de cualquier núcleo urbano, sano, protegido de los vientos fuertes, pero aireado, seco y bien drenado.

También se ha tenido en cuenta la dirección de los vientos dominantes para que no se facilite el transporte de gases ni patógenos desde el estercolero hacia el resto de la explotación, así como tampoco hacia casas ni núcleos de población.

Otro factor que se ha tenido en cuenta para elegir emplazamiento, es la existencia de un matadero y centro de inseminación de conejos en la zona, más concretamente en el municipio de Calasanz.

Tanto la red de abastecimiento de agua como la red eléctrica se ubican próximas a la parcela, siendo posible realizar ambas acometidas

La localización de la explotación se detalla en el Plano: 1. SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO Y VISTAS DE LA EXPLOTACIÓN, que se adjunta al presente proyecto.

4. ESTUDIO DEL MEDIO

Para el diseño de una explotación cunícola, deben tenerse en cuenta las necesidades de la especie que nos permitirán cuantificar, dimensionar y diseñar los diferentes tipos de alojamientos, instalaciones y equipos. Por ello, es muy importante considerar las necesidades en ambiente climático y el confort ambiental en el que deben vivir los animales.

Los conejos requieren unas condiciones climáticas (temperatura, humedad, aire circulante, iluminación, etc.) mínimas para disponer de un grado suficiente de bienestar.

El estudio climático se ha llevado a cabo a partir de los datos proporcionados por el Ayuntamiento de Peralta de Calasanz y corresponden a un intervalo de tiempo desde 1.993 hasta 2015.

Los datos más importantes a tener en cuenta para determinar el correcto emplazamiento de la nave ganadera son:

- Temperatura media anual: 12,28 °C
- Temperatura media del mes más frío (Enero): 3,33 °C
- Temperatura mínima absoluta del mes más frío: -1,80 °C
- Temperatura media del mes más cálido: 22,9 °C
- Precipitación media anual: 40,67 mm
- Vientos más característico de la zona: Cierzo (W-NW) y Bochorno (E-SE)

Estos datos se encuentran detallados en el Anejo 3 "Estudio del Medio".

Se tendrá en cuenta la dirección de ambos vientos para determinar el correcto emplazamiento de las naves ganaderas, con el fin de que no incidan directa y perpendicularmente evitando así que los animales se enfríen.

En cuanto a las exigencias ambientales en cunicultura, las temperaturas óptimas para los adultos es de 19 °C y no se deben sobrepasar los límites máximo de 26 °C y mínimo de 5 °C.

5. MANEJO GENERAL DE LA EXPLOTACIÓN

La explotación tiene capacidad para alojar 648 conejas reproductoras. Estarán agrupadas en 6 bandas, con una diferencia entre partos de 7 días con el fin de comercializar gazapos para carne semanalmente.

El ritmo reproductivo será semiintensivo, con un periodo de 42 días entre partos.

Se utilizarán jaulas polivalentes de un piso, para albergar hembras en gestación.

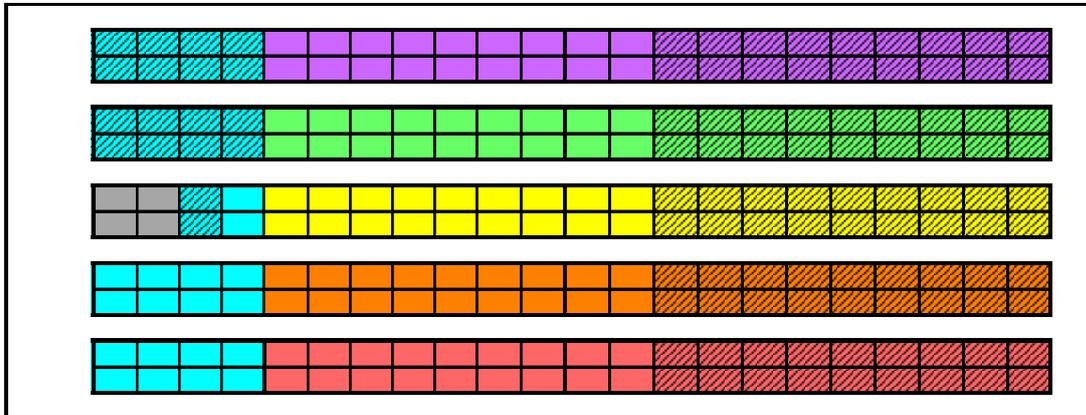
Estas tendrán 10 días para acondicionar el nido antes del parto. A los 11 días del parto serán cubiertas de nuevo mediante inseminación artificial y tras la inducción a la ovulación. La bioestimulación se llevará a cabo por separación de la camada.

Con este ritmo reproductivo, la hembra compagina su nueva gestación con la lactación de los gazapos que tuvo en el anterior parto, es decir, hace 11 días.

Los gazapos permanecen con la madre durante 32 días, momento en el que se produce el destete y en el que se traslada a la hembra a una nueva jaula para iniciar de nuevo el ciclo productivo.

Los gazapos seguirán engordando en la misma jaula hasta el momento de la venta en el que habrá alcanzado un peso aproximado de 2,200 kg. Entonces se llevará a cabo un vacío sanitario de 7 días. Trascurrido este tiempo, la jaula vuelve a ser ocupada por una hembra en gestación.

La disposición de las jaulas se detalla en el siguiente esquema:



Leyenda	
	Banda 1
	Banda 2
	Banda 3
	Banda 4
	Banda 5
	Banda 6
	Libre Disposición

La información, justificación y cálculos correspondientes al sistema de manejo empleado están reflejados en el Anejo 8 "Manejo".

Se colocarán jaulas que permitan el alojamiento de una hembra reproductora y sus gazapos. El material será metálico galvanizado y contará con un reposapiés de plástico y chapa.

Cada jaula contará con un nidal extraíble, bebederos tipo chupete y comederos incorporados.

6. BASE ANIMAL

La prolificidad de la coneja depende esencialmente de la raza y muy poco del medio. Para obtener buenos índices productivos es fundamental seleccionar la raza apropiada.

Para conseguir individuos reproductores con elevada prolificidad y bajo peso y que los gazapos alcancen el peso comercial rápidamente, se recurre al cruzamiento de 3 vías.

Este consiste en obtener, en primer lugar, las hembras cruzadas como resultado de un primer cruzamiento entre dos líneas maternas, y en segundo lugar los gazapos de engorde, hijos de las hembras cruzadas y de machos de una línea paterna.

La hembra reproductora será un cruce de California con Neozelandés.

La inseminación artificial es gestionada por una empresa externa, que es quien decide la dosis seminal.

Objetivos productivos pretendidos

ÍNDICES DEMANDADOS EN HEMBRAS	
Intervalo entre partos	42 días
Partos por coneja y año (365/42)	8,7
Tasa de fertilidad	85%
Prolificidad media (conejos nacidos vivos/camada)	9,7
Nacidos vivos/Jaula y año	84,4 (8,7 x 9,7)
Bajas de gazapos en lactación	8%
Bajas de gazapos en cebo	4%
Conejos vendidos/Jaula y año	63,34 (74,54 x 0,85)
Conejos vendidos/año	41.044
Conejos vendidos/semana	789
Índice global de transformación (kg pienso/kg gazapo venta)	3,9

ÍNDICES DEMANDADOS EN GAZAPOS	
Pesos al nacimiento	> 60 gr
Destete	32 días
Periodo de cebo	35 días
Venta	67 días
Índice de transformación	3,2
Peso a la venta	> 2 kg
Rendimiento de la canal	55 – 62 %
Peso de la canal	> 1,1 kg
Calidad de la carne	En textura, color y sabor
Proporción carne/hueso y carne/grasa	Buena
Conformación y resistencia a enfermedades	Buena

La información relativa a la base animal se encuentra detallada en el Anejo 4 "Base Animal".

7. SANIDAD

Se dispondrá de un protocolo de limpieza, desinfección, desratización y desinsectación de todas las instalaciones que componen la explotación.

Se seguirá un programa sanitario con la asistencia y supervisión de los servicios veterinarios contratados.

Asimismo, se llevará a cabo un protocolo de medidas preventivas con el objetivo de minimizar los problemas sanitarios y poder garantizar unas producciones regulares.

Para garantizar el buen estado sanitario de los animales, el Real Decreto 1547/2004 en el que se establecen normas de ordenación de las explotaciones cunícolas, indica que las explotaciones deben cumplir con unas mínimas condiciones higiénico sanitarias, de construcción e instalaciones y de ubicación.

La información relacionada con la sanidad, profilaxis y las principales enfermedades que afectan a esta explotación en están detallados en el Anejo 6 "Sanidad".

8. ALIMENTACIÓN

Para cubrir las necesidades de los animales, se ha optado por suministrar 3 tipos de pienso diferentes según su estado fisiológico.

- Pienso de Gestación/Lactación: se suministrará a las hembras reproductoras durante 31 días, desde que son trasladadas a las nuevas jaulas hasta los 21 días después del parto.
- Pienso de Transición: se suministrará en jaula durante 21 días, desde el día 21 después del parto hasta el día 42 de vida. Será consumido por la madre y los gazapos durante 11 días y sólo por los gazapos destetados durante 10 días más.
- Pienso de cebo: se suministrará a los gazapos hasta su salida para la venta, es decir 25 días.

Para los animales de reposición se suministrará manualmente un cuarto pienso.

Se han estimado los siguientes consumos anuales de estos piensos:

Pienso	Consumo (kg/año)
Gestación/Lactación	49.430
Transición	51.660
Cebo	153.750

Para asegurar el abastecimiento del alimento durante 1 mes, se han escogido silos de acero con capa protectora resistente a la corrosión ambiental y escalera normalizada, de 27,84 m³ para el pienso de Cebo y de 10,30 m³ para los piensos de Gestación/Lactación y Transición

Los cálculos de consumo están detallados en el Anejo 7 "Alimentación" y el dimensionado de los silos de almacenamiento en el Anejo 11 "Dimensionamiento Instalaciones"

Los detalles de la instalación para el reparto vienen detallados en el apartado de Instalaciones de la presente Memoria.

9. ELEMENTOS DE LA EXPLOTACIÓN

Los elementos necesarios previstos que compondrán la totalidad de la explotación y que permitirán desarrollar la actividad serán:

- **Nave de producción**
 - Jaulas
 - Foso de deyecciones
- **Caseta auxiliar**
 - Oficina
 - Taller-almacén
 - Vestuario
 - Aseo
 - Lazareto
- **Medidas correctoras o de higiene**
 - Estercolero
 - Vado de desinfección
 - Depósito de cadáveres
 - Contenedor de cadáveres
- **Instalaciones**
 - Alimentación
 - Agua
 - Suministro general
 - Suministro auxiliar. Depósito
 - Eléctrica
 - Suministro general
 - Suministro auxiliar. Grupo electrógeno. Depósito de gasoil
 - Iluminación
 - Ventilación
 - Climatización
 - Protección contra incendios
 - Depuración de aguas

- **Vallado**
 - Perimetral
 - De Estercolero
- **Elementos para mitigar el impacto visual**

10.DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA EXPLOTACIÓN

Una vez expuestos todos los elementos de la explotación y las necesidades, conociendo la situación, morfología y dimensiones de la parcela, así como los datos climatológicos, de comunicación y servicios, se indicarán los criterios seguidos en este Proyecto que derivan en las distribuciones plasmadas en los Planos correspondientes.

10.1.EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACIÓN SOBRE LA PARCELA

La ubicación de la explotación dentro de la parcela, irá ligada a la orientación de la nave de producción y a la accesibilidad que es necesario proporcionar a los vehículos y personal de servicios externos, algunos de los cuales deberán actuar desde el exterior de la explotación. Se contemplan los siguientes servicios:

Desde fuera del vallado:

- Relleno de silos de alimentación
- Vaciado del contenedor de cadáveres
- Relleno del depósito de gasoil del grupo electrógeno
- Lectura del contador eléctrico y seccionamiento de la instalación
- Lectura del contador de agua y seccionamiento de la instalación

Desde dentro del vallado:

- Retirada de las deyecciones del estercolero
- Vaciado del depósito de cadáveres

Por tanto, al exterior del vallado, deberá quedar espacio suficiente para la maniobra y ejecución de los servicios expuestos.

10.2. DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS EN LA EXPLOTACIÓN

La ubicación de los distintos elementos de la explotación, obedecerá a los siguientes criterios:

Nave de producción

- Nunca con fachadas perpendiculares a los vientos dominantes
 - Cierzo
 - Bochorno
- Los módulos de evaporación en sombra vespertina en época más calurosa
- Adaptada a la morfología de la parcela
- Cercanía a la entrada para traslado de los animales

Caseta auxiliar

- A distancia suficiente de la nave de producción para evitar contagios
- Cercana a las entradas de vehículos y peatonal para controlar los accesos
- Alejada del estercolero, depósito y contenedor de cadáveres

Estercolero

- Alejado de la entrada de la nave de producción
- Al final de los fosos de deyecciones, en la zona de extracción de aire
- Con acceso individual desde el exterior
- Vallado

Depósito cadáveres

- Alejado de la caseta y entrada a la nave
- Con acceso individual desde el exterior

Contenedor de cadáveres

- Alejado de la caseta y entrada a la nave
- Con posibilidad de vaciado desde el exterior

Vado de desinfección

- En la entrada principal

Instalación de Alimentación. Silos

- Junto a la nave de explotación
- Accesibles desde el exterior

Instalación de Agua. Depósito auxiliar.

- Junto a la nave de explotación
- Por encima del nivel de las jaulas para funcionamiento por gravedad

Instalación eléctrica. Grupo electrógeno. Depósito de gasoil

- Junto a la nave de explotación
- En la zona que menos ruido alcance a los animales
- Junto al armario de acometida
- Depósito de gasoil rellenable desde el exterior

Instalación de Ventilación. Ventiladores

- Ventiladores de extracción junto al estercolero
- Con soplado hacia zona sin obstáculos para evitar retornos.

Instalación de Refrigeración. Módulos evaporadores

- Con acceso a aire limpio. Sin obstáculos
- En zona de sombra por la tarde
- En fachada opuesta al estercolero

Instalación de Depuración de aguas

- Fosa séptica alejada de entrada de nave y caseta

Elementos para mitigar el impacto visual. Arbolado

- En paralelo a la nave para facilitar la ocultación
- Sin obstaculizar la ventilación

La conjugación de todos los criterios expuestos, da como resultado una distribución de elementos y conjuntos que queda plasmada en el plano: 1. SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO Y VISTAS DE LA EXPLOTACIÓN.

10.3. DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE LA NAVE DE PRODUCCIÓN

La distribución interior de la nave obedecerá a las necesidades de alimentación, hidratación, ventilación, climatización e higiene de los animales, así como del manejo en bandas.

La nave se dividirá longitudinalmente en dos zonas:

- Plataforma de entrada

De amplitud suficiente para el control de las instalaciones y la preparación de las disoluciones de medicación.

- Pasillos, jaulas y fosos de deyección

Es la zona destinada a la cría y reproducción de los conejos. Constará de 5 filas de 22 elementos con 12 jaulas individuales cada uno, lo que totalizan 1320 jaulas. Debajo de cada fila de jaulas, habrá un foso de deyecciones, que desembocará en el estercolero. A los lados de las jaulas, habrá 6 pasillos laterales con anchura de 0,94 m y uno final, de 1,00 m perpendicular a éstos para facilitar el desplazamiento.

La distribución interior de la nave de producción, así como las instalaciones necesarias para desarrollar la actividad, se detallan en el plano: 12. FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN. MANEJO DE LOS ANIMALES

10.4. DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE LA CASETA AUXILIAR

La caseta auxiliar, necesaria para facilitar y complementar las actividades desarrolladas en la nave de producción, se divide en cinco espacios de diferente uso:

- Oficina

Espacio donde se desarrollará el trabajo informático y de papeleo, con acceso visual a la entrada a la explotación y a la nave de producción.

- Taller-almacén

De suficiente amplitud como para poder almacenar consumibles, piezas y elementos de repuesto, así como para desarrollar pequeñas reparaciones.

- Vestuario

Espacio destinado al cambio de vestimenta del operario/a.

- Aseo

Completo, con inodoro, lavabo y ducha con agua caliente.

- Lazareto

Espacio destinado al cuidado de los animales que se encuentren enfermos, y/o los destinados a reposición. Contará con dos elementos múltiples, es decir 24 jaulas individuales

La distribución interior de la caseta auxiliar, se detalla en el plano: 5. CASETA AUXILIAR. VISTAS, DISTRIBUCIÓN Y SECCIONES.

11.DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA EXPLOTACIÓN

11.1.NAVE DE PRODUCCIÓN

La nave de producción tendrá unas dimensiones a ejes de 60 m de largo por 15 m de luz, dando una superficie útil de 900 m² y alojando 648 hembras reproductoras y sus gazapos.

Cimentación

Se realizará mediante zapatas aisladas, unidas mediante riostras.

El hormigón a emplear será HA-25/P/20/IIa y acero B500 S para las armaduras. Previamente se deberá verter una base de hormigón de limpieza HM-15/P/20 de 10 cm bajo todos los elementos de cimentación.

Las zapatas serán de dimensiones 1,50 x 1,50 x 0,90 m. La parrilla será de redondos de Ø16 mm cada 11 cm.

El cáliz, para albergar los pilares prefabricados, tendrá unas dimensiones de 42 x 42 x 25 cm y para su refuerzo se colocarán 12 barras de Ø16 mm.

Las riostras tendrán una longitud de 4,50 m (excepto para los pórticos de cabecera que serán de 13,50 m) y una sección de 40 x 40 cm, y tendrán un recubrimiento tanto lateral como superior e inferior de 5 cm. El armado longitudinal estará constituido por 4 barras de Ø20 mm y el transversal formado por estribos de Ø8 mm cada 25 cm.

Estructura

La estructura principal será proyectada a base de 11 pórticos prefabricados de hormigón, formados cada uno por dos pilares y dos semidinteles, separados cada 6 m. La altura será de 4 m en arranque de cubierta.

Los pilares tendrán una sección de 40 x 40 cm y un empotramiento de 25 cm. Las vigas serán de 15 m de luz.

En los pórticos, los enlaces de pilares prefabricados sobre el cáliz serán articulados y los nudos de unión ente jácenas y los pilares son de tipo rígido.

Se escogerá el pórtico PRETERSA P4 PPT de 15/4 y ELS 15 kN/m. para garantizar soportar una carga de al menos 17,95 kN/m en ELU ó 12,42 kN/m en ELS.

Las correas estarán formadas por viguetas pretensadas de hormigón prefabricado de 20 cm de canto y 5,92 m de longitud, e irán colocadas cada 1,20 m sobre las jácenas, por lo que resultan 7 viguetas de hormigón por faldón entre pórticos.

Solera

Se ejecutará una solera de 62,40 x 17,40 m de 15 cm de hormigón HA-25/P/20/IIa reforzado con mallazo B500 T sobre 15 cm de encachado de arcilla expandida hidrófoba, obteniendo una solera completamente horizontal.

Cubierta

Será de panel sándwich formado por chapa grecada de acero con aislante de poliestireno expandido de 8 cm de espesor, con solape cada metro colocada sobre las correas y fijadas a ellas mediante ganchos.

Fosas de deyecciones

A lo largo de la nave habrá 5 fosas de deyecciones de 0,40 m de profundidad sobre las que se situarán las jaulas.

Estarán formadas por tablero machihembrado de 100 x 25 x 4 cm apoyado sobre bloques huecos de hormigón de 50 x 30 x 24 cm.

Cerramientos

Se llevará a cabo con panel prefabricado de hormigón machihembrado de 20 cm de espesor, formado por dos planchas de 6,5 cm cada una y una capa intermedia de poliestireno expandido de 7 cm de espesor.

Carpintería

En cada fachada lateral se colocarán 18 ventanas de guillotina de 2,5 x 1,0 m, de triple capa de policarbonato con guías de aluminio, poleas y malla antipájaros galvanizada y plastificada. Serán accionadas por motor.

El alzado principal contará con una puerta de 2,0 x 2,2 m para el acceso al interior de la nave. Esta será de doble chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor con panel aislante intermedio de poliuretano de 5 cm y estará formada por dos hojas de 1,0 x 2,2 m.

11.2. ESTERCOLERO

El estercolero se dimensiona teniendo en cuenta lo establecido en el Decreto 94/2009, con respecto a su capacidad. Se diseña en forma de cuña de 30 x 4 metros, con 4 m de profundidad máxima y una pendiente del 13 %, obteniendo 240 m³ de capacidad.

Para su construcción se utilizará hormigón armado HA-25/P/20/IIa de 20 cm de espesor en sus paredes laterales, solera de 15cm con malla electrosoldada de acero B500 T sobre enchachado, y muro principal de 40cm con pie y talón en su base.

- Armadura vertical: $0,9 \times 40 \times 100 / 1.000 = 3,6 \text{ cm}^2/\text{m}$ Ø12 a 24cm
- Armadura horizontal: $1,6 \times 40 \times 100 / 1.000 = 6,4 \text{ cm}^2/\text{m}$ Ø16 a 24cm

El pie y talón, se armarán con parrilla de Ø16 a 24cm, en ambas direcciones y en caras superior e inferior.

11.3. VADO DE DESINFECCIÓN

Construido a base de hormigón HA-25/P/20/IIa de 15 cm de espesor con malla electrosoldada 15x15 de acero B500 T. Las medidas serán 6 x 4 m, con una pendiente a la entrada y la salida del 15%, quedando 2 m de solera plana con una profundidad máxima de 0,30 m.

11.4. FOSA DE CADÁVERES

La fosa o depósito de cadáveres, será cilíndrica de hormigón prefabricado, enterrada sobre solera de 15 cm. Las medidas interiores serán de Ø2x2,65 m. Con estas medidas obtenemos mayor capacidad de la legalmente establecida. Contará con una tapa metálica de 1,55 m de diámetro y 2 cm de espesor.

La recogida de cadáveres la realizará SARGA.

La disponibilidad efectiva del servicio de eliminación de cadáveres se acreditará ante los servicios veterinarios oficiales previamente a su inscripción en el Registro de Explotaciones Ganaderas.

11.5. CONTENEDOR DE CADÁVERES

Teniendo en cuenta el Reglamento 1069/2009, se instalará 1 contenedor de cadáveres.

Será de un material anticorrosivo, flexible, resistente a los golpes e inalterables a los agentes lesivos (ácidos, rayos UV, hielo, sol). La cubeta será de polietileno, de fácil limpieza y desinfección, con tapa hermética que dispondrá de bisagra, estanca y apta para la conservación de sustancias líquidas y sólidas. El chasis será envolvente de hierro galvanizado con mecanismos para carga con grúa y con sistema de volcado controlado por medio de cabrestante.

Se situará en el interior de la explotación, sobre una solera de hormigón y junto a la fosa de cadáveres y al estercolero, lo más cerca posible de una puerta de acceso.

11.6. CASETA AUXILIAR

La caseta tendrá unas medidas exteriores de 7,50 x 6,50 m, con cubierta a un agua y pendiente del 13% (8°). La altura máxima y mínima en cubierta es de 3,71m y 2,63 m respectivamente.

La cimentación se ejecutará con hormigón HA-25/P/20/Ila mediante zapatas aisladas y riostras.

La solera tendrá una superficie de 72,85 m² y un espesor de 15 cm. Se utilizará hormigón HA-25/P/20/Ila con malla electrosoldada B550 T, vertido sobre encachado de 15cm.

La estructura será de hormigón armado prefabricado de 7,05 x 8,05 m y se dividirá en 5 zonas para albergar oficina, aseo, vestuario, almacén-taller y lazareto. Estará formada por un total de 9 pilares, colocados a 3,86 m en un eje y a 3,38 m en el otro eje. El dimensionado viene implícito en el modelo facilitado por el fabricante.

La cubierta será del mismo material que el elegido para la nave y se colocará sobre losa alveolar prefabricada de hormigón.

Para los cerramientos exteriores se empleará bloque de termoarcilla de baja densidad. Los interiores se realizarán con ladrillo doble con tendido de yeso. La zona de la ducha se alicatará con azulejo.

Se instalarán las siguientes ventanas de aluminio anodizado:

- 2 ventanas basculantes de eje horizontal de 1 hoja de 310 x 70 cm en los alzados principal y posterior del Lazareto
- 1 ventana practicable de 1 hoja de 135 x 135 cm en el alzado principal para la Oficina.
- 1 ventana basculante de eje horizontal de 1 hoja de 60 x 70 para el Aseo.
- 1 ventana basculante de eje horizontal de 1 hoja de 295 x 70 en el perfil derecho para el Almacén-Taller.
- 1 ventana corredera de 2 hojas de 275 x 135 cm en el perfil derecho para la Oficina.

Se colocarán las siguientes puertas:

- 2 puertas de doble chapa lisa de acero galvanizado de 1mm de espesor y panel intermedio de poliuretano de 5 cm de 90x220 cm para el acceso a la Oficina y al Almacén-Taller.
- 1 puerta de doble chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor y panel intermedio de poliuretano de 5 cm y 2 hojas de 100x 220 cm colocada en el perfil izquierdo del Lazareto, para facilitar la entrada de animales y de herramientas y equipamiento de limpieza y alimentación.

11.7. VALLADO PERIMETRAL

Se proyecta el cercado de todo el recinto para evitar la entrada o salida de animales, personas o vehículos no autorizados, mediante la colocación de una valla metálica de 2 m de altura, tal y como se indica en el plano N° 13 "Vallado y Minimización del Impacto Ambiental".

El vallado se realizará mediante malla galvanizada de 2 m. de altura, con postes de tubo galvanizado de 48 mm de diámetro, asentados en dados de hormigón HM-20/P/40 de 20 x 20 x 20 cm cada 3 metros.

Cada 5 postes habrá uno que llevará dos tirantes, de hierro galvanizado de 48 mm que se unirán al suelo mediante zapatas de las mismas dimensiones. En las esquinas del vallado también se colocarán tirantes.

El anclaje de las puertas de acceso de vehículos y peatonales del vallado también se ejecutará en hormigón HM-20/P/40 y sus dimensiones serán 40 x 40 x 40 cm.

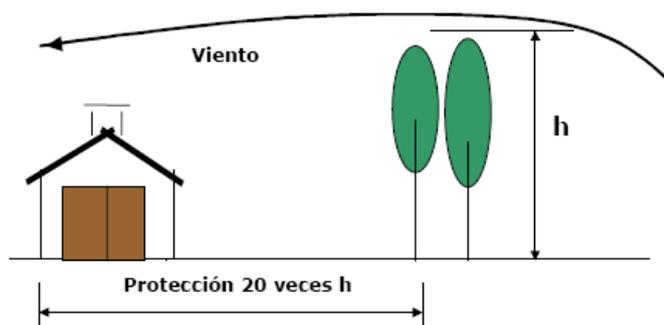
11.8. ARBOLADO

Dentro del vallado se colocará una pantalla vegetal con la densidad necesaria, con la finalidad de:

- Servir como biofiltro activo para los olores.
- Disminuir el impacto visual, suavizando las líneas geométricas de la construcción.
- Actuar de pantalla contra vientos, temperaturas y ruidos.
- Mejorar la bioseguridad restringiendo las partículas del aire, bloqueando la entrada y la salida de enfermedades de transmisión aerógena.
- Permitir la instalación de nidos de especies insectívoras.

La pantalla se formará con 32 unidades de Sabina (*Juniperus thurifera*) por tratarse de una especie autóctona perenne. Se obtendrá una permeabilidad del 50 % y una protección a una distancia igual a 20 veces su altura.

Se plantarán en grupos y a una distancia de las naves al menos igual a la altura de los árboles más altos, para así evitar que las raíces causen daños en la construcción. La disposición puede verse en el plano: 1. SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO Y VISTAS DE LA EXPLOTACIÓN.



Fuente: Íñigo, 2005

11.9. INSTALACIONES

11.9.1. VENTILACIÓN

Se dispondrá de 36 ventanas de 2,50 x 1 m con apertura y cierre motorizado programable, y de 5 ventiladores de extracción, colocados a 1,5 m del suelo y con unas dimensiones de 950 x 950 x 330 cm y 760 mm de hélice. Se consigue de este modo controlar las distintas casuísticas que se darán a lo largo del año.

En verano, dependiendo de las condiciones ambientales, podrán darse tres casos:

- Ventilación natural controlada por las ventanas motorizadas
- Ventilación forzada controlada por los ventiladores de extracción
- Ventilación forzada combinada con el funcionamiento de los módulos evaporadores de refrigeración.

En invierno, la mínima ventilación será natural o forzada, dependiendo de las necesidades ambientales, utilizando los mismos sistemas que en verano.

La ventilación de la nave de cuarentena se efectuará a través de ventanas ya que la densidad de ocupación será muy baja.

11.9.2. CALEFACCIÓN

Se instalarán 2 aerotermos eléctricos portátiles de aire de 13 kW, suspendidos sobre las jaulas de las dos bandas más cercanas a las ventanas. Con ello conseguiremos una mejor distribución del calor a lo largo de toda la nave.

11.9.3. REFRIGERACIÓN

Se instalarán 5 Módulos integrales de evaporación de 220 x 170 cm por circuito de agua con llave de regulación, bypass al retorno, bomba de recirculación monofásica y chasis de acero inoxidable, integrando 4 paneles de celulosa de alto rendimiento de 150x50x10 cm. y tuberías de Polietileno.

11.9.4. ALIMENTACIÓN

El almacenamiento se hará en silos, tal y como se ha explicado en el punto "Alimentación" de esta Memoria. Se dispondrán 3 silos de dos tipos diferentes:

• Silo de cebo	27,84 m ³	Ø280 h7,50m
• Silo de transición	10,30m ³	Ø185 h6,20m
• Silo de gestación-lactación	10,30m ³	Ø185 h6,20m

Para el anclaje del silo de cebo, se ejecutarán 4 zapatas de hormigón HA-25/P/20/IIa de dimensiones 60 x 60 x 40 cm. La parrilla estará compuesta por 4 redondos de Ø12 mm de acero B500 S en ambas direcciones, colocados a una distancia de 17,5 cm entre barras y recubrimiento de 3,5 cm..

Las zapatas de los dos silos idénticos, de transición y de gestación-lactación, serán rígidas de hormigón HM-20/P/40 de 40 x 40 x 40 cm e incluirán pernos para el anclaje.

Se ejecutará una solera de 11,00 x 3,30 m de 15 cm de hormigón HA-25/P/20/IIa reforzado con mallazo B500 T sobre 15 cm de enchachado de piedra.

El reparto del pienso, se realizará mediante tubos de PVC y tornillos flexibles de acero sinfín. De cada silo parte un sinfín de Ø90 mm, llegando a cada línea de jaulas 3 tuberías de Ø75 mm para abastecer a las tolvas de recepción. De estas parte un tubo de Ø 75 mm que recorre toda la línea con bajantes a comederos de Ø63 mm, conectadas mediante una T, con control de apertura y cierre para controlar el suministro.

Cada tornillo sinfín de los silos y las tolvas de distribución estará accionado por un motor de 920W y 720W, respectivamente, que irán acoplados a un receptor con final de carrera.

11.9.5. RECOGIDA DE DEYECCIONES

Para la limpieza semanal de las fosas de deyecciones se utilizará una pala de arrastre transportable, accionada mediante sirga y poleas por un grupo motriz de 735W. Éste a su vez, mediante rodamientos, permite su desplazamiento longitudinal por encima del estercolero, pudiendo embocarse de este modo en cada una de las cinco fosas de deyecciones.

Los datos técnicos y la descripción de su manejo se detallan en el Anejo 11 "Dimensionamiento de Instalaciones"

11.9.6. AGUA

El abastecimiento de agua se obtendrá mediante acometida subterránea sobre la conducción de suministro de agua potable del núcleo urbano de Gabasa, que nos proporciona una presión de 3,5 Kg/cm² y un caudal de 25 m³/h. La entrada hacia la explotación, partirá de un armario contador prefabricado, junto al vallado, con acceso desde el exterior.

A la entrada de la nave se colocará un depósito cilíndrico de 3,10 m³ sobre una estructura que elevará la salida de agua a 2,82 m., para poder distribuirla dentro de la nave por gravedad.

Para el anclaje del depósito se ejecutarán 4 zapatas rígidas de hormigón HA-25/P/20/IIa de dimensiones 40 x 40 x 40 cm que incluirán pernos para el anclaje. Además se incluye una solera de dimensiones de 3,30 x 2,15 m, de hormigón HA-25/P/20/IIa y mallazo B500 T sobre 15 cm de enchado de piedra.

Para la distribución de agua en la nave, caseta y tomas de agua de la explotación, se escogen los siguientes diámetros de tuberías:

Q suministro m ³ /h	P suministro kg/cm ²	Secciones				Uds.	Punto de consumo	Ø mín (mm)	Q mín (l/s)	k	Q mín (l/s)	P mín (mc.a.)	P máx (mc.a.)	
25	3.5	Con presión de suministro	Caseta	20	20	1	Lavabo	12	0,100	0,5	0,350	10	50	
						1	Ducha	12	0,200			10	50	
						1	Inodoro	12	0,100			10	50	
						1	Toma	12	0,150			10	50	
						1	Toma	12	0,150			10	50	
		1	Limpieza	25	0,500	1,0	0,500	10	50					
		Con presión de gravedad	Nave	50	50	12	1	Toma de servicio	12	0,150	1,0	-	-	
						50	1.320	Chupete	15	0,005	0,5	3,475	0,5	1,5
						20	5	Módulo evaporación	15	0,005	1,0	0,5	50	

Los cálculos de necesidad de agua, así como el dimensionado de la instalación quedan recogidos en el Anejo 11 "Dimensionamiento de Instalaciones"

11.9.7. EVACUACIÓN DE AGUAS

En la instalación de evacuación, todos los aparatos estarán dotados de sifones individuales que se unirán al colector principal mediante ramales colectores.

El colector principal discurrirá enterrado y dispuesto en zanja, con una pendiente del 2%, y estará compuesto por dos tramos de diámetros 50mm y 100 mm.

Los diámetros de las conducciones de la instalación serán los siguientes:

- TALLER-ALMACÉN
 - Fregadero 50 mm
- BAÑO
 - Lavabo 40 mm
 - Ducha 50 mm
 - Inodoro con cisterna 100 mm
- LAZARETO
 - Fregadero 50 mm
 - Sumidero sifónico 50 mm

Al no existir sistema de alcantarillado público junto a la parcela, para la depuración de los vertidos, se contará con una fosa séptica con un volumen útil de 2.200 litros, que verterá su efluente al terreno por medio de tres tubos de drenaje, permitiendo así el riego del arbolado. Los conductos tendrán una pendiente del 2% y serán prolongación del colector horizontal por lo que tendrán el mismo diámetro:

- | | |
|-------------------------------|--------|
| • Tramo de entrada a fosa | 100 mm |
| • Tramo de salida de efluente | 100 mm |
| • Conductos de drenaje | 100 mm |

No se prevé ningún sistema de canalización de las aguas pluviales ya que en ninguna de las dos edificaciones se vierten las aguas provenientes de la lluvia a la vía pública.

11.9.8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El suministro eléctrico en baja tensión será proporcionado desde la red pública de distribución. Se contratará una potencia de 32 kW con suministro trifásico de 400 V. Para garantizar el suministro en caso de fallo que pudiera influir en el bienestar animal (alimentación, climatización e iluminación), deberá instalarse además un grupo electrógeno a gasoil auxiliar de 41,4 kVA (33,1 kW).

La acometida se realiza a través de un armario prefabricado, que albergará una Caja de Seccionamiento (CS), un conjunto de medida (TMF) y la Caja General de Protección (CGP).

Esta última estará compuesta del correspondiente Interruptor de Control de Potencia (ICP) e Interruptor General Automático (IGA) omnipolar (3F+N). A partir de aquí, la instalación se dividirá en dos Cuadros Secundarios de Mando y Protección (CSMP), ambos en el interior de nave y caseta con sus correspondientes circuitos.

Los Cuadros dispondrán de Interruptores Diferenciales (ID) de protección contra contactos indirectos en cada uno de los circuitos trifásicos y de un ID por cada cinco circuitos monofásicos.

En el origen de todos los circuitos interiores, se instalarán Interruptores Automáticos magnetotérmicos de protección contra sobreintensidades (PIA).

Las canalizaciones que parten de los CGMP estarán constituidas por cables multiconductores en tubo de PVC.

11.9.9. ILUMINACIÓN

En la nave se colocarán 63 luminarias estancas plásticas de 213 x 15 x 9 cm y de 2 x 8 W que proporcionarán un nivel de iluminación adecuado para los animales y para que el operario realice su trabajo. Se colocarán a una distancia de 1,5 m con respecto a la parte superior de las jaulas.

En la caseta se instalarán 9 luminarias de 11W, repartidas por las distintas estancias.

11.9.10. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La prevención de incendios se llevará a cabo mediante extintores distribuidos de la siguiente manera:

- 10 extintores portátiles de polvo polivalente ABC 21A-113B: 6 en la nave a 15 m de recorrido como máximo, desde todo origen de evacuación y 4 en la caseta (en entrada, lazareto, oficina y almacén-taller).
- 2 extintores de CO2 eficacia 55B junto a los cuadros eléctricos de nave y caseta.

Estarán señalizados mediante carteles de 210 x 210mm.

12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el artículo 7 del R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, se redactará un Estudio de Seguridad y Salud cuyo objeto es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en el Estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

13. PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material del Proyecto de explotación cunícola de 648 madres asciende a la cantidad de 265.867,42 € (Doscientos sesenta y cinco mil ochocientos sesenta y siete euros con cuarenta y dos céntimos).

El presupuesto de ejecución por contrata, impuestos incluidos, asciende a la cantidad de **382.822,50 €** (Trescientos ochenta y dos mil ochocientos veintidós euros con cincuenta céntimos).

14. ESTUDIO DE VIABILIDAD

Los cobros ordinarios anuales ascenderán a 181.114,42 € y será el resultado de la venta de gazapos y de carne de desvieje.

Los gastos ordinarios serán los siguientes:

Partidas	Importe anual	%
Mano de obra	22.680	22,71

Agua	602	0,60
Pienso	47.209,40	47,28
Electricidad	5.413,97	5,42
Reposición	1.782	1,78
Inseminación	5.631,12	5,64
Tratamientos sanitarios	4.536	4,54
Gastos generales	12.000	12,02
TOTAL	99.854,49	

Para la ejecución se necesitará una inversión de 386.584,50 €.

Se decide solicitar un préstamo hipotecario del 50% de la inversión a un interés del 6% y con cuota constante a diez años, resultando un VAN >0 y un TIR elevado, por lo que el proyecto es Viable y Rentable.

15.NORMATIVA

Normativa Urbanística

- Ley 6/98 de 13 de abril del Régimen del Suelo y Valoraciones.
- Ley 3/2009, de 17 de junio, de Urbanismo de Aragón.
- Ley 4/2013, de 23 de mayo, por la que se modifica la Ley 3/2009.
- Normas Subsidiarias y Complementarias de planeamiento municipal de la provincia de Huesca.

Normativa sobre la Edificación

- CTE. Código Técnico de la Edificación.
- EHE-08. Instrucción del hormigón.
- Real Decreto 842/2002 Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Normativa sobre Seguridad e Higiene laboral

- Ley 31/95, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/97 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 486/97 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Normativa de ordenación de las explotaciones

- Decreto 94/2009 de 16 de mayo del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la revisión de las Directrices sectoriales sobre actividades e instalaciones ganaderas.
- Orden 13 Febrero 2015 que modifica el Decreto 94/2009.
- Real Decreto 1547/2004, de 25 de junio, ordenación de las Explotaciones cunícolas.
- Real Decreto 1221/2009, de 17 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1547/2004.
- Real Decreto 479/2004 Se establece y regula el Registro de Explotaciones Ganaderas

Normativa de protección del bienestar animal y sanidad

- Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas
- Real Decreto 441/2001, de 27 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas
- Ley 32/2007, de 7 de noviembre, para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio.
- Ley 6/2013, de 11 de junio, de modificación de la Ley 32/2007.
- Real Decreto 1041/1997 por el que se establecen las normas relativas a la protección de los animales durante el transporte.

- Real Decreto 731/2007, de 8 de junio, por el que se modifican determinadas disposiciones para su adaptación a la normativa comunitaria sobre piensos, alimentos y sanidad de los animales.
- Ley 11/2003, de 19 de marzo, de protección animal en la Comunidad Autónoma de Aragón
- Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal.
- Ley 62/2003 que modifica la Ley 8/2003
- Real Decreto 109/1995, de 27 de enero, sobre medicamentos veterinarios.
- Real Decreto 1132/2010, de 10 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 109/1995, sobre medicamentos veterinarios.
- Real Decreto 617/2007, de 16 de mayo, por el que se establece la lista de las enfermedades de los animales de declaración obligatoria y se regula su notificación.
- Real Decreto 1429/2003 de 21 de noviembre, por el que se regulan las condiciones de aplicación de la normativa comunitaria en materia de subproductos de origen animal no destinados al consumo humano.
- Real Decreto 1528/2012, de 8 de noviembre, por el que se establecen las normas aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano.

Normativa ambiental

- Ley 11/2014 Protección frente Contaminación
- Ley 7/2006 de 22 de junio de Protección Ambiental en Aragón
- Ley 16/2002 de 1 de junio de Prevención y Control integrados de la contaminación
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 261/96 de 16 de Febrero sobre Protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.
- Decreto 226/2005, de 8 de noviembre, del Gobierno de Aragón por el que se modifica el Decreto 77/1997, de 27 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias.
- Decreto 56/2005 de 29 de marzo, del Gobierno de Aragón por el que se aprueba el Reglamento del Servicio Público de recogida y transporte de los cadáveres de los animales de la explotaciones ganaderas.

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento para ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos y Real Decreto 952/1997 de 20 de junio que lo modifica.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

16. BIBLIOGRAFÍA

- Ahorro y eficiencia energética en instalaciones ganaderas. IDEA, 2ª Edición. Instituto para el ahorro y diversificación de la energía, Madrid 2006.
- Alvariño, M.R. (1993). Control de la reproducción en el conejo. Ed. Mundo Prensa, Madrid.
- Anuario de estadística agraria 2015. <http://magrama.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/>
- ASEMUCE. <http://tierradeconejos.es/>.
- Baselga, M. & Torres, C. (1992). Estrategia y organización de la mejora genética del conejo de carne.
- Blas, C.D. (1989). Alimentación del conejo. Ed. Mundi Prensa, Madrid. Cunicultura Junio: 159-189.
- Buxadé, C (1997). Zootecnia. Bases de producción animal. Monografía I. Alojamiento e instalaciones (I).
- Buxadé, C (1996). Zootecnia. Bases de producción animal. Tomo X. Producciones cunícola y avícolas alternativas. Ed. Mundi Prensa, Madrid.
- Código Técnico de la Edificación.
- Colombo, T., & Zago. L. (1998). El conejo. Guía para la cria rentable. Ed. De Vecchi, Barcelona.
- Crespo Sevillano, J.C. (2007). Prácticas de cunicultura industrial. Junta Castilla y León.
- Datos climáticos del Ayuntamiento de Peralta de Calasanz.
- García-Vaquero, E. (1987). Diseño y construcción de alojamientos ganaderos. Ed. Mundi Prensa, Madrid.
- Gobierno de Aragón. PLAN GIRA: Plan de Gestión Integral de los Residuos de Aragón 2009-2015. Programa de Residuos Ganaderos.

- Gobierno de Aragón (2010). Memoria Resumen y Análisis preliminar de incidencia ambiental de Plan de zona de desarrollo rural de la comarca de la Litera.
- Gobierno de Aragón(2014). Anuario estadístico Agrario de Aragón 2013-2014.
- Idea (2010). Auditoría energética en instalaciones ganaderas. Parte I: Manual para la realización de auditorías energéticas en instalaciones ganaderas. 1ª Edición, Madrid.
- Instituto aragonés de estadística Abril 2010 del Gobierno de Aragón, Dpto de Economía, Hacienda y Empleo.
- McDonald, P. (2013). Nutrición animal. 7ª edición. Edición Acribia, Zaragoza.
- Magrama (2011) Guía de buenas prácticas de higiene en explotaciones cunícolas.
- Magrama. (2015). Informe semanal de precios y mercados año 2015. Semana 42.
- Magrama (2015). El sector de la carne en cifras. Principales indicadores económicos.
- Magrama (2016). Informe del consumo de alimentación en España, 2015.
- Magrama (2012). Estudio de la cadena de valor y formación de precios del sector de la carne de conejo. Campaña 2010.
- MAPA (1990). Fichas técnicas sobre explotaciones ganaderas.
- Montero de Vicente, L. (2015). La cadena de valor del sector cunícola en España. Tesis doctoral.
- Mora, F. (2012). Bioseguridad en la alimentación. Cunicultura, 10-12.
- Mora, F. &Grifa, J. (2012). Ritmos reproductivos en cunicultura. Ventajas e inconvenientes. Agrinews, Octubre: 8-11.
- Ocgcontroller (2013). Análisis económico de situación de los productores en el sector cunícola en el periodo 2009-2013.
- Roca, A. (1993). Sistemas, métodos y técnicas de manejo en la explotación cunícola industrial para carne. Cunicultura, agosto: 223-234.
- Roca Casasnovas, T., Castelló Llobet, J.A. & Camp Rabada, J. (1980). Tratado de cunicultura. Volumen 2. Construcciones, manejo y producciones. Real Escuela Oficial y Superior de Avicultura, Barcelona.
- Rodríguez Serrano, T. (2004). Inducción de la ovulación. Boletín de cunicultura, Jul-Ago: 51-54.
- Torres Fernández, E. (2003). La gestión de las deyecciones en la explotación cunícola. Boletín de cunicultura, Ene-Feb: 125: 6-19.

- Villagrà, A., Blanes, V. & Torres, A. (2004). Fisiología ambiental y bioclimatología del conejo. Boletín de cunicultura, Mar-Abr, 132: 6-16.
- Yagüe, J.F. (1984). La ventilación estática en los alojamientos de ganado. Hojas divulgativas del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.
- Yagüe, J.F. (1985). Climatización de alojamientos ganaderos. MAPA, Madrid.
- Yagüe, J.F. (1992). Construcciones para la agricultura y la ganadería.. Editorial Mundi Prensa, Madrid.

En Huesca, a 15 de Noviembre de 2016

Fdo: Rosa Mª Burón Ciutat

Graduada en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

Proyecto de Explotación Cunicola

ANEJOS

ÍNDICE

1. ANÁLISIS DEL SECTOR
2. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA
3. ESTUDIO DEL MEDIO
4. BASE ANIMAL
5. BIENESTAR ANIMAL
6. SANIDAD
7. ALIMENTACIÓN
8. MANEJO
9. IMPACTO AMBIENTAL
10. CÁLCULOS CONSTRUCTIVOS
11. DIMENSIONAMIENTO DE INSTALACIONES
12. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
13. ESTUDIO DE VIABILIDAD

Anejo 1

ANÁLISIS del SECTOR

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. EL SECTOR CUNÍCOLA EN EL MUNDO.....	4
3. EL SECTOR CUNÍCOLA EN EUROPA.....	6
4. EL SECTOR CUNÍCOLA EN ESPAÑA.....	8
4.1. EVOLUCIÓN DEL CENSO.....	9
4.2. TAMAÑO MEDIO DE LAS EXPLOTACIONES.....	10
4.3. PRODUCCIÓN.....	11
4.4. SACRIFICIO.....	14
4.5. CONSUMO.....	15
5. EL SECTOR CUNÍCOLA EN ARAGÓN.....	16
6. COSTES Y EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS.....	19
7. OBJETIVOS DE MEJORA DEL SECTOR.....	23
8. CONCLUSIONES.....	25

1. INTRODUCCIÓN

La cría del conejo (*Oryctolagus cuniculus*) en España comienza a modernizarse en los años 50, evolucionando hacia la cría industrial en los 60 y 70. En la actualidad, se explota económicamente para la producción de carne y también para la producción de piel y pelo, aunque esta segunda aptitud suele ser un producto secundario.

España es un país con gran tradición en el consumo de carne de conejo y con un censo de granjas notable frente al resto de países europeos, aunque dentro de la producción ganadera total es un sector muy modesto. La carne de conejo representa el quinto tipo de carne más consumido tras el porcino, aves, vacuno y ovino-caprino.

El sector tiene un marcado carácter exportador. Desde 1995 las exportaciones se han quintuplicado hasta superar los 24 millones de euros en 2014. Por su parte, las importaciones han pasado de 1,02 millones de euros en 1995 a 4,18 millones de euros, lo que supone un incremento del 309%. El saldo comercial es positivo, con tendencia creciente, alcanzando en 2014 su valor máximo (19,93 millones de euros), lo que se traduce en un incremento del 400%.

En la fase de producción (cría y cebo) tiene lugar el mantenimiento y cuidado de las reproductoras, las cubriciones y partos de éstas y todo el proceso de cría y cebo de los conejos, desde su nacimiento hasta su venta al matadero.

El sector ganadero en general contribuye de forma decisiva a la fijación de población en algunas comarcas. No obstante, debe regularse su crecimiento en determinadas zonas para evitar deterioros ambientales. Como punto fuerte se destaca su buena disponibilidad por la integración.

Para tener una idea global de la situación del sector cunícola de carne, se analizarán diferentes datos de los últimos años.

2. EL SECTOR CUNÍCOLA EN EL MUNDO

La preocupación en las sociedades occidentales por una alimentación sana ha supuesto un empujón para la carne de conejo.

El censo cunícola mundial ronda los 925 millones de cabezas según datos del 2014 de la FAO.

Destacan Asia con el 56,71% y América del Sur con el 30% del total. La evolución de la cría de conejos en el período 2011-2013 ha sido positiva, manifestando un crecimiento del 3,73%, siendo América del Sur la zona con mayor crecimiento (6,77%), seguido de África (3,28%) y Asia (2,6%).

Región	2011	2012	2013	Participación 2013	Evolución 2011-2013
Asia	511.429,00	520.320,00	524.704,00	56,71%	2,60%
América del Sur	260.400,00	273.127,00	278.029,00	30,05%	6,77%
Europa	105.309,00	106.659,00	107.217,00	11,59%	1,81%
África	13.393,00	13.682,00	13.832,00	1,49%	3,28%
Centro América	1.360,00	1.370,00	1.370,00	0,15%	0,74%
América del Norte	-	-	-	0,00%	0,00%
Oceanía	-	-	-	0,00%	0,00%
Mundo	891.955,00	915.227,00	925.219,00	100,00%	3,73%

Fuente: FAO, 2014

La producción está dominada por China con 735.000 toneladas y una existencia de 220 millones de cabezas, del total de 1,8 millones de toneladas que salieron en el mundo a la venta en 2012.

El segundo productor mundial es Venezuela con 275.000 toneladas por delante de Italia, tercera del mundo y primero de la Unión Europea, con 262.500 toneladas.

Tras ellos se ubica Corea del Norte con 149.500 toneladas, mientras España rozó las 68.000 toneladas. También en la UE, Francia, se acercó a las 53.000 toneladas, Alemania y la República Checa superaron las 3.500 toneladas y Malta, mayor consumidor per cápita del mundo con más de 9 kilos por persona y año, tuvo una producción de 1.724 toneladas.

Países	2012	Participación
China	735.000,00	40,08%
Venezuela	275.000,00	15,00%
Italia	262.500,00	14,31%
Corea del Sur	149.500,00	8,15%
España	67.500,00	3,68%
Egipto	56.338,00	3,07%
Francia	52.915,00	2,89%
Colombia	39.000,00	2,13%
República Checa	38.500,00	2,10%
Alemania	37.500,00	2,04%
TOTAL	1.833.844,00	100,00%

Fuente: FAO, 2014

Respecto al comercio internacional, las exportaciones mundiales alcanzaron en el año 2011 las 35.558 toneladas.

En el periodo de 2002 a 2011 hubo una caída del 5% en términos de volumen, aunque se produjo un fuerte crecimiento del 74% en términos de valor exportado, lo que muestra una mejora en los valores unitarios del producto. Es probable que se deba a las nuevas tendencias de la demanda que dan una valorización especial a las propiedades intrínsecas de este producto.

Región	2002		2011		Participación 2011		Evolución 2002-2011	
	Ton	000 USD	Ton	000 USD	Ton	000 USD	Ton	000 USD
Europa	24.238	82.286	23.517	132.222	66,14%	70,54%	-3%	61%
Asia	9.082	11.349	9.108	34.673	25,61%	18,50%	0%	206%
América del Sur	3.925	13.615	2.781	19.834	7,82%	10,58%	-29%	46%
América del Norte	60	147	139	670	0,39%	0,36%	132%	356%
África	23	39	13	42	0,04%	0,02%	-43%	8%
Centro América	10	40	-	-	0,00%	0,00%	-100%	-100%
Mundo	37.338	107.476	35.558	187.442	100,00%	100,00%	-5%	74%

Fuente: FAO, 2014

La principal región exportadora fue Europa con 23.517 toneladas, seguido por Asia con 9.108 toneladas. Entre ambas regiones representaron el 90% del total exportado. América del Sur exportó 2.781 toneladas (10% del total mundial).

A pesar de que las tres regiones vienen manifestando un estancamiento en los volúmenes exportados, manifestaron un fuerte crecimiento en término de valor exportado.

En la tabla siguiente se detallan las exportaciones mundiales de carne de conejo por país:

Países	2002		2011		Participación en USD		Evolución 2002-2011	
	Ton	000 USD	Ton	000 USD	2002	2011	Ton	000 USD
Francia	5.073	21.113	6.004	35.395	19,64%	18,88%	18%	68%
China	9.081	11.348	8.996	34.494	10,56%	18,40%	-1%	204%
Hungría	5.460	18.970	4.486	31.126	17,65%	16,61%	-18%	64%
Bélgica	1.684	5.377	5.949	30.349	5,00%	16,19%	253%	464%
Argentina	3.612	12.518	2.634	18.953	11,65%	10,11%	-27%	51%
España	3.496	9.981	3.403	15.481	9,29%	8,26%	-3%	55%
Italia	2.670	10.415	1.126	7.270	9,69%	3,88%	-58%	-30%
Países Bajos	3.991	11.097	1.412	5.805	10,33%	3,10%	-65%	-48%
República Checa	917	2.426	494	2.823	2,26%	1,51%	-46%	16%
Alemania	354	992	405	2.511	0,92%	1,34%	14%	153%
Mundo	37.338	107.476	35.558	187.442	100,00%	100,00%	-5%	74%

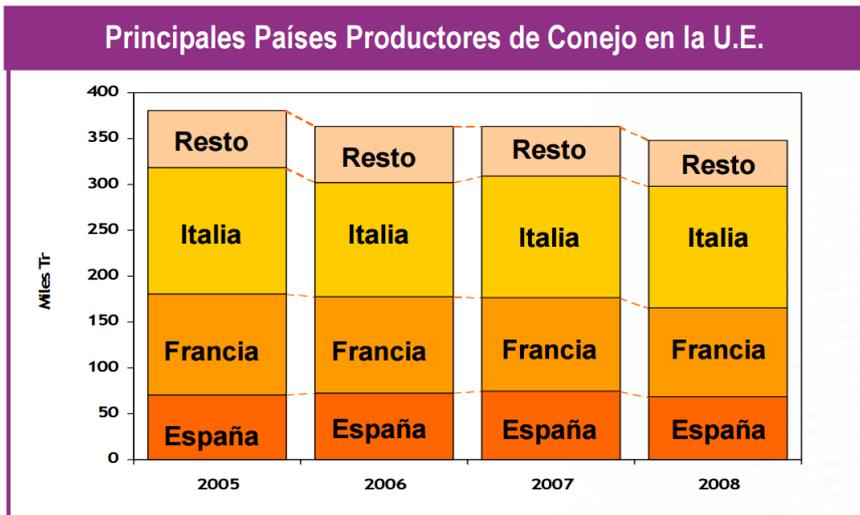
Fuente: FAO, 2014

El consumo medio mundial se estima en 300 gramos de carne de conejo por persona y año. En la Unión Europea, el consumo llega a 1,7 Kg. por habitante/año, siendo Italia el primer país consumidor con 5,3 Kg. En China se consumen menos de 10 gramos por habitante puesto que la actividad está orientada a la producción de pelo.

3. EL SECTOR CUNÍCOLA EN EUROPA

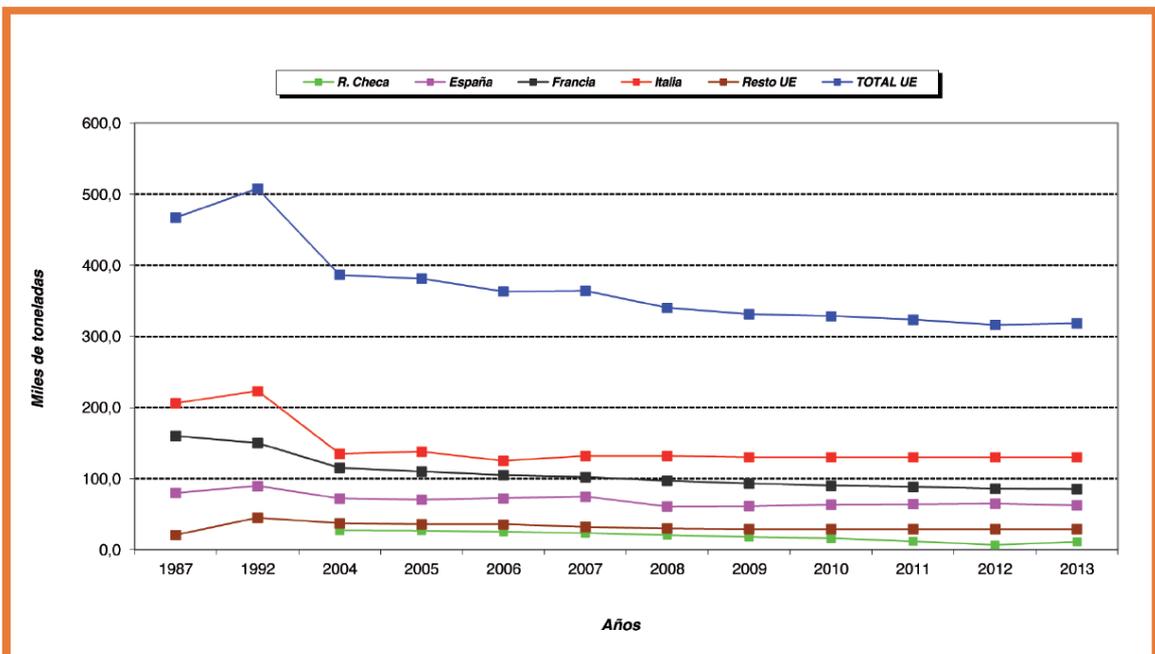
El sector cunícola europeo ha reducido su producción un 38% desde el año 1992.

Dentro de la Unión Europea, España es el tercer país productor de carne con un 20% de la producción tras Francia (28%) e Italia (38%).



La producción de carne de conejo en la Unión Europea alcanzó 348.000 toneladas en 2008. Italia es el primer país productor con el 38% del total; le siguen en importancia Francia con el 28% y España con el 20%. En el resto de países, tan sólo en la República Checa la producción supera las 20.000 toneladas.

En este gráfico se muestra la evolución de la producción en la UE en millones de toneladas entre los años 1987 y 2013:



4. EL SECTOR CUNÍCOLA EN ESPAÑA

España es el quinto productor mundial de carne de conejo, por detrás de China, Venezuela, Italia y Corea del Norte. Somos un país exportador, básicamente a Portugal y Francia.

La mayoría de las granjas están ubicadas en espacios rurales, generando una oportunidad económica en dichas zonas y repercutiendo positivamente en el mantenimiento de su población.

ESTRATO DE POBLACIÓN DEL MUNICIPIO	Nº DE GRANJAS CUNÍCOLAS*	% SOBRE TOTAL
< 1.500 habitantes	837	41%
1.500 - 5.000 habitantes	612	30%
5.000 - 10.000 habitantes	286	14%
10.000 - 30.000 habitantes	204	10%
> 30.000 habitantes	102	5%
Total	2.041	100%

Fuente: INTERCUN

El 85% de las granjas dedicadas a la producción de conejos para carne están ubicadas en poblaciones de menos de 10.000 habitantes y el 41% en poblaciones de menos de 1.500 habitantes. Esta industria por tanto, contribuye a impulsar y mantener en las zonas rurales las actividades económicas relacionadas con la cría de conejos como son las fábricas y distribuidoras de pienso, los mataderos, los centros de inseminación artificial o los secaderos de piel entre otros.

Al tratarse de explotaciones intensivas, requieren cuidados diarios que exige que los granjeros residan cerca de la explotación. La actividad además suele compatibilizarse con otras actividades económicas propias del mundo rural.

Este tipo de ganadería también contribuye a la incorporación de la mujer al trabajo siendo en el caso de la cunicultura, la actividad ganadera con mayor presencia de mujeres en el colectivo de titulares de explotación (Langreo y Benito, 2010).

En general, las explotaciones son independientes y no se organizan en integraciones. Las actividades a realizar van desde la inseminación con monta natural de machos

propios o con dosis de semen procedente de las diversas líneas genéticas, el manejo de las conejas abuelas, el manejo de las conejas madres, el cebo de los gazapos hasta su edad de sacrificio y todas las tareas relacionadas con el propio proceso productivo, como la gestión de la alimentación, la recogida de estiércol, la limpieza de las instalaciones, la gestión de la climatización y las tareas de mantenimiento y reparación de las instalaciones.

4.1. EVOLUCIÓN DEL CENSO

A lo largo de los últimos años han desaparecido el 40% de las explotaciones, en su mayoría de pequeño o mediano tamaño. Por otro lado, una parte de la producción ha derivado hacia explotaciones de mayor tamaño y más eficientes, lo que implica una reducción del número de explotaciones pero con un mantenimiento en la producción.

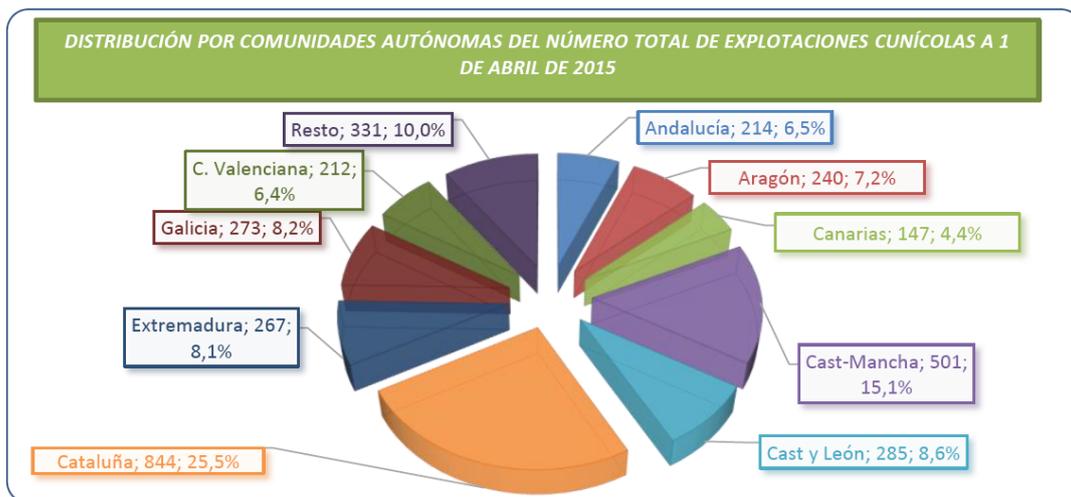
EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE EXPLOTACIONES CUNÍCOLAS EN ESPAÑA SEGÚN CLASIFICACIÓN ZOOTÉCNICA

Fecha	Selección	Multiplic	Insem artif	Pr gazapos	Caza	Anim comp	Otras	Sin clasif	Total
jun-07	19	117	25	4.691	115	21	21	186	5.195
jun-08	19	76	24	4.198	170	21	22	219	4.749
jun-09	24	74	22	3.888	206	22	24	283	4.543
jun-10	24	67	20	3.271	224	19	24	314	3.963
abr-11	23	62	20	3.087	237	17	22	338	3.806
abr-12	25	63	18	2.866	251	19	21	379	3.642
jun-13	23	59	21	2.650	252	18	21	457	3.501
abr-14	23	47	18	2.440	257	18	21	491	3.315
abr-15	22	46	19	2.071	297	22	15	822	3.314

EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE EXPLOTACIONES CUNÍCOLAS POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

CC. AA.	Número de explotaciones								
	jun-07	jun-08	jun-09	jun-10	abr-11	abr-12	jun-13	abr-14	abr-15
Andalucía	89	98	155	172	178	187	205	216	238
Aragón	425	396	377	365	358	349	271	263	247
Canarias	281	287	309	213	195	188	179	168	150
Cast-Mancha	315	282	247	225	221	227	233	220	503
Cast y León	324	346	326	304	298	279	293	294	307
Cataluña	2.176	2.064	1.905	1.536	1.476	1.351	1.273	1.102	847
Extremadura	102	154	185	200	214	217	210	216	267
Galicia	378	353	346	331	317	302	298	286	276
C.Valenciana	349	291	259	248	245	244	239	235	340
Resto	756	478	434	369	304	298	300	315	139
ESPAÑA	5.195	4.749	4.543	3.963	3.806	3.642	3.501	3.315	3.314

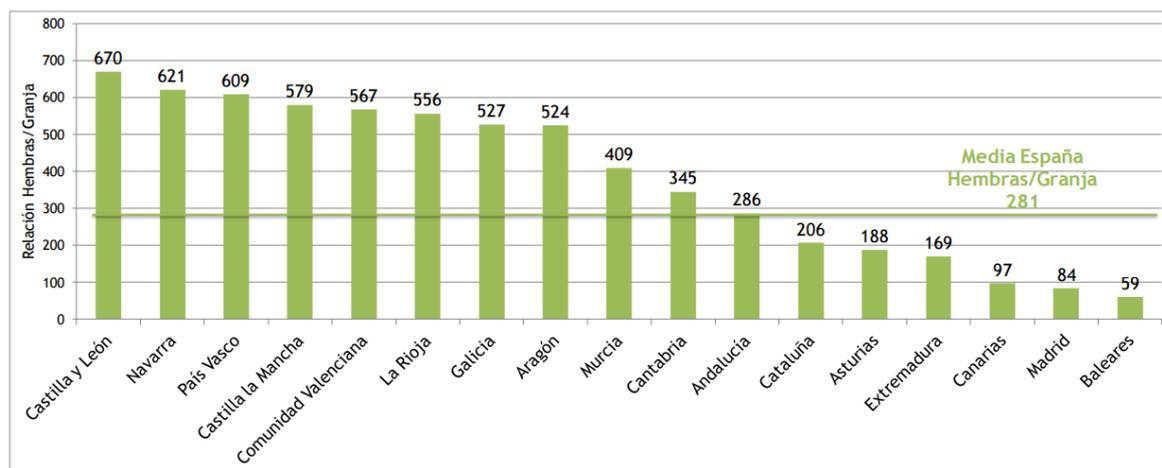
Fuente: Registro General de Explotaciones Agrícolas (REGA, 2014)



Fuente: Registro General de Explotaciones Ganaderas (REGA). MAGRAMA

4.2. TAMAÑO MEDIO DE LAS EXPLOTACIONES

El tamaño medio de las explotaciones en el año 2014 es de 281 hembras/granja, a pesar de que algunos expertos establecen que el tamaño ideal es de 700-900 hembras por Unidad de Trabajo Humano. Este se define por el ratio Número de hembras/Granja.

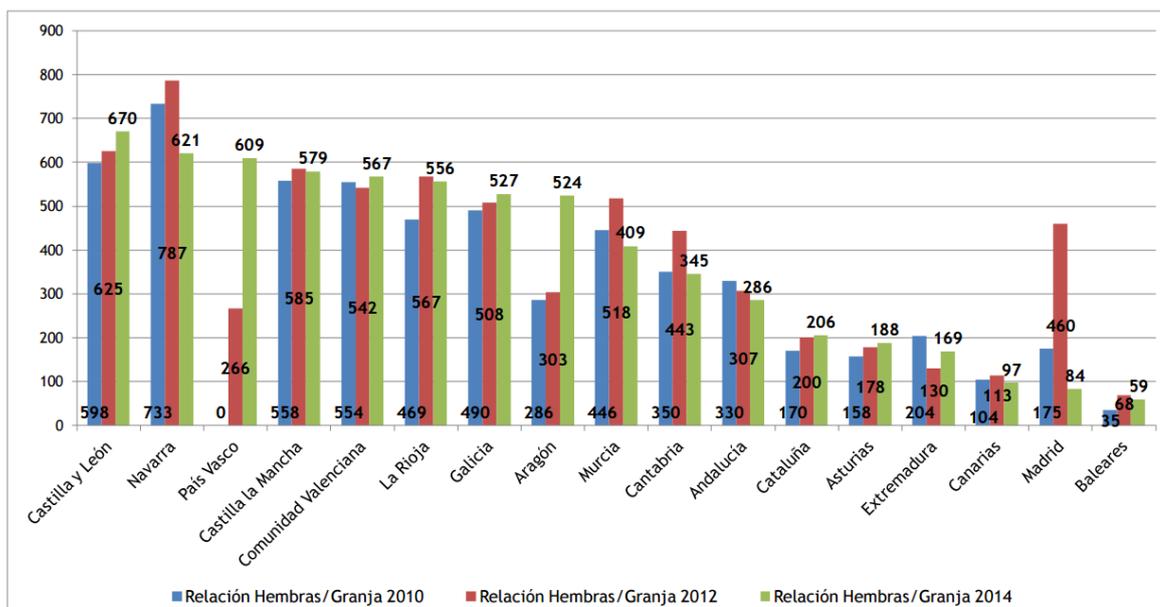


Fuente: Magrama

Las explotaciones de Castilla y León, Navarra y País Vasco son las que presentan las cifras más altas. Por encima de la media encontramos las de Castilla la Mancha, Comunidad Valenciana, La Rioja, Galicia, Aragón, Murcia, Cantabria y Andalucía. Por debajo de la media se encuentran las explotaciones de Cataluña, Principado de Asturias, Extremadura, Canarias, Madrid y Baleares.

Se destaca el caso de Cataluña ya que, siendo la comunidad con mayor número de instalaciones y mayor producción de animales, el tamaño medio de explotación es uno de los menores.

La siguiente gráfica, muestra la evolución del tamaño medio de las explotaciones por Comunidades Autónomas:



Fuente: Magrama

Se aprecia que han crecido las instalaciones de Castilla y León, País Vasco, Galicia, Aragón, Cataluña y Asturias. En Navarra, Castilla la Mancha, Comunidad Valenciana y La Rioja presentan oscilaciones que indican procesos de reestructuración. En el resto hay un estancamiento o disminución del tamaño medio.

4.3. PRODUCCIÓN

Según datos oficiales, el comercio de carne de conejo genera en España unos 300 millones de euros anuales.

Cataluña es la primera CCAA productora de carne de conejo (22,7%), seguida de Castilla y León (19,4%), Galicia (19,2%), Comunidad Valenciana (9,9%) y Aragón (9%).

Censo de conejos en España por CCAA según datos REGA a 01/04/2015		
CCAA	Nº animales	%
Andalucía	111.958	1,7
Aragón	579.143	9,0
Cast-Mancha	422.669	6,6
Cast y León	1.254.380	19,4
Cataluña	1.465.762	22,7
Galicia	1.237.935	19,2
R de Murcia	156.571	2,4
C F Navarra	150.115	2,3
C Valenciana	640.622	9,9
País Vasco	187.401	2,9
Resto	244.425	3,8
ESPAÑA	6.450.981	100,0

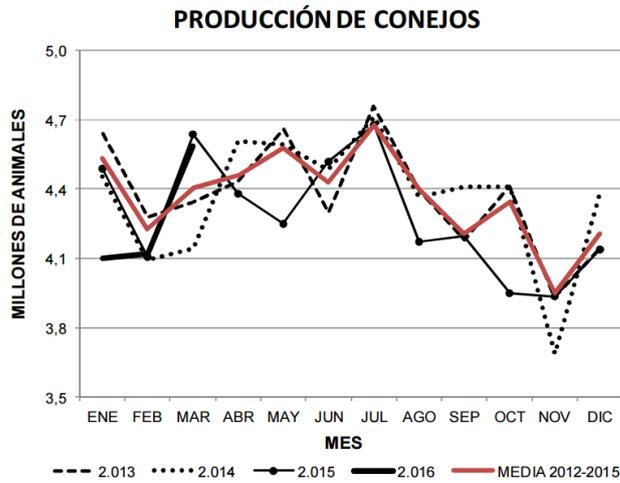
CENSO DE CONEJOS EN ESPAÑA: DISTRIBUCIÓN POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS SEGÚN DATOS REGA ACTUALIZADOS A 01/04/2015 (sólo con Estado de Alta)

CC. AA.	Cebo	Otros animales	Reposición	Hembras reproductoras	Machos reproductores	Total
Andalucía	0	84.276	5.084	21.474	1.124	111.958
Aragón	426.420	4.771	19.298	124.945	3.709	579.143
Principado de Asturias	13.570	0	396	2.162	58	16.186
Illes Balears	0	2.148	0	1.309	504	3.961
Canarias	31.010	1.467	3.196	10.937	931	47.541
Cantabria	60.537	67	2.294	8.915	379	72.192
Castilla La Mancha	319.691	559	26.943	73.785	1.691	422.669
Castilla y León	1.035.278	13.564	46.824	156.463	2.251	1.254.380
Cataluña	1.071.474	112.480	56.605	210.850	14.353	1.465.762
Extremadura	18.798	0	0	5.436	366	24.600
Galicia	1.035.774	238	43.646	154.148	4.129	1.237.935
Madrid	5.773	234	140	1.070	78	7.295
Región de Murcia	128.820	0	3.275	23.403	1.073	156.571
Comunidad F. Navarra	128.743	0	0	21.199	173	150.115
País Vasco	159.132	1	5.877	21.697	694	187.401
La Rioja	59.228	0	3.464	9.763	195	72.650
Comunidad Valenciana	500.145	5.540	19.385	111.233	4.319	640.622
Total España	4.994.393	225.345	236.427	958.789	36.027	6.450.981

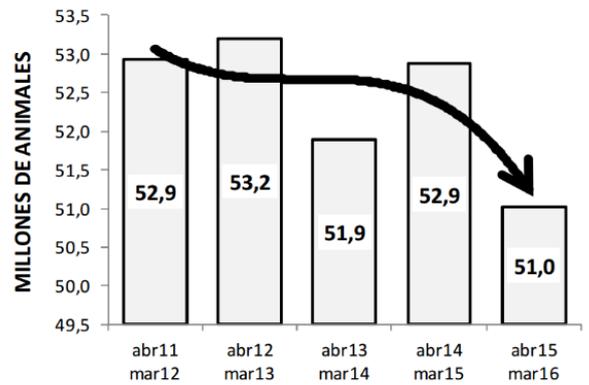
Fuente: Registro General de Explotaciones Ganaderas (REGA).

En los siguientes gráficos se aprecia la evolución anual de producción en millones de animales en nuestro país, así como la evolución en el periodo comprendido entre abril de 2011 y marzo de 2016.

INTERANUAL NÚMERO	abr11-mar12	abr12-mar13	abr13-mar14	abr14-mar15	abr15-mar16
MÁXIMO	4.642	4.806	4.759	4.711	4.677
MÍNIMO	4.164	4.037	3.931	3.686	3.936
PROMEDIO	4.411	4.433	4.325	4.406	4.252
SUMA	52.932	53.199	51.898	52.870	51.020
Var. SUMA	0,00%	0,50%	-2,44%	1,87%	-3,50%

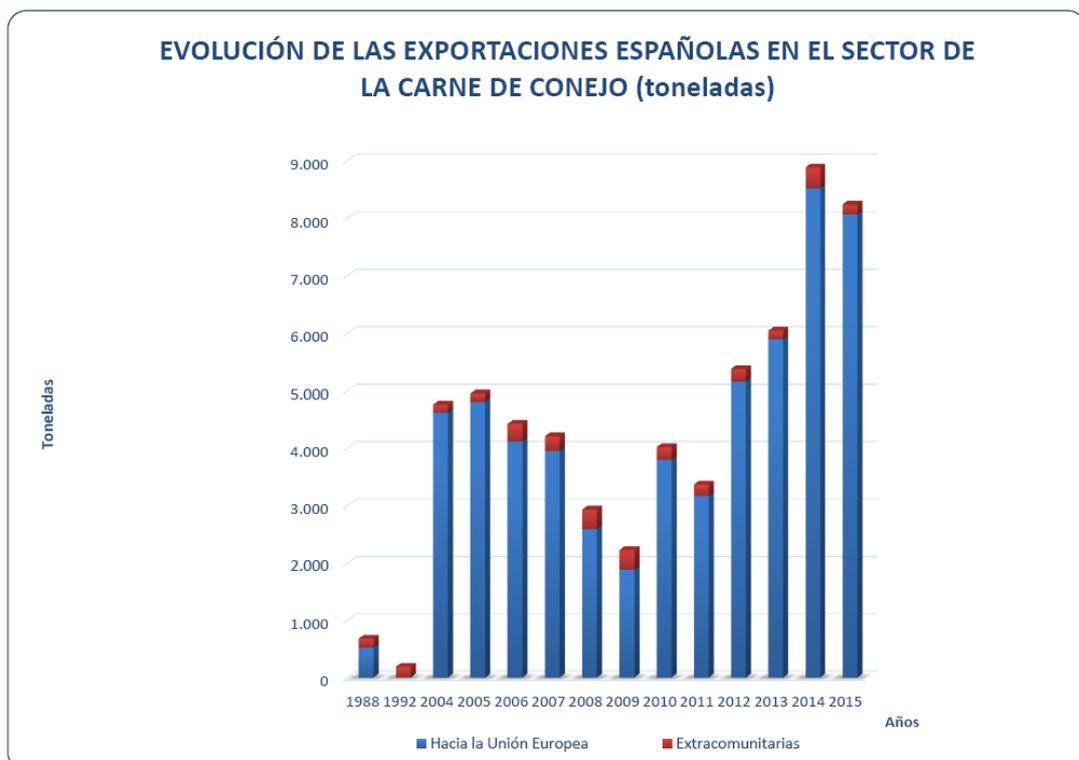


Fuente: Magrama



Fuente: Cooperativas agro-alimentarias. Informe trimestral de producción 2016 Trimestre 1.

El mercado comunitario es el destino del 95% de las exportaciones, sobre todo Portugal, Francia, Bélgica, Italia y Alemania. El 2014 fue el año de mayor volumen de exportaciones.



4.4. SACRIFICIO

Los mataderos son el eslabón de la cadena que más han desarrollado procesos de integración vertical, especialmente los que dirigen su negocio hacia la gran distribución. Se constituyen en grupos empresariales o grandes cooperativas que integran proveedores de insumos y productores independientes asociados.

Los costes de despiece son altos debido a que el sector está poco automatizado, ya que apenas existe equipamiento industrial.

El matadero también comercializa las pieles, cuyo interés económico se ha reducido en paralelo al descenso de los precios de este subproducto.

Los formatos de venta son un 80% en canal y el resto en distintos despieces y envasados, con la fabricación de elaborados, aunque con una presencia en el mercado a día de hoy muy reducida y puntual.

Según el Anuario estadístico de España 2015 publicado por el INE, estos son los datos de número de cabezas de conejo sacrificadas por comunidad autónoma en el año 2013.

	Bovino	Ovino	Caprino	Porcino	Equino	Aves ¹	Conejos ¹
TOTAL	2.222.003	10.312.037	1.213.751	41.418.466	50.954	685.539	52.470
Andalucía	91.090	466.273	349.897	3.421.651	3.981	97.219	86
Aragón	113.577	994.625	20.190	3.315.095	5.338	3.843	4.591
Asturias, Principado de	78.562	10.892	2.058	206.683	3.946	0	0
Baleares, Illes	10.423	170.031	13.113	131.984	134	2.359	3
Canarias	8.432	8.687	272.143	75.854	0	5.295	131
Cantabria	34.848	1.404	675	1.389	3.028	0	97
Castilla y León	419.173	3.369.978	101.171	5.311.462	8.171	59.317	6.116
Castilla-La Mancha	160.143	1.519.642	84.317	3.712.064	755	18.020	4.566
Cataluña	483.238	1.239.117	142.997	18.593.752	6.501	194.853	13.592
Comunitat Valenciana	129.926	674.002	18.864	1.174.114	7.726	99.061	2.324
Extremadura	80.298	276.253	23.644	429.295	0	32.380	0
Galicia	378.954	33.030	9.240	865.672	1.675	77.448	8.709
Madrid, Comunidad de	82.032	148.630	28.669	623.469	0	21.264	0
Murcia, Región de	62.277	638.471	125.967	3.081.917	338	10.497	461
Navarra, Comunidad Foral de	25.860	400.634	3.480	441.441	8.622	51.092	2.193
País Vasco	49.458	51.952	684	8.596	601	10.119	1.323
Rioja, La	13.712	308.416	16.642	24.008	138	2.771	524
Otros sacrificios	0	0	0	0	0	0	7.754

Fuente: INE. Anuario estadístico de España 2015

Si analizamos los datos aportados en cuanto a su evolución desde el año 2006, se observa un descenso en el número de reses sacrificadas.

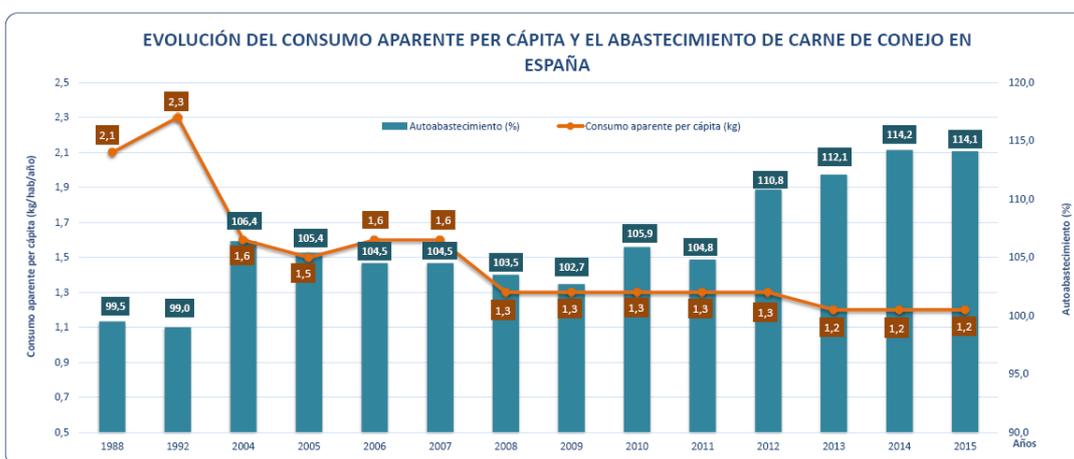
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Miles de Cabezas	61.816	61.848	51.435	51.330	52.633	52.668	53.411	52.470
Peso en canal (miles Tm)	72	75	61	61	64	64	65	63

Fuente: INE. Anuario estadístico de España 2015

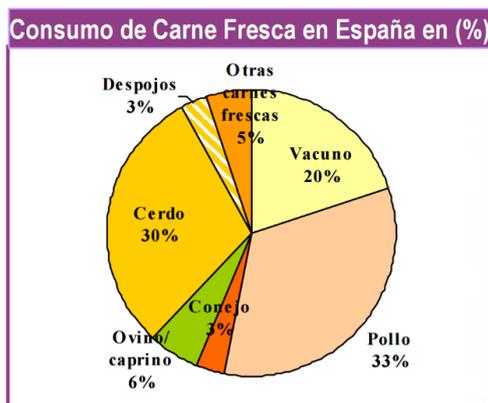
4.5. CONSUMO

La carne de conejo supone el 3% del consumo total de carnes frescas en España. El consumo per cápita de carne fresca de conejo en los hogares es de 1,15 kg/habitante de media en los cinco últimos años. En 2015, fue de 1,29 kg/habitante y año.

Consumo cápita. (kg/persona/año)	per	Fresca	Pollo	Cerdo	Vacuno	Ovino/ Caprino	Conejo	Otras
		37,13	13,78	10,89	5,69	1,68	1,29	3,79



Fuente: Magrama



5. EL SECTOR CUNÍCOLA EN ARAGÓN

En la actualidad existen en Aragón 264 explotaciones con un censo total de 579.143 cabezas, generando 300 empleos directos y otros 150 indirectos.

La actividad ganadera permite el asentamiento de la población en el medio rural, sobre todo en Teruel, que acumula más de la mitad del censo total de la Comunidad.

En las tablas siguientes se detalla la evolución del número de cabezas y de las explotaciones según clasificación zootécnica en Aragón y en España entre los años 2009-2015.

Año	Territorio	Cebo	Otros animales	Reposición	Hembras reproductoras	Machos reproductores	Total animales
2015	Aragón	426.420	4.771	19.298	124.945	3.709	579.143
2015	España	4.994.393	225.345	236.427	958.789	36.027	6.450.981
2014	Aragón	428.515	4.271	18.176	125.429	3.269	579.660
2014	España	4.833.938	216.153	229.222	966.337	34.975	6.280.625
2013	Aragón	365.604	81	18.267	120.842	3.899	508.693
2013	España	5.326.447	224.734	238.157	978.216	37.778	6.805.332
2012	Aragón	45.357	364	1.086	98.712	2.419	147.938
2012	España	4.626.036	249.595	221.523	984.274	38.686	6.120.114
2011	Aragón	45.247	364	1.087	98.962	2.418	148.078
2011	España	3.628.179	739.014	223.509	1.006.755	45.298	5.242.755
2010	Aragón	45.024	364	1.087	99.228	2.418	148.121
2010	España	3.696.314	879.172	228.792	1.008.674	45.396	5.858.348
2009	Aragón	40.492	364	650	91.214	2.408	135.128
2009	España	2.982.536	1.688.360	239.693	1.075.097	82.536	6.068.222

Nº de explotaciones								
Año	Territorio	Selección	Multiplificación	IA	Gazapo	Caza	Varios (piel, pelo, compañía y experimentación)	Total
2015	Aragón	2	3	7	234	2	16	264
2015	España	23	48	19	2307	268	529	3194
2014	Aragón	2	3	7	232	2	17	263
2014	España	23	47	18	2440	257	530	3315
2013	Aragón	2	3	8	239	1	18	271
2013	España	23	59	21	2650	252	496	3501
2012	Aragón	2	5	7	320	0	15	349
2012	España	25	63	18	2866	251	419	3642
2011	Aragón	2	6	7	330	0	13	358
2011	España	23	62	20	3087	237	377	3806
2010	Aragón	2	6	7	335	0	15	365
2010	España	24	67	20	3271	224	357	3963
2009	Aragón	2	7	7	350	0	11	377
2009	España	24	74	22	3888	206	329	4543

Fuente: Registro general de explotaciones ganaderas. Magrama

Según datos del año 2013 sobre la estructura productiva en Aragón, se constata que la mayoría de las explotaciones tiene más de 200 jaulas y una gran parte más de 600.

Estructura productiva de las explotaciones industriales cunícolas 2013								
Nº Jaulas	Huesca		Teruel		Zaragoza		Aragón	
	Exp	Jaulas	Exp	Jaulas	Exp	Jaulas	Exp	Jaulas
0-19	3	20	1	12	3	26	7	58
20-49	1	25	1	40			2	65

60-89	2	155	1	60	3	170	6	385
100-199	6	863	9	1.352	3	370	17	2.585
200-499	12	4.372	63	21.070	30	10.845	105	36.287
≥ 500	22	21.719	69	64	18	19.479	109	106.034
Total	46	27.154	144	87.370	67	30.890	246	145.414

Analizando los datos por Comarcas se concluye que, a pesar de que hay un mayor número de explotaciones en el Bajo Aragón en Teruel, las explotaciones son de mayor tamaño en el Bajo Cinca de Huesca, tal y como reflejan los datos recogidos en la tabla siguiente:

PROVINCIA	COMARCA	Nº EXP	JAULAS
HUESCA	JACETANIA	3	1.460
	SOBRARBE	1	5
	RIBAGORZA	3	435
	HOYA DE HUESCA	10	4.253
	SOMONTANO	7	4.218
	MONEGROS	2	1.400
	LA LITERA	14	8.217
	BAJO CINCA	5	7.166
	TOTAL	45	27.154
TERUEL	JILOCA	25	18.960
	S. MONTALBAN	12	9.211
	BAJO ARAGÓN	86	47.676
	S. ALBARRACÍN	1	1.800
	HOYA DE TERUEL	4	1.080
	MAESTRAZGO	16	8643
	TOTAL	144	87370
ZARAGOZA	EJEA DE LOS CABALLEROS	4	3.416
	BORJA	2	880
	CALATAYUD	5	1.219
	LA ALMUNIA	4	3.740
	ZARAGOZA	11	6.876
	DAROCA	1	327
	CASPE	30	14.432
	TOTAL	57	30.890
TOTAL ARAGÓN		246	145.414

Los datos de efectivos y producción anual por comarcas en el año 2013 son los que a continuación se detallan:

PROVINCIA	COMARCA	EFECTIVOS					PRODUCCION					
		REPRODUCTORES			GAZAPOS EN ENGORDE	TOTAL DE ANIMALES	NUMERO GAZAPOS NAC. VIVOS	NUMERO GAZAPOS VENDIDOS	PESO VIVO MEDIO DE LOS GAZAPOS (KG)	MORTALIDAD %	MEDIA DEL CEBO (DIAS)	TOTAL PESO VIVO (KG.) DE GAZAPOS
		MACHOS	HEMBRAS	HEMBRAS REPOSICION								
HUESCA	JACETANIA	116	980	810	33.915	35.801	217.325	167.877	2,00	22,75	30	335.756
	RIBAGORZA	53	755	373	15.807	16.789	99.994	77.243	2,00	22,75	30	154.485
	HOYA HUESCA	162	4.134	1.135	47.526	52.957	304.584	235.287	2,00	22,75	30	470.536
	SOMONTANO	179	3.938	1.257	52.839	58.014	337.318	260.598	2,00	22,75	30	521.137
	MONEGROS	63	1.520	438	18.360	20.380	117.640	90.874	2,00	22,75	30	181.748
	LA LITERA	366	9.006	2.584	107.385	119.322	688.134	531.584	2,00	22,75	30	1.063.128
	BAJO CINCA	374	7.084	2.620	109.707	119.785	702.993	543.043	2,00	22,75	30	1.088.085
TOTAL	1.313	27.397	9.199	385.140	423.048	2.467.969	1.906.436	2,00	22,75	30	3.812.873	
TERUEL	JILOCA	621	19.853	4.979	208.490	233.944	1.332.269	1.013.275	2,10	23,94	32	2.127.877
	S.MONTALBAN	327	13.315	2.619	109.855	125.916	700.710	532.934	2,10	23,94	32	1.119.182
	BAJO ARAGON	1.820	46.558	12.985	543.838	604.801	3.473.852	2.842.085	2,10	23,94	32	5.548.377
	S.ALBARRACIN	152	1.207	1.214	50.846	53.418	324.886	247.097	2,10	23,94	32	518.903
	HOYA TERUEL	128	1.080	1.010	42.322	44.538	270.430	205.679	2,10	23,94	32	431.926
	MAESTRAZGO	167	6.692	1.342	58.174	64.376	358.968	273.018	2,10	23,94	32	573.338
TOTAL	3.013	88.705	24.150	1.011.125	1.126.993	6.461.115	4.914.087	2,10	23,94	32	10.319.584	
ZARAGOZA	EJEA DE LOS C.	64	3.611	731	30.828	35.034	195.722	151.616	2,06	22,54	31	312.328
	BORJA	30	1.046	350	14.835	16.061	93.803	72.480	2,06	22,75	31	149.287
	CALATAYUD	51	2.522	589	24.840	27.802	157.442	121.982	2,06	22,54	31	251.242
	LA ALMUNIA	20	3.440	223	9.372	13.055	59.890	46.393	2,06	22,54	31	95.571
	ZARAGOZA	288	13.618	3.074	128.713	146.673	822.485	637.121	2,06	22,54	31	1.312.489
	DAROCA	26	777	299	12.529	13.631	80.079	62.033	2,06	22,54	31	127.789
	CASPE	357	19.809	4.091	171.256	195.512	1.094.315	847.709	2,06	22,54	31	1.746.280
TOTAL	816	44.822	9.357	391.773	446.768	2.503.716	1.939.294	2,06	22,54	31	3.994.947	
ARAGON	5.142	160.924	42.705	1.788.037	1.996.809	11.432.800	8.759.818	2,07	23,38	31	18.127.403	

6. COSTES Y EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS

La cadena de valor comprende las fases de producción, transformación y distribución, con sus respectivos costes. Los bajos precios de los últimos años impiden la generación de beneficios, provocando pérdidas en todas las fases.

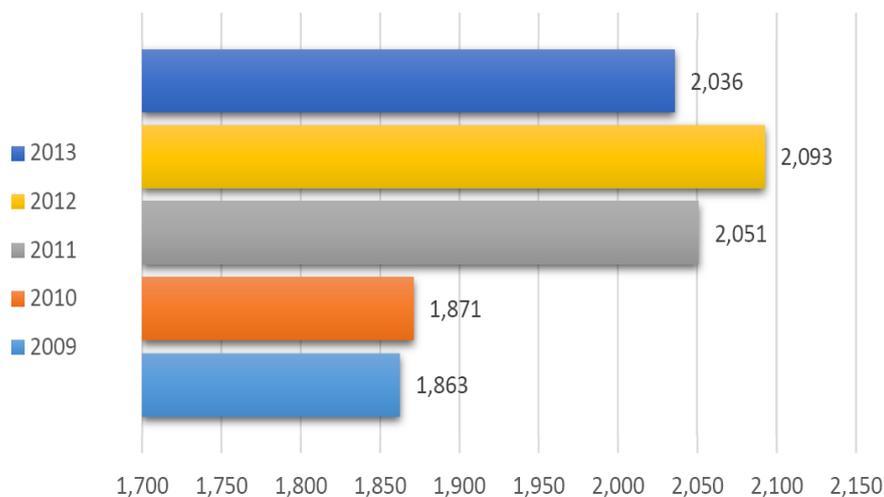
La fase de producción absorbe el 60% de los costes generados a lo largo de la cadena. La mayoría de las explotaciones tiene una capacidad productiva muy baja lo que implica unos costes de producción altos. Los precios del conejo en origen no

cubren los costes de producción, lo que genera pérdidas en las granjas con peores estructuras.

La alimentación de madres y gazapos supone en el 49-54% de los costes de producción, siendo los factores más influyentes en:

- el alto precio de las materias primas
- el grado de modernización de las granjas
- el suministro de los piensos.
- la pequeña dimensión del sector, que no permite economías de escala y encarece el proceso de producción (piensos, medicamentos, estructuras, etc.).

En la siguiente gráfica puede verse la evolución en el coste de la alimentación (Coste/Kg):



Los costes totales de la fase de producción de dividen en:

- Costes Fijos: manos de obra, Seguridad Social, suministros y comunicaciones.
- Costes Variables: alimentación, zoonosanitarios, inseminación, reposición y otros aprovisionamientos, reparación y conservación, trabajos de terceros, seguros, tributos, amortizaciones y gastos financieros.

Gráficamente, el desglose de costes distribuidos entre variable y fijos, que conforma el coste total de producción de 2013 (2,034 €/kg) es el siguiente:



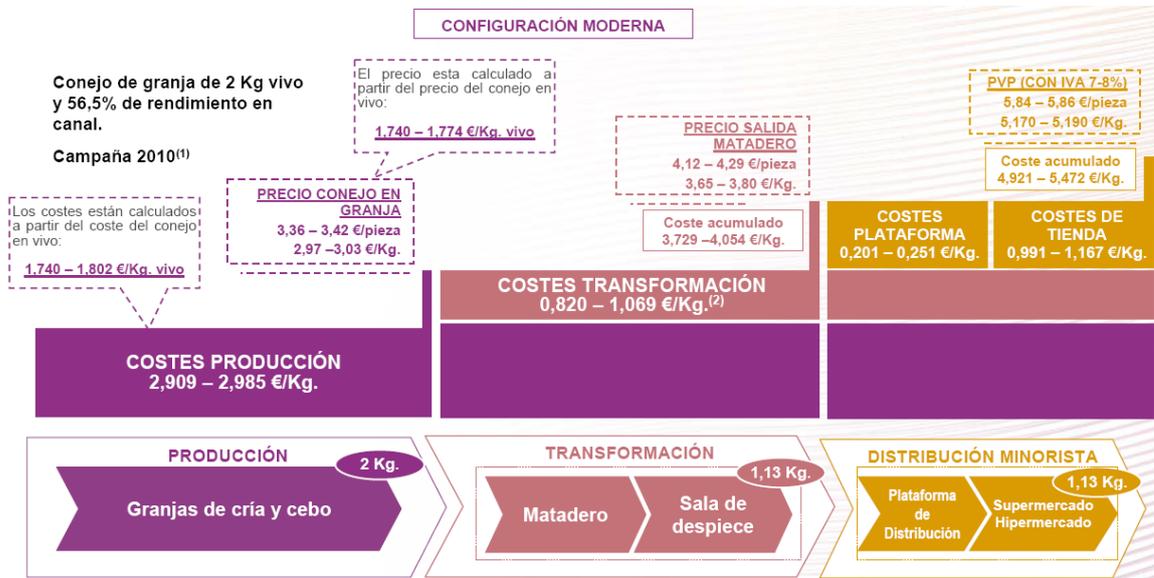
La fase de transformación supone el 12-15% de los costes totales, que están generados por el transporte de los animales y de la carne y están condicionados por:

- la aplicación de la normativa sanitaria, ambiental, bienestar animal, control de calidad y trazabilidad.
- la atomización de las industrias del sector y su pequeña dimensión empresarial.
- la caída de la producción.

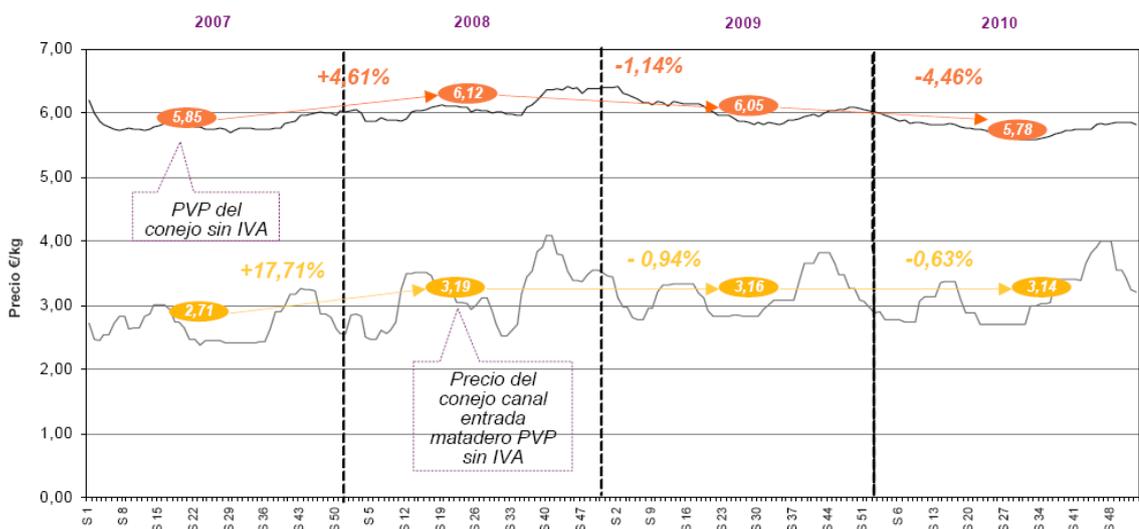
Los costes se reparten de la siguiente manera:

- Mataderos (sacrificio y faenado de las canales y comercialización de las mismas): 66-69%.
- Transporte: 7-8%.
- Centros logísticos (plataformas de distribución y mayoristas): 5%.
- Venta detallista: 20-24%.

La pequeña dimensión del comercio tradicional, encarece la distribución, al aumentar los costes de transporte y la mano de obra. A continuación, se muestra la estructura de costes y precios de la cadena de valor (producción, transformación y distribución), según los datos de Magrama de la campaña 2010.

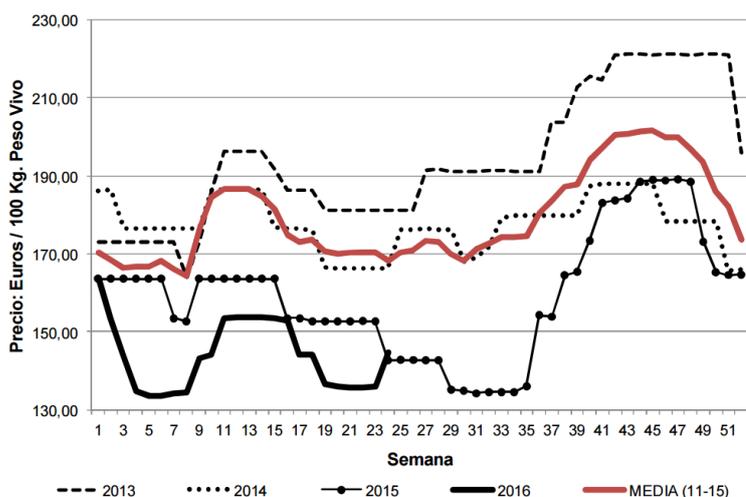


En este gráfico se detalla la evolución anual del precio del conejo entre los años 2007 y 2010, donde se aprecia que, a lo largo del año, las oscilaciones de precios en origen (curva inferior) son más significativas que en destino (curva superior):



Mientras que los costes de producción superan los 1,80 €/kilo, el precio del kilo de conejo vivo en origen es de unos 1,50 €.

En el siguiente gráfico se muestra la evolución en España del precio medio del conejo entre los años 2013 y 2016. Se aprecia una evolución positiva desde comienzos de año, aunque todavía está lejos del precio medio más elevado de 2015 (1,89 €/kg p.v.) y de los precios del 2013.



Fuente: Cooperativas agro-alimentarias. Informe mensual de precios Semana 24.

En la tabla siguiente se aprecia la evolución negativa del precio en los 5 últimos años:

PRECIO sem. 24 €/100 KG	2012	2013	2014	2015	2016
MÁXIMO	193,56	196,29	186,47	163,68	163,67
MÍNIMO	168,03	163,89	166,30	142,69	133,43
PROMEDIO	181,15	181,56	176,83	158,32	143,85
Var. Promedio	6,61%	0,22%	-2,60%	-10,47%	-9,14%

Fuente: Cooperativas agro-alimentarias. Informe mensual de precios.

7. OBJETIVOS DE MEJORA DEL SECTOR

El sector cárnico español representó en 2015 una cifra de negocio superior a 22.000 millones de euros, más el 21% de todo el sector alimentario español. Esta cifra de negocio supone el 2,1% del PIB total español y el 23% de la ocupación total de la industria alimentaria española, con más de 80.000 trabajadores.

La industria cárnica es el primer sector exportador de la industria alimentaria. El comercio exterior es clave para el futuro de este sector.

En la actualidad, la dependencia en materias primas y el estancamiento de la demanda interna en productos cárnicos sitúan al sector cunícola en un contexto delicado e imprevisible.

Los elevados costes sociales, los ligados al gasto energético, los condicionantes medioambientales y las obligaciones en materia de bienestar, reducen el estrecho margen entre los costes de la alimentación y el valor de las canales que se comercializan.

Las exigencias del consumidor (la seguridad alimentaria, bajo precio, etc.) obligan a aplicar nuevas herramientas para satisfacer las necesidades de la demanda y a definir nuevas estrategias:

- Potenciar las exportaciones: Buscar mercados exteriores específicos para competir con efectividad. Para ello hay que desarrollar sistemas de comercialización eficientes para distribuir productos adaptados a las diferentes necesidades, gustos y preferencias de los distintos mercados.
- Diversificar los productos: apertura de mercados más lucrativos de productos elaborados.
- Garantizar la calidad de los productos que ofrece al consumidor analizando las demandas en cuanto a seguridad, calidad, bienestar animal e impacto ambiental.
- Mejorar la eficiencia productiva para reducir el impacto ambiental y los costes de producción.
- Mejorar los niveles técnicos de producción mediante la adaptación de las infraestructuras y formación del personal.
- Mantener la diversidad genética. Es fundamental para satisfacer la demanda de productos homogéneos, diferenciados y diferenciables, y la adaptación a sistemas productivos variados. La sostenibilidad del sector de selección es fundamental para garantizar el mantenimiento de la calidad, durabilidad y diversidad de los recursos genéticos, y mantener los estándares de eficiencia y competitividad del sector

8. CONCLUSIONES

Nos encontramos con un sector en situación de transformación y muy vulnerable, ya que sufre una crisis sostenida desde 2007.

Tanto el consumo como la producción están actualmente estancados debido al incremento de los precios del pienso y a la existencia de productos sustitutivos como el pollo, con precios inferiores.

El impacto de esta crisis se traduce, por un lado, en un importante descenso del número de explotaciones y, por otro, en explotaciones con mayor censo, por ser las únicas competitivas en precio.

Entre las medidas para dinamizar el sector se apuesta por estrategias en cada una de sus fases:

- Producción
 - Reducir costes de alimentación
 - Contar con instalaciones más grandes
 - Modernizar estructuras.

- Transformación
 - Matadero propio
 - Innovación para adaptarse a los nuevos consumidores y formas de consumir (despiece, productos elaborados o precocinados, etc.).

- Distribución
 - Comercializar el producto transformado en los mercados locales
 - Ofrecer formatos con un valor añadido.

- Consumo
 - Acciones de marketing que incentiven el consumo

- Transmitir los beneficios y las características saludables de esta carne.
- Estrategias conjuntas y coordinadas con la distribución.
- Acciones de información y promoción en el mercado interior y en terceros países.

Además de contemplar todas estas medidas habría que tener en cuenta la reivindicación de los productores que denuncian el control que se viene ejerciendo sobre el sector por parte de los grandes mataderos y la distribución, que fijan unos precios muy por debajo del coste de producción.

Anejo 2

JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

ÍNDICE

1.	EMPLAZAMIENTO.....	3
2.	TIPO DE SUELO Y DISTANCIAS MÍNIMAS	4
3.	OCUPACIÓN DEL SUELO Y EDIFICABILIDAD MÁXIMA	5
4.	FOTOS Y FICHA SIGPAC.....	6

1. EMPLAZAMIENTO

La explotación se ubicará en un terreno de la localidad de Gabasa, perteneciente al término municipal de Peralta de Calasanz (Huesca), concretamente en la partida Val de Talcerva, polígono 37, parcela 9.

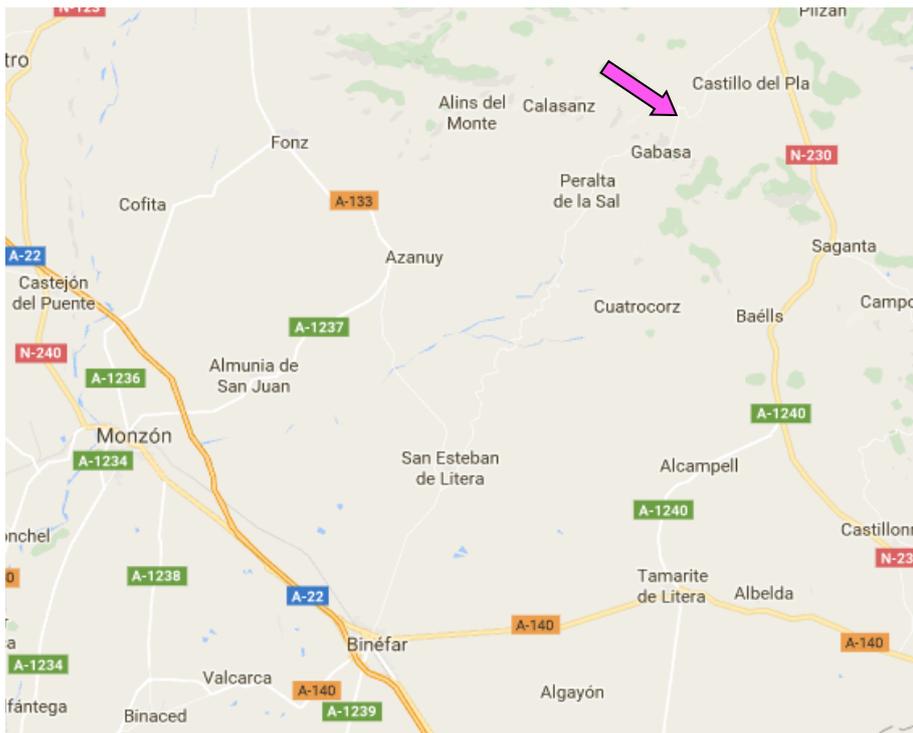
La superficie total de la parcela es de 1,8272 Ha. y sus coordenadas UTM (HUSO: 31) son:

X: 287102,79

Y: 4656163,77

Linda con un camino en buen estado que parte de la carretera A-2216 que une el municipio de Gabasa con Castillo del Pla. A su vez, esta conecta con la N-230 (Lérida-Viella).

Nos encontramos en la comarca de La Litera, situada en la zona oriental de Aragón, terreno de transición entre la montaña y las tierras bajas. Más concretamente, en una zona ubicada al sur de la Sierra de la Carrodilla, cuyo techo es San Quílez, con 1.062 metros.



En el entorno se encuentra el denominado barranco de Gabasa, un pasillo fluvial con un bosque de ribera representado por especies como la carrasca, quejigo, boj, sauce, chopo, álamo, arce, fresno y cola de caballo.

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

El tratamiento a dar a los residuos, así como otras medidas a adoptar para evitar la contaminación ambiental están reflejados en los Anejos "Impacto medioambiental".

2. TIPO DE SUELO Y DISTANCIAS MÍNIMAS

En el Decreto 94/2009 del Gobierno de Aragón se establece el suelo apto para uso ganadero y los condicionantes de la parcela donde se prevea desarrollar la actividad ganadera, así como las distancias mínimas de la explotación ganadera a núcleos de población, a elementos relevantes del territorio y entre explotaciones o instalaciones ganaderas.

Según el PGOU (Plan General de Ordenación Urbana) la zona de ubicación de la explotación está catalogada como suelo No Urbanizable y No Protegido, es decir se trata de Suelo Rústico, y como tal no está incluida dentro de ninguna unidad de actuación.

El emplazamiento cumple con las normativas urbanísticas municipal y provincial. Las distancias mínimas se detallan a continuación:

	Distancia mínima	Distancia de explotación	
Del núcleo urbano (Castillo del Pla))	1.000 m	2.028,30	Cumple
De viviendas o edificaciones residenciales más próximas ajenas	200 m	No hay	Cumple
De otras explotaciones de la misma especie (Calasanz)	500 m	4.748 m.	Cumple

De otras explotaciones de diferente especie (Porcino. Purroy de	100 m	468,01 m	Cumple
De centros de inseminación de porcino (Vilet)	3.000 m	3.099,62 m	Cumple
De los cerramientos de parcelas y del eje de caminos	10 m	>10 m	Cumple
De los linderos	5 m	>5 m	Cumple
De las carreteras, acequias y desagües de riego	15 m	>15 m	Cumple
De los cauces de agua, lagos y embalses	100 m	>100 m	Cumple
De captaciones de agua para abastecimiento público o de	250 m	>250 m	Cumple
De tuberías de conducción de agua para abastecimiento de	15 m	>15m	Cumple
De pozos, manantiales, etc, para usos distintos del	35 m	>35m	Cumple
De zonas de baño reconocidas	200 m	>200m	Cumple
De zonas de acuicultura	100 m	>100 m	Cumple
De industrias agroalimentarias que no formen parte de la misma	250 m	>250m	Cumple
De Monumentos, edificios de interés cultural, histórico,	500 m	>500m	Cumple
De Industrias transformadoras de animales muertos y	500 m	>500m	Cumple
De zonas de enterramiento controlado de animales y decomisos	500 m	>500m	Cumple

Por todo ello, se considera el emplazamiento de la explotación como Adecuado.

3. OCUPACIÓN DEL SUELO Y EDIFICABILIDAD MÁXIMA

Cumplimiento de acuerdo con lo establecido en las Normas Subsidiarias y Complementarias de Planeamiento Municipal de la provincia de Huesca:

- Superficie de la parcela: 18.272 m²
- Número de plantas: 1 (Planta baja)
- Altura máx. edificio: 5,25 m
- Superficie de la nave: 900 m²

- Porcentaje ocupación: 4,93% (% máx. de ocupación: 20%)

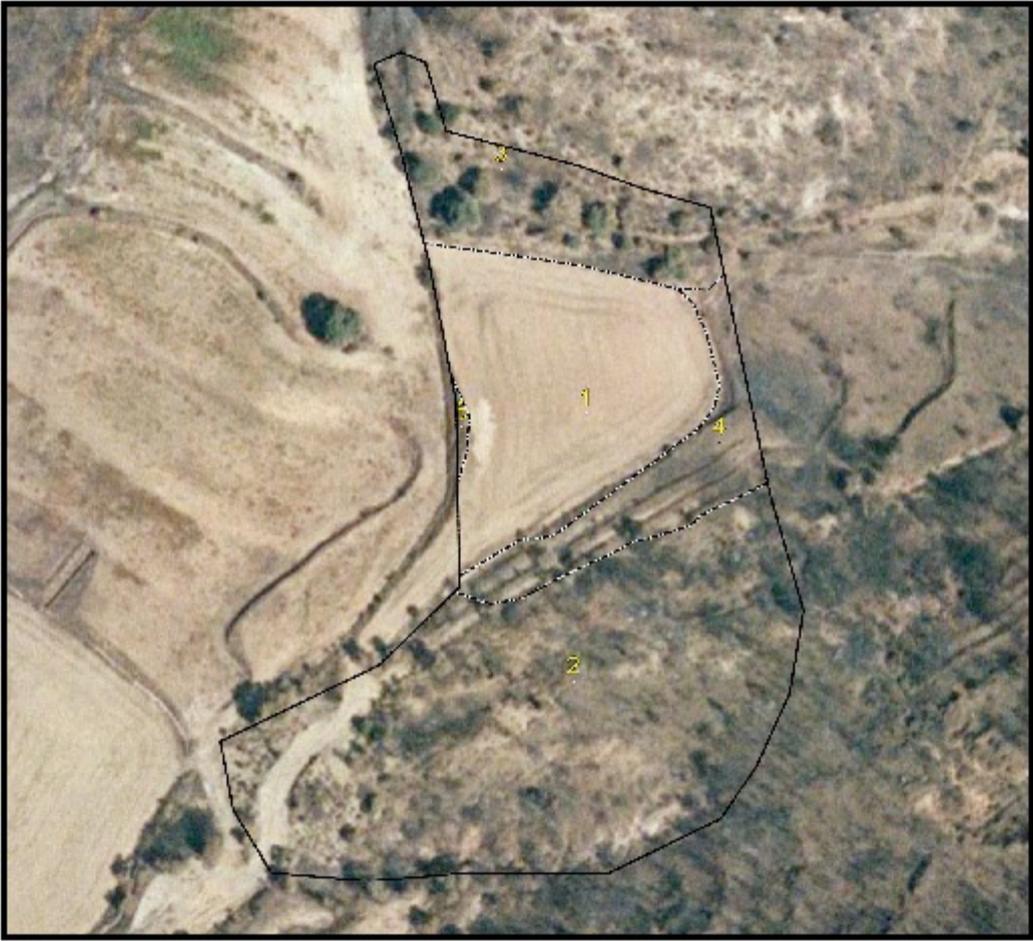
4. FOTOS Y FICHA SIGPAC



Parcela



Acceso

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC									
 GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO <small>INSTRUMENTO DE GESTIÓN DEL TERRITORIO</small> <small>INSTRUMENTO DE GESTIÓN DEL TERRITORIO</small>	Provincia: 22 - HUESCA Municipio: 243 - PERALTA DE CALASANZ Agregado: 0 Zona: 0 Polígono: 37 Parcela: 9								
	<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Coordenadas UTM del centro</td> <td>Fecha de vuelo de la foto del centro de la parcela: 08/2006</td> </tr> <tr> <td>Año de renovación Catastral: 1992</td> </tr> <tr> <td>X: 287102,79</td> <td>Fecha de impresión: 23/11/2010</td> </tr> <tr> <td>Y: 4858163,77</td> <td></td> </tr> <tr> <td>HUSO: 31</td> <td>Escala aproximada de impresión: 1: 1500</td> </tr> </table>	Coordenadas UTM del centro	Fecha de vuelo de la foto del centro de la parcela: 08/2006	Año de renovación Catastral: 1992	X: 287102,79	Fecha de impresión: 23/11/2010	Y: 4858163,77		HUSO: 31
Coordenadas UTM del centro	Fecha de vuelo de la foto del centro de la parcela: 08/2006								
	Año de renovación Catastral: 1992								
X: 287102,79	Fecha de impresión: 23/11/2010								
Y: 4858163,77									
HUSO: 31	Escala aproximada de impresión: 1: 1500								
									
PÁGINA 1									

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC					
			Provincia: 22 - HUESCA		
			Municipio: 243 - PERALTA DE CALASANZ		
			Agregado: 0	Zona: 0	
			Polígono: 37	Parcela: 9	

Información SIGPAC asociada					
A) Relativos al recinto:					
Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Coef. Regadío	Incidencias (1)
1	0,4288	12,5	TIERRAS ARABLES	0	
2	0,9883	24,1	PASTO CON ARBOLADO		
3	0,2423	23,4	PASTO CON ARBOLADO		
4	0,1643	19,9	PASTO ARBUSTIVO		
5	0,0055	8,5	PASTO ARBUSTIVO		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC

B) Relativas al arbolado registrado en el recinto:

C) Resumen de datos de la parcela:

Uso	Superficie del Recinto (ha)
PASTO ARBUSTIVO	0,1698
PASTO CON ARBOLADO	1,2306
TIERRAS ARABLES	0,4288
Superficie Total Parcela	1,8272

PÁGINA 2

Anejo 3

ESTUDIO del MEDIO

ÍNDICE

1.	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO	3
1.1.	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO	3
1.1.1.	CLIMA.....	3
1.1.2.	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	3
1.1.3.	HIDROLOGÍA	4
1.1.4.	SUELOS	4
1.1.5.	VEGETACIÓN.....	5
1.1.6.	PATRIMONIO GEOLÓGICO.....	6
1.1.7.	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS (INCLUIDA LA RED NATURA 2000) .	6
1.1.8.	FLORA Y FAUNA AMENAZADA Y HÁBITAT RELEVANTES PARA LA ZONA.	6
1.1.9.	PAISAJES RURALES.....	7
1.1.10.	ESTADO DEL SUELO (ZONAS EROSIVAS, SUELOS CONTAMINADOS)	8
1.1.11.	VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO: ELEMENTOS MÁS SENSIBLES	8
1.1.12.	ACTUALES SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	9
2.	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	9
3.	DATOS CLIMÁTICOS.....	12
4.	CARTOGRAFÍA	19

1. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

1.1. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

1.1.1. CLIMA

El clima de la Comarca de La Litera es mediterráneo continental, y se caracteriza por sus temperaturas relativamente extremas, coexistiendo una fuerte concentración de la insolación y ausencia de brisa en verano, con fuertes heladas ligadas a la niebla en invierno. La temperatura media se sitúa en torno a los 14,2° C. y las precipitaciones en ningún caso rebasan los 500 mm.

La zona es semiárida, mesotérmica y sin exceso de agua durante el año. Los únicos cursos de agua que la cruzan son algunos barrancos, como los del Molino de Pubil o el de Requé, y el tramo superior del río Sosa.

1.1.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La Comarca de la Litera se encuentra entre dos grandes unidades geológicas: las Sierras Subpirenaicas y la Depresión del Ebro.

Las Sierras Subpirenaicas se ubican al norte de la comarca, en los términos municipales de Alíns, Calasanz, Gabasa, Baells, Nachá, Zurita, Camporrells, Baldellou y Castillonroy.

Esta zona está caracterizada por una sucesión de sierras escarpadas, que en algunos casos superan los 1.000 m (picos de San Quílez y Buñero), estando representadas como una sucesión de bloques levantados por cabalgamientos, entre las que se encuentra la sierra de la Carrodilla que constituye el extremo septentrional de La Litera.

Estratigráficamente la zona se corresponde al afloramiento de rocas correspondientes al Mesozoico y Cenozoico inferior.

En los términos municipales de Camporrells y Calasanz afloran los yesos del Keuper (rocas de la edad triásica). Acompañando a los yesos son frecuentes las arcillas y otros tipos de evaporitas como las silvinas (potasas).

Las unidades geológicas pertenecientes a la Depresión del Ebro ocupan las zonas centro y sur de la comarca. Afloran rocas tanto del Oligoceno como del Mioceno. El Oligoceno está representado por arcillas, areniscas y yesos y aflora en las zonas de Peralta, Azanuy, San Esteban, Tamarite, Albelda y Alcampell, zonas en las que las pendientes son suaves y las cotas oscilan entre los 400 y los 700 metros.

1.1.3. HIDROLOGÍA

La Comarca de La Litera limita por el este con el río Noguera Ribagorzana, que nace en las Lagunas Mulleres, entre el Aneto y el Bizberri a 3404 metros de altura y que va marcando los límites entre Aragón y Cataluña, hasta confluir en el Segre y finalmente desembocar en el Ebro.

Otros cursos de agua que la cruzan son algunos barrancos, como los del Molino de Pubil o el de Requé, y el tramo superior del río Sosa. Este río nace en la Sierra de la Carrodilla y atraviesa Peralta, Azanuy, La Almunia de San Juan, Alíns de Monte, San Esteban y Monzón hasta desembocar en el río Cinca. Se caracteriza por las importantes crecidas en momentos de lluvias torrenciales, principalmente equinocciales.

La comarca es atravesada, de este a oeste, por el canal de Aragón y Cataluña, obra de regadío que ha permitido el desarrollo agrícola y ganadero de la comarca. El agua está presente también en el embalse de Santa Ana.

1.1.4. SUELOS

Taxonómicamente el suelo con mayor representación pertenece al grupo de los Cambisoles, principalmente Cambisol calcárico.

1.1.5. VEGETACIÓN

En la Comarca de La Litera existe una clara distinción entre la mitad norte y la mitad sur. Al sur se desarrolla una zona casi llana enclavada dentro de la Depresión del Ebro, de uso agrícola de regadío, con cultivos de maíz, alfalfa, girasol, árboles frutales y una gran variedad de productos hortícolas, dejando espacios reductos para la vegetación autóctona.

La presión antrópica en dicho paisaje es muy notoria, estando gran parte de la superficie del territorio dedicada a la agricultura y al uso ganadero.

Las áreas de vegetación ubicadas al norte del canal se pueden dividir en dos zonas: una franja de transición perteneciente a la formación de yesos del anticlinal Barbastro-Balaguer y, en la parte septentrional de La Litera, un conjunto de sierras abruptas de naturaleza caliza.

Como bosques se representan los encinares, alcornoques, acebuchares, enebrales, etc. En las regiones más cálidas y erosionadas están acompañados o sustituidos por pinares y sabinas.

La vegetación potencial está constituida por el carrascal y el pinar de pino carrasco, muchos de ellos de repoblación. En ciertos puntos se ha repoblado con pino laricio (*Pinus nigra subsp. nigra*).

Los quejigales de *Quercus cerrides* ocupan las umbrías de la Carrodilla y sierras al sur del Montsec, salpicados por carrasca y pino albar. Al norte, en los desfiladeros y farallones (congesto de Baldellou, Hoz de Saganta, barranco de Foradada), se asocian formaciones vegetales rupícolas.

En las riberas de los ríos y suelos con capa freática elevada se asientan tamarices, olmedas, choperas, fresnedas, saucedas y bosques mixtos.

En la formación de yesos existe un predominio de vegetación adaptada a la aridez; la singularidad de la vegetación viene dada por los endemismos propios de las tierras de yeso, como pueden ser la *Ononis tridentata*, la *Gypsophila struthium subsp. hispánica*, que forman matorrales de tendencia mediterránea con el romero, la romerilla y el cardo yesquero entre otras muchas especies.

1.1.6. PATRIMONIO GEOLÓGICO.

De entre los Puntos de Interés Geológico localizados en la comarca se destaca El Salinar, correspondiente a explotaciones tradicionales de sal común en Salinas, estando la sal en las Facies de Keuper, y la Ermita de Vilet, donde se realiza la observación de la serie muy reducida del mesozoico de las sierras marginales y del su cabalgamiento frontal sobre los sedimentos eocenos de la cuenca del Ebro.

1.1.7. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS (INCLUIDA LA RED NATURA 2000)

En la Comarca de La Litera no existen Espacios Naturales Protegidos en base a la Ley 6/1998, de 19 de mayo del Gobierno de Aragón, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón.

Respecto a la Red Natura 2000 y en base a la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, en la comarca se encuentra el siguiente Lugar de Importancia Comunitaria (LIC): Yesos de Barbastro (Cód. UE: ES2410074)

En dicha comarca no existen Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

1.1.8. FLORA Y FAUNA AMENAZADA Y HÁBITAT RELEVANTES PARA LA ZONA.

En la Comarca de la Litera existen un gran número de hábitats que confieren a su medio una importancia relevante, como por ejemplo: Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimae*), Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*), Estepas salinas (*Limonietalia*), Ríos mediterráneos de caudal permanente con (*Glaucium flavum*), Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*, Pinares mediterráneos de pinos negros endémicos, etc.

Dada la variedad de ambientes y hábitats existentes en la comarca y en base al Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, se han listado las especies de vegetales catalogadas, excluyendo las de "Interés Especial" por su alto número y menor valor ambiental: *Buxbaumia viridis*, *Astragalus exscapus*, *Juniperus thurifera*, *Petrocoptis montsiciana* y *Ruppia marítima*.

Algunas de las especies de fauna incluida en el mencionado catálogo, excluyendo las de Interés Especial por su menor relevancia ambiental son: Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), Garcilla cangrejera (*Ardeola ralloides*), Águila-azor perdicera (*Hieraetus fasciatus*), Milano Real (*Milvus milvus*), Nutria (*Lutra lutra*), etc

De entre todas las especies citadas destaca una que posee un Plan de Acción encaminado a su conservación. Al norte de la carretera A-140, la comarca se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), aprobado por el Decreto 45/2003, de 25 de febrero del Gobierno de Aragón, sin encontrándose en ella puntos de nidificación de la especie.

1.1.9. PAISAJES RURALES

Se diferencian numerosos tipos de paisajes condicionados por la altitud y la geología:

1. Tierras de labor, en la mitad sur de la provincia y dedicados al regadío.
2. Espacios de vegetación arbustiva y/o herbácea, principalmente en las zonas de yesos.
3. Zonas agrícolas heterogéneas, repartidas por toda la comarca.
4. Bosques, con escasa representación, al norte.
5. Zonas urbanas.
6. Zonas industriales, comerciales y de transporte, junto a las principales vías de comunicación.

7. Aguas continentales, en canales y balsas de riego.

8. Zonas de extracción minera, vertederos y de construcción.

Los núcleos de población se localizan en el centro de la comarca con paisajes preferentemente del tipo 1 y 3.

1.1.10. ESTADO DEL SUELO (ZONAS EROSIVAS, SUELOS CONTAMINADOS)

En la mitad sur de la comarca puede darse la presencia de suelos contaminados debido principalmente a la presión agrícola y ganadera que es, en general, intensiva en toda la comarca.

Los suelos en la mitad sur están en su mayor parte ocupados por el uso agrícola y ganadero y, tratándose de una superficie prácticamente llana, su riesgo de erosión es prácticamente nulo al contrario que en la mitad norte de la comarca que presenta mayores relieves.

1.1.11. VULNERABILIDAD FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO: ELEMENTOS MÁS SENSIBLES

La comarca presenta un alto grado de sensibilidad ante el cambio climático en su parte norte dado que este supondrá una afección a elementos tan importantes como a la distribución de especies de flora y fauna.

En la mitad sur de la comarca la vegetación natural se encuentra relegada a manchas de vegetación y a las riberas fluviales, entre una gran superficie agrícola, por lo que su sensibilidad es menor.

Asimismo la disminución de los recursos hídricos afectaría a la totalidad de la comarca, siendo principalmente una vulnerabilidad social respecto a la producción en la mitad sur, dedicada en su mayor parte al uso agrícola y ganadero.

1.1.12. ACTUALES SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

El Plan de Gestión Integral de los Residuos de Aragón 2009-2015 (GIRA) constituye un proceso ambiental estratégico cuya aplicación en la comarca es la herramienta para la gestión de los residuos.

Por otro lado el actual desarrollo en la comarca del Plan Especial de Depuración de Aguas Residuales de Aragón, garantizará en breve la inocuidad de las aguas vertidas a los cauces de la zona.

2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

La comarca está conformada por 14 municipios (26 núcleos), con una superficie total de 733,90 Km².

Los Municipios y Entidades Locales menores son: Albelda, Alcampell, Altorricón, Azanuy-Alins, Baélls, Baldellou, Binéfar, Camporrélls, Castillonroy, Esplús, Peralta de Calasanz, San Esteban de Litera, Tamarite de Litera y Vencillón. La capitalidad recae en dos núcleos: Binéfar, capital administrativa, y Tamarite de Litera, capital histórico-cultural.

La población comarcal asciende, según los datos del Padrón municipal de habitantes de 1 de enero de 2011 a 19.135 habitantes (2,4% de la población total aragonesa). Siguiendo los criterios demográficos en los que se basa la Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural, para caracterizar las zonas rurales, la Comarca de La Litera/La Llitera cumple con los requisitos establecidos para ser calificada como tal.

Siguiendo la tipología establecida para las zonas rurales en esta misma Ley, la Comarca es una comarca "Intermedia", en un segundo nivel de prioridad.

El sistema de poblamiento se caracteriza por una fuerte concentración de la población en Binéfar, del 49%. El resto de la población se reparte entre los otros 26 núcleos que conforman la comarca.

A partir del año 2000, las cifras globales de población comenzaron a estabilizarse en torno a 19.000 habitantes (gráfico 1). La densidad de población es de 26 hab/Km², una cifra ligeramente superior a la media aragonesa. Si se excluye la aportación de Binéfar y Tamarite de Litera, la densidad de población desciende drásticamente a 8 hab/Km².

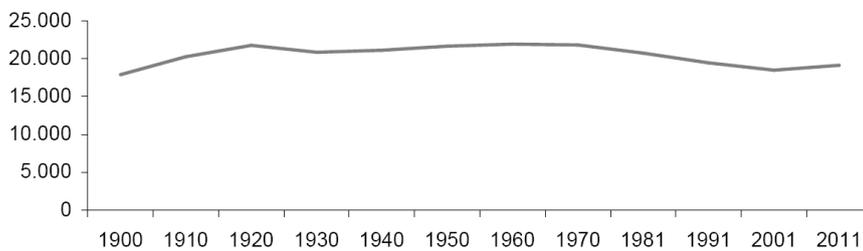


Gráfico 1: Evolución de la población 1900-2009

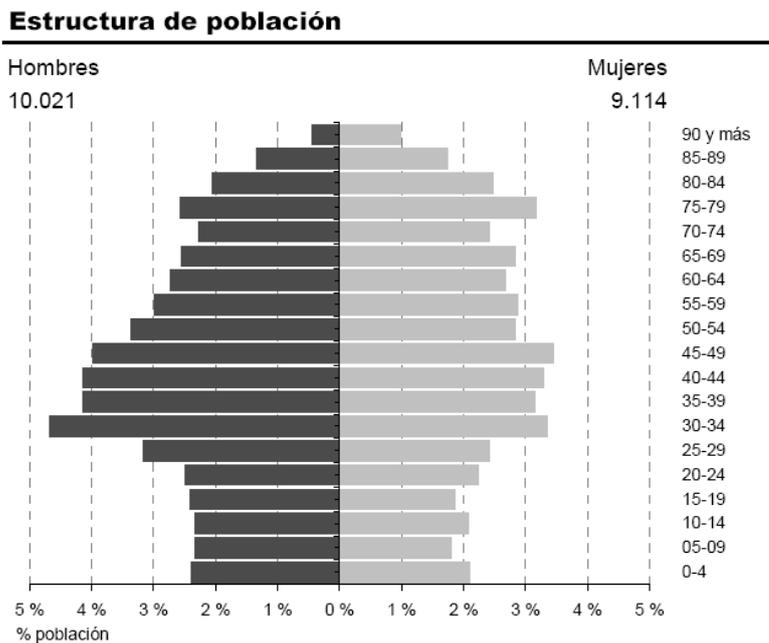
Estructuralmente, los aportes demográficos recientes que han estabilizado las cifras de población la han rejuvenecido, pero ésta todavía presenta signos de envejecimiento evidentes, que se presentan en relación a la media aragonesa:

- Un 24,7% de la población tiene más de 65 años, frente al 19,6% regional.
- La edad media es de 45,5 años, mientras que la media aragonesa es de 43.
- La tasa global de dependencia está dominada por el peso de la población anciana y supone un peso de 59, un valor muy superior a la cifra del 49,2 regional.

La estructura demográfica actual por sexo y edad se sintetiza en la pirámide de población que se presenta a continuación (gráfico 2).

La silueta de la pirámide muestra una población madura-envejecida y ligeramente masculinizada. Se registra un mayor predominio de los hombres en los estratos intermedios de esta pirámide y de las mujeres en la cúspide, a partir de los 75 años. Las diferencias, como ya se ha citado previamente, son especialmente acusadas en edades adultas por lo que, en el cómputo general, por cada 100 hombres se contabilizan 91 mujeres; un valor muy bajo si se considera que la media aragonesa, próxima al equilibrio, es de 99,7.

Gráfico 2: Pirámide de población de 2011



El sector agrario tradicional entró en decadencia a mediados del siglo pasado, pero en esta comarca ha experimentado profundas transformaciones. Por una lado, la agricultura se ha reorientado, en gran parte, de secano a regadío, por los aportes del Canal de Aragón y Cataluña y, por otra, el sector ganadero ha manifestado, en general, un fuerte descenso de la ganadería extensiva tradicional y un cambio en su forma de gestión hacia sistemas semi-intensivos, caso de los sectores ovino y bovino, e intensivos, aviar y porcino, de cuyo ganado es la segunda comarca productora de Aragón.

La industria existente se encuentra, en su mayoría, vinculada al sector agroalimentario.

Unidades ganaderas	Número
Nº de unidades ganaderas	143.457
Nº de cabezas de ganado Bovino	61.554
Nº de cabezas de ganado Ovino	48.859
Nº de cabezas de ganado Caprino	1.428
Nº de cabezas de ganado Porcino	347.980
Nº de cabezas de ganado Equino	161
Miles de aves	709,3
Nº de cabezas de Conejas madres	6.164

Fuente: Censo agrario, 1999. INE-IAEST.

3. DATOS CLIMÁTICOS

El clima es un factor determinante en el diseño de cualquier explotación. Para el establecimiento de una explotación ganadera han de tenerse en cuenta las variables climatológicas más importantes a las que estará expuesta por su influencia a la hora de calcular las instalaciones.

La orientación de la explotación dentro de la parcela es el primer factor a tener en cuenta. Esta va a influirnos a la hora de calcular las instalaciones, porque condicionará tanto el aislamiento como la protección frente a temperaturas extremas e, incluso, en los sistemas de evacuación de pluviales.

La originalidad climática aragonesa proviene de su posición interior, de su contrastado relieve llano (salvo el Pirineo) y de la interferencia de rasgos oceánicos y mediterráneos.

Pero los aspectos más relevantes se deben sobre todo a su especial configuración topográfica. El hecho de estar situado en el centro de la depresión del Ebro y de ser una cubeta entre dos altas zonas montañosas, los Pirineos y el Sistema Ibérico, provoca sobre las precipitaciones una "sombra pluviométrica", por la que las perturbaciones atmosféricas descargan la mayor parte de las lluvias en las barreras montañosas y llegan extenuadas al interior de la región.

También provoca el efecto de la inversión térmica, caracterizado porque en ocasiones las zonas de baja altitud son más frías que las de mayor altitud.

Esta misma disposición de cubeta cerrada es la que determina la continentalidad de las temperaturas y los fuertes contrastes de su régimen anual.

El **viento** es particularmente un efecto orográfico, los diferentes flujos de aire de cualquier procedencia se encajan con facilidad en el corredor abierto en el valle del Ebro, entre las dos alineaciones montañosas y adquieren dos claros componentes: WNW, denominado cierzo, y ESE, llamado bochorno.

El conjunto de estas circunstancias explica las características esenciales del clima de Aragón: aridez, irregularidad de las lluvias, fuertes contrastes térmicos e intensidad y frecuencia del viento dominante.

En el Anejo 5 "Bienestar" se detallan las necesidades funcionales de la especie sobre las que nos hemos de basar para cuantificar, dimensionar y diseñar los diferentes tipos de alojamientos, instalaciones y equipos.

Este estudio climático se ha llevado a cabo con los datos proporcionados por el Ayuntamiento de Peralta de Calasanz, gracias a los datos recogidos en Calasanz, cuya localización es:

- Longitud: 0,36
- Latitud: 42,01
- Altitud: 736m.

Se han facilitado datos históricos diarios de temperaturas (máximas y mínimas) y de precipitaciones (en forma de lluvia, tormenta, granizo, etc).

En las siguientes tablas se detalla el histórico de **temperaturas**:

TEMPERATURAS MEDIAS ABSOLUTAS (°C)

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AG	SEP	OCT	NOV	DIC	Medi
1994	3,75	7,25	8,50	10,5	13,5	18,2	22,5	23,7	18,2	14,0	10,2	5,50	13,00
1995	6,50	7,75	9,25	11,2	12,0	14,2	23,7	21,7	15,5	12,5	9,50	4,25	12,35
1996	1,00	5,25	7,50	9,25	13,0	16,2	21,2	19,5	18,0	10,7	7,25	2,75	10,98
1997	2,50	6,50	6,75	9,50	13,5	17,2	21,5	22,7	17,5	10,5	7,25	3,00	11,54
1998	2,50	6,00	8,25	10,7	15,7	17,0	24,2	22,5	17,2	12,2	8,00	4,00	12,38
1999	2,00	4,50	6,25	11,5	13,5	16,7	23,5	22,0	17,5	12,7	9,25	5,25	12,06
2000	4,75	5,75	6,75	10,7	14,7	20,0	25,5	22,7	20,0	13,2	6,50	4,00	12,90
2001	1,25	3,75	6,50	8,25	12,7	17,5	23,5	21,7	16,2	10,7	8,25	2,25	11,06
2002	3,00	6,25	9,50	11,7	12,5	17,0	21,2	21,0	15,0	11,5	7,75	3,75	11,69
2003	2,75	3,00	9,25	11,7	15,5	19,0	22,5	24,0	18,7	12,7	8,75	2,75	12,56
2004	2,70	4,30	5,25	9,25	13,2	16,5	24,2	22,7	19,2	12,7	5,50	3,00	11,56
2005	1,00	4,00	6,00	10,5	14,0	19,2	23,0	21,0	18,0	15,0	10,5	3,50	12,15
2006	4,25	3,50	8,50	11,2	14,5	18,0	24,0	23,0	20,0	11,7	9,25	6,50	12,88
2007	3,50	6,00	9,50	11,7	14,2	16,7	23,0	21,2	18,0	10,7	7,00	3,00	12,06
2008	4,00	5,00	8,50	9,50	14,5	17,5	24,5	22,0	15,7	12,5	8,50	2,75	12,08
2009	1,55	3,85	7,00	8,40	15,9	19,5	22,5	23,7	18,2	11,5	7,75	2,25	11,85
2010	1,75	4,25	6,75	10,0	14,0	17,5	22,5	19,8	15,8	10,2	4,85	2,03	10,79
2011	2,01	7,83	8,39	13,8	17,0	18,8	20,7	23,1	20,5	14,9	10,0	5,62	13,58
2012	5,27	4,02	10,5	9,84	16,7	21,8	21,8	24,6	18,5	14,3	9,19	6,19	13,58
2013	5,69	4,74	7,91	10,7	11,7	19,9	23,2	22,1	18,8	15,7	8,39	4,95	12,84
2014	6,85	5,63	9,38	13,7	14,5	20,1	23,3	21,6	19,8	16,6	10,0	5,29	13,92
2015	4,63	4,73	9,85	12,8	17,4	21,2							
Med	3,33	5,17	8,00	10,7	14,3	18,1	22,9	22,2	17,9	12,7	8,27	3,93	12,28

TEMPERATURAS MÁXIMAS ABSOLUTAS (°C)

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Media
1994	12	15	17	19	21	26,5	31	30,5	26,5	22	18	10	20,71
1995	13,	14,5	16,5	18,5	19	21	32,5	31	22	18,5	17	11,	19,63
1996	6,5	13	15,5	17	22	24,5	29,5	28	27,5	16,5	12	9	18,42
1997	8	15	14	19	24	27,5	31	30,5	28	18	13,5	9,5	19,83
1998	7,5	13,5	16,5	16,5	23,5	24	32,5	31	24,5	17	14	12	19,38
1999	7	10,5	13	20	21	26	30	28,5	26	19	15,5	10,	18,92
2000	10	12,5	13,5	17,5	22,5	29	34	31,5	32	22	14,5	11	20,83
2001	7	9	13	14,5	19,5	26	29	27	22,5	16	13	6,5	16,92
2002	8,5	11	14,5	16,5	18	23	28,5	26	21	14,5	12	6	16,63
2003	8	9	15	17	22	24	29,5	31	27	18	15	7	18,54
2004	8	12	13	14,5	20	25	29	28,5	26,5	17	13	7,5	17,83
2005	7,5	14	11	15	19	25,5	33	30,5	27	22	17	10	19,29
2006	9	11	15	18	21	24	31	29,5	27	17,5	13,5	11	18,96
2007	8,5	11,5	15	17,5	21,5	23,5	32,5	31,5	28	25,5	17,5	10,	20,25
2008	11	11,5	14,5	16	22	25	34	32	22	17	14,5	9	19,04
2009	5,8	9	13,4	14,5	22,3	27	31	30,5	26,5	17	13,5	7,5	18,17
2010	5,5	9,5	13,5	16,5	21	25	30,8	28	23	16,7	10,4	7,4	17,28
2011	7,5	12,0	12,9	19,1	22,9	24,6	27	29	26,5	19,7	13,1	9,6	18,68
2012	9	9,38	16,4	14,1	22,1	28,2	28,7	30,8	23,8	18,6	12,5	9,8	18,65
2013	9,4	8,93	11,8	15,6	16,8	23,6	29,1	28,1	24,7	20,3	12,4	8,7	17,49
2014	9,9	9,79	14,8	18,8	20,2	25,9	24,2	27,2	24,7	21,0	13,6	8,8	18,30
2015	8,4	9,3	14,8	18,6	23,7	27,5							
Medi	8,5	11,4	14,3	16,9	21,1	25,2	30,3	29,5	25,5	18,7	14,0	9,2	18,75

TEMPERATURAS MÍNIMAS ABSOLUTAS (°C)

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Media
1994	-4,5	-0,5	0	2	6	10	14	17	10	6	2,5	1	5,29
1995	-0,5	1	2	4	5	7,5	15	12,5	9	6,5	2	-3	5,08
1996	-4,5	-2,5	-0,5	1,5	4	8	13	11	8,5	5	2,5	-3,5	3,54
1997	-3	-2	-0,5	0	3	7	12	15	7	3	1	-3,5	3,25
1998	-2,5	-1,5	0	5	8	10	16	14	10	7,5	2	-4	5,38
1999	-3	-1,5	-0,5	3	6	7,5	17	15,5	9	6,5	3	0	5,21
2000	-0,5	-1	0	4	7	11	17	14	8	4,5	-1,5	-3	4,96
2001	-4,5	-1,5	0	2	6	9	18	16,5	10	5,5	3,5	-2	5,21
2002	-2,5	1,5	4,5	7	7	11	14	16	9	8,5	3,5	1,5	6,75
2003	-2,5	-3	3,5	6,5	9	14	15,5	17	10,5	7,5	2,5	-1,5	6,58
2004	-2,6	-3,4	-2,5	4	6,5	8	19,5	17	12	8,5	-2	-1,5	5,29
2005	-5,5	-6	1	6	9	13	13	11,5	9	8	4	-3	5,00
2006	-0,5	-4	2	4,5	8	12	17	16,5	13	6	5	2	6,79
2007	-1,5	0,5	4	6	7	10	13,5	11	8	-4	-3,5	-4,5	3,88
2008	-3	-1,5	2,5	3	7	10	15	12	9,5	8	2,5	-3,5	5,13
2009	-2,7	-1,3	0,6	2,3	9,6	12	14	17	10	6	2	-3	5,54
2010	-2	-1	0	3,5	7	10	14,2	11,6	8,6	3,8	-0,7	-3,4	4,30
2011	-	3,61	3,84	8,67	11,13	13,07	14,39	17,32	14,53	10,26	6,87	1,58	8,48
2012	1,53	-	4,58	5,57	11,29	15,4	15,03	18,52	13,3	10,03	5,87	2,5	8,52
2013	1,9	0,54	3,94	5,97	6,65	16,25	17,32	16,19	12,93	11,03	4,3	1,13	8,18
2014	3,73	1,46	3,95	8,57	8,71	14,27	22,48	16,05	14,9	12,16	6,53	1,71	9,54
2015	0,78	0,16	4,84	7,05	11,05	15,05							
Media	-	-	1,69	4,55	7,45	11,09	15,57	14,91	10,32	6,68	2,47	-	5,80

Al encontrarse los animales bajo cubierto, la lluvia no influye directamente en éstos, por lo que la **precipitación** es el agente climático que menos influye en la explotación.

La pluviometría de la zona es baja y a unas intensidades, por lo general débiles.

En las tablas siguientes se detalla la precipitación total por meses y años y sus respectivas medias, así como el número total de días con precipitaciones al mes.

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (mm)

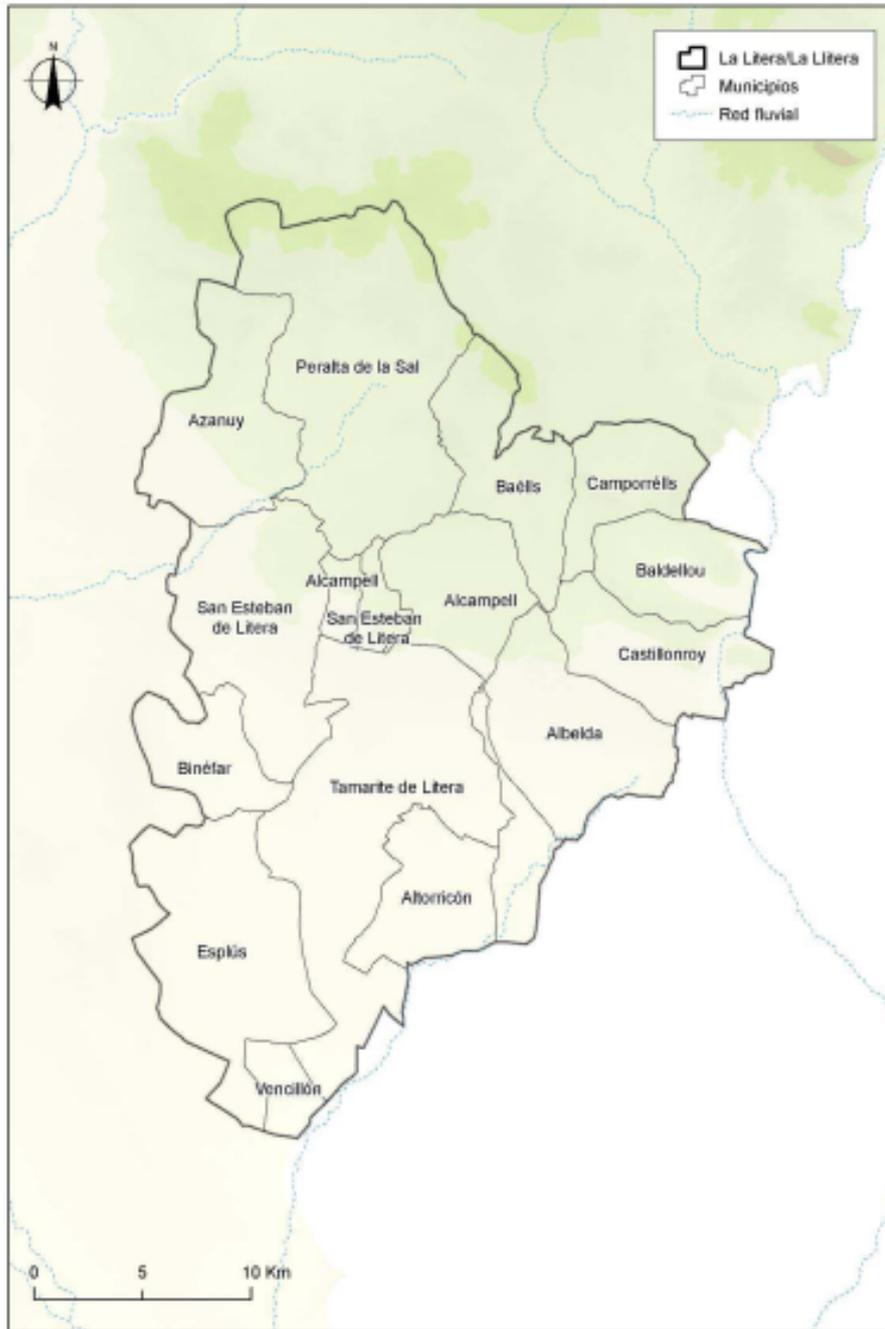
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AG	SEP	OCT	NOV	DIC	Medi
2002				75,10	36,40	25,5	14,0	48,8	69,90	89,10	46,30	34,1	48,80
2003	29,4	87,9	31,6	14,10	79,10	6,00	14,4	35,5	72,90	107,5	100,3	35,1	51,15
2004	7,10	42,6	51,7	73,20	39,90	5,10	34,6	27,0	0,00	53,30	5,50	21,6	30,13
2005	0,00	7,00	21,6	21,60	72,90	43,3	3,20	27,5	33,30	105,9	21,40	16,5	31,18
2006	29,9	11,5	17,9	25,90	18,40	39,1	28,5	44,3	123,0	45,60	13,20	29,2	35,54
2007	18,8	20,7	54,7	136,6	59,10	22,6	40,0	6,00	0,00	10,70	9,10	5,00	31,94
2008	40,0	12,6	24,5	103,2	115,5	99,8	24,5	15,3	38,80	87,10	49,70	84,1	57,93
2009	20,8	17,0	37,5	134,2	10,30	44,7	3,70	26,5	42,30	51,80	14,30	64,5	38,97
2010	54,3	32,0	36,7	30,50	66,30	49,4	33,5	7,50	52,40	69,90	29,10	23,0	40,38
2011	13,5												
2012													
2013													
2014													
2015				10	17	75,1	67,3	60,9	47,6	69,4	54	3,5	
2016	17,6	90,3	42										
Medi	23,7	28,9	34,5	68,27	55,32	37,2	21,8	26,4	48,07	68,99	32,10	34,7	40,67

DÍAS DE LLUVIA AL MES

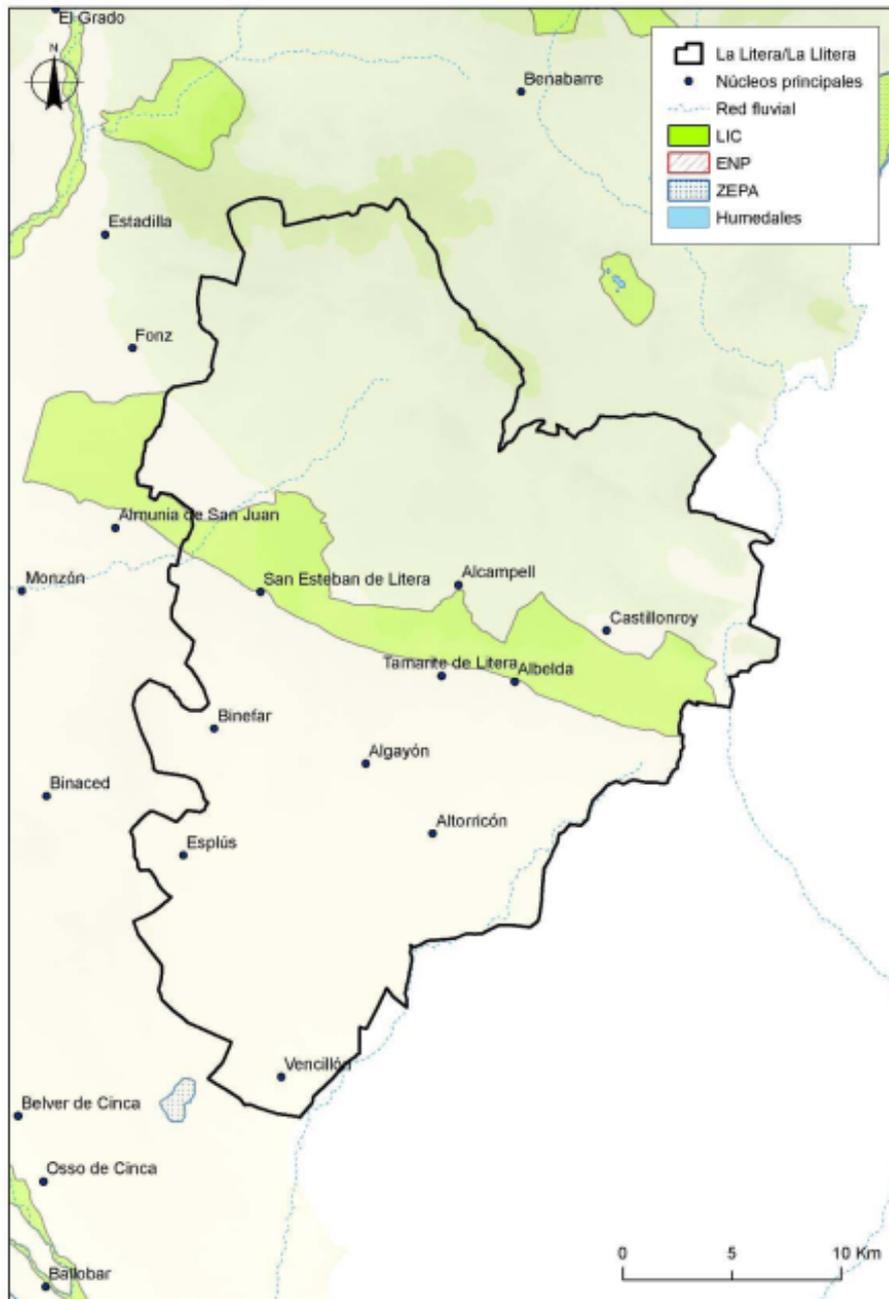
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2002				8	7	4	2	5	8	7	11	8	60
2003	6	5	5	3	6	3	4	4	9	13	8	6	72
2004	3	6	6	11	11	2	5	4	0	9	2	5	64
2005	0	2	3	6	8	6	1	5	4	7	6	3	51
2006	3	5	6	8	4	5	5	4	8	6	4	5	63
2007	3	6	4	17	6	6	2	4	0	3	3	3	57
2008	9	5	7	12	14	8	4	5	6	9	5	10	94
2009	8	5	6	9	6	7	3	1	4	4	4	8	65
2010	12	9	8	6	11	8	2	1	6	8	6	6	83
2011	6												
2012													
2113													
2014													
2015				2	2	8	4	6	5	7	1	1	
2016	5	10	8										
MEDIA	6	5	6	9	8	5	3	4	5	7	5	6	68

Respecto a la **insolación media diaria**, es un factor climático que no interfiere en gran medida para la realización de los cálculos de las instalaciones ni en el dimensionado de la explotación.

4. CARTOGRAFÍA



	Información de la comarca
	<p>Número de municipios: 14 Superficie (km²): 733,90 Capital: Binéfar, Tamarite de Litera Creación: Ley 25/2002, BOA de 15-11-02</p>
	<p>Fuentes de información: Instituto Geográfico Nacional. (CNIG). Año 2003 Elipsoide Internacional Hayford 1924 Datum ED 50 Proyección UTM Huso 30 Escala 1:50.000</p> <p>Elaboración: Instituto Aragonés de Estadística Dirección General de Política Económica Departamento de Economía, Hacienda y Empleo Gobierno de Aragón. Año 2004</p>



Anejo 4

BASE ANIMAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. RAZAS.....	3
2.1. RAZA, ESTIRPE Y LÍNEA.....	3
2.2. PRINCIPALES RAZAS.....	6
3. CRITERIOS DE SELECCIÓN PARA APTITUD CÁRNICA.....	9
3.1. CRUZAMIENTO.....	10
3.2. CUALIDADES DE LOS REPRODUCTORES.....	11
4. ÍNDICES PRODUCTIVOS.....	13

1. INTRODUCCIÓN.

El conejo común o europeo (*Oryctolagus cuniculus*) pertenece a la familia Leporidae y al Orden Lagomorpha. Su principal aptitud productiva es la cárnica debido a su elevada prolificidad y la brevedad de sus ciclos reproductivos y de engorde.

También se explotan conejos para la obtención de piel, de pelo, como animal de experimentación, como animal de compañía (razas enanas) y para la realización de repoblaciones cinegéticas (conejo silvestre).

La ventaja de la cría del conejo reside en la plasticidad genética de la especie y en la rapidez de su ciclo biológico. Dicha plasticidad está en función de una variabilidad genética que tiene su origen en una domesticación reciente y en una ausencia de selección artificial intensa para un objetivo especializado. Esto ha permitido la obtención rápida de razas muy diferentes en su tamaño adulto y en la cantidad de músculo de un animal (variación de 1 a 8 del peso adulto).

La prolificidad de la coneja depende esencialmente de la raza y muy poco del medio.

2. RAZAS

2.1. RAZA, ESTIRPE Y LÍNEA

Existen más de 60 razas catalogadas de conejo y unas 400 variedades de ellas.

Se entiende por **raza** el conjunto de animales de la misma especie (población biológica) emparentados o no, con características comunes transmisibles a la descendencia. Se diferencian de otros de la misma especie tanto por su forma externa (fenotipo) como por sus producciones. En definitiva, presentan un estándar morfológico inamovible.

Para su formación se requiere:

- Existencia de un conjunto de animales con una base genética amplia.
- Aislamiento reproductivo de dichos animales durante varias generaciones

- Selección por las características productivas de interés.

Las razas pueden mejorarse tanto zootécnicamente, aprovechando de ellas todo su potencial genético mediante una serie de controles en la producción, como genéticamente consiguiendo mejorar la transmisión de sus características a las generaciones futuras.

Una raza puede, fruto de la mejora y/o selección, derivar a **estirpe**, que son los animales de una misma raza que son capaces de reproducirse conservando las características generales de sus progenitores.

A partir de la selección de estirpes, se llega a las **líneas**. Se trata de animales que manifiestan características productivas comunes y para su formación se requiere:

- Pequeñas poblaciones que son sometidas a programas de selección muy definidos.
- A través de la uniformidad se consigue su especialización productiva.
- Cuando el origen racial es diverso, las líneas se llaman sintéticas.

El interés de ellas radica en que sus características están muy bien definidas y cuando se está interesado en su utilización para producir directamente con ellas, o para integrarlas en un plan de cruzamientos, los resultados que se obtienen son más repetibles o constantes que cuando se utilizan animales extraídos de agrupaciones más amplias como las razas. Además, las líneas son sometidas a selección, con métodos genéticos modernos y objetivos claros, con lo que las posibilidades y velocidad de su mejora son normalmente mejores que en poblaciones mayores, como el conjunto de una raza, a no ser que éstas estén adecuadamente estructuradas y organizadas.

En la constitución de una línea pueden intervenir animales de una sola raza o animales de diversas razas o de cruces de razas. En el primer caso la línea pertenece a la raza concreta aunque, en el fondo, significa una división de la raza. Con el tiempo, los animales de estas líneas adquirirán características morfológicas y especialmente productivas que las diferenciarán de la media de la raza y de los animales de otras líneas de la misma raza. En el segundo caso, cuando los animales con los que se constituye inicialmente una línea son de origen racial diverso, las líneas se llaman sintéticas.

El punto más importante para la constitución de las líneas es que los animales fundadores procedan de grupos ya especializados en la dirección que se quiera seleccionar.

El productor debe conocer a los animales y saber trabajar con ellos mediante cruces e hibridajes para poder conseguir los mayores éxitos productivos.

Para la elección del animal se tendrá en cuenta en primer lugar la utilidad del mismo ya sea para producir carne, piel o pelo. Luego se deberá apreciar la calidad genética, la sanidad y el temperamento.

- Calidad genética: que los animales respondan primero al fenotipo y principalmente que sean productores.
- Sanidad: un animal enfermo mermará la producción y posiblemente contaminará al resto.
- Temperamento: teniendo en cuenta la sensibilidad asustadiza de los conejos, su comportamiento está sujeto al equilibrio del medio en que se explota. Cuanto más tranquilo sea el animal, más garantizaremos su equilibrio neurovegetativo y su ritmo de vida, evitando estados de estrés que le puedan provocar bloqueos en su conducta fisiológica.

Las razas pueden clasificarse por varios conceptos:

- Coloración: silvestres, albinas, coloreadas y manchadas
- Morfología corporal:
- Longitud: compactas y alargadas
- Forma: rectangulares y triangulares
- Longitud del pelo: extracorto, corto, normal, semilargo y largo
- Utilidad: exhibición, piel, pelo y carne
- Peso adulto: gigantes o pesadas, medianas y pequeñas o ligeras

Esta última clasificación es la más comercial.

2.2. PRINCIPALES RAZAS

Las razas más significativas son:

Pesadas o gigantes

Tienen un peso comprendido entre los 5 y los 8 kilogramos. Se emplean únicamente como fuente de machos para el cruzamiento terminal debido a sus buenas características de crecimiento y aprovechamiento del pienso, porque reproductivamente pueden tener algunos inconvenientes, así como problemas de adaptación al suelo de rejilla. (Buxadé, 1996).

Las más conocidas son:

Gigante de Flandes

Tiene un peso de 6 - 8 kilogramos. Su pelo es corto, liso y de color gris. La cabeza es redondeada y las orejas anchas y largas. Se utiliza como raza mejoradora de tamaño, pero no para la producción industrial porque su carne es fibrosa, su crecimiento es lento y son animales poco rústicos.



Gigante de España



Pesa entre 5 y 8 kilogramos. Su capa es de color leonada, existiendo una variedad blanca. La cabeza es grande y gruesa, de ojos color marrón y con orejas con largas, anchas y terminadas en punta. Las hembras tienen papada. Tienen una gran productividad y una óptima fertilidad. También se caracteriza por su gran prolificidad, crecimiento, índice de transformación, rendimiento de la canal y calidad de la carne.

Belier Francés

Tiene un peso de entre 5 y 7 kilogramos. El rasgo más característico de esta raza son sus largas orejas y su gran cabeza. Tiene los ojos de color marrón y las hembras



presentan papada.

Gigante Mariposa



Con un peso de entre 5 y 7 kg esta raza de origen Frances presenta cabeza grande, orejas largas y patas fuertes, no tiene papada. Pelo medio fino de color blanco con marcas. Es una raza mejorada.

Medianas

El peso de estas razas oscila alrededor de los 4 kg. Actualmente son las que más interés tienen para la producción ya que son las que más rendimiento ofrecen tanto por su productividad como por su conversión.

Las más consideradas a escala mundial son el Neozelandés y el Californiano, así como las líneas derivadas de ellas, que han tenido gran expansión en la cunicultura actual, sustituyendo a muchas razas locales. (Buxadé, 1996).

Otras razas medianas menos extendidas son:

Leonado de Borgoña

De origen francés con un peso comprendido entre 3,5 y 4 kg. Tiene cabeza ancha y orejas fuertes, patas cortas, sin papada. Pelo brillante color leonado. Doble producto, carne y piel, pudiendo obtenerse pieles de buena calidad.



Plateado de Champagne



Es una raza robusta, con un peso promedio de 5 kilogramos, son prolíficos, de pelaje homogéneo y corto. Es un conejo de crecimiento muy veloz, con capacidad de adaptarse a todos los ambientes.

Azul de Viena

Originario de Austria, de color azul pizarra, con orejas erectas, cabeza y patas fuertes. Raza muy prolífica con producción cárnica y peletera, abundante pelo. Peso de 3 a 4 kg.

En sistemas intensivos para la producción de carne se emplean principalmente líneas obtenidas a partir de dos razas medianas:

**California**

Es el máximo exponente de aptitud cárnica. Su cuerpo es largo de forma cilíndrica, típica de las razas productoras de carne. La cabeza está unida al tronco sin cuello aparente. Los ojos son de color rojo pálido. Las orejas son erguidas y de base carnosa. La piel es blanca, con manchas sobre el hocico, las orejas, el rabo y las cuatro patas. Es fuerte, rústico y precoz. Posee un lomo compacto y carnoso. El principal inconveniente



de esta raza es su temperamento nervioso. Se asusta fácilmente en presencia de personas extrañas, de otros animales o cuando se realizan movimientos bruscos. Si esto sucede la madre puede abandonar a sus crías. El adulto pesa de 3,6-4,5 kg.

Neozelandés

Es un animal de aptitud cárnica, también apreciado por su pelo. Su cuerpo es cilíndrico, igualmente ancho en la grupa y en los hombros y con abundante carne en el lomo, en el dorso y la espalda. La cabeza es ancha, los ojos rojos y las orejas erguidas y con las puntas redondeadas. Su piel es blanca lo que facilita su comercialización. Existen otras variedades en color negro y leonado.



Las hembras son muy fértiles y producen bastante leche. Generalmente detestan camadas numerosas. Su temperamento es algo nervioso, pero responden favorablemente al trato suave. El adulto pesa de 4,0 a 5,0 Kg.

Ligeras

Su peso oscila entre los 2 y los 3 kg. Actualmente no se utilizan para la producción de carne, ya que tienen un crecimiento lento. Las razas más abundantes son:



Ruso o Himalayan

Con un peso de 2,5 kilogramos, alta rusticidad, escasa prolificidad y malos índices de transformación y crecimiento.

Holandés

Alcanza un peso de 2 kilogramos. Tiene un patrón de color característico: una llamarada en la cara y la banda blanca alrededor de la parte superior del cuerpo. Es una raza precoz y dócil, con óptimas aptitudes maternas. A pesar de tener una carne muy apreciada, no se cría a escala industrial.



3. CRITERIOS DE SELECCIÓN PARA APTITUD CÁRNICA

En España, a partir de la década de 1990 se generaliza en cunicultura industrial de aptitud cárnica el empleo de líneas sintéticas tanto nacionales como extranjeras.

Para que el híbrido comercial presente unas características fijas y sean continuamente mejorables, es necesario actuar sobre poblaciones paternas, mejorándolas progresivamente.

Lo esencial de las hembras reproductoras es que tengan una prolificidad elevada hasta el destete y que los gazapos destetados tengan un desarrollo aceptable. Por otro lado, el peso de estas hembras no conviene que sea muy elevado pues tendrían problemas de adaptación al suelo de rejilla de las jaulas y necesidades de mantenimiento elevadas. Por contra interesa que los gazapos tras el destete crezcan

rápidamente y aprovechen eficazmente el pienso, para alcanzar el peso comercial pronto con bajos índices de conversión.

3.1.1. CRUZAMIENTO

Los cruzamientos más utilizados son aquellos que a partir de dos razas, estirpes o líneas seleccionadas producen híbridos simples o F1.

Como es difícil conjugar en una misma línea los caracteres deseables en las hembras reproductoras y los que se buscan en los gazapos destinados al cebo, se recurre al cruzamiento de tres vías.

Este consiste en obtener, en primer lugar, las hembras cruzadas como resultado de un primer cruzamiento entre dos líneas maternas, y en segundo lugar los gazapos de engorde, hijos de las hembras cruzadas y de machos de una línea paternal.

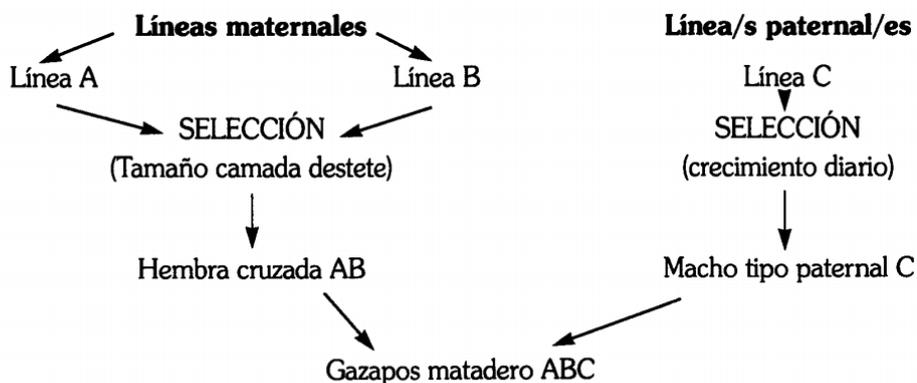


Figura 2. Esquema de cruce en doble etapa en líneas de conejos

Con este esquema se obtienen muchos gazapos por reproductora con una elevada eficiencia en el cebo, pero no se pueden utilizar dichos gazapos para la autorreposición.

A través del cruzamiento se mejora la productividad, aprovechando la especialización reproductiva y de crecimiento de las distintas líneas, el vigor híbrido o heterosis de los individuos cruzados y la ausencia de consanguinidad en estos. Consecuentemente el factor más importante de los programas de mejora genética del conejo de carne es la disponibilidad y selección continuada de líneas especializadas, maternas y paternas, que sean la base del cruzamiento triple (Baselga, 2004).

Las reproductoras deben poseer buenos caracteres reproductivos: fertilidad, prolificidad y capacidad lechera elevados, mientras que los gazapos a cebar deben tener buenos caracteres productivos: alta velocidad de crecimiento, bajo índice de conversión y elevado rendimiento de la canal.

Las líneas se seleccionan en núcleos de selección y el progreso genético obtenido se difunde en el sector siguiendo un esquema piramidal en el que las abuelas producidas en estos núcleos de selección son enviadas a granjas de multiplicación para obtener los reproductores que se utilizarán en las granjas de producción para la obtención de los gazapos de cebo.

3.2. CUALIDADES DE LOS REPRODUCTORES

Para decidir las razas a utilizar se debe tener en cuenta la selección de hembras y de machos.

Cuando se desea guardar animales nacidos en la propia granja para convertirlos en futuros reproductores, el criterio básico a seguir es evitar la consanguinidad. Lo primero a controlar es que los machos no sean parientes de las hembras.

Selección de hembras

En nuestra explotación, la hembra será un cruzamiento de California con Neozelandés. Ambas son razas medias creadas mediante selección genética. La California aporta buen rendimiento de canal, gran polifidad y adaptación a diferentes climas. La Neozelandesa posee una buena calidad maternal, docilidad y precocidad. El índice de conversión del cruce a 2.200 gr. es de 3,10, uno de los mayores.

Para evaluar la capacidad reproductiva de la hembra se consideran los siguientes parámetros:

- Fertilidad: La media está en torno al 82%. La época de máxima problemática es a partir de finales de verano, debido principalmente a una disminución del consumo de alimento (Cruz, 2009).
- Aptitudes maternas: la aparición de casos de canibalismo (que puede ser de carácter hereditario), abandono de las crías y los partos fuera del nido suelen deberse al estrés.

- Número de crías: Es uno de los factores productivos más importantes. La media recomendable es de ocho crías por parto. Es un carácter es de baja heredabilidad que varía en función de la raza.
- Número de crías vivas: se trata de un carácter en el que también influye el macho. Las crías muertas no deberán superar el 5% del total de los recién nacidos.
- Peso al nacer: es un carácter muy ligado a la raza. No debe ser inferior a 50 gramos. Si es inferior a 35 gramos, disminuyen las posibilidades de supervivencia.
- Peso a los 21 días: indicará la producción láctea de la hembra y varía con la raza. La evaluación de la coneja se produce verificando la homogeneidad de la camada y comprobando el peso de ésta y los pesos medios de las camadas del resto de la explotación.
- Peso a los 28 días: cada conejo deberá pesar más de 600 gramos, y el peso total de la camada no debería diferir demasiado de la media de la explotación. Se buscan canales homogéneas.
- Cantidad de gazapos destetados.
- Intervalo entre dos partos.
- Carácter tranquilo de las hembras: para facilitar las operaciones de manejo y traslados. Tienen que estar preparadas para la adopción de gazapos.
- Rusticidad: es un factor decisivo en la elección de la raza. Se buscará una que se adapte fácilmente a las condiciones ambientales y de manejo a las que le vamos a someter.

(Colombo & Zago, 1998).

Selección de machos

El manejo reproductivo en esta explotación se llevará a cabo mediante inseminación artificial. Será la empresa suministradora la que nos garantizará una raza con buen rendimiento de canal y con aptitudes cárnicas. Las más usuales son Gigante de España y Gigante Blanco.

Los factores que marcan la raza del macho son:

- El índice de conversión: el valor medio más recomendable durante el engorde es de 3 a 3,5.
- La velocidad de crecimiento
- Pesos a los 70 días
- El rendimiento tras el sacrificio: es la proporción entre el peso comercializado (incluida cabeza, hígado, riñones y corazón) y el peso vivo del animal, y deberá estar entre el 58 y el 60%.

4. ÍNDICES PRODUCTIVOS

Las líneas de mejora que se llevan a cabo en la mejora genética del conejo intentan mejorar los principales parámetros productivos, como son la productividad numérica de la coneja y el índice de conversión en el periodo de engorde.

La productividad numérica o número de gazapos/año puede mejorarse aumentando el tamaño de la camada y disminuyendo los periodos improductivos de la hembra. Por todo ello, las investigaciones están dirigidas a mejorar la tasa de ovulación, la supervivencia prenatal, la capacidad uterina, la fertilidad y la longevidad de la hembra.

Por otra parte, el índice de conversión es difícil de medir al estar relacionado con otros caracteres de crecimiento, por lo que se aconseja la selección directa a través del consumo de pienso, la ganancia diaria en engorde o el peso comercial.

En esta explotación los índices demandados en hembras y en gazapos son los siguientes:

ÍNDICES DEMANDADOS EN HEMBRAS	
Intervalo entre partos	42 días
Partos por coneja y año (365/42)	8,7
Tasa de fertilidad	85%
Prolificidad media (conejos nacidos vivos/camada)	9,7
Nacidos vivos/Jaula y año	84,4 (8,7 x 9,7)

Bajas de gazapos en lactación	8%
Bajas de gazapos en cebo	4%
Conejos vendidos/Jaula y año	63,34 (74,54 x 0,85)
Conejos vendidos/año	41.044
Conejos vendidos/semana	789
Índice global de transformación (kg pienso/kg gazapo venta)	3,9

ÍNDICES DEMANDADOS EN GAZAPOS	
Pesos al nacimiento	> 60 gr
Destete	32 días
Período de cebo	35 días
Venta	67 días
Índice de transformación	3,2
Peso a la venta	> 2 kg
Rendimiento de la canal	55 – 62 %
Peso de la canal	> 1,1 kg
Calidad de la carne	En textura, color y sabor
Proporción carne/hueso y carne/grasa	Buena
Conformación y resistencia a enfermedades	Buena

En la tabla que se adjunta se recogen los valores medios de los principales índices técnicos y parámetros relacionados con la reproducción, cría y cebo en cunicultura industrial de aptitud cárnica, según diferentes autores:

<i>Parámetro/productividad</i>	<i>Valores (1)</i>	<i>Valores (2)</i>	<i>Valores (3)</i>
<i>Viabilidad de los reproductores</i>			
Ocupación de las jaulas para hembras (%)	110-130	125	
Mortalidad mensual de hembras (%)	3-5		
Eliminación mensual de machos (%)	3-10		
Reposición anual de hembras (%)	100-130	120	
<i>Receptividad y fecundidad</i>			
Aceptación del macho por las hembras (%)	70-90		
Palpaciones positivas (%)	70-80		
<i>Fertilidad y ciclo reproductivo</i>			
Partos/cubrición efectiva (fertilidad, %)	65-80	74,0	
Nº de partos/jaula-hembra/año	7,5-9,5	8,3	
Intervalo entre partos (días)	49-38	54,7	
<i>Prolificidad y viabilidad perinatal</i>			
Nº de gazapos nacidos vivos/parto (prolificidad)	8-9		
Nº de gazapos nacidos vivos/jaula-hembra y año	52,5-85,5		
Nº de gazapos nacidos muertos/parto	0,5-1		
Gazapos nacidos muertos (mortinatalidad, %)	5-10		
<i>Viabilidad en lactancia</i>			
Mortalidad de gazapos hasta el destete (%)	10-15	12,8	
Nº de gazapos destetados/parto	6-8	7,7	
Nº de gazapos destetados/jaula-hembra y año	44-77	64,1	
Peso medio gazapos al destete con 35 días (g)	650-850		
<i>Peso y crecimiento en lactancia</i>			
GMD en camadas de 3 a 5gazapos (g/día)			20-30
GMD en camadas de 6 a 8 gazapos (g/día)			17-20,5
Peso medio gazapos al destete con 35 días (g)	650-850		
Peso al destete (30 días) en camadas de 3-5 gazapos(g)			790-850
Peso al destete (30 días) en camadas de 7-8 gazapos(g)			590-625
<i>Cebo</i>			
Mortalidad durante el engorde (%)	2-9	7,7	
Nº de gazapos vendidos/jaula-hembra y año	40-75	58,7	
Aumento diario de peso hasta la venta (g)	36-38		
Peso vivo producido/jaula-hembra al año (kg)	80-157		
Índice de conversión global de la granja	3,5-4,5	3,7	
Índice conversión en cebo (kg pienso/kg aumento peso)	3-3,5		

(1) Adaptado de Real Escuela de Avicultura (2005)

(2) Ramon, Rafel y Piles (2003)

(3) González Redondo *et al.* (2000)

Anejo 5

BIENESTAR ANIMAL

ÍNDICE

1.	CONCEPTO DE BIENESTAR.....	4
1.1.	INTRODUCCIÓN.....	4
1.2.	DEFINICIÓN DE BIENESTAR.....	4
1.3.	NORMATIVA GENERAL.....	5
1.4.	NORMATIVA EXPLOTACIONES CUNÍCOLAS.....	7
2.	NECESIDADES FUNCIONALES.....	11
2.1.	EMPLAZAMIENTO Y ORIENTACIÓN DE EDIFICIOS.....	11
2.2.	TEMPERATURA.....	13
2.3.	HUMEDAD DEL AIRE.....	15
2.4.	GASES DELETÉREOS Y POLVO AMBIENTAL.....	16
2.5.	VELOCIDAD DEL AIRE.....	17
2.6.	ILUMINACIÓN.....	17
2.7.	RUIDO.....	18
2.8.	JAULAS.....	18
2.8.1.	MODELOS.....	19
2.8.2.	MATERIALES.....	20
2.8.3.	DISPOSICIÓN.....	21
2.9.	ALIMENTACIÓN.....	23
2.9.1.	INSTALACIONES Y EQUIPOS.....	23
2.9.2.	COMEDEROS.....	24
2.10.	AGUA.....	25
2.10.1.	CALIDAD.....	26
2.10.2.	INSTALACIONES Y EQUIPOS.....	27
3.	CONTROL AMBIENTAL.....	31
3.1.	AISLAMIENTO TÉRMICO.....	31
3.2.	VENTILACIÓN.....	33
3.2.1.	VENTILACIÓN NATURAL O ESTÁTICA.....	33

3.2.2. VENTILACIÓN FORZADA O DINÁMICA	36
3.3. REFRIGERACIÓN.....	37
3.4. CALEFACCIÓN	40
3.4.1. TIPOS DE CALEFACCIÓN	41
4. INDICADORES DE BIENESTAR EN ANIMALES.....	43
4.1. INDICADORES BASADOS EN EL ANIMAL.....	43
4.2. INDICADORES BASADOS EN LA INTERACCIÓN HUMANO-ANIMAL.....	45

1. CONCEPTO DE BIENESTAR

1.1. INTRODUCCIÓN

La rentabilidad de las explotaciones ganaderas se ha basado en la implantación de profundos cambios en los sistemas de producción que han implicado la tecnificación de las granjas y la introducción de razas más productivas y sensibles.

Todo esto ha repercutido de forma importante en el bienestar animal, en el medioambiente y en las condiciones laborales de los ganaderos. Se ha producido un incremento de la preocupación social hacia las consecuencias negativas derivadas de la intensificación agroganadera, reflejada en las nuevas políticas comunitarias: condicionalidad de las ayudas, autorizaciones ambientales integradas, campañas de sensibilización y formación, etc.

Las condiciones ambientales de las explotaciones ganaderas representan un indicador tanto del bienestar animal como del confort del ganadero, así como una posible fuente de contaminación atmosférica.

El entorno que rodea al animal es de gran importancia para el correcto desarrollo de sus funciones. Condiciones ambientales adversas pueden desencadenar trastornos en la conducta y en la fisiología animal, provocando una producción menor y de peor calidad.

En cuanto a los parámetros ambientales, la legislación todavía no marca los niveles concretos para cada especie, aunque existen algunos estudios que establecen recomendaciones para los distintos animales.

1.2. DEFINICIÓN DE BIENESTAR

Bienestar se define como la ausencia de factores estresantes. En 1993 el Consejo de Bienestar para Animales de Granja del Reino Unido (Farm Animal Welfare Council),

formuló las 5 libertades para el bienestar de los animales, señalando que ellos debieran estar:

- Libres de hambre y sed: no pasar hambre ni sufrir malnutrición proporcionando libre acceso a agua fresca y a una dieta adecuada.
- Libres de incomodidad térmica y física, facilitando un ambiente adecuado que incluya protección y áreas confortables de descanso.
- Libres de dolor, daño y enfermedad: no sufrir dolor, heridas ni enfermedades mediante la prevención, diagnóstico rápido y tratamiento.
- Libres de poder expresar un comportamiento normal: facilitando suficiente espacio, infraestructuras adecuadas y la compañía de animales de su misma especie, de modo que puedan interactuar.
- Libres de miedo y estrés: asegurando condiciones que eviten el sufrimiento emocional. El estrés se genera por la incapacidad para adaptarse a las demandas de su propio ambiente. Cuando se produce un factor estresante, el animal manifiesta un comportamiento redirigido, intentando así corregir o aliviar dicho factor. Tiene un efecto claro sobre la producción y, si persiste durante mucho tiempo, puede aparecer la enfermedad en una fase posterior. Los conejos son animales muy inseguros que siempre se mantienen en alerta, llegando a padecer estrés por cualquier estímulo o cambio que se presenta en su vida.

1.3. NORMATIVA GENERAL

La Ley 32/2007, de 7 de noviembre, establece las normas básicas sobre el cuidado de los animales en la explotación, durante su transporte y en el momento de su sacrificio.

El Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo (modificado por el Real Decreto 441/2001, de 27 de abril), contempla una serie de normas relativas al bienestar animal a cumplir en todas las explotaciones ganaderas. Las más generales son:

- Personal: las explotaciones deben disponer de la cantidad suficiente de personal debidamente formado.
- Control del ganado por parte del ganadero: Inspección de todos los animales al menos una vez al día, con la iluminación apropiada. Los animales enfermos deberán tratarse de forma inmediata y en caso necesario se aislarán en enfermería.
- Documentación: Registro de tratamientos (fecha, medicación, animales tratados) y Registro de bajas
- Edificios:
 - Las superficies en contacto con los animales deben poder limpiarse y desinfectarse a fondo
 - Los elementos constructivos y equipamientos empleados no deben presentar bordes afilados o salientes que puedan originar heridas
 - Confort ambiente: las condiciones del ambiente deben mantenerse dentro de los límites que no sean perjudiciales para los animales. La calidad del ambiente se mide por los siguientes parámetros : Temperatura ambiente y oscilaciones diarias, Renovación de aire, Velocidad de aire a nivel de los animales, Calidad del aire, Concentraciones máximas de amónico, sulfhídrico y polvo en suspensión, Humedad relativa e Iluminación
- Vigilancia y control de equipos automáticos:
 - Distribución automática de pienso (Silos, Motores, Comederos y tolvas)
 - Distribución automática de agua
 - Bebederos automáticos
 - Equipos de ventilación forzada
 - Equipos de ventilación estática
- Libertad de movimientos:

- No se limitará la libertad de movimientos de manera que se les cause sufrimiento o daños innecesarios.
- Se les proporcionará un espacio adecuado a sus necesidades fisiológicas y etológicas.
- Sistemas de alarma y seguridad de la ventilación.
- Alimentación: Los animales deberán recibir una alimentación sana y suficiente, adecuada a sus necesidades fisiológicas y productivas según su edad y estado fisiológico. Se alimentarán una vez al día como mínimo y si la alimentación no es a voluntad, todos tendrán acceso al alimento al mismo tiempo.
- Agua: Todos los animales deben tener acceso a una cantidad suficiente de agua de calidad adecuada o deberán poder satisfacer su ingesta líquida por otros medios.
- Riesgo de contaminación de alimentos: Los equipos para suministro de alimentos y agua deberán estar concebidos, construidos y ubicados de tal forma que se reduzca al máximo el riesgo de contaminación de alimentos y agua.

1.4. NORMATIVA EXPLOTACIONES CUNÍCOLAS

Para las explotaciones cunícolas, esta normativa se completa con **el Real Decreto 1547/2004** de 21 de octubre, que establece las **condiciones mínimas que deben reunir las explotaciones: medidas de ordenación zootécnica y sanitaria, incluidas las condiciones mínimas de ubicación, registro, infraestructura zootécnica, sanitaria y de equipamientos que permitan un eficaz y correcto desarrollo de la actividad ganadera, conforme a la normativa vigente en materia de higiene, sanidad animal, identificación y registro, bienestar de los animales y medio ambiente.**

Estas condiciones mínimas se resumen en:

1. Condiciones higiénico sanitarias.

- Se contará con un programa sanitario básico, aprobado por la autoridad competente y supervisado en su aplicación por el veterinario autorizado o habilitado de la explotación y comprenderá las siguientes actuaciones:
 - Programa de control, al menos, frente a las enfermedades infecto-contagiosas.
 - Programa de control frente a parasitosis externas e internas.
 - Programa de control frente a enfermedades micóticas.
 - Código de buenas prácticas de higiene, con indicación de las medidas de bioseguridad que se prevea adoptar, incluyendo: un programa de limpieza y desinfección, desinsectación y desratización y un programa de eliminación higiénica de cadáveres y otros subproductos animales no destinados al consumo humano.
 - Formación básica en materia de bioseguridad y bienestar animal adecuados para los operarios.

- El manejo estará basado en los principios de bioseguridad. Después del traslado o de la salida de cada grupo de animales o al terminar cada ciclo de producción, deberá practicarse la limpieza y desinfección de los cubículos y material de producción (jaulas, comederos, bebederos y nidales) y, cuando sea factible, el vacío sanitario. Las explotaciones deberán disponer de un sistema eficaz de control de visitas o registro de visitas donde se anoten todas las que se produzcan.

- La información relativa a los tratamientos medicamentosos, incluidos los piensos medicamentosos y las pautas vacunales, se mantendrá continuamente actualizada en el correspondiente libro de tratamientos.

- Se adoptarán las medidas oportunas para garantizar la correcta gestión de los animales muertos y otros subproductos animales no destinados al consumo humano.

2. Condiciones de las construcciones e instalaciones.

- La explotación se situará en un área cercada, que la aisle del exterior, y dispondrá de sistemas efectivos que protejan a los animales en todo momento,

en la medida de lo posible, del contacto con insectos y otros posibles vectores de la transmisión de enfermedades.

- Se deberá contar con instalaciones y equipos adecuados en sus accesos que aseguren una limpieza y desinfección eficaz de las ruedas de los vehículos y del calzado de los operarios y visitantes. A los visitantes se les proporcionará vestuario adecuado de fácil limpieza y desinfección o de un solo uso.
- Las jaulas en que se transporten los animales serán de material fácilmente limpiable y desinfectable, y cada vez que se utilicen serán limpiadas y desinfectadas antes de utilizarlas de nuevo, o bien serán de un solo uso.
- El diseño, utillaje y equipos de la explotación posibilitarán en todo momento la realización de una eficaz limpieza y desinfección, desinsectación y desratización.
- Para la gestión de estiércoles, las explotaciones deberán disponer de fosa o estercolero impermeabilizados, que eviten el riesgo de filtración y contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, asegurando la recogida de lixiviados y evitando los arrastres por agua de lluvia, con capacidad suficiente para permitir su gestión adecuada.
- Dispondrán de lazareto o medios adecuados para la observación y secuestro de animales enfermos o sospechosos de enfermedades contagiosas. La cuarentena de los animales procedentes de otras explotaciones podrá realizarse en estas instalaciones, cuando no estén ocupadas, previo vacío sanitario y desinfección.
- Las operaciones de abastecimiento de piensos, carga y descarga de animales y de retirada de estiércoles y purines y de animales muertos se realizarán desde fuera de la explotación.

3. Condiciones de ubicación.

Con el fin de reducir el riesgo de difusión de enfermedades infecto-contagiosas, debe existir una distancia mínima de 500 metros entre las explotaciones, así como entre estas y plantas de transformación de subproductos de origen animal,

vertederos y explotaciones en que se mantengan animales epidemiológicamente relacionados con la familia Leporidae.

4. Identificación de los animales de la especie cunícola.

- Los reproductores se marcarán con un crotal auricular o un tatuaje en la oreja.
- Los no reproductores abandonarán la explotación en jaulas selladas con precintos.
- Los precintos llevarán una marca que identificará la explotación de origen.

5. Registro general de explotaciones

Contendrá su capacidad máxima desglosada por machos reproductores, hembras reproductoras, animales de engorde, animales de reposición (hembras y machos) y otros animales que no se correspondan con estas categorías.

6. Libro de registro de explotación actualizado

7. Tratamientos medicamentosos.

- Llevar y mantener actualizado el libro de registro de tratamientos medicamentosos
- Para la prevención, control y tratamiento de enfermedades infecto-contagiosas y parasitarias, únicamente podrán emplearse medicamentos farmacológicos o inmunológicos con autorización de comercialización de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios o de la Agencia Europea del Medicamento.

2. NECESIDADES FUNCIONALES

El diseño de una explotación cunícola debe hacerse teniendo en cuenta las necesidades de la especie, que nos permitirán cuantificar, dimensionar y diseñar los diferentes tipos de alojamientos, instalaciones y equipos.

En situación de confinamiento de animales, es el hombre quien debe comprometerse a aportar las condiciones ambientales que garanticen el bienestar y el rendimiento.

Para ello, hay que considerar las necesidades en ambiente climático y el confort ambiental en el que deben vivir los animales.

Los conejos requieren unas condiciones climáticas (temperatura, humedad, aire circulante, iluminación, etc.) mínimas para disponer de un grado suficiente de bienestar, lo que va a condicionar el rendimiento productivo de los animales.

<i>Parámetros</i>	<i>Maternidad</i>	<i>Engorde</i>
Temperatura (°C)	16-20	19-22
Humedad relativa (%)	60-70	60-70
Caudal de ventilación (m ³ /h/kg PV):		
- Temperatura nave 10 a 24 °C	2-6,5	1-5,5
- Temperatura nave 25 a 36 °C	7-10,5	6-9
Velocidad máxima del aire (m/s):		
- Temperatura nave 10 a 24 °C	0,05-0,30	0,05-0,30
- Temperatura nave 25 a 36 °C	0,30-0,60	0,30-0,60

Requisitos ambientales en los alojamientos cunícolas (Elaborado a partir de Ferré, 1996; Lebas et al., 1996; Ferré y Rosell, 2000; Real Escuela de Avicultura, 2005 y Villagrà et al., 2004).

2.1. EMPLAZAMIENTO Y ORIENTACIÓN DE EDIFICIOS

El conejo es un animal temeroso, al que la presencia de personas, animales o ruidos extraños le provocan desasosiego y estimulan el canibalismo de las hembras. Por el contrario, no muestra temor ante ruidos que le son familiares como ventiladores, apertura de jaulas, etc.

La elección de la ubicación de una explotación ganadera está sometida a una serie de condicionantes de orden: normativo, infraestructuras, eliminación de residuos, etc.

En general, se buscan terrenos de fácil acceso, en lugares tranquilos, protegidos de los vientos fuertes, pero aireados y bien drenados, evitando:

- Los obstáculos excesivamente próximos que puedan interferir en la ventilación.
- Colinas muy expuestas al viento que puedan producir un exceso de entrada de aire.
- Lugares encajonados, con insuficiente ventilación, húmedos y muy calurosos.

La orientación del alojamiento viene condicionada al clima de la región. Como norma general se procurará aprovechar el calor del sol durante el invierno y evitar la insolación excesiva durante el verano.

La orientación de la nave es especialmente importante cuando la ventilación es natural o estática. En principio, es aconsejable disponerla en sentido perpendicular a los vientos dominantes, así se conseguiría una buena ventilación natural de la nave, evitando la aparición de turbulencias.

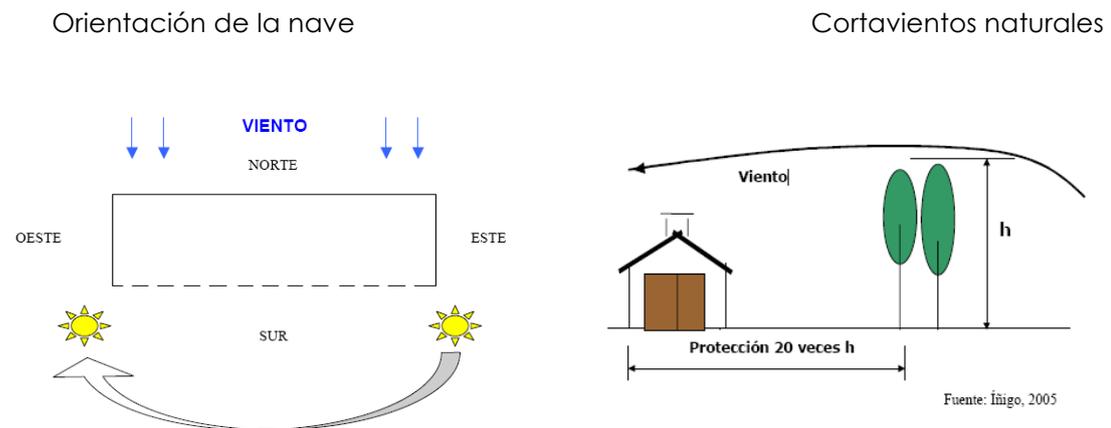
Salvo que los vientos dominantes impongan su ley, en zonas cálidas el eje longitudinal se dispone en la dirección E-O para conseguir que:

- La superficie expuesta al Oeste sea la menor posible, de forma que no se produzcan fuertes insolaciones en verano.
- En la fachada orientada al Sur, el sol invernal penetrará bien por los ventanales (secando la cama), sin embargo, en verano, el alero de la nave actuará de quitasol y, en consecuencia, protegerá al ganado de la insolación directa.
- Se realiza una ventilación natural al disponer de una fachada permanentemente caliente y otra fría.

En caso de zonas extremadamente frías, a no ser que los vientos dominantes aconsejen otra orientación, la disposición longitudinal de la nave sería distinta en 90°, es decir, N-S.

Para facilitar la ventilación natural puede ser interesante el empleo de barreras cortavientos naturales, que reducen las pérdidas energéticas por ventilación, al estar la estructura menos expuesta a los vientos, además de sombrear los alojamientos en verano.

En naves con sistemas de ventilación natural se recomienda una plantación vegetal donde la permeabilidad del aire sea del 50%, ofreciendo de esta manera una protección a los vientos en una distancia aproximadamente igual a 20 veces su altura.



2.2. TEMPERATURA.

Es el factor más importante relacionado con el confort ambiental.

Los conejos son animales homeotermos, es decir, que deben mantener la temperatura corporal dentro de un margen estrecho de variación, lo que les obliga a mantenerse dentro de un equilibrio térmico entre el calor que producen o adquieren del medio que les rodea y el que pierden hacia el exterior.

Cuando la temperatura ambiental es distinta a la de su organismo, el animal pone en marcha mecanismos de regulación de la temperatura (convección, conducción, radiación y evaporación).

Si se le proporciona al animal unas condiciones ambientales idóneas, éste desarrollará al máximo su potencial, ya que la energía que le aporta el alimento consumido se dedica a la producción y no a la adaptación a dichas condiciones.

Los animales poseen una zona de neutralidad térmica ambiental en la cual no hay esfuerzos de los mecanismos termorreguladores para mantener la temperatura corporal. Es decir, en dicha zona no lucha ni contra el frío ni contra el calor por lo que la energía disponible para el crecimiento es máxima.

Dentro de la zona de neutralidad se encuentra la temperatura óptima, en la cual los animales consiguen los mejores resultados técnico-económicos (mejores crecimientos, el mejor índice de transformación y los mejores porcentajes de músculo).

La zona de neutralidad térmica se encuentra limitada por la temperatura crítica inferior y la temperatura crítica superior:

- Temperatura crítica inferior (TCI) es la temperatura mínima que permite el mayor crecimiento. Por debajo de la misma el animal debe emplear una cantidad extra de energía consumida para luchar contra el frío, reduciendo su actividad productiva a pesar del aumento de apetito.
- Temperatura crítica superior (TCS) es la temperatura máxima que permite el mayor crecimiento. Por encima de la misma el animal disminuye de forma importante el consumo espontáneo de pienso, para limitar la producción de calor a partir del metabolismo.

Las necesidades ambientales de los conejos son muy diferentes en los gazapos y en los animales adultos. Por este motivo se suelen alojar a las madres con sus crías en departamentos diferentes a los ocupados por los animales de engorde.

Durante los primeros 15 días de vida, los gazapos son muy sensibles al frío. La temperatura en el seno de la camada debe ser de unos 30° C. En este periodo la mortalidad aumenta a medida que disminuye la temperatura en el seno de la camada. Cuando la temperatura es inferior a 10° C es frecuente que la madre se desentienda de la camada, que perece de frío y de hambre. (Fuentes, J.L., 1985).

Conforme el gazapo va creciendo, las bajas temperaturas repercuten en el ritmo de crecimiento y en el índice de transformación. En recría y engorde la temperatura ideal está entre 13-18° C.

El conejo adulto se defiende bien del frío gracias a su pelo, sin embargo, es sensible a las altas temperaturas. Al no tener glándulas sudoríparas se ha de valer de otros

mecanismos para defenderse del calor excesivo, lo que requiere un gasto de energía que va en detrimento de la rentabilidad.

A los 26° C hay dificultad en las cubriciones y las camadas son menos numerosas. Por encima de ciertos límites, el animal pierde el apetito y la fecundidad baja. Superados los 30° C aumentan los abortos embrionarios antes de la implantación y disminuye la producción láctea. Si esa temperatura se mantiene más de una semana, la fertilidad de los machos disminuye.

La temperatura óptima en ganado adulto se sitúa entre 16 y 18° C y no se deben sobre pasar los límites máximo de 26° C y mínimo de 5° C.

Temperaturas óptimas y críticas en conejos (°C)

	Óptima	Crítica	Crítica
Gazapos en el nido			
Primeros días	30-35	-	10
Últimos días	20-25	30	10
Recría-cebo	15-18	30	5
Reproductores	16-18	26	5

Fuente: Climatización de alojamientos ganaderos. Fuentes, J. (1985)

2.3. HUMEDAD DEL AIRE

El aire contiene siempre una cantidad variable de vapor de agua. En los alojamientos ganaderos esa cantidad se incrementa por el vapor de agua eliminado por el ganado a través de la respiración, el procedente de la evaporación del agua de bebida y de limpieza y de la contenida en los excrementos.

Si la humedad relativa es elevada y la temperatura excesivamente alta, se dificulta la evaporación a través de la respiración, por lo que el animal no puede eliminar el calor sobrante.

Si la humedad relativa es elevada y la temperatura muy fría, se humedecen el cuerpo de los animales, la cama y los alojamientos, y al evaporarse esta humedad se incrementa el efecto del frío.

En el conejo la humedad relativa tiene poca influencia directa sobre los rendimientos, a no ser que sea muy alta o muy baja. Pero hay que tener en cuenta que el aire muy húmedo o muy seco crea un ambiente propicio para el desarrollo de ciertas enfermedades (tiña, rinitis, enteritis). Si es muy baja, se produce una mayor concentración de polvo aumentando la cantidad de gérmenes patógenos de las vías respiratorias.

La humedad relativa recomendada es entre el 65 y el 75 %.

2.4. GASES DELETÉREOS Y POLVO AMBIENTAL

La existencia de gases y de polvo es debida a una ventilación insuficiente.

Si el grado de ventilación a nivel de los conejos es adecuado, no debe haber más de 10 ppm de amoníaco, 0,6 ppm de anhídrido carbónico, ni más de 3,5 ppm de anhídrido sulfhídrico.

El polvo, en función del tamaño de las partículas y de su concentración provoca hipersensibilidad, neumonías y es vehículo de microorganismos. El nivel del polvo está relacionado con el porcentaje de humedad relativa ambiental:

% Hr ambiental	% Polvo
10	80
25	60
60	10

2.5. VELOCIDAD DEL AIRE

La velocidad del aire en los animales influye en gran medida sobre la temperatura de confort. La renovación del aire debe hacerse de forma que la velocidad del mismo no afecte negativamente a los animales, sobre todo en invierno.

El aumento en la velocidad del aire tiene el mismo efecto que un descenso de la temperatura, puesto que influye en los intercambios térmicos por convección y evaporación de los cuerpos con su entorno. Además, velocidades de aire elevadas sobre los animales aumentan el riesgo de aparición de patologías respiratorias y problemas de comportamiento.

La velocidad tiene que estar equilibrada con la humedad relativa y con la temperatura. No será perjudicial si no supera la velocidad del aire exhalado por el hocico cuando el conejo está en reposo.

De forma orientativa se recomiendan las siguientes velocidades:

- Invierno: 0,1-0,2 m/s
- Verano: 0,3-0,4 m/s

2.6. ILUMINACIÓN

La iluminación es un parámetro importante relacionado con el comportamiento animal, la reproducción y el sueño.

Los conejos jóvenes en cebo sólo precisan regularidad de horarios para que su ritmo circadiano no se vea alterado y tengan trastornos digestivos (Buxadé 1997). En naves provistas de ventanas no se necesita iluminación complementaria (Fuentes, 1992).

Las reproductoras son más exigentes en cantidad de horas luz y regularidad. El periodo de máxima iluminación del verano es de 16h, y se debe de mantener constante para que los partos se produzcan con regularidad durante todo el año, alargando la

duración de la luz durante los días cortos. La intensidad mínima debe ser de 20 lux a nivel del ojo, 4-6W/m².

En caso de que la luz natural de que se disponga resulte insuficiente para satisfacer las necesidades fisiológicas y etológicas de los animales, deberá facilitarse iluminación artificial adecuada. El programa de luz debe ajustarse en función de la época y teniendo en cuenta que hay 30 minutos de diferencia de la intensidad en la salida y puesta del sol con respecto al interior de las naves. (Buxadé, 1997).

2.7. RUIDO

El nivel sonoro de los lugares donde se alojan los animales puede provocar situaciones estresantes. Los ruidos proceden de los motores y de los equipamientos propios de la instalación.

Por su carácter ansioso y aprensivo, el conejo se ve muy afectado por los ruidos imprevistos. El estrés sonoro induce la secreción de adrenalina, provocando disturbios fisiológicos que afectan a los aparatos respiratorio, reproductivo y digestivo, en el proceso de la cecotrofia: En algunas hembras puede determinar comportamientos de canibalismo, abandono de las camadas por agalaxia (falta de secreción de leche), o movimientos repentinos que pueden causar aplastamientos de los gazapos o que sean sacados fuera del nido (Marzoni, M., 1992).

2.8. JAULAS

En explotaciones modernas se emplean jaulas independientes por la facilidad de manejo en las operaciones de almacenamiento y desinfección.

Según diferentes autores, las densidades de población aconsejables en las jaulas para conejos de razas medianas son:

<i>Tipo de animal</i>	<i>Animales/m² (1)</i>	<i>Rango medio (cm²/animal) (1)</i>	<i>Valor mínimo (cm²/animal) (2)</i>
Gazapos en engorde (3)	15-17	600-700	400
Conejos en reposición (4)	4,0-5,0	2.000-2.500	Hasta 4 kg PV: 800 Más de 4 kg PV: 1.500
Machos reproductores (4)	2,5-3,3	3.000-4.000	Hasta 4 kg PV: 2.000 Más de 4 kg PV: 3.000
Hembras con sus crías (4) (5)	2,5-3,3	3.000-4.000	Hasta 4 kg PV: 2.000 Más de 4 kg PV: 3.000
Hembras gestantes (4)	3,3-5,0	2.000-3.000	Hasta 4 kg PV: 2.000 Más de 4 kg PV: 3.000

(1) Real Escuela de Avicultura, 2005.

(2) Intercun, 2004.

(3) Hasta 2,2 kilos de peso vivo.

(4) Alojados individualmente.

(5) Con nidal dentro de la jaula. Si está fuera, puede reducirse hasta unos 2.500 cm² por animal.

2.8.1. MODELOS

- Modelo único.- se utilizan indistintamente para alojar a los reproductores y a los gazapos de cebo. El nidal, como complemento, es donde permanecen los gazapos desde el nacimiento hasta el destete. Se puede colocar en el interior de la jaula o adosado a un lateral. En el primer caso, se coloca una semana antes del parto para que la hembra tenga tiempo de preparar el nido. Se retirará después del destete, cuando se traslada a la hembra a una nueva jaula para comenzar el ciclo.

La entrada al nidal debe situarse unos 10-12 cm más alta que el suelo de la jaula para evitar la salida prematura de los gazapos.

El suelo del nidal debe tener alguna abertura que permita pasar la orina para evitar la humedad excesiva de la cama. Algunos son desmontables para facilitar la limpieza.

En cada jaula se puede alojar: una hembra reproductora (sola o con las crías), un macho reproductor, dos animales de reposición o una camada de gazapos para cebar.

- Distinto modelo.- Diferentes según alojen a hembras o machos reproductores o a gazapos. En el mercado existen diferentes modelos con dimensiones muy variadas. Como norma, se necesitan 0,35 m² por hembra reproductora y 0,06 m² por gazapo de cebo.

2.8.2. MATERIALES

Las jaulas más indicadas son las construidas con malla electrosoldada y galvanizada porque:

- Permiten una buena ventilación y una visión completa del interior.
- Se manejan sin dificultad.
- Las operaciones de limpieza se hacen con mucha facilidad.
- Tienen una larga duración.

La parte inferior debe facilitar el paso de los excrementos y no dañar las patas de los animales. Existen varias modalidades:

- Placa metálica perforada con agujeros redondos o alargados, con el inconveniente de la retención de las deyecciones.
- Malla metálica recubierta de plástico: es cara, se deteriora rápidamente y no permite la desinfección con soplete.
- Malla metálica electrosoldada, galvanizada, desbarbada y sin salientes, con alambre de 1'8 a 2'4 mm de diámetro y malla de 13 x 25 mm., dependiendo del peso de la raza. Si se presentan problemas en las patas, se puede colocar, donde los conejos descansan, una placa de fibrocemento de 40 x 40 cm.
- Fleje metálico, con un ancho de 2-3 centímetros y una separación de 1-1'5 cm. entre cada dos flejes consecutivos. Es un tipo de suelo cómodo, pero es más caro y de difícil limpieza.

2.8.3. DISPOSICIÓN

Se colocan alineadas formando una batería, que pueden ser de uno, dos o tres pisos.

- Baterías de un piso o “flat-deck”

Todas las jaulas se colocan a un mismo nivel, enganchadas sobre un bastidor metálico. Se disponen de dos en dos, enfrentadas, de forma que la parte delantera de las jaulas se corresponda con unos pasillos de servicio, cuya anchura es de 0'8-1 m. Es el más idóneo para los reproductores.

No es aconsejable colocar una fila impar de jaulas junto a una pared, pues los inconvenientes derivados de esta disposición son mayores que la ventaja de aprovechar mejor el local.

Se abren por la parte superior, lo que facilita el manejo de los animales.

Este sistema se ha impuesto sobre los demás por las ventajas que conlleva:

- Facilidad de manipulación de jaulas (limpieza, desinfección, etc.) y animales.
- Mejor vigilancia de los animales.
- Mejora las condiciones de ventilación e iluminación.
- Facilita el manejo del estiércol, que cae directamente sobre unas fosas más o menos profundas situadas debajo de las jaulas.

El inconveniente es que no se aprovecha bien el espacio.

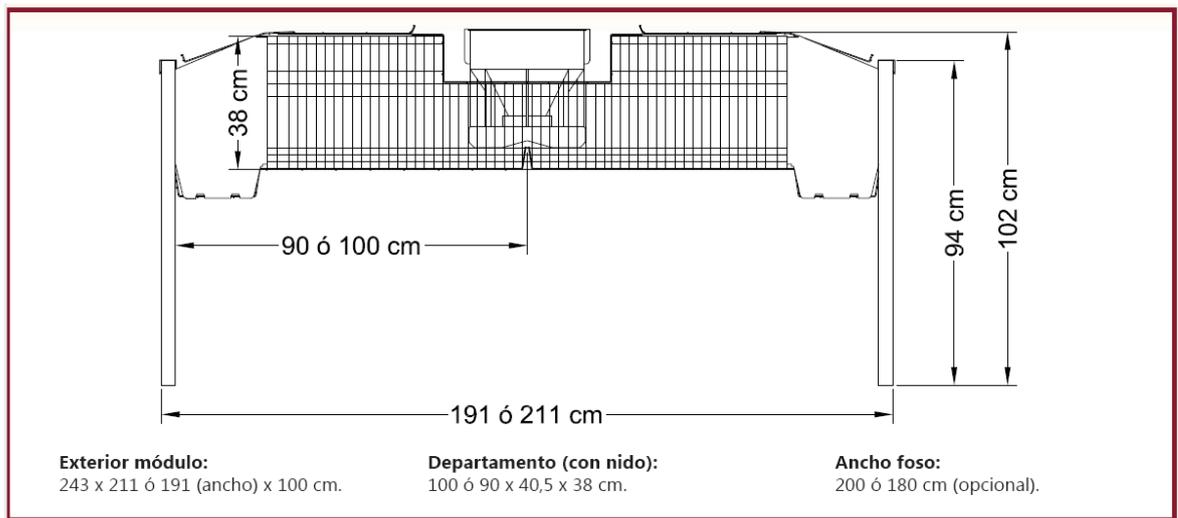
- Batería de dos pisos.

Suelen tener forma de escalera, dispuestas las dos filas de jaulas de tal manera que las deyecciones de ambas caen directamente al suelo. Esta disposición no ahorra mucho espacio con respecto a las baterías de un solo piso, y, en cambio, se dificulta mucho el manejo de los animales de la fila más alejada del pasillo.

- Batería de tres pisos.

Las jaulas se colocan en tres filas, unas encima de otras en sentido vertical. Los excrementos caen sobre unas bateas inclinadas colocadas encima de la jaula situada debajo, y han de ser retirados periódicamente de una forma manual o mecánica. Este sistema sólo se puede utilizar para cebo.

Se ha escogido la disposición de un piso, ya que reduce la densidad de animales, facilitando el manejo y la vigilancia y limitando la incidencia de enfermedades:



Fuente: Catálogo comercial

El modelo escogido se basa en la jaula polivalente, para albergar animales en cualquier situación del ciclo productivo.

Como el cambio de jaula es muy estresante, se procederá a cambiar a las hembras reproductoras tras el destete, en vez de a los gazapos para cebo.

Debajo de las cinco filas de jaulas se ubicarán los fosos de recogida de deyecciones, que contarán con una profundidad de 0,40 m y desembocarán en el estercolero. La limpieza de las fosas se llevará a cabo mediante una pala de arrastre.

2.9. ALIMENTACIÓN

Para que la producción sea eficiente técnica y económicamente, se debe suministrar al animal alimento sólido diariamente, en cantidad y calidad suficiente para cubrir sus necesidades nutricionales (energía, proteína, minerales, vitaminas, etc.) que variarán según su estado de desarrollo y producción.

Los diferentes requerimientos nutricionales se cubrirán con diferentes tipos de piensos. Para ajustar con precisión el número de piensos hay que tener en cuenta los aspectos técnicos, económicos y medioambientales.

2.9.1. INSTALACIONES Y EQUIPOS

Desde el punto de vista de nutrición y manejo, la provisión y almacenamiento de alimentos «in situ» es importante tanto por economía como por productividad de la mano de obra, sin olvidar el aspecto sanitario.

Un buen comedero debe reunir las siguientes características:

- Ser independiente de las jaulas, lavable y desinfectable.
- Su capacidad estará adecuada al estado productivo y densidad de animales alojados en una jaula, pero limitada como mínimo al abastecimiento de

alimentos para consumir en un día y como máximo con capacidad para dos días.

- Evitará el desperdicio de alimento, tanto frontal como lateralmente, siendo sus dimensiones las adecuadas para facilitar el acceso de los conejos al alimento, pero impidiendo la introducción total o parcial de otra cualquier parte del cuerpo que no sea la cabeza.
- Dispondrá de fondo perforado para eliminar las partículas de polvo o harina que se acumulen.
- La disposición será exterior a las jaulas, para evitar la ocupación de espacio útil, pero de acceso fácil y cómodo para el cuidador y los animales.

El pienso se almacena en silos, cuyas dimensiones vienen determinadas por el número de animales que haya en la explotación y su consumo esperado.

La distribución del alimento se suele realizar de forma mecanizada, con pasillos de manejo reducidos y poca mano de obra, aunque requiere una inversión inicial en equipos (motores, conducciones, dosificadores, etc.)

En general, la distribución mecanizada consta de un silo, un sistema de distribución accionado por un motor, un dosificador y un comedero o tolva.

2.9.2. COMEDEROS

Los más utilizados son los de tipo tolva porque son higiénicos, no se desperdicia comida y el reparto del pienso se hace con facilidad. Como en las madres reproductoras el pienso se suele suministrar racionado, el reparto se hace a diario. En los gazapos de cebo se suministra a discreción y el reparto se hace cada 3-4 días, según la capacidad de la tolva y la edad de los conejos. Pueden colocarse en el interior de la jaula o adosados en el frente.

El pienso debe ser granulado y hay que retirar la porción que se haya convertido en harina, porque al no ser consumido, se estropea.

En la producción intensiva no se suministra forraje debido a las dificultades de su manejo y porque la gran producción demanda un pienso más concentrado.

2.10. AGUA

El agua es esencial en la cualquier explotación ganadera ya que es necesaria para tres funciones:

- Bebida de los animales
- Limpieza y red sanitaria
- Sistema refrigeración

Las necesidades de agua de limpieza dependen del sistema de limpieza utilizado. El mayor consumo se realiza durante los vacíos sanitarios, porque la limpieza es intensa y con altos consumos, unos 500 litros a la hora por toma de manguera o máquina de presión.

Siguiendo las Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministros de agua (Orden 9/12/1975), sería preciso establecer un caudal de diseño de 0,2 l/s para cada toma y así abastecer las máquinas de limpieza de alta presión, con caudales entre 0,04 l/s y 1,5 l/s.

Las necesidades de agua para refrigeración, cuando se tiene instalado un sistema de paneles evaporativos, vienen determinadas por la propia instalación y dependen directamente del tipo de panel y de la longitud que este ocupa. La estimación de este consumo debe establecerse atendiendo a recomendaciones del fabricante del equipo. Como orientación se puede decir que los valores mínimos recomendados oscilan entre los 5 y los 10 l/min. Y metro lineal de panel (Blanes y Torres, 2.005).

El agua es uno de los pilares básicos de la nutrición Es el principal alimento de los animales, por lo que hay que asegurar su suministro. Un déficit tiene graves consecuencias en los resultados productivos e incluso puede ocasionar la muerte del animal.

2.10.1. CALIDAD

La calidad del agua que suministramos a los animales puede llegar a determinar la productividad de la granja, por lo que debemos conocer una serie de aspectos de la misma:

- **Calidad física**

El agua debería de ser incolora, inodora e insípida. La turbidez será peligrosa por lo que debe de analizarse para identificar las partículas que contiene antes de aplicar medidas específicas que vayan más allá de un filtrado.

Un factor muy importante es su temperatura: cuanto más alejada de la idónea, más se altera su consumo y más se multiplica la microbiota.

Para evitar la congelación se puede adicionar propilenglicol (hasta 20 ml/l). Se trata de un nutriente que disminuye la temperatura de congelación del agua.

- **Calidad química**

Los parámetros más importantes son:

- Total de sólidos disueltos: es la materia orgánica e inorgánica disuelta en agua. Un exceso de sólidos disueltos puede provocar rechazos del agua y problemas digestivos.
- Conductividad: es la medición indirecta de los minerales totales disueltos en el agua.
- pH: que condiciona la solubilidad de los medicamentos.
- Magnesio, Sodio, Cloro y Sulfatos: tienen efecto laxante.
- Manganeso y Hierro: provocan obstrucción de los sistemas de filtrado y los bebederos.
- Nitratos/Nitritos: su presencia indica contaminación microbiana o por fertilizantes. La desnitrificación parcial se realiza mediante la adición de ácido acético o ácido ortofosfórico.

- **Calidad microbiológica**

El agua de la red de abastecimiento público suele garantizar un suministro microbiológicamente aceptable, aunque pueden aparecer bacterias productoras de biofilm.

Para asegurar la calidad del agua, es recomendable realizar una serie de controles:

- Controlar el consumo diario
- Control de los niveles de potabilización.
- Control del biofilm.
- Control de la calidad microbiológica.
- Revisión de los paneles de refrigeración para prevenir la Legionella.

2.10.2. INSTALACIONES Y EQUIPOS

Para conseguir unos resultados adecuados es imprescindible diseñar correctamente la instalación de suministro de agua. Hay que tener en cuenta la cantidad de agua (volumen, velocidad y presión) que le llega al animal y la forma en que le llega (tipo de bebedero, número de puntos, ubicación y disposición).

El objetivo es proporcionar agua (disponibilidad) de la calidad requerida (potabilidad) incorporando los medios necesarios para cubrir las distintas necesidades de la granja: necesidades diarias por parte de los animales y las de agua de limpieza y refrigeración. Además, esta instalación se empleará como medio de suministro de medicamentos, sean preventivos o curativos.

- **Desinfección**

El agua puede ser tratada frente a las bacterias mediante desinfección por rayos ultravioletas o por cloración. El tratamiento más simple y barato es la lejía, siendo la dosis normal de 15 cm³ por 100 litros de agua (40 g de Cl activo/l). Otro tratamiento para evitar patógenos consiste en la acidificación del agua con ácido acético (0,5-1 litro por 1000 l de agua o 10 -20 l de vinagre por 1000 l de agua). Para reducir nitritos y nitratos se ha de acudir filtros de resinas o microfiltración (Méndez y Villamide, 1989). Otra opción, muy intensiva pero

cara, es la osmosis inversa que puede retener más del 99% de los contaminantes existentes en el agua.

- **Origen del agua y red de acometida o captación**

El agua puede provenir de la Red pública municipal o de un pozo o manantial privado. La primera situación es la deseable porque el agua suministrada es potable.

La tubería exterior de alimentación de agua a la granja unirá el punto de acometida o captación con el comienzo de la instalación interior de la nave. Los materiales para estas tuberías hasta la nave, considerando los diámetros y las presiones habituales, son el PVC y el polietileno. Ambos se instalarán en zanja.

Habrá que conocer los datos del punto de captación. Si se parte de una red existente, se necesitará conocer la presión de suministro y el caudal disponible en la toma. Si se parte de un pozo habrá que conocer la calidad y la cantidad de agua que puede suministrar el acuífero, así como los niveles estático y dinámico del pozo. En el pozo se instalará un grupo de bombeo.

Se contará con un grupo electrógeno en previsión de cortes en el suministro eléctrico.

- **Depósito**

Los materiales típicos son los plásticos o el poliéster.

Para determinar sus dimensiones hay que tener en cuenta la constancia en la fuente de suministro. Se construirá un depósito general de reserva con capacidad para 5 días de autonomía y el material podrá ser hormigón armado o poliéster reforzado con fibra de vidrio hasta el polietileno.

Para suministrar a los bebederos, el depósito estará elevado a cota suficiente para alimentarlos por gravedad. Se puede diseñar una red de bebederos en la que cada línea esté surtida por su propio depósito elevado de pequeño tamaño. En el caso de la alimentación por gravedad un depósito situado entre

0,5 y 1,5 m de altura sobre los bebederos puede tener cota suficiente (Lebas et al. 1996)

Los depósitos estarán equipados con boya de nivel constante, tapadera, válvulas de cierre y válvulas de desagüe. Como en toda la instalación es básico garantizar su higiene, limpieza y en la medida de lo posible la incidencia directa de la luz sobre el agua.

- **Instalación dentro de la nave**

La instalación interior empieza con un sistema de filtrado (filtro de mallas) colocado tras el contador y la llave de paso general. A continuación se coloca un sistema de cloración, tanto para el agua de bebida como para la limpieza. A partir de este punto se plantea una red de fontanería doble: para el suministro de los bebederos y para las conducciones para limpieza, debido a las distintas necesidades de presión y caudal.

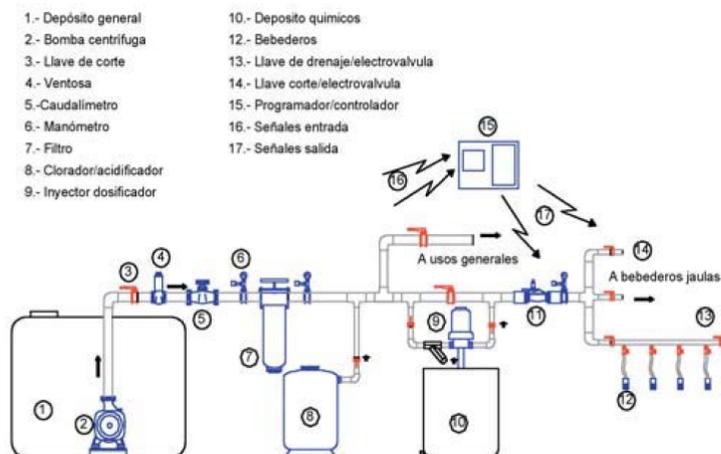


Figura 2. Diagrama de instalación

- **Tuberías interiores**

Las tuberías serán de PVC o Polietileno. Si son de color negro, no se producen algas en su interior, evitándose las obturaciones. Cuando se conectan directamente a la red de agua hay que intercalar un reductor de presión.

- **Bebederos**

Hay diferentes sistemas aunque en cunicultura intensiva los más utilizados son los automáticos por su fácil instalación y mantenimiento así como su bajo coste.

El tipo de bebedero no influye en los rendimientos productivos (Sudeau y Henaff, 1984).

		Suministro agua
Bebederos	Manuales	Botella invertida (sifón) Manual
	Semi-automáticos	Botella invertida (bebedero automático) Manual
	Automáticos	Chupete Cazoleta-Boya Varilla-empujador Red

Los de chupete son económicos, se adaptan muy bien a las jaulas, suministran el agua limpia, no gotean y los gazapos se habitúan pronto a ellos.

En las jaulas de un solo piso se acoplan a una tubería de plástico situada entre cada dos filas de jaulas. Para hacer la limpieza de las jaulas, se pueden separar de la armadura sin necesidad de desmontar los bebederos.

Los de cazoleta tienen el inconveniente de que se ensucian con facilidad y requieren de una limpieza periódica.

Los bebederos deben cumplir las siguientes condiciones:

- Deben de estar a una altura regulable, que facilite la localización del agua y la bebida.
- Deben ser fáciles de limpiar, tener un caudal adecuado, y evitar que se pierda agua.
- Se colocará a unos 1 cm del suelo y no debe introducirse más de 2.5 cm en la jaula.

- **Otros componentes de la instalación**

La instalación se completa con contadores para medir consumos, válvulas de desagüe al final de la tubería y en los puntos bajos de la instalación, ventosas y un sistema de aviso que controle un aporte mínimo hasta el final de cada línea de bebederos (Ferré, 1997).

Se puede automatizar todo el conjunto por medio de un programador, electroválvulas, contadores de pulsos, transductores de presión, sondas de nivel, etc.

3. CONTROL AMBIENTAL

Para que podamos alcanzar las condiciones medioambientales anteriormente expuestas es necesario efectuar un control del ambiente en las instalaciones, para lo cual deberemos tener en cuenta el aislamiento térmico de los edificios, la ventilación, la refrigeración y la calefacción.

3.1. AISLAMIENTO TÉRMICO

Los edificios ganaderos tienen como función principal la protección de los animales alojados en ellos frente a las inclemencias meteorológicas del exterior. Para lo cual tendrán que estar constituidos por unos materiales con características higrotérmicas tales que permitan mantener en su interior unas condiciones ambientales confortables.

Una nave bien aislada contribuirá principalmente a:

- Reducir las pérdidas de calor en tiempo frío.
- Reducir las ganancias de calor en época calurosa.
- Optimizar el rendimiento de las instalaciones de climatización: calefacción, refrigeración y ventilación, permitiendo su funcionamiento a un régimen

moderado de tal forma que se reducirá el gasto energético generado y se alargará la vida útil de los equipos.

Edificios mal aislados y con sistemas de climatización deficientes, favorecen la presencia de altas concentraciones de diferentes gases producidos por el ganado y sus deyecciones, proporcionando un ambiente agresivo para los elementos estructurales del edificio y un medio de vida nocivo para el ganadero y el ganado.

El vapor de agua es uno de los gases más frecuentes en las explotaciones ganaderas, que puede ser detectado visualmente ante la aparición de fenómenos de condensación en paredes y techos. Las condensaciones se producen sobre las superficies más frías constituyendo, por lo tanto, un marcador de los puentes térmicos y de los elementos peor aislados. Con un buen aislamiento se atenúa y evita la aparición de la condensación.

Los aislantes térmicos son materiales de diferente naturaleza y composición, que generalmente contienen una cantidad importante de gas encerrado en el interior de sus células o están formados por un entramado de fibras. Según su naturaleza se distinguen los siguientes tipos:

- Vegetales: corcho, aglomerado de madera, paja comprimida, etc.
- Minerales: lana de vidrio, de roca, arcillas expandidas, perlitas, hormigón celular, etc.
- De síntesis: poliuretanos y poliestirenos en placa y espuma, etc.

La capacidad aislante de un material viene caracterizada por su conductividad térmica (λ), definiéndose como: "la cantidad de calor que atraviesa en 1 hora una lámina de material de 1 m² de superficie y 1 m de espesor, cuando entre sus caras se establece una diferencia de temperatura de 1°C". A menor λ , mayor capacidad aislante del material, considerándose aislantes térmicos aquellos materiales cuyo λ es igual o inferior a 0,15 Kcal/h m °C.

3.2. VENTILACIÓN

La ventilación es uno de los factores críticos en las explotaciones ganaderas. Entre sus funciones se encuentran:

- La renovación permanente del aire, aportando oxígeno.
- La evacuación de los gases nocivos, de los malos olores y del polvo.
- El control de la temperatura y de la humedad ambiental.
- La dilución de patógenos.

Para ello se emplean diferentes sistemas de ventilación:

3.2.1. VENTILACIÓN NATURAL O ESTÁTICA

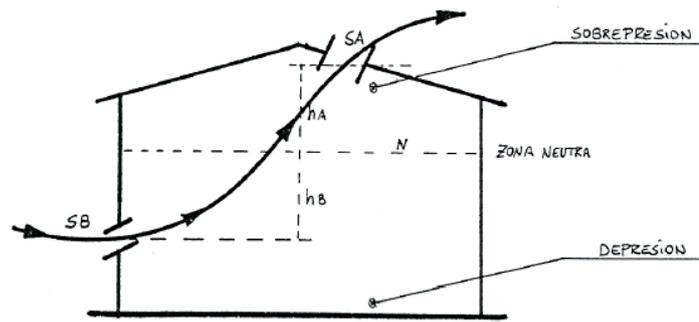
La ventilación natural o estática está basada en la formación de corrientes de aire naturales, que se generan gracias a dos principios elementales:

- La diferencia de densidad

El aire viciado en contacto con los animales se calienta, disminuyendo su densidad, y asciende hacia la parte superior de las naves. Este fenómeno genera una depresión en la zona baja del local y una sobrepresión bajo la cubierta.

Las variaciones de densidad debido a los cambios de temperatura, originan un efecto motor (efecto chimenea), moviendo las masas de aire de la parte baja a la parte alta de la nave. Es decir, se crea un circuito de aire entre las aberturas de entrada (ventanas) y las de salida (chimeneas y caballetes) renovándose así el aire del alojamiento.

Efecto chimenea



SB: Abertura de entrada de aire
 SA: Abertura de salida de aire
 Si SA y SB estuvieran situados en la línea neutra no habría movimiento de aire

- La diferencia de presión.

La acción del viento ejerce diferentes presiones sobre las paredes del edificio, sometiendo a una fachada a sobrepresión y a la opuesta a depresión.

El aire penetra por las aberturas de la fachada de alta presión y se extrae por las aberturas de la fachada en depresión, provocándose un barrido trasversal del alojamiento. Este hecho se acentúa por el calentamiento de la pared que recibe más horas de sol.

El manejo de la ventilación natural

La principal ventaja de la ventilación natural es su bajo costo de instalación y de mantenimiento, sin embargo exige un alto grado de atención y de intervenciones en función de las variaciones climáticas.

Es aconsejable disponer de termómetro de máximos y mínimos por cada alojamiento, situado a la altura de los animales y en perfecto estado de funcionamiento. De esta forma, vigilando las temperaturas al menos dos veces cada 24 horas, se facilita la gestión de la ventilación.

Las entradas de aire se realizan a través de ventanas tipo guillotina por motivos fundamentalmente económicos.

Si se mecaniza la apertura de las ventanas mediante poleas, la regulación de un módulo será independiente del resto. Además se aconseja el uso de protecciones laterales u orejeras que obliguen al aire a dirigirse hacia el techo.

La dimensión aconsejada de las entradas es de 0,20 m² por cada 1000 m³/hora admitidos.

En relación a las salidas de aire, serán verticales (caballetes y chimeneas) u horizontales (ventanas) en función de la época del año:

- En verano, con necesidades máximas de ventilación, se accionarán las ventanas situadas en fachadas opuestas, provocando un barrido horizontal entre éstas. Durante esta época del año apenas existe gradiente entre la temperatura interior y exterior, por lo que el efecto chimenea es nulo o casi inexistente.
- En invierno, con necesidades mínimas de ventilación y una temperatura a mantener en la nave, se utilizarán ventanas y chimeneas/caballetes regulables, de modo que las ventanas se abran al mínimo y el caudal se controle a través de ellos. Se recomienda chimeneas elaboradas con material aislante para evitar que se produzcan condensaciones en sus paredes que acaben goteando en los alojamientos. Para que los circuitos de aire sean homogéneos, la separación de las chimeneas de un mismo local será de 5m y la altura de las mismas de unas 7 veces su base, debiendo sobrepasar la cumbrera de la nave unos 40-50 cm. La diferencia de altura entre el borde superior de las ventanas o puertas y la base de la chimenea debe ser de 2 m y no sobrepasar los 10-12 m de alejamiento de cualquiera de las partes de la nave.

La dimensión aconsejada de las salidas es de 0,15 m² por cada 1000 m³/hora extraídos.

3.2.2. VENTILACIÓN FORZADA O DINÁMICA

La ventilación dinámica debe realizarse con ayuda de ventiladores que mueven el aire necesario en cada fase de producción. Con este tipo de ventilación se consigue una buena gestión del ambiente independientemente de la climatología, pero requiere una mayor inversión inicial y un mayor consumo energético.

En función de la ubicación de los ventiladores, la ventilación dinámica puede ser en depresión, sobrepresión o mixta:

- La ventilación forzada en depresión consiste en colocar ventiladores que extraen el aire del interior de la nave. Es la más habitual en las explotaciones.
- La ventilación forzada en sobrepresión consiste en instalar ventiladores que impulsen el aire al interior de la nave. Es frecuente encontrarla asociada a sistemas de refrigeración.
- La ventilación forzada mixta consiste en instalar ventiladores tanto a la entrada como a la salida de aire, estando este sistema poco difundido.

La ventilación forzada se utiliza principalmente en épocas calurosas utilizando ventiladores en depresión y/o sistemas de refrigeración "cooling" con ventiladores en sobrepresión asociados.

En los cebaderos la ventilación dinámica es menos frecuente, aunque pueden encontrarse naves con extractores para verano.

Es habitual la instalación de ventiladores de tipo trifásico. Para cada tipo de ventilador se puede disponer de la evolución del caudal en función de las pérdidas de carga.

La programación de la ventilación se basa en establecer unas temperaturas de consigna, unos caudales mínimos/máximos y una banda de aceleración en el cajetín electrónico de regulación. La temperatura de consigna es la temperatura que queremos conseguir en la sala, de tal modo que cuando la temperatura ambiente es igual o menor que la temperatura de consigna los ventiladores funcionan al caudal mínimo.

En locales de hasta 7 m de anchura basta la ventilación natural mediante ventanas de guillotina, trampillas y chimeneas. La superficie de ventana varía de 1/10 a 1/15 de la superficie cubierta, se colocarán a una altura de 1,50 m. y contarán con malla para evitar la entrada de aves e insectos transmisores de enfermedades.

En alojamientos amplios, la ventilación forzada asegura una mejor renovación del aire. La ventilación por extracción se emplea en alojamientos de hasta 12 m de anchura y de la de sobrepresión en instalaciones de mayor anchura (hasta 14 m)

En cualquier caso, el volumen mínimo de local será de 3 m³ por cada hembra reproductora con su cría y 0,50 m³ por cada gazapo en cebo.

Caudales y velocidades de aire recomendados para conejos

Temperatura a nivel del animal (° C)	V del aire	Maternidad (m3/h/kg)	Engorde (m3/h/kg)
16	0,15-0,2	4	2
18	0,15-0,2	4,5	3
21	0,2-0,25	5	4
23	0,25-0,3	6	5

Fuente: Ferré (1996)

Caudales recomendados (m3/h/kg p.v.)

Invierno frío	Media estación	Verano
0,37	1,88	3,75

Fuente: MWPS (1990)

3.3. REFRIGERACIÓN

El uso del calor latente de cambio de estado en la producción frigorífica, es la propiedad comúnmente utilizada en los sistemas de frío.

Los sistemas utilizados se basan en el poder evaporativo del aire, por lo que el rendimiento es mayor conforme más bajo sea la humedad relativa.

Hay dos tipos de instalaciones de refrigeración:

- **Nebulización.**

Consiste en la pulverización de microgotas sobre el aire ambiente mediante boquillas microdifusoras alimentadas por agua a presión. Las boquillas se ubican cerca de las entradas de aire. Para que el sistema funcione tiene que estar asociado a ventilación forzada. Además, dicha instalación se puede utilizar para la limpieza o para la reducción de la emisión de olores y de gases mediante la adición de determinadas sustancias al agua pulverizada. Como dificultades técnicas de la nebulización está la de aportar la cantidad exacta de agua que el aire puede absorber y la calidad deficitaria del agua de las granjas (gran contenido en cal e impurezas que pueden obstruir las boquillas).

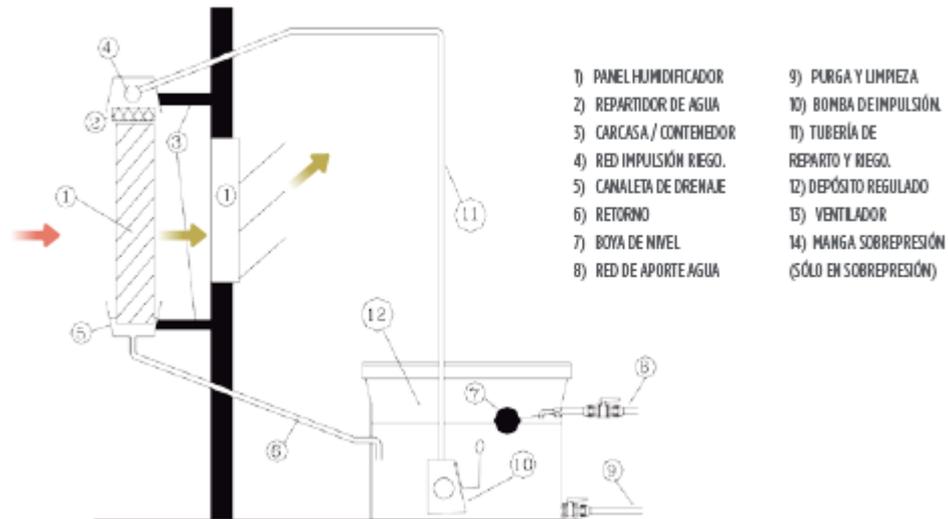
- **Cooling.**

El principio de refrigeración por evaporación consiste en modificar el estado del aire. Así pues se toma aire seco y caliente, se le hace pasar por un panel donde este aire absorbe agua y cambia de estado seco a húmedo, y en consecuencia, baja la temperatura. Es importante que el aire circule a través del panel a la velocidad adecuada para obtener el máximo rendimiento.

Se basa en hacer atravesar el aire seco y caliente a través de una malla embebida en agua, de tal modo que se evapora cierta cantidad de agua, lo que origina el enfriamiento del aire y el aumento de la humedad relativa. La instalación consta básicamente de una bomba para la recirculación del agua y de los paneles evaporativos elaborados con mallas o con entramados de celulosa.

Los módulos de refrigeración están equipados con paneles evaporativos de celulosa. Es un sistema ecológico y eficaz en épocas de calor. Su estructura puede ser de plástico o de acero inoxidable e incorporan un mecanismo para recambiar y limpiar los paneles de manera fácil.





3.4. CALEFACCIÓN

Para mantener a los conejos en un intervalo de temperatura lo más cercano posible a la temperatura óptima donde poder conseguir los objetivos productivos deseados con el menor coste posible se hace necesario un sistema de calefacción.

Generalmente se acepta 20°C como la temperatura deseable con un intervalo que va hasta los 18°C en cebo y 21°C en el momento del parto.

Cuando la temperatura ambiental es baja, los conejos reaccionan poniendo en marcha una serie de mecanismos corporales de termoregulación para equilibrar su temperatura y mantener su cuerpo a la temperatura adecuada. Esto lo consiguen aumentando su actividad corporal y comiendo más pienso y con un pelaje más denso en invierno.

Pero si el gazapo tiene menos de 10-12 días de vida, su cuerpo es incapaz de autorregularse y serán más sensible a sufrir enfermedades posteriormente. Para conseguir la temperatura necesaria, hay q proveer el nidal con un buen aislante. Si el pelaje se oscurece, es síntoma de que el animal ha pasado frío.

El que los gazapos pasen frío en el nidal no es exclusivo del invierno, sino que en verano si la corriente de aire es fuerte y fría o el material aislante del nidal insuficiente es frecuente observar el proceso.

Cuando la temperatura ambiental disminuye por debajo de los 18°C empieza a aumentar el consumo de pienso (hasta un 50%) porque el organismo necesita regular la temperatura. Al ingerir un mayor volumen, puede aparecer un desorden digestivo, con el crecimiento de flora patógena y la mortalidad asociada.

Para no incrementar los costes alimenticios hay que diseñar sistemas de aporte calórico y sistemas que eviten la fuga de calor. La calefacción disminuye los costes de alimentación en épocas frías y aumenta el confort de los animales, disminuyendo los problemas sanitarios.

La calefacción tiene que ser diseñada para poder mantener la temperatura ambiental necesaria para los conejos en sus diferentes edades y estados productivos y sin fluctuaciones, evitándoles el estrés. Para elegir el mejor sistema hay que tener en cuenta la eficiencia energética y el coste económico.

El coste en calefacción de las granjas cunícolas se sitúa entre los 0.025 y 0.046 €/kg anuales, un valor muy elevado ya que son costes derivados del funcionamiento y sólo una parte del año.

3.4.1. TIPOS DE CALEFACCIÓN

Existen cuatro fuentes de calor:

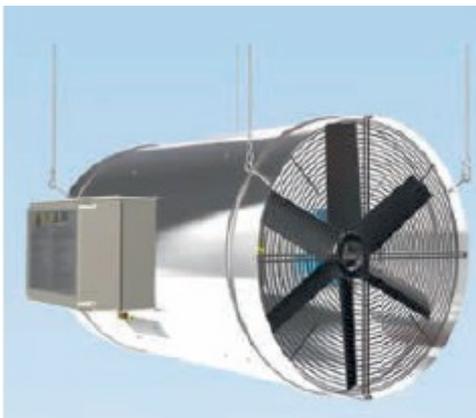
- Combustibles fósiles: gas, petróleo y carbón.
- Electricidad.
- Madera, biomasa u otros combustibles.
- Alternativas (geotérmica, solar, etc).

Cada una tiene sus ventajas e inconvenientes, por lo que su elección dependerá de la nave, situación, sistema de distribución de calor y del compromiso ambiental que se tenga.

<i>Fuente de calor</i>	<i>Ventajas</i>	<i>Inconvenientes</i>
Gas y petróleo	Sistema limpio, equipos muy eficaces y conocidos, gran potencial calorífico, respuesta rápida	Precio, contaminación, perspectivas de futuro
Carbón	Elevado calor latente	Precio, contaminación, manipulación, calidad, mantenimiento
Electricidad	Mantenimiento, sencillo de instalar,	Costes elevados
Madera, cáscaras de almendra, pellets, hueso de aceituna, biomasa	Precio, producto de cercanía, compromiso medioambiental, equipos eficientes	Suministro irregular, calidad variable, almacenamiento, mantenimiento,
Alternativas, geotérmica, solar térmica	Compromiso medioambiental, costes	Coste instalación, eficiencia de respuesta, necesita apoyo de otros sistemas

Los aerotermos, de gas, gasoil o eléctricos, son muy frecuentes por su tamaño y versatilidad, así como su mantenimiento y facilidad de instalación. Normalmente utilizan aire del interior de la nave y se instalan en el interior, distribuidos uniformemente. En algunos diseños se instalan en la entrada de aire (naves con ventilación tipo túnel) calentando el aire exterior y eliminando al exterior los gases de combustión generados.

La utilización de calderas de biomasa está condicionada a la ubicación de la instalación y la posibilidad de entrar el subproducto. A pesar de ser ligeramente más



económicos los costes de calefacción anual, no siempre son el sistema elegido, ya que precisan de más mantenimiento y atención que los de gas o gasoil.

4. INDICADORES DE BIENESTAR EN ANIMALES

Los indicadores aportan información acerca de los diferentes aspectos del bienestar animal y deben incluir su salud y su estado emocional, que viene reflejada en su comportamiento. De forma general, están basados en el animal o en el ambiente.

Los criterios a considerar son:

- Alimentación (ausencia de hambre y sed prolongadas)
- Alojamiento (comodidad durante el descanso, el confort térmico y la facilidad de movimiento)
- Salud (ausencia de lesiones y enfermedades y de dolor causado por el manejo, como castración, corte de cola, etc)
- Comportamiento y emociones (comportamiento social, buena relación entre animales y cuidadores y ausencia de miedo)

4.1. INDICADORES BASADOS EN EL ANIMAL

- **Indicadores fisiológicos:**

Los principales están relacionados con la respuesta de estrés y con la respuesta de fase aguda. El cortisol se libera en situaciones de estrés, y por ello, es uno de los indicadores más utilizados para medir el bienestar. No obstante, los cambios en los niveles de cortisol deben interpretarse teniendo en cuenta otros indicadores, ya que su concentración puede variar entre individuos.

La concentración de proteínas de fase aguda varía en respuesta al daño tisular o a una respuesta inflamatoria. Muestra menor variabilidad entre individuos que el cortisol, pero sólo resulta útil como indicador de un problema de bienestar que causa inflamación o daño tisular.

- **Indicadores de comportamiento**

Dos de los principales indicadores de comportamiento son las estereotipias y las conductas redirigidas.

Las estereotipias se definen como conductas repetitivas, invariables y sin función aparente. No se han descrito en animales en libertad y suelen aparecer en ambientes poco adecuados para el bienestar del ganado. Además tienen frecuentemente efectos adversos sobre la salud y la productividad de los animales que las muestran; por lo tanto, son indicadores importantes de falta de bienestar.

Las conductas redirigidas son conductas propias de la especie pero dirigidas hacia un estímulo distinto del habitual. La caudofagia del cerdo es un ejemplo. Este tipo de conductas son indicadores útiles de bienestar, especialmente en aquellos casos en los que son causa de lesiones a otros animales.

Otros cambios de conducta que tienen interés como indicadores de bienestar son la disminución en el consumo de alimento, la agresividad excesiva y la apatía.

- **Indicadores de salud**

Las enfermedades multifactoriales como las cojeras, las enfermedades respiratorias o las diarreas posdestete son indicadores especialmente útiles de falta de bienestar.

Igualmente importantes son la mortalidad y las lesiones resultado del manejo, el ambiente físico o las peleas con otros animales

- **Indicadores de producción**

Una disminución de la producción es un indicador de falta de bienestar. Sin embargo, hay que tener en cuenta que una producción satisfactoria no implica necesariamente que el bienestar sea adecuado.

Esto es debido, en primer lugar, a que las especies de abasto han sido seleccionadas para mantener una producción elevada, incluso en condiciones subóptimas desde el punto de vista de su bienestar. Además, la valoración de la producción suele tener en cuenta los valores promedio de la explotación, mientras que el estudio del bienestar debe hacerse considerando cada animal de forma individual.

La variabilidad entre animales en los parámetros productivos puede ser también un indicador útil de bienestar.

4.2. INDICADORES BASADOS EN LA INTERACCIÓN HUMANO-ANIMAL

La calidad de la interacción entre los animales y sus cuidadores tiene un efecto muy importante sobre el bienestar y la producción.

La actitud de las personas determina la forma de interactuar con los animales. La calidad de ésta, determina que el ganado tenga más o menos miedo de las personas. El miedo desencadena una serie de cambios del comportamiento (conducta de huida) y fisiológicos. Estos cambios tienen efectos negativos sobre la ingesta de alimento, el crecimiento y la fertilidad.

Anejo 6

SANIDAD

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. PATOLOGÍAS	5
2.1. AGENTES PATÓGENOS	5
2.2. PRINCIPALES PROCESOS PATOLÓGICOS	5
2.2.1. PROCESOS VÍRICOS	6
2.2.2. PROCESOS BACTERIANOS.....	7
2.2.3. ENFERMEDADES PARASITARIAS.....	9
2.2.4. ENFERMEDADES FÚNGICAS	10
2.2.5. OTROS PROCESOS	11
2.2.6. OTROS PROBLEMAS DE SALUD COMUNES	12
2.3. PLAN DE MEDICINA PREVENTIVA	14
3. BIOSEGURIDAD	17
3.1. PERIFERIA DE LAS NAVES	17
3.2. LAS NAVES	19
3.3. LA HIGIENE.....	20
3.3.1. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.....	21
3.3.2. DESINSECTACIÓN.....	23
3.3.3. DESRATIZACIÓN.....	24
3.4. LOS ANIMALES	25

1. INTRODUCCIÓN

Los conejos son animales muy sensibles al medio y débiles frente a cualquier fenómeno externo o agente infeccioso. Debido a su frágil constitución, a su rica flora bacteriana capaz de exaltarse al mínimo cambio y a su sensibilidad al espanto con repercusión al equilibrio neurovegetativo, se deben establecer toda una serie de barreras preventivas frente a cualquier eventualidad que suponga la alteración de la tranquilidad en la nave de producción.

Para poder mantener unas producciones regulares, la prioridad será atender constantemente el estado sanitario de los animales.

Para conseguir una buena sanidad, las explotaciones deben cumplir con unas mínimas condiciones higiénico sanitarias, de construcción e instalaciones y de ubicación tal y como indica el Real Decreto 1547/2004.

La patología de la especie cunícola es un freno para la implantación y desarrollo de las granjas. Los problemas sanitarios en muchos disminuyen notablemente la rentabilidad de una explotación y de forma indirecta hipotecan cualquier progreso en otra área como pueda ser la genética. Si se hace una valoración global del perjuicio económico que ocasionan las enfermedades, ya sea a precio de coste de las bajas o de mercado, las cifras que resultan son considerables. (Rosell, J., 1988)

De forma directa la consecuencia más llamativa es la mortalidad en cualquiera de los eslabones productivos: reproductores, gazapos lactantes y engorde. A ésta hay que añadirle todos los casos de animales enfermos. Así podemos observar:

- Un descenso de la aceptación y fertilidad.
- Aumento de los abortos, mamitis y agalaxia.
- Retrasos en el crecimiento y desigualdad para matadero (neumonías, abscesos, enteritis, etc.)
- Aumento de los costes y medios de control -profilácticos y terapéuticos ...

Finalmente, la sanidad cunícola tiene otras connotaciones extraeconómicas, ya que existen enfermedades contagiosas entre los conejos y el hombre -zoonosis-, a destacar la toxoplasmosis y las dermatofitosis o tiñas.

En las explotaciones industriales, los factores que influyen en el balance sanitario son las horas dedicadas al cuidado de los animales, su observación y la información de que dispone el cunicultor, así como la dimensión económica de los problemas sanitarios y sus características técnicas.

La explotación tiene unos objetivos económicos traducidos en número o kilos de gazapos vendidos por hembra y año, que junto a los costes, sobre todo alimentación y amortización, perfilan la rentabilidad.

Algunos de los criterios técnicos que inciden en estos objetivos son:

- Intervalo entre partos, que está influenciado por la ocupación de las jaulas y la fertilidad de las hembras. El primer caso depende a su vez de la salud de las conejas, del nivel de renovación mensual y reposición disponible. La fertilidad con frecuencia entra de lleno en la patología de la reproducción.
- Mortalidad de reproductores, gazapos lactantes y destetados,
- Morbilidad o porcentaje de enfermos.

Los problemas sanitarios que inciden sobre estos criterios técnicos pueden ser enfermedades clínicas manifiestas: mixomatosis, enteritis-diarrea, toxemia de gestación, mamitis gangrenosa, abortos y metritis... o bien procesos subclínicos que determinan lo que denominamos una enfermedad económica, con pocos signos clínicos relevantes pero con incidencia en aquellos parámetros - mortalidad, fertilidad, crecimiento. Ambos son importantes, aunque de forma directa lo más destacable es la relación que existe entre las enfermedades del conejo y diversos factores como los mismos animales, su alojamiento, alimentación y manejo.

Otros conceptos también importantes son que la granja es una colectividad y que se trata de un ciclo cerrado y que es una cadena, en la cual un problema en un eslabón afecta al siguiente.

En resumen, a los animales cada vez les exigimos un mayor esfuerzo y esto entraña un riesgo, y por tanto hay que proveerlos de las condiciones productivas suficientes y controlar todas las posibles agresiones físicas, químicas y biológicas para no entrar en una fase de degradación sanitaria, es decir, hay respetar las normas de producción y evitar los riesgos, buscando el equilibrio entre el ritmo reproductivo y la alimentación.

2. PATOLOGÍAS

2.1. AGENTES PATÓGENOS

Son las causas capaces de alterar la salud de los animales y producir enfermedades. Son muchas las causas y de distinta naturaleza: mecánicas (golpes, caídas, etc.), físicas (frío, calor, etc.), químicas (cáusticos, tóxicos, etc.), fisiológicas o constitucionales (alteraciones hormonales y genéticas) y biológicas (virus, bacterias, hongos y parásitos).

Los agentes patógenos más perjudiciales son los biológicos, pues de por sí solos o sumados a los anteriores provocan la inmensa mayoría de las bajas, que a veces presentan el carácter de epizootia.

Si partimos de la base de que toda producción animal tiene por objeto conseguir el máximo rendimiento cuantitativo y cualitativo, será preciso establecer unas medidas a base de desinfecciones, tratamientos preventivos y vacunaciones como veremos más adelante.

2.2. PRINCIPALES PROCESOS PATOLÓGICOS

Los conejos pueden padecer enfermedades de origen muy diverso. La mayoría son específicas de la especie, es decir que no se transmiten entre distintas especies.

Para poder prevenir la gran mayoría de enfermedades y problemas comunes, deberemos seguir el calendario de vacunación, mantener una buena higiene, una alimentación adecuada y sana, procurar que quede exento de estrés, revisar con frecuencia su cuerpo y pelaje, además de observar su comportamiento para que el mínimo detalle que nos parezca extraño en su comportamiento individual, nos llame la atención.

2.2.1. PROCESOS VÍRICOS

- **Mixomatosis**

Enfermedad específica del conejo que afecta a cualquier edad.

Los primeros síntomas aparecen tras 5 o 6 días tras el contagio: falta de apetito, conjuntivitis, inflamación de los labios, las orejas, las mamas y los genitales, además de rinitis (hinchazón de la nariz con secreción nasal transparente y pústulas alrededor de las mucosas).

Los vectores del virus son insectos hematófagos como mosquitos, algunas moscas, garrapatas, pulgas, piojos, tábanos, etc. También puede contagiarse por contacto directo entre animales. La muerte se produce entre la segunda y la cuarta semana tras el contagio.

Se presenta con mayor frecuencia en verano y otoño debido a la mayor abundancia de vectores.

No existe tratamiento curativo, por lo que es mejor prevenirla con vacunas que confieren una protección de unos 6 meses, en primavera y verano.

- **Enfermedad hemorrágica vírica (VHD)**

Esta enfermedad afecta a conejos de más de 2 meses de edad y se transmite muy rápidamente. Se contagia tanto de forma directa como indirecta. Las vías de entrada son la nasal, la conjuntival y la oral.

Se caracteriza porque los animales, muchas veces sin síntomas previos, se desploman, gritan y se asfixian emitiendo sangre por los orificios nasales. Otras veces muestran sopor, están intranquilos y mueren de la misma manera. Los animales afectados mueren estirados en pocas horas tras la aparición de los primeros síntomas. Produce hemorragias pulmonares y de la mucosa traqueal.

El contagio ocurre por contacto directo y a través de alimento contaminado.

No existe tratamiento. Se administra una vacuna bivalente anual, cubriendo esta enfermedad durante un año y la mixomatosis a la vez.

- **Viruela**

Se transmite de manera directa a través del agua y del pienso y de manera indirecta a través de vectores como mosquitos y otros insectos. Los signos clínicos son de tipo respiratorio y caída del consumo de alimento, aunque también se manifiesta de forma cutánea si hay complicaciones bacterianas, observándose las lesiones características. La mortalidad y la caída de producción son variables.

2.2.2. PROCESOS BACTERIANOS

- **Neumonía**

Los síntomas son estornudos, mucosidad nasal, ronquidos, tos, etc. Es una infección bacteriana muy profunda y complicada que llega hasta los pulmones. Su tratamiento será con antibióticos específicos.

- **Estafilococia**

Los síntomas son múltiples. Para los gazapos en el nido -entre los 8 días y 3 semanas se aprecia aparición de pústulas en patas, vientre y cabeza, además de diarrea, con una mortalidad de cerca del 50% en las camadas afectadas. Una mala calidad del nido juega un papel favorecedor. En los animales adultos sobrevienen abscesos, mal de patas, infecciones uterinas -con abortos, gazapos nacidos muertos e infecundidad-,

infecciones mamarias -mamitis- o del aparato respiratorio y digestivo por asociación con otros gérmenes.

- **Colibacilosis**

Los signos son: Anorexia, pérdida de peso, retraso en el crecimiento, empeoramiento de la conversión, diarrea y muerte. Para su prevención y control es necesario un manejo adecuado, medidas de bioseguridad y control ambiental.

- **Enterotoxemia**

Está provocada por la *Clostridium spiriforme* y su toxina, bacteria presente de modo habitual en el tubo gastrointestinal. Su multiplicación se debe a errores en la alimentación tras el destete. La existencia de otros trastornos intestinales puede favorecer su desarrollo.

Provoca diarrea acuosa en gazapos recién destetados o cuando se abusa de antibióticos, acompañada de postración y disminución del crecimiento.

Los síntomas son la ausencia de diarreas, mientras se produce la formación de heces sólidas, pasando por estreñimiento y meteorismo. Su evolución suele ser mortal.

Además de una profilaxis higiénica, hay que asegurarse de suministrar a los animales una ración rica en fibra en la dieta. El tratamiento será a base de ácido nalixídico y neomicina (Colombo & Zago, 1998) o con imidazol.

- **Pasteulerosis**

Zoonosis provocada por la bacteria *Pasteurella multocida*. Los factores más comunes que favorecen esta infección bacteriana son el polvillo del alimento seco, el ambiente y el clima del lugar en el que viven y el estrés que puedan tener acumulado. Los signos clínicos se presentan de formas muy diversas: problemas respiratorios, muerte súbita por septicemia, trastornos reproductivos, tortícolis e incoordinación en la forma nerviosa y abscesos. Los síntomas más comunes son los estornudos, los ronquidos y mucha mucosidad nasal. Un elevado número son portadores asintomáticos. Se puede tratar con antibióticos específicos que serán muy efectivos si la enfermedad no se encuentra muy avanzada.

- **Tularemia**

Es una zoonosis bacteriana causada por la *Francisella tularensis*, de fácil diseminación y rápido desarrollo. Esta enfermedad es muy grave ya que no presenta síntomas, tan solo que el animal afectado deja de comer. Sólo se puede diagnosticar con pruebas de laboratorio. Al estar sin ingerir nada de alimento, el conejo afectado puede morir entre el segundo y el cuarto día. Esta enfermedad se vincula a las pulgas y a los ácaros. El microorganismo responsable de la enfermedad es capaz de adaptarse a distintas especies (liebres, conejos, roedores, animales domésticos), pudiendo transmitirse al ser humano por distintos mecanismos: mediante contacto con animales enfermos, a través de vectores como las garrapatas, por ingesta de carne o agua contaminada o por inhalación.

- **Conjuntivitis e infecciones oculares**

Son producidas por bacterias en los párpados. Los ojos se inflaman y se dan secreciones oculares abundantes. Además, en casos más graves al final el pelo de alrededor de los ojos queda pegado, los ojos se llenan de legañas y secreciones que impiden que el animal abra los ojos e incluso puede llegar a haber pus. La conjuntivitis puede ser de origen no bacteriano, siendo la causa la irritación que se produce por distintos alérgenos como el polvo del alimento o del lecho.

2.2.3. ENFERMEDADES PARASITARIAS

- **Sarna**

Está producida por ácaros que forman túneles en las diversas capas de la piel, incluso llegando a los músculos. Allí se reproducen y ponen sus huevos, de los cuales al eclosionar salen los nuevos ácaros que producen más prurito, heridas, costras, etc. En el caso de los conejos existen dos tipos de sarna, la que afecta a la piel del cuerpo en general y la que sólo afecta a los oídos y las orejas. Es muy contagiosa entre conejos y se da por contacto con animales ya infestados. Se previene y se trata con ivermectina.

- **Coccidiosis**

Esta enfermedad es de las que más mortalidad produce. Los coccidios son microorganismos que atacan desde el estómago hasta el colon. Viven en equilibrio en el sistema digestivo del conejo de forma normal, pero cuando se dan niveles de estrés muy altos y bajadas de defensas importantes es cuando se multiplican de forma descontrolada y afectan negativamente al conejo. Los síntomas más comunes son la pérdida de pelo junto con trastornos digestivos como el exceso de gases y diarreas continuas. Al final el conejo afectado deja de comer y de beber y acaba muriendo.

2.2.4. ENFERMEDADES FÚNGICAS

- **Tiñas, dermatomicosis o dermatofitosis**

Es la principal zoonosis en cunicultura. Es una dermatitis fúngica producida por los hongos dermatofitos *Trycophiton mentagrophytes* y *Mycrosporium canis*.

Es extremadamente contagiosa y se presenta a menudo cuando se descuida la higiene de los alojamientos. Se transmite de manera directa por contacto o de manera indirecta a través de vectores.

Los signos clínicos son: Prurito, alopecias, retraso del crecimiento y empeoramiento de la conversión, de mayor gravedad en animales jóvenes. Se observan las siguientes lesiones: Zonas alopécicas de distinto tamaño y localización, descamación leve y eritema. En gazapos es frecuente observar zonas alopécicas en la cabeza, región orbitaria, hocico, orejas y áreas previamente lesionadas. En hembras, en la región mamaria; y en machos, en los testículos.

No causa mortalidad pero sí retrasos en el crecimiento y empeoramiento del índice de conversión.

La profilaxis se basa en destruir los pelos y las esporas mediante flameado de jaulas y equipos, desinfección de los locales y aplicación de azufre en los nidos.

2.2.5. OTROS PROCESOS

- **Enteropatía epizootica del conejo (EEC)**

Enfermedad caracterizada con un cuadro digestivo que cursa con elevadas tasas de mortalidad, con un descenso en la productividad derivado de menores crecimientos y retraso en la llegada a matadero, así como los gastos en tratamiento añadidos. Afecta principalmente a gazapos entre 3 y 10 semanas de edad.

Se caracteriza por la reducción de ingesta de pienso, deshidratación, abultamiento abdominal y deposiciones con moco, cursando con altas tasas de mortalidad.

Es contagiosa, estando presente en la práctica totalidad de las granjas.

El cuadro clínico es muy variable y los síntomas externos y la mortalidad son los únicos indicadores de la misma. No obstante, tanto la morbilidad como la propia mortalidad, es muy diferente para cada granja y se puede considerar que las causas que la desencadenan son multifactoriales. Probablemente, las respuestas de inmunidad individual frente a la enfermedad son las que repercuten en las diferencias de gravedad entre los animales.

Los tratamientos antibióticos controlan la sintomatología y mortalidad. Los factores nutricionales, como son presencia de un contenido en fibra mayor y un ajuste en la proporción de proteína, han ayudado a obtener mejoras a la hora de disminuir las consecuencias del proceso, pero nunca han determinado la eliminación de la enteropatía.

Aparte de diarreas y mortalidades altas y variables 30-70 % se describen habitualmente como síntomas generales: pérdida del apetito, abatimiento, rechinar de dientes, hipotermia y deshidratación. Otros síntomas más específicos son la distensión abdominal (hinchamiento pronunciado del abdomen), debido fundamentalmente a la dilatación intestinal y del estómago, en este último caso por la presencia de un contenido muy líquido y con gas.

2.2.6. OTROS PROBLEMAS DE SALUD COMUNES

• Mal de patas, necrosis o necrobacilosis plantar

Es un traumatismo que surge en la planta del pie de los conejos reproductores como consecuencia del apoyo sobre la malla de las jaulas. Es causa de eliminación de reproductoras.

Actúan como factores favorecedores el peso de los animales, la humedad, la suciedad y el frío en la explotación. La evolución es crónica, apareciendo en los tarsos de las patas posteriores para, en función de la gravedad, producir ulceraciones y abscesos en todas las patas, y más raramente en boca y parte posterior del cuerpo. La incidencia depende en parte de la raza del conejo, siendo las más resistentes la Nueva Zelanda y la California. Los síntomas son inmovilidad, adelgazamiento y reacciones dolorosas. En las hembras la pérdida de fertilidad, mortalidad de las camadas e irritación, pueden alertar al cunicultor.

En cuanto a la prevención, al tener un componente hereditario hay que evitar la descendencia de los animales afectados y controlar la cantidad y calidad del pelo que recubre las plantas de las patas traseras.

Evitar la humedad y asegurar una buena ventilación, así como la limpieza y desinfección de los suelos de las jaulas son atenciones principales.

El tratamiento consiste en la colocación de reposapatas, la aplicación local de una tintura desinfectante y realizar una limpieza y desinfección cada quince días. En las formas sépticas, cicatrizar la herida mediante solución antibiótica, antifúngica y cicatrizante en spray. Puede ser necesario un tratamiento antibiótico vía parenteral. El tratamiento puede durar unos 15 días.

• Estrés

Puede producirse por varios problemas en su entorno. Por ejemplo por el hecho de sentirse muy solos o por la falta de cariño, pasando por los cambios en su entorno y los cambios de hogar y compañeros con los que conviva. También, por supuesto, producirá estrés en nuestro amigo orejudo el hecho de no tener suficiente espacio para vivir, una mala alimentación y realizar poco ejercicio.

- **Resfriados**

Los conejos se resfrían al estar expuestos a corrientes de aire y a humedad en exceso. Se dan más frecuentemente cuando nuestro conejo está estresado o bajo de defensas. Los síntomas son estornudos, secreción nasal abundante, ojos hinchados y llorosos, etc.

- **Inflamaciones y heridas supuradas de la piel**

Es fácil que viviendo en jaula, aunque sea algunas horas del día, alguna vez veamos que nuestro conejo tiene alguna zona inflamada o incluso alguna herida. Debemos estar atentos y revisar cada día el cuerpo de nuestro amigo peludo de patas largas, pues estas inflamaciones y heridas se suelen infectar con mucha rapidez y pasan a supurar pus debilitando mucho la salud de nuestro conejo, pudiendo llegar a morir de una infección.

- **Invaginación de los párpados**

Se trata de un problema en el que los párpados se doblan hacia adentro, lo que además de ser una gran molestia para nuestra mascota, acaba produciendo irritaciones y supuraciones en los lagrimales e incluso si se llega a infectar llegará a producir ceguera.

- **Caída del pelo e ingestión de éste**

La caída del pelo en conejos suele darse por estrés y por falta de algunos nutrientes y vitaminas en su dieta diaria. Por estos mismos motivos, muchas veces se comen el pelo que se les cae. Por lo tanto, si detectamos que esto le sucede a nuestro amigo deberemos ir al veterinario para revisar qué puede estar mal en su dieta o qué puede estar estresándolo y así poder rectificar el problema.

- **Orina rojiza**

Se trata de un déficit en la alimentación del conejo que provoca este color en la orina. Debemos revisar su dieta y reequilibrarla, pues es probable que le estemos dando exceso de verduras verdes o que le falte alguna vitamina, legumbre o fibra. No debemos confundirnos con la orina con sangre ya que este si será un problema más grave que requiere actuación inmediata por parte del veterinario.

- **Cáncer**

El que padecen con más frecuencia es el de los genitales, ya se trate de machos o hembras. Por ejemplo, en el caso de las conejas, las que no están esterilizadas tienen un 85% de probabilidades de padecer cáncer de útero y de ovarios al cumplir los 3 años. En cambio a los 5 años este riesgo aumenta hasta un 96%. Los conejos y conejas esterilizados, además de vivir en condiciones adecuadas y saludables, pueden llegar a vivir con nosotros entre 7 y 10 años sin problemas.

- **Golpe de calor**

Los conejos están más acostumbrados al frío que al calor, pues provienen de zonas con temperaturas más bajas que altas a lo largo del año. Es por esto que algunas razas de conejos aguantan bien temperaturas de hasta -10°C si tienen algún cobijo, pero para ellos las temperaturas que rondan o superan los 30°C son demasiado altas y si son expuestos a ellas sin agua y sin lugar de refugio más fresco para poder regularse la temperatura, sufrirán un golpe de calor con gran facilidad llegando a morir en poco rato por un paro cardíaco. Es posible que mueran de deshidratación, pero probablemente les alcance antes el paro cardíaco. Los síntomas más fáciles de ver son el jadeo continuo y que el conejo estira sus cuatro patas dejando la barriga en contacto con el suelo buscando un poco de fresco. Lo que debemos hacer al detectar este comportamiento es conseguir bajarle la temperatura a nuestro conejo llevándolo a una zona más fresca y ventilada y le aplicaremos un poco de agua fresca en la cabeza y en las axilas, mientras intentamos refrescar la zona de la casa en la que se encuentra el conejo para cuando lo devolvamos a su jaula o zona de la casa dónde vive de normal.

2.3. PLAN DE MEDICINA PREVENTIVA

El programa de control frente a enfermedades infecto-contagiosas del conejo debe contemplar según el Real Decreto 1547/2004, de 25 de junio, por el que se establecen normas de ordenación de las explotaciones cunícolas, las siguientes enfermedades:

Mixomatosis

- Vacunación sistemática de todos los reproductores y reposición a los 45 días de vida, y una segunda dosis en los mismos animales pero sobre todo a los nuevos (reposición de verano).
- Vacuna: POX-LAP de Laboratorios Ovejero. Administración: subcutánea 0.5 ml/conejo
- Programa de vacunación

NULÍPARAS	- 4 semanas de edad - 10-12 semanas de edad
PRIMIPARAS Y MULTIPARAS	- Recuerdo cada 4 meses
CONEJOS DE ENGORDE	- 4 semanas de edad

- Desinsectar el criadero periódicamente, especialmente en primavera, verano y principios de otoño.
- Cuarentena para los animales procedentes de otras explotaciones: período mínimo de observación de 30 días.

Enfermedad hemorrágica del conejo

Aunque está en fase de aprobación para su comercialización una vacuna mixta Mixomatosis-Enfermedad vírica hemorrágica del conejo, aún no está disponible por lo que habrá que emplear la vacuna clásica inactivada: ARVILAP DE Laboratorios Ovejero. Administración: subcutánea 1 ml/conejo

Programa vacunal orientativo:

- Conejos reproductores: Vacunar a partir de los dos meses de edad. Revacunar una vez al año.
- Conejos de engorde: De presentarse la enfermedad, es aconsejable vacunar al destete.

- Si existe enfermedad en la zona, se recomienda revacunar independientemente del tiempo transcurrido desde la primera vacunación, para evitar riesgos innecesarios

Enfermedades respiratorias por Pasteurellas y Bordetellas

Hasta hace algunos años se fabricaban en España vacuna frente a Pasteurellas-Bordetellas, para prevenir las enfermedades respiratorias del conejo, no obstante los principales laboratorios españoles han dejado de comercializarlas.

Enterotoxemia

- Vacuna: TOXIPRA PLUS de Laboratorios Hipra.
- Administración: subcutánea o intramuscular 1 ml/conejo
- Vacunación y revacunación con 20 a 25 días de intervalo.
- Dosis de recuerdo: una sola aplicación anual.

Enteropatía mucoide

Es una enfermedad compleja que afecta a gazapos entre 3 y 10 semanas edad y se caracteriza por la reducción de la ingesta de pienso, deshidratación, abultamiento abdominal y deposiciones con moco, cursando con altas tasas de mortalidad. La prevención de esta afección se basa sobre todo en proporcionar una alimentación equilibrada rica en fibra y tratar de evitar los cambios bruscos en la alimentación.

Coccidiosis hepática

Para su prevención los piensos comerciales incorporan coccidiostatos. Para prevenir brotes ante la incorporación de nuevos individuos se realiza un tratamiento en el agua de bebida con COCCIGAL-PS de Laboratorios Ovejero a una dosis de 12,5 ml/10 l durante 4 días consecutivos.

Además es recomendable el control parasitario de los animales que se incorporen, la utilización de piensos medicados y los controles parasitológicos bimensuales.

3. BIOSEGURIDAD

Para que una explotación ganadera funcione es fundamental establecer y cumplir ciertas normas de bioseguridad.

Según el Real Decreto 1547/2004 de 25 de junio de 2004, se entiende por bioseguridad "todas aquellas estructuras de la explotación y aspectos del manejo orientados a proteger a los animales de la entrada y difusión de enfermedades infecto-contagiosas y parasitarias en las explotaciones".

Si se llevan a cabo de forma correcta, se puede conseguir una adecuada barrera frente a enfermedades bacterianas, parasitarias o víricas, y no sólo se puede disminuir la aparición de enfermedades sino también evitar posibles lesiones causadas por unas instalaciones deficientes o un mal manejo.

Por lo tanto, implantando adecuadas normas de bioseguridad lograremos favorecer el bienestar de los conejos, reduciendo su estrés y fortaleciendo indirectamente su sistema inmune. Esto permitirá a los animales afrontar satisfactoriamente diferentes desafíos inmunológicos que atenten contra su bienestar, prolongando su vida productiva y, en definitiva, mejorando el rendimiento económico de la granja.

Además ofreceremos al consumidor un producto seguro, que cumpla con los requisitos establecidos por la ley. (Ferrián, S., 2010)

Se detallan las buenas prácticas de higiene a cuatro niveles: periferia de las naves, las naves, la higiene y los animales.

3.1. PERIFERIA DE LAS NAVES

- A la hora de decidir la ubicación de la explotación, hay que tener en cuenta que la distancia entre explotaciones de la misma especie debe de ser 500 metros.

- Todas las instalaciones deberán estar valladas para impedir la entrada tanto de personas ajenas a ella como de animales. Se deberán revisar periódicamente para confirmar su buen estado y mantenerla libre de vegetación evitando que en ella se refugien animales.
- Las entradas contarán con un pediluvio con solución desinfectante tanto para vehículos como para personas y se limitará al máximo la entrada de ambos. Una forma de conseguirlo sería disponiendo de muelles externos para realizar la carga y descarga de animales, pienso, retirada de estiércol, etc.
- Habrá que disponer siempre de vestimenta de un solo uso para toda persona ajena a la granja que tenga que entrar en la nave y de un vestuario que facilite el cambio de indumentaria.
- Es conveniente tener un libro de entradas donde se anote cada día quién y para qué ha entrado en la explotación así como la matrícula del vehículo si éste accede dentro del recinto.
- Es aconsejable disponer de un lazareto donde mantener en cuarentena a los animales recién llegados antes de introducirlos definitivamente en la nave. Siempre después de su uso se debe proceder a su limpieza y desinfección con un periodo de vacío sanitario.
- Las jaulas para el transporte de los animales deben ser de fácil limpieza y siempre tendrían que ser desinfectadas previamente a su uso.
- Para la eliminación del estiércol hay que tener una fosa impermeabilizada para evitar filtraciones.
- Las explotaciones deberán disponer de un congelador, exclusivamente para almacenar los cadáveres de los animales muertos que serán recogidos por una empresa especializada y autorizada.
- También habrá que instalar un contenedor para residuos peligrosos y sanitarios que tendrá que ser retirado por los servicios competentes. Se llevará un registro de residuos.

TABLA 1. Registro de visitas a la explotación

Fecha	Identidad de la visita / Empresa	Nº de matrícula vehículo	Lugar de procedencia	Motivo de la visita	Fecha último contacto explotación cunícola
-------	----------------------------------	--------------------------	----------------------	---------------------	--

3.2. LAS NAVES

- Su orientación dependerá del clima de la zona. La más recomendable en climas fríos es eje Norte-Sur para actuar sobre los vientos o eje Oriente-Poniente para actuar sobre los vientos y el sol, y Sureste en climas templados.
- Entre naves se mantendrá un perímetro de 2 metros limpios de matorrales para evitar la presencia de animales vectores.
- Si el ambiente es controlado se deberán mantener los niveles adecuados que garanticen el bienestar de los animales:
 - Tener de 14 a 16 horas de luz inerte seguidas de 8 a 10 horas de oscuridad permanente.
 - Humedad relativa entre el 65% al 80 %.
 - Temperatura ambiental de 18°C a 22°C nunca superando los 28°C de máxima y los 8°C de mínima.
 - La ventilación dependerá de la humedad y temperatura dentro de la nave pero tendrá que ser a baja velocidad, evitando corrientes y ruidos bruscos que alteren a los animales.
 - Las jaulas serán de fácil limpieza, construidas de material que no dañe a los animales. Se incorporarán reposapatas para evitar la pododermatitis o mal de patas. El tamaño debe ser acorde a las necesidades, dependiendo de la etapa en la que se encuentren los animales.

Actualmente existen sistemas mecánicos y automáticos que permiten regular las condiciones ambientales de la nave manteniéndola siempre en los niveles óptimos y corregir instantáneamente cualquier variación en los mismos. Es importante controlar que estos equipos funcionen correctamente y que dispongan del combustible necesario para seguir funcionando en el caso de fallo de eléctrico. Además las explotaciones deben equiparse con sistemas de alarma, que avisen en caso de producirse averías que comprometan el bienestar de los animales. Todas las operaciones de mantenimiento y reparación de estos equipos deben quedar registradas.

3.3. LA HIGIENE

Es un concepto que comprende el conjunto de procedimientos, normas o medidas aplicables en la explotación para mantener a los animales en el mejor estado de salud.

En cuanto a las condiciones higiénico sanitarias, se contará con un **programa sanitario básico** aprobado por la correspondiente autoridad competente, supervisado, en su aplicación, por el veterinario autorizado o habilitado de la explotación. El programa comprenderá las siguientes actuaciones:

- Programa de control frente a las enfermedades infecto-contagiosas establecidas en el anexo I del Real Decreto 1547/2004.
- Programa de control frente a parasitosis externas e internas.
- Programa de control frente a enfermedades micóticas (provocadas por hongos).
- Código de buenas prácticas de higiene, con indicación de las medidas de bioseguridad que se prevea adoptar, incluyendo un programa de limpieza y desinfección (D), desinsectación (D) y desratización (D) y un programa de eliminación higiénica de cadáveres y otros subproductos animales no destinados al consumo humano. Todas las actividades DDD deben quedar registradas en la correspondiente hoja de registro.

- Programa de formación básica en materia de bioseguridad y bienestar animal adecuado para los operarios.

El principal escollo de las explotaciones cunícolas radica en las epizootías; de aquí la importancia de la higiene, que de hecho es el cimiento que sostiene los pilares de la estructura económica de la granja: sanidad, genética y alimentación. Con una higiene adecuada se previenen enfermedades o se reducen los problemas patológicos evitando su difusión o transmisión, se aseguran los rendimientos productivos de los animales y no se alteran o contaminan los alimentos.

3.3.1. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Es recomendable seguir el manejo de lotes de engorde según el principio de "todo dentro-todo fuera", realizando después de cada ciclo productivo y antes de la introducción de nuevos lotes, un vacío sanitario de 24-48 horas que permita limpiar y desinfectar los locales de manera eficaz, eliminando por completo la posibilidad de contaminación entre lotes.

Durante el vacío sanitario se deben realizar las siguientes tareas:

- Traslado de animales y equipos fácilmente movibles fuera de la nave.
- Barrido y limpieza en seco para retirar polvo, pelos y restos de suciedad acumulados en las naves.
- Retirada de la materia orgánica y depósitos de grasa de la nave y limpieza de las jaulas utilizando detergente y agua caliente a presión.
- Aclarado para eliminar restos de detergente ya que puede interferir con la acción del desinfectante.
- Aplicación de desinfectantes por medios químicos o físicos, para eliminar los microorganismos del techo, suelo, paredes y jaulas. Siempre se deben seguir las indicaciones de uso establecidas por el fabricante.
- Los medios químicos de desinfección son muy abundantes y su acción germicida no es determinante para todas las circunstancias. Conviene

asesorarse y aplicar en cada caso, el producto idóneo. Entre los más usados citaremos: clorados, yodóforos, amonios cuaternarios, fenoles, cresoles, derivados fenólicos, cáusticos, etc.

Las soluciones desinfectantes, se usan de manera diferente en cada caso: lavado, regado, pintado, pulverizado, atomizado o a presión.

En los **fosos**, una vez recogido el estiércol, se procederá a una desinfección superficial mediante productos concentrados aplicados con cuidado a nivel de suelo.

En las **jaulas** la desinfección puede hacerse superficialmente o a fondo. En el primer caso no hay necesidad de desalojar las jaulas. Se someten a una desinfección de las partes más susceptibles de contaminación, como son el suelo y los rincones, de forma periódica, por ejemplo, después de cada ciclo productivo. La desinfección a fondo se aplica en los casos de desocupación de las jaulas por enfermedad o muerte de los animales y en función del método de manejo aplicado.

En los utensilios y equipo donde existan incrustaciones importantes se puede actuar con agua caliente, jabones, detergentes o desincrustantes apropiados para evitar la corrosión del material.

Los **nidales** constituyen un lugar excelente para el desarrollo de los agentes patógenos al disponer de suciedad, temperatura y humedad. Conviene separarlos de la jaula y realizar una limpieza en profundidad: se eliminará el nido, se quemará el pelo con soplete, se rascará la materia pegada con paleta, se limpiará en profundidad con agua a presión o corriente y un cepillo, se enjuagará o pulverizará con soluciones desinfectantes y finalmente, se secará al sol.

Es recomendable el empleo de productos germicidas por contacto para realizar una correcta desinfección.

Los **depósitos de agua y las canalizaciones** deben limpiarse y desinfectarse eliminando los posibles restos de sales minerales, algas o residuos de tratamientos que pudieran permanecer.

Antes de la introducción del siguiente lote de animales, debe asegurarse que se han ventilado correctamente las instalaciones y el secado es completo.

Durante el vacío sanitario se debe realizar el mantenimiento y reparación de los equipos localizados en el interior de la nave.

La limpieza y desinfección debe realizarse de forma habitual y mientras los animales permanecen en la jaula. Su objetivo es minimizar el riesgo de entrada y diseminación de agentes patógenos entre las distintas bandas.

Las actividades que se deben llevar a cabo son:

- retirada diaria de los animales muertos
- limpieza y desinfección de las jaulas vacías previamente a la entrada de un nuevo animal
- limpieza de los suelos evitando acúmulos de estiércol, polvo y restos de alimento que favorezcan la proliferación de microorganismos.

Se deben conocer las condiciones óptimas de aplicación de los productos utilizados en las tareas de limpieza y desinfección.

3.3.2. DESINSECTACIÓN

Comprende todas las acciones encaminadas a erradicar los ectoparásitos e insectos externos de la explotación y sus larvas, ya que suponen un riesgo importante de transmisión de enfermedades, y producen una disminución en la producción debido al estrés que causan en los animales.

Para evitar su proliferación se toman las siguientes medidas preventivas:

- protección adecuada del alimento
- presencia de mallas mosquiteras en las ventanas
- puertas siempre cerradas

- evitar las oquedades en las paredes
- eliminación correcta de basuras y cadáveres
- evitar la formación de charcos y la humedad excesiva
- limpieza e higiene ambiental
- aplicación de tratamientos insecticidas en las naves, así como en locales anexos, accesos directos y perímetros.

Los insecticidas contienen sustancias químicas que suelen aplicarse, diluidas en agua, en pulverización en el alojamiento. Interesa utilizar los productos de forma combinada de manera que unos ejerzan su acción frente a los estados adultos y otros rompan su ciclo biológico actuando sobre las formas larvarias. Los tratamientos deben realizarse durante todo el año aunque su frecuencia de aplicación variará según la época del año. El éxito de una buena desinsectación radica en la constancia de la aplicación y acción prolongada de los productos empleados. La explotación debe disponer de un protocolo escrito, supervisado por el veterinario responsable de la explotación, donde figuren las actividades realizadas durante la limpieza, desinfección, desinsectación y desratización.

3.3.3. DESRATIZACIÓN

Consiste en la erradicación total de todo tipo de roedores en la explotación, ya que son transmisores de enfermedades, destruyen material e instalaciones y consumen alimento.

Al realizar la desratización se debe tener en cuenta que la duración del tratamiento ha de ser de más de 30 días, por lo cual se aconseja mantenerlo de forma constante, reponiendo el producto consumido. No conviene olvidar que los productos son tóxicos y se deben colocar de forma que sólo puedan acceder a ellos los roedores.

TABLA 3. Registro de desinfección, desinsectación y desratización (DDD)

Fecha	Actuación	Lugar de realización	Producto aplicado	Dosis	Realizado por	Observaciones	Firma
-------	-----------	----------------------	-------------------	-------	---------------	---------------	-------

3.4. LOS ANIMALES

Identificación

Los animales deben estar debidamente identificados individualmente mediante un crotal o un tatuaje auricular que incluya el código de explotación. La marca debe ser indeleble y de fácil lectura.

En el crotal debe figurar un código con la siguiente estructura (art. 5, RD 479/2004, de 26 de marzo):

- ES, que identifica a España.
- Dos dígitos que identifican la provincia, según la codificación del Instituto Nacional de Estadística (INE).
- Tres dígitos que identifican el municipio, según la codificación del INE.
- Siete dígitos que identifican la explotación dentro del municipio de forma única.

En el caso del tatuaje auricular el código estará compuesto por:

- Dos dígitos que identifican la provincia, según codificación del INE.
- Tres dígitos que identifican el municipio, según codificación del INE.
- Hasta siete dígitos que identifiquen, de forma única, la explotación dentro del municipio.

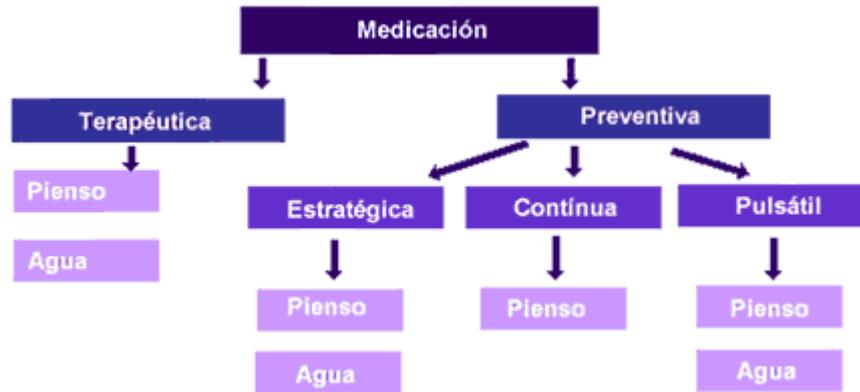
- En el caso de animales destinados a intercambios intracomunitarios o a la exportación a terceros países, el tatuaje deberá completarse con la indicación "ES" al comienzo de la secuencia numérica anteriormente descrita.

En el momento de abandonar la explotación, los animales deberán ser introducidos en dispositivos de transporte precintados, utilizando precintos inalterables, indelebles y legibles, cuya apertura implique la su destrucción. La identificación que debe figurar en el precinto se rige por la misma estructura que la descrita anteriormente para el crotal.

Cada dispositivo de transporte debe llevar adjunto un documento de movimiento de animales correctamente cumplimentado y en el precinto exterior debe identificarse clara e inequívocamente la explotación de origen de los animales que contiene el dispositivo. En caso de transportar animales de orígenes diferentes, no deben introducirse todos en dispositivos comunes, sino que deben estar claramente separados y cada unidad de traslado estará asociada a un documento de movimiento propio.

Tratamientos medicamentosos

Para la prevención, control y tratamiento de enfermedades únicamente podrán utilizarse medicamentos farmacológicos o inmunológicos que dispongan de autorización de comercialización de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios o de la Agencia Europea del Medicamento.



Los titulares de las explotaciones deberán:

- Presentar el programa sanitario establecido para su explotación o acreditación de su pertenencia a una agrupación de defensa sanitaria ganadera.
- Mantener los registros documentales que aseguren el cumplimiento de las condiciones sanitarias establecidas para su explotación.
- Mantener actualizado el registro de tratamientos medicamentosos, con detalle de las medidas de control aplicables a determinadas sustancias y residuos en los animales vivos y sus productos, y respetar los tiempos de espera con el fin de evitar la presencia de residuos en la carne. Deberá conservarse al menos durante un periodo de tres años en la explotación y se deberá poner a disposición de la autoridad competente.

TABLA 2. Registro de gestión de residuos de la explotación

Fecha de retirada	Tipo de residuo (1)	Gestor de residuos / Punto de recogida autorizado	Observaciones

1 Indicar el tipo de residuo: abonos, productos fitosanitarios o zoonosanitarios, medicamentos, envases, etc.

Profilaxis

Debe establecerse y aplicarse una profilaxis específica y adecuada, mediante un programa vacunal que incluya, al menos, las vacunas frente a la Mixomatosis y Enfermedad Vírica Hemorrágica.

Estas vacunas deben aplicarse, como mínimo, durante la fase de reproducción, aunque se puede recomendar también una pauta adecuada para animales adultos. El material utilizado para la vacunación debe estar higienizado, sin desinfectantes, y en correcto uso.

Medidas de manejo de los animales

Se deben definir y cumplir estrictamente unos criterios sanitarios y productivos de eliminación de los reproductores (conejas con mastitis, pododermatitis, rinitis, fallos en la inseminación, etc). Para ello hay que disponer de un número suficiente de animales de reposición.

Siempre que sea posible, se deberá separar animales enfermos de sanos cuanto antes y, si se decide no eliminar a los animales con patologías, trasladarlos a una nave o sala diferente. Si esto no fuera posible, como mínimo deberá tomarse la precaución de que sean colocados en un extremo de una fila de jaulas, de forma que queden al final de la línea de bebederos.

Las futuras reproductoras para la explotación, procedentes de granjas de multiplicación o selección, deben ser colocadas en lazareto o sala independiente para lograr su correcta y rápida adaptación.

Todas las medidas de control, profilaxis y manejo deben ser mucho más estrictas en los Centros de Inseminación y de Selección- Multiplicación, ya que deficiencias o errores en estos centros podrían provocar una amplia difusión de cualquier enfermedad.

Anejo 7

ALIMENTACIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. FISIOLÓGÍA DIGESTIVA.....	4
2.1. APARATO DIGESTIVO.....	4
2.2. PROCESO DIGESTIVO	5
2.3. CECOTROFIA.....	7
3. NECESIDADES NUTRICIONALES	7
3.1. NECESIDADES ENERGÉTICAS.....	8
3.2. GRASA	10
3.3. PROTEÍNA Y AMINOÁCIDOS	10
3.4. VITAMINAS	11
3.5. MINERALES.....	13
3.6. FIBRA	13
3.7. ADITIVOS.....	14
3.8. AGUA	15
4. MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN	17
4.1. COMPOSICIÓN DEL PIENSO	17
4.2. TIPOS DE PIENSO A UTILIZAR Y SU DISTRIBUCIÓN.....	20
4.3. CÁLCULOS DE CONSUMO.....	26
5. BIOSEGURIDAD	29
5.1. SUMINISTRO.....	29
5.2. ALMACENAJE.....	31
5.3. DISTRIBUCIÓN	33
5.4. PUNTOS CRÍTICOS EN LA ALIMENTACIÓN	34

1. INTRODUCCIÓN

Los conejos son monogástricos herbívoros y para un correcto funcionamiento de su aparato digestivo requieren la inclusión de un mínimo de fibra en la dieta. En caso contrario, se produce una reducción de la velocidad del tránsito digestivo y, como consecuencia, una disminución del consumo y una mayor incidencia de diarreas. (Buxadé, 1996)

Su capacidad de aprovechamiento de la fibra está basada en la cecotrofia (reciclado de productos de la fermentación microbiana del ciego). Para que el ciego funcione correctamente, es necesario que los alimentos suministrados tengan suficiente fibra.

Su dieta debe contener una alta proporción de alimentos concentrados en energía, nutrientes y fibra, porque la coprofagia no les garantiza los aportes necesarios de nutrientes esenciales. El tipo de ingredientes que se incluyen en los piensos es muy variable.

La alimentación es el principal gasto pudiendo suponer hasta el 70% del coste total, por lo que, junto con la sanidad y los animales, constituye uno de los pilares fundamentales de la explotación.

Como el conejo es un animal predispuesto a trastornos digestivos, que se manifiestan en forma de diarreas y posterior mortalidad, hay que vigilar tanto el ambiente, evitando el estrés, como el alimento que se le suministra.

El conocimiento de las necesidades nutritivas nos permite diseñar el sistema de alimentación más adecuado así como la elección de los alimentos más convenientes. Para lograr la mayor eficiencia en la producción es necesario un conocimiento básico de la anatomía, fisiología y nutrición de la especie.

2. FISIOLÓGÍA DIGESTIVA

El conejo es un animal altamente eficiente desde el punto de vista biológico. Para satisfacer sus elevadas exigencias metabólicas cuenta con un aparato digestivo que le permite la ingestión de grandes cantidades de alimentos fibrosos y un tránsito rápido de los mismos.

2.1. APARATO DIGESTIVO

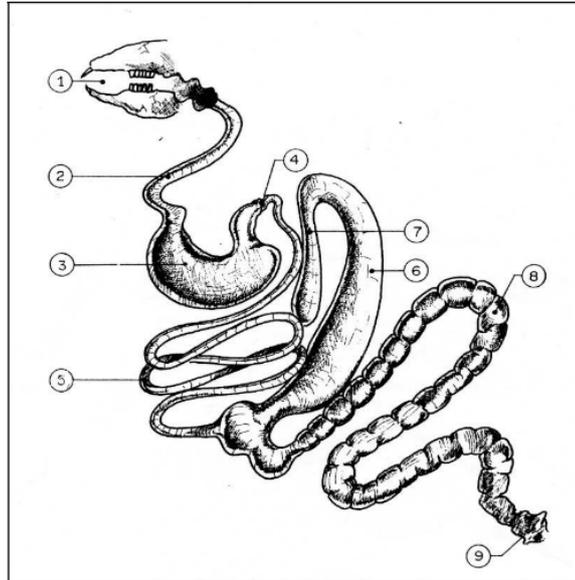
El aparato digestivo está compuesto por el tubo digestivo o canal alimentario y por las glándulas digestivas.

Tubo digestivo

Está formado por los siguientes elementos:

1. La boca, con incisivos largos y muy afilados para cortar los alimentos en trozos que luego son triturados por los molares.
2. El esófago, que conduce el alimento hacia el estómago.
3. El estómago, donde se mezclan los alimentos y los jugos gástricos y donde empieza la digestión.
4. El píloro, que regula el paso del alimento del estómago al intestino delgado.
5. El intestino delgado (duodeno, yeyuno, ilion) donde se complementa la digestión y empieza la absorción de nutrientes.
6. El ciego, donde se somete el alimento a un proceso de digestión bacteriana. También se digiere aquí gran cantidad de fibra cruda.
7. El apéndice cecal, que es la terminación del ciego.

8. El intestino grueso: apéndice vermiforme, colon, recto. Su función es la reabsorción de agua y absorción de nutrientes
9. El ano, que regula la salida de los excrementos.



Glándulas digestivas

Son tres y sus actividades están directamente vinculadas con las funciones digestivas:

1. Glándulas salivares.
2. Hígado.
3. Páncreas.

2.2. PROCESO DIGESTIVO

El alimento consumido se digiere parcialmente en el estómago, pasa por el intestino delgado (1) y llega al ciego donde permanece unas 12 horas. Las bacterias del ciego digieren este alimento produciendo vitaminas y aminoácidos. Se digiere también la mayoría de la fibra cruda que no puede ser digerida en otra parte del aparato

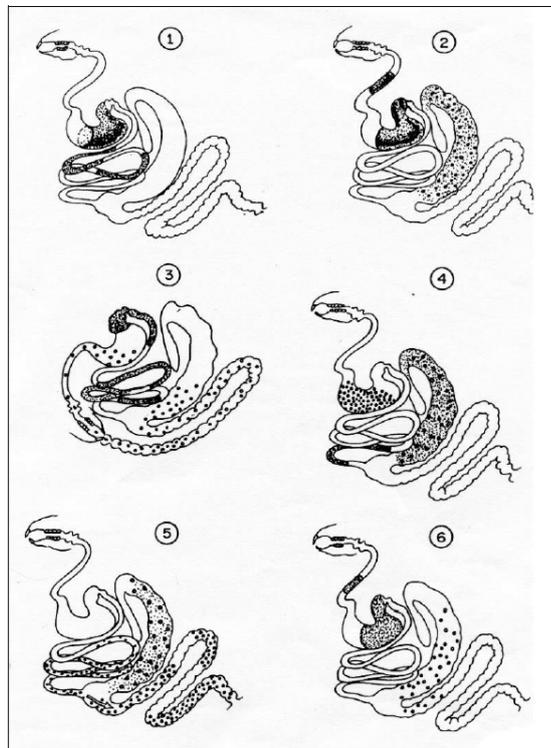
digestivo. En el ciego la masa alimenticia es transformada en bolitas húmedas y blandas (2).

El alimento pasa rápidamente a través del intestino y es tomada directamente del ano por la boca del animal (cecotrofia), iniciando así su segundo ciclo digestivo. Mientras tanto, el nuevo alimento ha completado su digestión estomacal y pasa a través del intestino delgado (3).

El nuevo alimento llega al ciego e inicia su digestión bacteriana. El alimento que ha sido reingerido, se somete a una nueva digestión estomacal (4).

Después de su segunda digestión, la masa alimenticia pasa por el intestino delgado, donde son absorbidos más nutrientes. Luego cruza sin entrar al ciego y pasa lentamente por el intestino grueso para transformarse en las bolitas secas que son excretadas (5).

El nuevo alimento es ingerido por el conejo, repitiéndose el ciclo (6).



La microbiota del ciego puede obtener energía a partir de los constituyentes fibrosos. No obstante, la digestibilidad de la fibra en esta especie es baja, debido al escaso

tiempo de permanencia en el ciego, especialmente si son partículas fibrosas grandes. Sin embargo, la fibra resulta esencial para mantener la motilidad cecocólica, la tasa de renovación del contenido cecal y el equilibrio del frágil ecosistema microbiano cecal.

2.3. CECOTROFIA

Se trata de una estrategia digestiva que le permite aprovechar los nutrientes resultantes de la fermentación cecal de partículas fibrosas de pequeño tamaño, parte de las cuales tienen un alto valor biológico. Así, la proteína presente en las heces blandas permite cubrir un 15% de las necesidades proteicas del gazapo en crecimiento. Además es una proteína rica en aminoácidos esenciales dado que la proteína de origen microbiano puede representar hasta un 60% del total proteico. Igualmente, la cecotrofia le permite al conejo valorizar vitaminas del grupo B y fósforo de origen vegetal.

Desde el punto de vista nutritivo, supone dos ventajas:

- La eliminación de las partículas gruesas de la fibra acelera notablemente la velocidad de tránsito de los residuos y el vaciado del aparato digestivo, por lo que aumenta la capacidad de ingestión de alimentos fibrosos.
- Debido a que la proteína de las heces blandas es microbiana de alta calidad y digestibilidad, el aporte proteico es importante, particularmente en el caso de raciones de bajo valor proteico. Además aportan vitaminas hidrosolubles sintetizadas por la flora cecal.

3. NECESIDADES NUTRICIONALES

El conejo tiene tendencia a sufrir trastornos digestivos por lo que debe recibir una alimentación balanceada y equilibrada.

Las necesidades nutricionales se definen como las cantidades mínimas de nutrientes que deben estar presentes en la dieta para que el animal pueda desarrollarse y producir normalmente.

Estas van a variar en función del patrimonio genético, del sistema de explotación, de los factores ambientales, del estado de salud y los antecedentes de restricciones de alimento.

La respuesta óptima será la velocidad de crecimiento asociada con un bajo índice de conversión alimenticia y, en el caso de las hembras, el número de gazapos destetados o vendidos por jaula y año. La diferencia entre las necesidades justifica la fabricación de dos tipos de alimento. Los animales adultos en mantenimiento, las hembras de reemplazo y las hembras en gestación reciben una de estas dos dietas en cantidades más o menos restringidas.

Las necesidades alimenticias de los conejos, dependerán de su estado fisiológico y de nuestros objetivos.

Los **nutrientes** requeridos están constituidos por 6 componentes principales:

- carbohidratos, grasas y proteínas (aminoácidos) que proporcionan energía y permiten el crecimiento y mantenimiento a los sujetos a desgaste.
- vitaminas, minerales y agua, que son parte esencial de los mecanismos químicos para la utilización de la energía y para la síntesis de los diversos metabolitos tales como hormonas y enzimas.

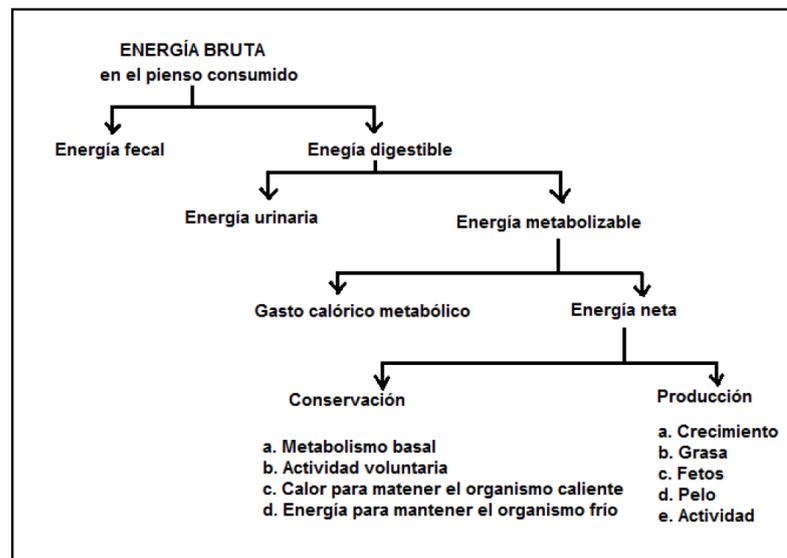
3.1. NECESIDADES ENERGÉTICAS

El conejo come para satisfacer sus necesidades de energía, ajustando su consumo diario según el nivel energético de la ración suministrada, en función de la fibra, la proteína, etc. que ésta contenga.

Los datos energéticos vienen expresados de dos formas: energía bruta (EB) y la energía digestible (ED). La energía bruta es la que le proporciona el pienso que se consume y la digestible es el resultado de descontar de la EB la energía perdida en las heces.

Si a la ED descontamos la energía urinaria y de los gases, nos aparece el nuevo concepto de energía metabolizable. La energía también sirve para producir calor corporal. Si a la metabolizable le descontamos este gasto, nos da la energía neta.

La energía neta se consume en las dos principales actividades del conejo: conservación o mantenimiento y producción.



Fuente: Castelló et al. (1980)

El mínimo requerido para favorecer un rápido crecimiento, gestación y lactación es de 2500 Kcal/ED (Energía Digestible), mientras que para mantenimiento, es del orden de las 2100 Kcal/ED y para los machos reproductores se recomiendan de 2100 a 2200 Kcal/ED.

Los tres tipos de nutrientes que pueden servir como fuentes de energía son los hidratos de carbono, las proteínas y los lípidos.

3.2. GRASA

La cantidad de grasa de la ración puede oscilar entre 2 y 5%.

La mayor parte de la grasa contenida en todo tipo de alimentos para conejos es de origen vegetal. Únicamente en algunas ocasiones se incorpora algo de grasa animal (a niveles de 0.5%) para mejorar la granulación.

Teniendo en cuenta que una elevación en la cantidad de grasa adicionada a un alimento origina un aumento de su valor energético y, en consecuencia, una notable disminución en el consumo, deben tenerse presente que simultáneamente deberá incrementarse el nivel de otros nutrientes para evitar un descenso en la productividad.

3.3. PROTEÍNA Y AMINOÁCIDOS

El contenido en proteína debe relacionarse con el contenido energético de los alimentos, incrementándose a medida que las dietas sean más concentradas y se consuman en menor cantidad.

Las necesidades se expresan en tanto por ciento de proteína cruda (PC) y varían según la fase fisiológica del animal. Sin embargo las tendencias andan alrededor de 12 a 18% en todas las etapas.

Los conejos necesitan el aporte de los 10 aminoácidos que son esenciales para la mayoría de las especies monogástricas y que incluso la glicina es sintetizado en insuficiente velocidad y, por tanto, hay que aportarlo en la dieta.

La elevada producción de leche de la coneja (30 - 40 g/Kg. de peso vivo en promedio), así como el alto contenido en proteína (13 - 14%), son responsables de las elevadas necesidades proteicas de las conejas en lactación. Se recomienda un 18% de PC para esta fase fisiológica (Lebas, 1985). Niveles inferiores al 14% tienen efecto negativo sobre el tamaño de la camada al momento del parto.

Por otra parte, las necesidades de proteína del conejo son mayores en el primer período de crecimiento. Durante los primeros 21 días de vida, el gazapo cubre sus necesidades con la leche materna. Pasado este período, la dependencia de alimento se va acentuando y los gazapos deben disponer de uno de calidad (equivalente al de la leche materna).

Las recomendaciones sobre los valores mínimos en proteína y aminoácidos esenciales para un nivel energético dado, en diferentes fases de producción son las siguientes:

	Conejo Cebo	Coneja Lactante Gazapos	Coneja Gestante	Reproductores
Energía digestible (kcal/kg)	2.600	2.700	2.500	2.200
Fibra bruta (%)	10-14	10-12	14-15	14-18
Proteína Bruta (%)	15-16	18	15-16	12-14
Aminoácidos (%)				
Arginina	0,80	-	-	-
Lisina	0,78	-	-	-
Metionina-Cistina	0,67	-	-	-
Triptófano	0,15	-	-	-
Treonina	0,55	-	-	-
Histidina	0,40	-	-	-
Isoleucina	0,65	-	-	-
Leucina	1,00	-	-	-
Fenilalanina-Tirosina	1,20	-	-	-
Valina	0,70	-	-	-

Fuente: Brenes, A. et al. (1977)

3.4. VITAMINAS

Las vitaminas son necesarias en pequeñísimas cantidades y participan en el metabolismo del animal, y su deficiencia en la dieta produce trastornos serios y en algunos casos la muerte.

Los conejos adultos sintetizan en su intestino, como consecuencia de las fermentaciones microbianas, vitamina C y varias del Complejo B, que se aprovechan para cubrir sus necesidades mediante la cecotrofia. Por tanto, los conejos adultos no suelen presentar carencias en estas vitaminas. En cambio, en los gazapos lactantes, como la cecotrofia se inicia a partir de la 3ª. semana de edad, en sus alimentos se deben aportar dichas vitaminas.

Por lo que respecta a las vitaminas liposolubles (A, D, E y K) la situación es diferente pues la ración deberá de contenerlas en cantidades suficientes, ya que no las sintetizan, a excepción de la vitamina K, que es producida por acción de los microorganismos del ciego. Las recomendaciones sobre requerimientos en vitaminas en diferentes fases de producción son las siguientes:

	Conejo Cebo	Coneja Lactante Gazapos	Coneja Gestante	Reproductores
Vitaminas				
A (UI/kg)	6.000	9.000	9.000	-
D (UI/kg)	900	900	900	500
E (mg/kg)	50	-	-	-
K (mg/kg)	0	2	2	0
Tiamina (mg/kg)	2	-	0	0
Riboflavina (mg/kg)	6	-	0	0
Piridoxina (mg/kg)	2	-	0	0
Ac. nicotínico (mg/kg)	60	-	0	0
Ac. pantoténico (mg/kg)	20	-	0	0
B 12 (mg/kg)	0	-	0	0
C (mg/kg)	0	0	0	0
Colina (mg/kg)	1.250	0	0	0

Fuente: Brenes, A. et al. (1977)

3.5. MINERALES

Las necesidades de elementos minerales en el conejo son altas. En ciertas fases, estas necesidades se agudizan y en ocasiones, se ponen de manifiesto por una alteración del comportamiento. Por ejemplo, las conejas en lactación que no reciben suficiente sal (NaCl), se comen a sus crías. Las recomendaciones sobre requerimientos en minerales en diferentes fases de producción son las siguientes:

	Conejo Cebo	Coneja Lactante Gazapos	Coneja Gestante	Reproductores
Minerales				
Calcio (%)	0,8	1,1	0,8	0,6
Fósforo (%)	0,5	0,8	0,5	0,4
Sodio (%)	0,4	-	-	-
Potasio (%)	0,8	0,9	0,9	-
Cloro (%)	0,4	-	-	-
Magnesio (%)	0,0	-	-	-
Manganeso (ppm)	20,00	-	-	-
Cobalto (ppm)	1,0	-	-	-
Cobre (ppm)	10	-	-	-
Hierro (ppm)	100	-	-	-
Zinc (ppm)	50	70	70	-

Fuente: Brenes, A. et al. (1977)

3.6. FIBRA

El papel principal de la fibra es el de favorecer el libre tránsito del alimento a través del tubo digestivo.

Hay que tener en cuenta la relación fibra-energía-proteína. Es decir, cuanto más se ha aumentado el nivel de fibra de una ración más ha disminuido el de energía, aumentando por consecuencia el consumo. Cuando el nivel de fibra se eleva

excesivamente, el conejo no tiene la capacidad de autorregulación para consumir la cantidad de alimento necesario para mantener un consumo energético determinado, reduciéndose, en consecuencia ésta y, de manera simultánea, el contenido de grasa de la canal.

Los distintos porcentajes de proteína cruda (PC) y fibra cruda (FC) de la ración tienen un comportamiento digestivo diferente:

PC (%)	FC (%)	Comportamiento digestivo
<16	<12	Peligro de diarreas
16-18	12-15	Anormalidad digestiva Crecimiento anormal
>18	12-15	Peligro de diarreas
> 18	<12	Diarrea habitual

FC: carbohidratos estructurales (celulosa, hemicelulosa, lignina, etc...)

La cantidad de FC que por término medio deben contener los alimentos para conejos, oscila entre 12 - 15%, aunque llega hasta el 20% en alimentos destinados a conejas vacías y machos, y se reduce al 10% o menos en alimentos para animales en crecimiento y engorda.

3.7. ADITIVOS

No son propiamente alimentos pero influyen favorablemente en su efecto.

Están dirigidos a mejorar la salud digestiva y a reducir la inclusión de antimicrobianos, siendo los ácidos orgánicos los más utilizados. Además está bastante extendida la utilización de aditivos tecnológicos dirigidos a mejorar la calidad organoléptica y física del pienso.

El código alimentario los clasifica en:

- Aditivos comunes: Con una finalidad tecnológica en la industria de piensos. No tienen toxicidad ni acción residual en el producto: antioxidantes, pigmentantes, colorantes, conservantes, aglomerantes, fluidificantes o antiaglomerantes, saborizantes, aromatizantes, emulsionantes.
- Aditivos especiales: aquellos que modifican, mejoran o incrementan las producciones. Unos actúan sobre la digestión y otros sobre el metabolismo: acidificantes, antimetanogénicos, probióticos, prebióticos, enzimas, hormonas del crecimiento, etc.
- Aditivos de prescripción: De uso terapéutico, incorporados bajo control veterinario por su posible toxicidad: antibióticos, coccidiostáticos.

Utilización de aditivos en pienso según fabricantes

	Probióticos	Prebióticos	Ácidos orgánicos	Aditivos tecnológicos	Enzimas Ex.Vegetales
Presencia en fábricas	Frecuente	Frecuente	Habitual	Habitual	Ocasional
Presencia en fórmula	Ocasional	Ocasional	Frecuente	Habitual	Excepcional
Tipo de pienso	Reproductoras Engorde Retirada	Todos	Todos	Todos	-
Motivo	Digestivo: -Prevención -Tratamiento	Digestivo: -Prevención - Tratamiento	Digestivo: -Prevención - Tratamiento	Uniformidad Palatabilidad Granulación	-

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia. Boletín Cunicultura nº79

3.8. AGUA

La calidad del agua que beben los conejos se basa en el RD 140/2003 del 7 de febrero y es la misma que el agua de consumo humano. Viene controlada por parámetros microbiológicos y parámetros físico-químicos, que se detallan en el Anejo de Bienestar.

El agua para consumo animal debe ser fresca (a 15° C como mínimo), limpia y con una tasa elevada de minerales.

Las necesidades de agua varían según:

- Edad y peso del animal
- Estado fisiológico y/o productivo del animal.
- Tipo de alimentación: las necesidades de agua varían dependiendo de la humedad que contiene el alimento. La relación del consumo de agua versus el de pienso varía entre 1,7 a 3.
- Temperatura ambiental: con temperaturas frías de 5 -10 °C se consume más pienso y menos agua. Con temperaturas altas de 27-30°C el consumo de pienso disminuye y el de agua aumenta. La relación puede llegar a ser hasta de 3 veces más consumo de agua que de pienso.

Se estiman los siguientes consumos medios:

Tipo de animal/estado	Cantidad de agua
Animales jóvenes	120-200 ml/día
Coneja en lactación (gestante o no)	800 ml/día
Coneja en lactación y su descendencia	2 l/día
Coneja seca o gestante	400 ml/día
Macho adulto	0,3 l/día
Todos (norma general)	200-250 ml/día/kg PV Doble que el consumo de pienso

En la siguiente tabla se resume la influencia de la temperatura ambiente y la humedad relativa sobre los consumos de agua y alimentos en los conejos, así como en su ganancia de peso:

Temperatura ambiente	5°C	18°C	30°C
Humedad relativa	80	70	60
Consumo de	182	158	123

pienso(g/día)			
Consumo de agua (g/día)	328	271	386
Relación agua/pienso	1,80	1,71	3,14
Ganancia de peso (g/día)	35,1	37,4	25,4

Fuente: Lebas et al. (1996)

4. MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN

Hasta la segunda semana de vida, el conejo se alimenta únicamente de la leche materna, que suele tomar una sola vez al día. A partir de esta edad, el animal comienza a ingerir alimentos sólidos y a beber agua en función de su estado, del confort y de la leche materna.

El conejo prefiere comer durante la noche, aunque en las explotaciones se observa una continuidad alimentaria diaria. La cantidad de alimento ingerido varía en función del agua y de la propia composición del pienso.

4.1. COMPOSICIÓN DEL PIENSO

La composición del pienso debe permitirnos cubrir las necesidades nutritivas y obtener buenos rendimientos, así como mantener la normalidad digestiva y minimizar el riesgo de trastornos.

En cuanto a los ingredientes, destaca la elevada presencia de forrajes (alfalfa) y subproductos de cereales (salvado de trigo), así como el aprovechamiento de una amplia gama de subproductos agroindustriales fibrosos no utilizados en los otros monogástricos, entre los que cabe destacar las pulpas (remolacha, cítricos), los subproductos de la uva, la paja de cereal y las cascarillas (soja, girasol).

Los animales son alimentados con piensos compuestos presentados en forma de gránulos, resultado de la mezcla de diferentes materias primas). La variabilidad en la composición se debe principalmente al precio de los cereales.

Las **materias primas** utilizadas en la formulación de los piensos a emplear para la alimentación en esta explotación son:

- **Cereales**

Maíz, sorgo, cebada, avena, trigo y mijo.

Son los ingredientes más importantes en la alimentación de los conejos, constituyendo las 2/3 partes de las fórmulas. Aportan gran cantidad de energía por su riqueza en glúcidos, aunque son pobres en proteínas, fibra y minerales.

Otros granos de empleo ocasional son el centeno, alpiste y alforfón.

- **Subproductos de molinería**

Salvados de trigo, despojos de la limpieza del arroz y gluten-feed de maíz.

Su valor nutritivo es muy bajo, de alto contenido en fibra y calidad proteica mayor que los cereales. Presentan mayor proporción de calcio que de fósforo.

- **Germen**

De trigo, arroz y maíz con un valor proteico medio pero de gran aporte energético y de vitaminas E y grupo B.

- **Levaduras**

De cerveza, de tórula, solubles de destilación del maíz y de origen bacteriano

- **Forrajes**

Forrajes secos del grupo de las gramíneas (hierba) y del de las leguminosas (trébol, guisante, esparceta, veza, cacahuete, soja, etc.), el heno de alfalfa y la alfalfa deshidratada.

Se usan como suplemento del pienso y como ingrediente de piensos compuestos.

- **Tortas oleaginosas**

Turtó de soja, de girasol, de colza, de algodón y de cacahuete. Son el producto resultante de la extracción del aceite de las semillas

Son excelentes fuentes de proteínas; la de soja tiene valores similares a la de las harinas animales. Sus características nutritivas varían mucho.

- **Leguminosas**

Algarrobas, altramuces, almortas, haba caballar, vezas, etc.

Son fuente de proteínas para reemplazar a los turtós.

- **Materias ricas en glúcidos**

- Melaza de remolacha, de caña azucarera, de elaboración de almidón de maíz, etc. suele ser interesante en función del coste.
- Azúcar, por ser edulcorante y por su aporte energético
- Mandioca, como competidora de los cereales por su alto contenido en almidón.
- Garrofa, leguminosa que se utiliza habitualmente a niveles importantes.

- **Productos de lastre**

Semillas de uva, cáscara de almendra, pulpa de remolacha, subproductos vegetales varios, forrajes frescos o ensilados, raíces, paja de cereal, etc.

Si el porcentaje de lastre en la dieta es insuficiente, se producen alteraciones digestivas. Si se supera, se origina un descenso de rendimientos.

- **Alimentos de origen animal y mineral**

- Harinas animales: con un gran nivel de proteínas, minerales y de ciertas vitaminas como la B12. Sus niveles de energía son mayores que los de las materias vegetales, pero no tan elevados como los de los cereales. Su empleo es muy limitado por su alto precio y escasa.
- Las harinas de pescado, es de los alimentos más completos por su riqueza proteica y en aminoácidos esenciales.
- Harinas de carne: provienen de restos de matadero convertidos en harina. Si hay exceso de huesos se empobrece su calidad ya que contienen gran cantidad de minerales.
- Harina de subproductos avícolas.

- Harina de sangre: sangre desecada y molturada, con un 80% de proteína y muy pocas cenizas, así como calcio y fósforo.
- Harina de plumas hidrolizada.
- **Grasa y aceites:**

Proceden de industrias cárnicas o del refinado de aceites vegetales. Lo usual es emplear mezclas de dos o más grasas, denominadas “feed grade” o grasas para piensos.
- **Minerales**
 - Aportadores de Calcio y de Fósforo (requeridos en mayor cantidad): Harina de huesos, fosfatos, conchilla de ostras y Carbonato cálcico.
 - Otros: Sal común (aportador de Cloro y Sodio) y bentonitas
- **Correctores:**

Combinan vitaminas con antioxidantes o estabilizadores, minerales, antibióticos, etc. en dosis diferentes según requerimientos. Tienen fecha límite de validez.

4.2. TIPOS DE PIENSO A UTILIZAR Y SU DISTRIBUCIÓN

La estrategia más usual es emplear piensos específicos para maternidad (también suministrados a los machos y a los animales de reposición) y para cebo, pero en algunas explotaciones, sobre todo pequeñas, se emplea un pienso único polivalente para los conejos de todas las edades, de características intermedias.

El uso de un pienso polivalente único es una estrategia razonable en granjas pequeñas porque simplifica el manejo pero el aporte energético puede ser deficitario en las reproductoras lactantes de alta producción mientras que en los gazapos de cebo se derrochan proteína y minerales.

Cuando se utilizan piensos diferenciados para maternidad y para cebo, el que se utiliza para las reproductoras lactantes es más energético y más rico en proteína y minerales que el de cebo, siendo éste más fibroso.

La tabla muestra las recomendaciones nutritivas de piensos para reproductoras, para cebo y polivalentes.

Principios nutritivos	Conejas gestantes, en lactación y machos	Gazapos en engorde	Polivalente
Energía digestible	2.500	2.400	2.400
Proteína Bruta (%)	16-18	15-17	16-17
Fibra bruta (%)	12-15	13-16	13-15
Grasa bruta (%)	3-4	2-3	2-3
Almidón (%)	18-22	16-20	16-20
Lisina (%)	0,75	0,70	0,72
Metionina+Cistina (%)	0,60	0,55	0,57
Calcio (%)	1,00-1,20	0,60-0,80	0,80-1,00
Fósforo total (%)	0,70-0,80	0,40-0,50	0,50-0,65
Sodio (%)	0,30-0,40	0,30-0,40	0,30-0,40

Fuente: Real Escuela de Avicultura 2005

El programa de alimentación para una explotación cunícola de tipo industrial con un ritmo reproductivo semiintensivo se basa en la utilización de 3 piensos suministrados ad libitum: para conejas en gestación y lactación, gazapos en peridestete y conejos en engorde o cebo.

El consumo total de pienso estará en torno a 4 kg/kg de conejo vendido.

Pienso de gestación / lactación

Lo suministraremos a las conejas desde el momento en que son trasladadas a las nuevas jaulas hasta los 21 días después del parto, por lo que su distribución durará 31 días por jaula. Debe ser muy energético. Se consigue mediante la adición de grasa, obteniéndose un efecto beneficioso sobre la ingestión de energía, la producción lechera y el peso de la camada a los 21 días. La cantidad de grasa que puede incluirse está limitada por su efecto negativo sobre la calidad del gránulo; en la práctica no se suele superar el 6% de extracto etéreo. Cuando el incremento del valor

energético se obtiene por aumento del contenido de almidón, el mayor consumo de energía no tiende a traducirse en una mejora del rendimiento de las conejas, sino en un aumento de su peso corporal.

El pienso de lactación también es más rico en proteína y minerales que el pienso para cebo, que es más fibroso y más barato.

Niveles nutritivos recomendados en el pienso de lactación (%), según varios autores

	A	B	C	D
ED (MJ/kg)	10,9	10,5	10,4	11,1
PB	18,0	17,8	17,3	18,4
PD	13,4	13,1	13,2	12,9
Lisina	0,90	0,90	0,80	0,84
Metionina+Cistina	0,55	-	0,62	0,65
Treonina	-	-	-	0,70
FB	12,0	11,5	13,5	13,5
FAD	-	15,0	17,0	16,5
FND	-	-	-	31,5
Almidón	-	-	<22	18,0
Calcio	1,10	-	1,15	1,15
Fósforo	0,80	-	0,70	0,60

Pienso de transición / destete

Se suministrará desde el día 21 después del parto hasta los 42 días de vida del gazapo. Será consumido conjuntamente por la madre y los gazapos durante 11 días, y después del destete, los gazapos seguirán consumiéndolo durante otros 10 días. Por lo tanto, la distribución será de 21 días por jaula.

La finalidad es reducir la incidencia de trastornos diarreicos y la mortalidad durante el periodo que comprende el antes y el después del destete.

Este pienso se caracteriza por tener mayor contenido fibroso y menor contenido en almidón que el pienso de cebo, siendo también algo menores sus niveles de energía y proteína.

Se suministra desde las 3 semanas a las 6-7 semanas, de forma que normalmente es consumido también por las madres al final de la lactación, cuando la producción lechera no se puede resentir gravemente pues ya está en su fase descendente.

El empleo de dos tipos de pienso a lo largo del periodo de engorde (destete y cebo) es más fácil de implantar en explotaciones con manejo en bandas, en las que el cebo está organizado en lotes más o menos grandes.

Niveles nutritivos recomendados en el pienso de destete (%), según autores

	A	B	C
ED (MJ/kg)	9,6	9,5	9,6
PB	15,5	15,8	15,5
PD	10,0	10,8	10,7
Lisina	-	0,75	0,74
Metionina+Cistina	-	-	0,61
FB	16,0	15,5	16,0
FAD	-	20,0	-
Almidón	<18	<13,5	<14
Calcio	-	-	0,90
Fósforo	-	-	0,60

Pienso de cebo

El suministro durará un total de 25 días, que van desde el día 42 de vida hasta el día 78 de salida al matadero.

Los niveles nutritivos recomendados en el pienso de cebo (%), según varios autores son:

	A	B	C	D
ED (MJ/kg)	10,5	9,9	10,4	10,5
PB	15,5	16,3	16,4	15,3
PD	10,9	11,5	11,3	10,7
Lisina	0,65	0,70	0,78	0,75
Metionina+Cistina	0,60	-	0,59	0,54
Treonina	-	-	-	0,64
FB	14,0	14,5	14,6	14,5
FAD	-	18,5	18,5	17,5
FND	.	.	.	33,5
Almidón	-	-	<20	16,0
Calcio	0,80	-	0,55	0,60
Fósforo	0,50	-	0,35	0,40

El pienso más utilizado será el de gestación/lactación, ya que comprende casi un 40% de la distribución de la granja.

La composición analítica de cada uno de los tres tipos de pienso que vamos a utilizar es la que a continuación se detalla:

Nutriente	Conejas Gestación /	Conejos	Conejos
Proteínas			
P. Brutas(%)	17,8	15,8	15,,6
P.Digestibles (%)	13,2	11,1	10,5
Aminoácidos			
A. sulfurados (%)	0,6		
Lisina (%)	0,85	0,72	0,75

Arginina (%)	0,8	0,8	
Treonina (%)	0,7	0,64	-
Triptófano(%)	0,2	0,18	
Histidina	0,4		
Metionina +	0,6	0,57	0,61
Fenilalanina +	1,4		
Valina(%)	0,85	0,7	
Leucina (%)	1,25	1,05	
Energía y fibra			
ED (Kcal/kg)	2560	2460	2300
Lípidos (%)	4,5	2	3,5
FB	13	14,5	15,8
FAD (%)	16,2	18,2	20
FND (%)	31,5	33,5	-
Almidón (%)	18	16	11
Minerales			
Calcio (%)	1,15	0,65	0,9
Fósforo (%)	0,7	0,4	0,6
Potasio (%)	0,9		
Sodio (%)	0,3		
Cloro (%)	0,3		
Magnesio (%)	0,25		
Vitaminas			
Vit. A (UI/kg)	10.000	6.000	10.000
Vit. D (UI/kg)	1.000	1.000	1.000
Vit E (UI/kg)	50	50	35
Vit. K (UI/kg)	2		

4.3. CÁLCULOS DE CONSUMO

Para una previsión de las cantidades de alimentos consumidos diariamente por el conjunto de los animales, se toman los valores siguientes:

Tipo de animal	Pienso de	Pienso de engorde
Gazapos lactantes	A voluntad	
Gazapos de engorde		A voluntad
Reposición	120-150 g/día	
Conejas gestantes	140-160 g/día	
Conejas lactantes	A voluntad	
Machos	120 g/día	

Fuente: Buxadé (1996)

Los cálculos de consumo para esta explotación se realizan sin tener en cuenta que la hembra va a consumir pienso de transición el corto período de tiempo que va a estar con las crías, por la dificultad de realizar el cambio de pienso de Gestación/Lactación al de Transición.

Es decir, tendremos en cuenta que la hembra siempre va a consumir pienso de gestación/lactación, más costoso, y que el consumo de pienso de transición se llevará a cabo únicamente por los gazapos.

Pienso de Gestación/Lactación

El consumo medio de pienso en gestantes es de 150 g/día y el de lactantes es de 230 g/día.

Las hembras que estén solo gestantes consumirán 150 g/día durante 11 días, es decir, el 24% de su tiempo.

Las hembras que estén sólo lactantes o gestantes/lactantes consumirán 230 g/día durante 31 días (74% de su tiempo)

$$\text{Consumo diario} = (150 \text{ gr/día} \times 0,26) + (230 \text{ gr/día} \times 0,74) = 209 \text{ g/día}$$

$$\text{Consumo anual} = 209 \text{ gr/día} \times 365 \text{ días} = 76,28 \text{ Kg de pienso por coneja.}$$

Como en la explotación hay 648 hembras:

$$76,28 \text{ Kg/año/hembra} \times 648 \text{ hembras} = 49.429,44 \text{ Kg pienso de reproductoras anualmente.}$$

El pienso se proporciona ad libitum a las hembras reproductoras en activo.

Pienso de transición y cebo.

Los gazapos en cebo se alimentan ad libitum. La estimación del consumo y crecimiento de los gazapos, desde nacimiento hasta sacrificio es la siguiente:

Edad (días)	Consumo de leche (g/día)	Consumo de
0-15	3 – 15	-
15 – 21	15 – 30	0 – 20
21 -35	10 – 20	15 – 50
35 – 40	-	45 – 80
40 – 45	-	70 – 100
45 – 50	-	90 – 125
50 – 55	-	110 – 140
55 – 60	-	120 – 155
60 – 65	-	130 – 160
65 – 70	.	150 - 175

Fuente: Blas, 1989

Para nuestros cálculos vamos a considerar que el consumo medio será:

- en transición = 60 gr/día durante 21 días
- en cebo = 150 gr/día durante 25 días

Como nuestra explotación produce 41.000 gazapos anualmente, los consumos anuales serán:

- 41.000 gazapos x 21 días x 60 gr/día = 51.660 Kg de pienso de transición/año.
- 41.000 gazapos x 25 días x 150 gr/día = 153.750 Kg de pienso de cebo/año.

Pienso de Hembras de Reposición

En la explotación contamos con 36 animales en reposición. Como su consumo medio está en 150g/día, al año consumirán:

$36 \text{ hembras} \times 150 \text{ gr/día} \times 365 \text{ días/año} = 1.971 \text{ Kg/año.}$

Se les debe racionar durante la recría aportándoles 120-150 g/día de pienso, desde los dos o tres meses hasta una semana antes de la cubrición, alimentándose ad libitum a partir de entonces.

En la siguiente tabla se resume el consumo anual de los diferentes piensos en esta explotación:

Consumo anual en Kilogramos	
Gestación/Lactación	49.430 Kg
Transición	51.660 Kg
Cebo	153.750 Kg
Reposición	1.971 Kg

5. BIOSEGURIDAD

Las medidas de bioseguridad son el conjunto de aspectos estructurales y prácticas de manejo orientados a reducir el potencial para la introducción de problemas nutricionales y a proteger los animales de la difusión de las enfermedades infectocontagiosas y parasitarias de la granja.

El alimento, los sistemas de alimentación y la nutrición deben formar parte del programa básico de bioseguridad de una explotación.

En la búsqueda de la máxima rentabilidad, debemos incidir en el conocimiento y control de todos los puntos críticos englobando en ellos las medidas de bioseguridad.

5.1. SUMINISTRO

Debemos asegurarnos de que el pienso que adquirimos es de la calidad y el tipo deseados, y que viene acompañado de la documentación necesaria para que podamos cumplir con la trazabilidad.

El pienso en sí mismo, es un factor de riesgo. Podría llegar a estar en mal estado o contaminado. Por eso, debemos trabajar con empresas que sigan un código de buenas prácticas y nos den garantías de calidad en la fabricación. En la elaboración de pienso únicamente se deben emplear aditivos y materias primas autorizadas por la normativa vigente, debiendo conservarse la oportuna documentación (etiqueta y albarán), que permita su trazabilidad a lo largo de la cadena productiva.

Debemos guardar una pequeña muestra de pienso anotando la fecha, el fabricante, el tipo de pienso, el número de silo y el lote de animales que lo ha tomado.

Debe quedar constancia escrita del pedido. En él debe constar: la fecha de pedido, la empresa suministradora, el nombre de la granja, la fecha de recepción esperada, la cantidad de pienso especificado para cada silo y el número de silo (debemos tener identificados los silos con su número).

A la llegada del camión debemos comprobar los albaranes y etiquetas antes de la descarga. Con todo esto, evitaremos errores en la distribución del pienso.

Se archivarán todos los albaranes y documentos de compra de pienso. En el caso de piensos medicamentosos es preciso archivar también la etiqueta de los piensos y la receta veterinaria.

Requisitos obligatorios

- Adquirir únicamente piensos de establecimientos registrados y/o autorizados
- Que los alimentos comprados no representen ningún peligro microbiológico, químico o físico para los animales
- Que los alimentos comprados vayan debidamente identificados con albaranes y etiquetas pertinentes donde conste composición, características nutricionales y normas correctas de uso

Medidas para reducir equívocos o confusiones al recibir el pienso:

- Identificar los silos (numéricamente, alfabéticamente...)
- Indicar el silo de destino cuando realizamos el pedido, para que conste en el albarán
- Vigilar para que el pienso servido sea el solicitado.

Medidas para averiguar equívocos o confusiones producidos fuera de la explotación:

- Guardar una muestra precintada e identificada de cada tipo de pienso comprado hasta su fecha de caducidad
- Procurar que sea el fabricante de piensos quien saque una muestra al descargar el camión, la precinte, la identifique (haciendo constar el número de silo) y la entregue al cunicultor.

Autocontroles

- Limpiar las zonas de almacenado y los silos cuando sea necesario para evitar la contaminación cruzada innecesaria u otros peligros
- Almacenar los piensos por separado, según clases y tipos, así como los medicamentosos de los no medicamentosos; los silos tienen que estar perfectamente identificados
- Mantener limpias y ordenadas las zonas de almacenado
- Mantener cerrados y en buen estado de mantenimiento los silos y los locales de almacenado para evitar filtraciones de agua
- Guardar los medicamentos claramente identificados y separados de otros productos
- Almacenar los medicamentos según las indicaciones de la etiqueta
- Guardar los medicamentos en el envase original y en un lugar limpio y seco
- Eliminar los medicamentos caducados en el contenedor de productos zoonosanitarios

Prácticas correctas

Medidas para identificar los medicamentos caducados y eliminarlos:

- Comprobar las fechas de los medicamentos o piensos medicamentosos.
- Tirar los medicamentos caducados en el contenedor de productos zoonosanitarios.
- Disponer de contrato para retirar los productos medicamentosos.
- Medidas para mantener los productos en buen estado:
 - Evitar el deterioro de los productos
 - Renovar la receta de los medicamentos no consumidos una vez caducada.

Autocontroles

- 1 vez/semana comprobar el estado de los medicamentos o piensos medicamentosos y retirar los caducados.
- 1 vez/mes comprobar que los medicamentos o piensos medicamentosos están en el almacén y están identificados.
- Comprobar que todos los medicamentos tengan la correspondiente receta vigente.
- Comprobar periódicamente la temperatura del frigorífico (es aconsejable tener un termómetro dentro para llevarlo a cabo).

5.3. DISTRIBUCIÓN

Los circuitos del tornillo sinfín son complicados de limpiar y por lo general, nunca se hace. Lo lógico sería hacer una limpieza en seco al menos una vez al año con un compresor de aire.

Las tolvas es importante limpiarlas y desinfectarlas al final de cada ciclo. Es frecuente tener que repasar la limpieza ya que hay riesgo de fermentaciones. Por el bienestar y salud del animal, la tolva debe mantenerse íntegra y en buen estado.

Requisitos obligatorios

- Adecuar la alimentación para satisfacer las necesidades fisiológicas y de nutrición de los animales según estado y edad.
- Que los animales tengan un acceso fácil y directo al alimento.

Prácticas correctas

Medidas para evitar la presencia de restos que se puedan estropear en el sistema de alimentación

- Manipular los alimentos correctamente con utensilios limpios y en buen estado.
- Limpiar los comederos siempre que convenga para mantenerlos en buenas condiciones higiénicas; tenemos que retirar los restos de pienso en mal estado.
- Limpiar las tolvas de alimentación cuando sea necesario.
- Vaciar, limpiar y sanear los silos de manera periódica.

Medidas para evitar la presencia de sustancias no deseables en la alimentación

- Manipular separadamente los piensos medicamentosos de los no medicamentosos para evitar cualquier tipo de contaminación cruzada.
- No suministrar, en ningún caso, alimentos caducados, en mal estado de conservación o que puedan presentar cualquier riesgo para la salud de los animales.

Medidas sobre la lactación controlada

- No alargarla más de 14 días.

Autocontroles

- Controlar el estado de comederos.
- Controlar el correcto funcionamiento de los equipos de alimentación.

5.4. PUNTOS CRÍTICOS EN LA ALIMENTACIÓN

Para evitar los riesgos relacionados con la seguridad o contaminación en la alimentación, hay que realizar un estudio sobre dónde se encuentran sus puntos críticos o PCA.

Una vez se conocen, se crean puntos de revisión sistemática. Con una planificación escrita y una guía donde apuntar la verificación y el estado de los PCA conseguimos mantener un elevado control.

Para ello se elabora un mapa de la explotación con los diferentes PCA detectados, se diseña la hoja de seguimiento y se planifica la periodicidad del control.

Estos PCA abarcan desde el suministro hasta la administración, así como los diferentes puntos de interferencia con subproductos como estiércol, aguas contaminadas, etc. (Mora, Bioseguridad en la alimentación, 2012).

Fuentes potenciales de contaminación de los			
Enfermedad /	Estiércol	Agua	Pienso
Coccidiosis	M		
Criptosporidiosis	M	C	
E. coli	M	C	C
Salmonella spp.	M	C	C
Campylobacter	M	C	C

M: fuente principal del organismo

C: Es una fuente si es contaminado por roedores, materia fecal, tejidos y fluidos animales.

Por lo general, el pienso a granel se almacena en un silo. Este es uno de los puntos más críticos del circuito debido al volumen que suele albergar.

Los elementos a controlar son:

- Estanqueidad. No puede tener ningún tipo de fisuras ni agujeros que permitan la entrada de agua.
- Tapa. Debe cerrarse la tapa después de descargar el pienso. Podría permitir la entrada de agua y favorecer la fermentación.
- Limpieza y desinfección. Debemos hacerla por lo menos dos veces al año. Para desinfectar podemos utilizar pastillas de formaldehído u otros productos registrados para tal fin. Material de construcción del silo. El material debe respetar la estanqueidad y la fácil limpieza. Los mejores son los de poliéster. La mayoría son metálicos y pocas veces, por poco seguros, son de obra, aunque estos ya están en franca desaparición.

- El cajetín. Es lo más complicado de limpiar aunque sería interesante realizar alguna limpieza en seco un par de veces al año. Cuando se utiliza agua debemos asegurarnos que se ha secado bien o sino tendremos problemas de fermentación.
- El reparto y almacenaje de sacos se utiliza para piensos de los cuales tenemos un bajo consumo. A veces, suelen ser piensos con aportes extras de vitaminas y minerales, por tanto son más delicados y perecederos. No debemos tener cantidades excesivas en el almacén para que este sea lo más fresco posible. El almacén debe ser una sala cerrada, seca y con cierta ventilación. Es necesario que los sacos no estén en contacto con el suelo ni con las paredes. Debemos prevenir que no se humedezcan y tener las trampas para roedores.

Anejo 8

MANEJO

ÍNDICE

1.	SISTEMAS DE MANEJO	3
1.1.	SISTEMA PARALELO O TRADICIONAL	3
1.2.	SISTEMA ROTATIVO O CÍCLICO	4
1.3.	SISTEMA INTEGRADO O COMPACTO	4
1.4.	SISTEMA MODULADO O EN BANDAS	5
1.5.	SISTEMA AGRUPADO O EN SERPENTE O	5
1.6.	SISTEMA ENTRECruzADO O DESPLAZADO	6
2.	DESCRIPCIÓN DEL MANEJO EN BANDAS.....	7
2.1.	ÍNDICES DE GESTIÓN.....	8
3.	ELECCIÓN DEL SISTEMA DE MANEJO	10
4.	RITMO REPRODUCTIVO	10
4.1.	CICLO REPRODUCTIVO	10
4.2.	ELECCIÓN DEL RITMO REPRODUCTIVO	14
4.3.	DESCRIPCIÓN DEL MANEJO REPRODUCTIVO.....	16
4.4.	MANEJO DE REPRODUCTORAS	17
4.4.1.	PRIMERA CUBRICIÓN	18
4.4.2.	INDUCCIÓN A LA REPRODUCCIÓN	18
4.4.3.	MANEJO DE LA CUBRICIÓN	20
4.4.4.	DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN.....	22
4.4.5.	GESTACIÓN Y PARTO	23
4.4.6.	LACTACIÓN	24
4.4.7.	DESTETE	26
4.4.8.	REPOSICIÓN.....	26
4.4.9.	FICHA DE CONTROL.....	28
5.	MANEJO DEL CEBO	28
6.	PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	30

1. SISTEMAS DE MANEJO

El objetivo de toda explotación es conseguir la viabilidad económica, unos resultados económicos satisfactorios que se logran incrementando la producción y la productividad por Unidad de Trabajo Humano (UTH).

En función del tipo de explotación, existen diferentes métodos de trabajo y técnicas de manejo que se llevan a cabo con distintos sistemas de explotación.

1.1. SISTEMA PARALELO O TRADICIONAL

Consiste en dividir la explotación en dos áreas bien diferenciadas:

- Maternidad: donde se alojan los reproductores
- Engorde: con los gazapos destetados hasta su venta.

Esta diferenciación está motivada por diferencias en:

- necesidades de confort ambiental
- manejo diario
- alimentación
- tratamientos
- producción de deyecciones

Las hembras siempre permanecen en su propia Jaula-Hembra, con una ocupación que no supera el 100%. Están sujetas a un ritmo semiintensivo de producción de 43 días entre dos partos, es decir, 8'5 partos por hembra y año. Teniendo en cuenta la prolificidad de la hembra y la mortalidad de los gazapos, se obtiene una producción de 52 gazapos por hembra y año.

Las operaciones se repiten diariamente en el conjunto de la explotación. Los trabajos que se programan son: desinfección, desinsectación, venta de gazapos, limpieza de excrementos, etc.

En producción industrial, este sistema está descartado por su baja productividad y sus elevados costes de obra y de mano de obra.

1.2. SISTEMA ROTATIVO O CÍCLICO

Este sistema es una mejora del anterior. Se mantiene la estructura y se practica el mismo ritmo de producción pero se tiene en cuenta la Gestación.

Las Jaulas-Hembra se sobreocupan para cubrir los fallos del ciclo reproductivo (fallo a la palpación, a la cubrición, al parto). Gracias a la Reposición, la producción se incrementa un 8%.

El inconveniente de este sistema es el elevado coste de mano de obra.

1.3. SISTEMA INTEGRADO O COMPACTO

Este sistema puede practicarse cuando los gazapos se venden al destete, es decir, se prescinde del engorde.

Consiste en que todas las jaulas, a excepción de las de los machos, sean Jaulas-Hembra, por lo que las madres y los gazapos permanecen siempre juntos.

Con ello se consigue una disminución de la mortalidad de los gazapos, así como la agrupación de las operaciones diarias. La producción obtenida es la misma que en el sistema rotativo.

Este sistema está en desuso por los inconvenientes que presenta:

- la imposibilidad de llevar a cabo una adecuada limpieza y desinfección de la jaula debido a su ocupación permanente.
- la obligatoriedad de establecer un control ambiental único.
- la disminución de la productividad ya que aumenta el ciclo reproductivo de la coneja

1.4. SISTEMA MODULADO O EN BANDAS

Este sistema marcó la diferencia entre la producción familiar y la industrial. Los objetivos son:

- la agrupación de las operaciones diarias para reducir la mano de obra.
- la ocupación modular o zonal para facilitar el trabajo.
- conseguir un vacío sanitario o una limpieza y desinfección en profundidad.
- la utilización de la Jaula Polivalente.

La sobreocupación en este sistema es de un 125%. Las hembras que determinan la sobreocupación son hembras vacías, gestantes y lactantes. A pesar de parecer el sistema ideal, no es el método más práctico, sencillo y eficaz porque, a la larga, complica y encarece la actividad. Comparándolo con el sistema tradicional sólo se incrementa la producción un 5%.

1.5. SISTEMA AGRUPADO O EN SERPENTEO

Se trata de una adaptación viable del sistema modulado o en bandas.

La mejora está basada en:

- la sobreocupación

- la agrupación de las operaciones diarias.
- la sincronización de los partos.
- la formación de agrupaciones de conejas en zonas correlativas de la explotación.

Se mantiene asimismo la estructura de Maternidad y Engorde, además de contar con jaulas de gestación y procurando una sobreocupación en torno al 140% (a igual inversión, mayor producción). Comparándolo con el sistema tradicional, se incrementa la producción un 10%.

1.6. SISTEMA ENTRECRUZADO O DESPLAZADO

Es el sistema más practicado en la actualidad y el que actualmente denominamos "manejo en bandas".

Sus características principales son:

- La sobreocupación
- Agrupación de animales
- Áreas diferenciadas de Maternidad y Engorde
- Sincronización en el manejo
- Inseminación artificial
- No se precisan jaulas «extras» de gestación.
- Se pueden agrupar operaciones diarias, ahorrando en mano de obra.
- Se puede practicar una alimentación racional en el engorde desde que los gazapos consumen alimento sólido, sin esperar el destete.
- Baja mortalidad
- Aumento del rendimiento

Para practicar este sistema se utiliza la Jaula Polivalente, adaptable tanto a la Maternidad (jaula con nidal) como al Engorde (superficie útil total).

La producción se incrementa un 30% respecto al sistema tradicional.

Como resumen, con el sistema de manejo en bandas se consigue un aumento de los beneficios al lograr una sobreocupación (reduce los gastos financieros y la amortización de local y utillaje) y un aumento de la producción (kg de conejo vendido y menos mano de obra).

2. DESCRIPCIÓN DEL MANEJO EN BANDAS

Las explotaciones pueden dividir a los animales por su diferente estado fisiológico o función en la maternidad, y por la edad en el cebo y reposición:

- Machos.
- Hembras en gestación y/o lactación.
- Hembras y machos de reposición.
- Gazapos de cebo.

Las bandas son grupos de hembras con la misma fecha de parto, por lo que habrá tantas bandas como grupos. Dependiendo del ritmo de cubrición que se elija, quedará determinado el número de bandas. Los más habituales son:

- Con dos días de cubrición por semana.
- Con un día de cubrición por semana.
- Con una cubrición cada dos semanas.
- Con una cubrición por mes o banda única.

En los dos primeros se pueda aplicar monta natural y en los dos segundos es imprescindible el uso de la inseminación artificial.

Cuadro 1. Diferentes tipos de manejo en bandas

Ritmo de cubriciones	Nº total de bandas	Nº bandas en parto	Días parto a cubrición	Días de lactación
2 días/sem.*	11	10	7-8	32
1 día/sem.*	6	5	10	32
1 día/2 sem.	3	2,5	10	32
1 día/mes **	1	1	1	29

* Un macho por cada 8 hembras.

** Con inseminación artificial.

2.1. ÍNDICES DE GESTIÓN

Para trabajar según este sistema hay que definir previamente los siguientes índices de gestión:

- **Tasa de ocupación**

Número de conejas en producción por cada 100 jaulas de parto.

- **Número de conejas por macho**

1 macho por cada 8 hembras funcionales. Cada uno cubrirá a dos conejas a la semana. Si la banda es semanal, las dos cubriciones se harán en el mismo día.

- **Tasa de reposición de reproductoras**

Número de jaulas de reposición cada 100 jaulas de madres con nido. Se escogen mensualmente 10 hembras y 1 macho de 11 semanas de edad, es decir, 120 y 12 anuales. Se cubren a las 18 semanas, que sumadas a las 4 de gestación menos las 11 de cría, nos dan 11 semanas en jaulas de recría.

$120 \text{ reemplazo anual} \times 11 \text{ semanas} / 52 \text{ semanas al año} = 25,4 \text{ jaulas individuales de reposición por cada cien madres.}$

Aplicando la tasa de ocupación del 1,40%:

$25,4 \times 1,40 = 36$ jaulas individuales de reposición de hembras

En el caso de los machos serán: $12 \times (11/52) \times 1,4 = 3,6$ jaulas de reposición de machos

- **Productividad esperada o conejos destetados**

8 partos/coneja y año $\times 8$ nacidos vivos/parto = 64 gazapos - 15% de mortalidad = $54,4$ gazapos destetados/año.

- **Duración de engorde**

Para alcanzar un peso medio de 2 kg por gazapo bastan entre 63 y 70 días de vida en condiciones climáticas medias con la genética y alimentación más habitual. Los gazapos tienen 32 días de lactación más 38 días en cebo. Estos 70 días permiten destinar 2 días para limpieza.

- **Días de gestación para colocación del nidal**

Se colocan los nidales $2-3$ días antes del parto y la gestación de la coneja dura entre $31-32$ días.

- **Duración de lactación**

El destete se producirá a los 32 días de vida.

Para que el manejo sea eficiente se debe llevar a cabo la siguiente ordenación:

- La Reposición por edades.
- Los machos funcionales agrupados en línea.
- Las madres funcionales sin camada en jaulas de gestación.
- Las madres de parto o lactantes en jaulas con nido, juntas y ordenadas según fecha de parto.
- Los conejos de engorde en jaulas agrupadas según fecha de destete.

3. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE MANEJO

El sistema elegido es el denominado "Manejo en Bandas".

La explotación tiene capacidad para alojar 648 conejas reproductoras. Estarán agrupadas en 6 bandas, con una diferencia entre partos de 7 días con el fin de comercializar gazapos para carne semanalmente.

El ritmo reproductivo será semiintensivo, con un periodo de 42 días entre partos, como se detalla en el punto siguiente de ritmos reproductivos.

Se utilizarán jaulas polivalentes, en las que las hembras parirán y, tras el destete y de cubierta de nuevo, serán trasladadas a otras jaulas para iniciar de nuevo el ciclo productivo. De este modo, los gazapos permanecen en la misma jaula hasta la venta, momento en el que se llevará a cabo un vacío sanitario de 7 días. Trascurrido este tiempo, la jaula vuelve a ser ocupada por una hembra en gestación.

Para la planificación de los trabajos, las tareas a realizar se agruparán y distribuirán diariamente, de manera que se repitan semanalmente.

4. RITMO REPRODUCTIVO

4.1. CICLO REPRODUCTIVO

La **edad** más apropiada para la reproducción depende de la raza, el sexo, las condiciones ambientales y la herencia genética.

Las razas de tamaño pequeño son las más precoces, alcanzando la madurez sexual a los 4,5-5 meses las hembras y a los 5-6 los machos. En las razas gigantes para las hembras es a los 8 meses y para los machos al año. No obstante los animales no deben aparearse hasta que hayan alcanzado todo su desarrollo somático ni si se encuentran enfermos.

En la coneja se producen óvulos de manera continuada o en tandas, si las condiciones ambientales son favorables, a diferencia de las demás especies domésticas, en las que la maduración y liberación de óvulos se repite de forma cíclica y regular. De esta manera se puede producir la fecundación en cualquier momento, salvo en periodos de gestación.

La producción de óvulos maduros, así como la aceptación del macho, se pueden modificar a causa de las variaciones en las condiciones ambientales. Para su liberación es necesaria la excitación que provoca el acto sexual (coito), si bien puede provocarse con estímulos análogos provocados artificialmente.

El **celo** está relacionado con la presencia de óvulos maduros, lo que impulsa a la hembra a aceptar al macho para que se produzca el acoplamiento. Se manifiesta porque se montan unas encima de otras, se rascan el mentón contra la jaula y arquean el lomo. Asimismo, la vulva varía de aspecto volviéndose húmeda, de color violáceo e hinchada. Como la hembra no acepta extraños en su jaula, se lleva a la del macho para que se produzca el acoplamiento.

Para que la **monta** se realice no deben existir factores externos que puedan distraer a los animales. Cuando las hembras son primerizas no se dejan montar por el macho, por lo que se debe sujetar a la hembra para que se produzca la monta. Es el denominado apareamiento forzado. Una vez efectuada la monta y producida la eyacuación, el macho, se retira violentamente y cae al suelo, perdiendo el equilibrio de lado o hacia atrás después de emitir un gemido. En explotación industrial es suficiente tener un macho por cada 10 hembras. Este es capaz de efectuar de 2 a 3 cubriciones en media hora.

La **ovulación**, estimulada por el coito, tendrá lugar al cabo de 10-12 horas. Si durante este tiempo se produce alguna situación de estrés puede darse el caso de que ésta no se efectúe. También puede provocarse por medios artificiales, mediante estímulo vaginal inducido por la monta de un macho castrado, mediante vibraciones vaginales eléctricas, o con hormonas gonadotrópicas. Estos métodos son los usados para efectuar la inseminación artificial.

La ovulación varía con:

- La edad: entre la primera y tercera cría crece el poder de ovulación, de la cuarta a la doceava se estabiliza, y decrece a partir de ésta.

- Los factores genéticos: la herencia incide en el número de ovulaciones, en el porcentaje de óvulos fecundados y en el porcentaje de la mortalidad embrionaria.
- El estado fisiológico: el número de óvulos es mayor 15 días después del parto que inmediatamente después de éste.
- La estación: las más favorables por el número medio de óvulos son la primavera y el invierno, reduciéndose en otoño.

La ovulación también se puede producir por la **Inseminación artificial**. Es un método con las siguientes ventajas:

- Control de la calidad del semen.
- Ausencia de machos reproductores en la granja, lo que conlleva reducción en costes de alimentación, manipulación y medidas de prevención de enfermedades.
- Sincronización de nacimientos y planificación de operaciones.
- Control sanitario, ya que evitamos el contagio de enfermedades.

Por el contrario, tiene las desventajas de que se necesita material específico, personal especializado y el precio de las dosis. (Alvariño, 1993).

La **fecundación** tiene lugar de 10 a 19 horas después del coito. El cigoto así formado recorre el oviducto hasta el útero, en donde se fija. El número de crías dependerá del número de óvulos fecundados.

La duración de la **gestación** es de 29 a 31 días, en condiciones normales. Si el parto se realiza antes de los 29-30 días se trata generalmente de abortos. Las causas del aborto pueden ser de distinta índole: de naturaleza fisiológica debida a la alimentación defectuosa, o de orden externo, como serían situaciones de estrés. Para determinar si las hembras han quedado realmente fecundadas se procede a la palpación, que consiste en percibir la existencia de embriones en el cuello de la matriz. Se toma la coneja y se coloca en una superficie plana; con una mano debajo del vientre y con movimientos semicirculares de los dedos pulgar e índice en la región del útero, se han de localizar pequeños nódulos en forma de rosario, del tamaño de un grano de arroz; éstos son los fetos. La palpación debe realizarse entre los 10 y 15 días después del

acoplamiento, ya que si se efectúa antes puede provocarse la reabsorción de los fetos; si se realiza posteriormente es probable un desprendimiento, lo que daría lugar al aborto.

Si la fecundación no va seguida de la ovulación se produce el fenómeno denominado preñez aparente o falsa preñez. El comportamiento de las hembras es igual al de las gestantes, y al igual que ellas rechazan al macho. Estos síntomas desaparecen al cabo de 16 días aproximadamente, momento en que volverán a estar en celo.

Unos 4-6 días antes del **parto**, se coloca un nidal con paja, que junto con los pelos que se arranca la hembra será el nido que proteja a las crías del frío, al que son muy sensibles. El parto se produce generalmente por la noche o al amanecer.

Las crías van saliendo una a una, la madre las libera de las envolturas fetales, que ingiere, las limpia y las envuelve en el nido. El parto de la camada completa dura entre 3 y 5 horas. Cada coneja puede dar a luz de 1 a 17 gazapos, variando este número según la raza, la edad, la fisiología, etc., pero la media es de 7-9. No interesa que el parto sea muy numeroso porque la hembra solo posee 8 pezones, siendo éste el número ideal de gazapos, para que tenga lugar un desarrollo uniforme de la camada. Si el parto es numeroso, se reparten los gazapos en exceso a otras madres que acaben de parir y que tengan menor número de crías. Para evitar el rechazo, la introducción de los nuevos animales se ha de efectuar de modo que la nueva receptora no lo perciba.

Algunas hembras después del parto pueden presentar el fenómeno del canibalismo. Para evitarlo hay que asegurar que a la hembra no le falte agua y que el alimento sea equilibrado. Si el fenómeno se repite en un segundo parto, la hembra queda excluida de la reproducción.

La secreción de leche experimenta variaciones a lo largo de los 45 días que dura la **lactancia**. Esta va en aumento desde después del parto hasta el 10º día, manteniéndose en su máxima producción hasta el 21º, momento en que empieza a descender. La velocidad del descenso viene determinada por el ritmo de reproducción a que está sometida; si está gestante su producción termina el día 30º, pero si está vacía la lactación se alarga hasta el 45º. La leche es rica en proteínas y grasas, por lo que las crías se desarrollan con gran rapidez, duplicando su peso de nacimiento en 6-7 días y cuadruplicándolo en 12 días.

El **destete** consiste en la separación de la camada y la madre. De modo natural, entre los 15 y 20 días después del nacimiento los gazapos salen del nido e intentan morder los alimentos de la madre. En ese momento se procederá a quitar el nidal. La época del destete se determinará según sea el ritmo de producción aplicado, el cual se expone a continuación. Sin embargo, ha de tenerse en cuenta que el destete precoz se efectúa antes de los 20 días, y el máximo de lactancia está en los 45 días.

4.2. ELECCIÓN DEL RITMO REPRODUCTIVO

El ritmo reproductivo es el intervalo de días en que se completa un ciclo productivo entero, es decir, el periodo que va desde un parto hasta otro, o el intervalo entre parto y cubrición.

Su elección se realiza intentando reducir al máximo los períodos improductivos de las conejas, procurando no debilitar a las hembras, sin provocar reposiciones prematuras y sin aumentar el trabajo al cunicultor.

En cuanto a los parámetros reproductivos buscados son los siguientes:

- Receptividad, aceptación al macho.
- Fertilidad, palpaciones positivas respecto a las cubriciones.
- Fecundidad, partos viables respecto a las palpaciones positivas.
- Prolificidad, gazapos nacidos vivos por parto.
- Productividad, gazapos destetados por parto.
- Producción, número de gazapos vendidos por Ciclo.

Para realizar un correcto y organizado manejo en bandas, el ciclo reproductivo de las conejas debe ser divisible por los 7 días de una semana. De esta manera, podemos organizar bien los manejos con solo 5 ciclos: 35, 42, 49, 56 y 70 días.

Si se opta por el manejo en bandas se puede elegir entre tres ciclos:

- Intensivo: de 35 días, con cubrición a los 4 días después del parto.
- Semiintensivo: de 42 o 49 días, con cubrición a los 11 o 18 días después del parto.
- Extensivo: de 56 o 70 días, con cubrición a los 25 o 39 días después del parto.

En la siguiente tabla se muestran los datos teóricos de productividades de las hembras con cada ciclo reproductivo:

Tabla 1. Ejemplo teórico de productividad con conejas cruzadas según el ciclo reproductivo (datos por hembra reproductora).

CICLO	35 días	42 días	49 días	56 días	70 días
Fertilidad media (%)	68-75	72-78	72,80	76-82	78-85
Promedio (%)	74	76	78	80	82
Intervalo real entre partos (días)	48	55	63	70	86
Nº partos teóricos/ año	10,4	8,7	7,4	6,5	5,2
Nº partos reales / año	7,7	6,6	5,8	5,2	4,3
Prolificidad (nº nacidos vivos)	7,9	8,0	8,1	8,2	8,3
Producción anual (nº nacidos)	61	53	47	43	36
Mortalidad del parto a venta (%)	20	16	14	12	10
Ventas por hembra presente (nº)	48,00	45,00	40,00	38,00	32,00
Edad destete (días)	29-32	35-39	42-46	47-53	No hay

En esta explotación se ha optado por el ritmo de 11 días ya que el más extendido por presentar índices de gestación mayores que el intensivo.

En las tablas siguientes se muestran las características y los resultados obtenidos con este ciclo:

Ritmo (días cubrición postparto)	Duración ciclo	Semanas en completar el ciclo
4 días	35 días	5 semanas
11 días	42 días	6 semanas
18 días	49 días	7 semanas
25 días	56 días	8 semanas
32 días	63 días	9 semanas
39 días	70 días	10 semanas

	11 días	18 días	25 días	32 días
Nº Partos al año	8,7	7,4	6,5	5,8
Pérdida de producción		14%	25%	33%
Destete edad	35 días	42 días	49 días	56 días

Tabla 3: Resultados técnicos según el ritmo reproductivo.

	11 días	18 días	25 días	32 días
Nº de granjas	14	7	3	1
Partos/cubrición	78,5%	79,2%	78,9%	81,4%
Nacidos vivos/parto	9,6	9,4	9,8	9,5
Mortalidad lactación (hasta los 35 días de vida)	13,8%	11,4%	9,7%	10,1%
Mortalidad engorde (desde los 35 días de vida)	6,8%	6,1%	5,6%	4,4%
Índice de conversión	3,75	4,05	3,90	3,90
Conejos vendidos por coneja	53,1	46,4	44,1	40,3
Conejos vendidos por jaula-nido	59,8	56,8	58,1	55,1

Fuente: Ritmos reproductivos en cunicultura. Mora, F. y Grifa, J. (2013)

4.3. DESCRIPCIÓN DEL MANEJO REPRODUCTIVO.

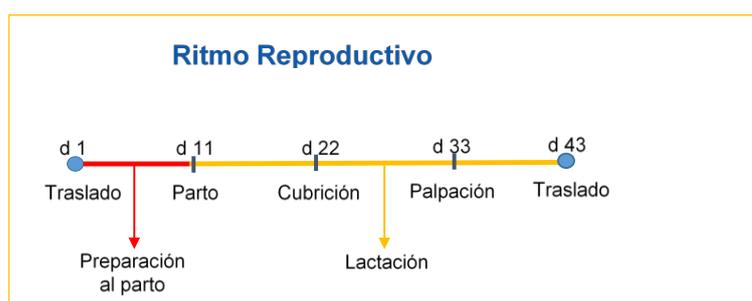
El ciclo comienza con la llegada de la hembra ya cubierta a la jaula. Tendrá 10 días para acondicionar el nido en el que pueda parir y acomodar a sus crías.

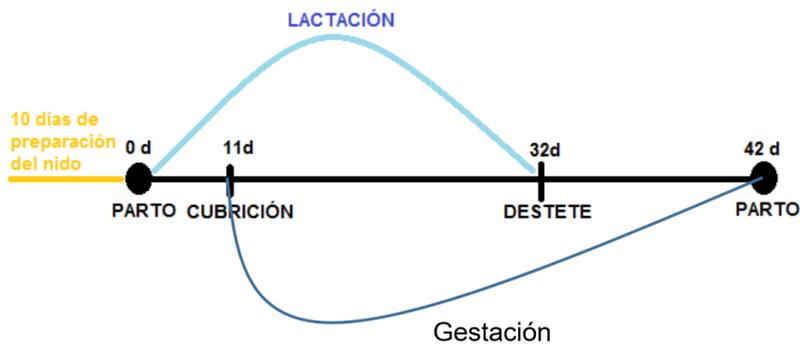
Transcurridos 11 días del parto, se le realiza una nueva cubrición previa estimulación, bien mediante sistemas hormonales o no hormonales, de las que hablaremos más adelante. La cubrición se realizará mediante inseminación artificial.

De este modo, la hembra compaginará su nueva gestación con la lactación de los gazapos que tuvo hace 11 días.

Los gazapos permanecerán con la hembra durante 32 días, momento en el que se producirá el destete.

La hembra será trasladada a una nueva jaula donde comenzará un nuevo ciclo. Los gazapos destetados engordarán hasta el momento de la venta.





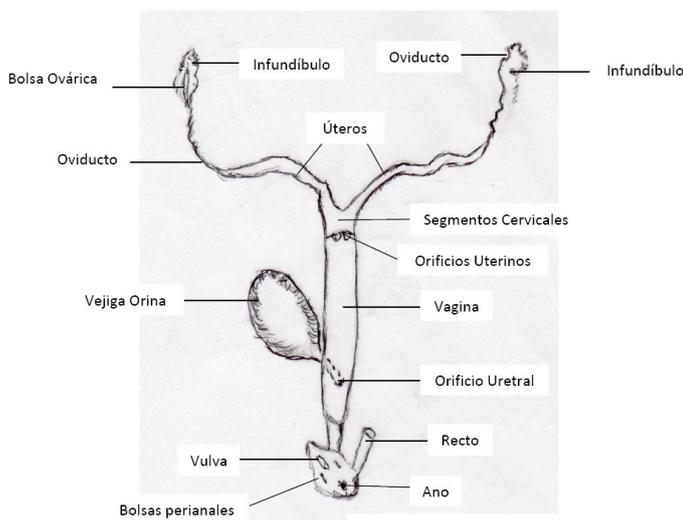
4.4. MANEJO DE REPRODUCTORAS

El conocimiento de la fisiología de la reproducción es fundamental para mejorar los parámetros reproductivos en conejas sometidas a ritmos intensivos de reproducción (Arias-Álvarez, M et al, 2007).

La coneja se considera una hembra de celo más o menos permanente, de ovulación refleja inducida por la monta, ya que ésta estimula la liberación de la hormona liberadora de gonadotropinas por el hipotálamo.

La ovulación ocurre entre 5 y 8 horas después del coito y la fecundación 6 horas después de la ovulación (10-12 horas post-coito).

Esquema del aparato reproductor de las hembras



El manejo en bandas y la inseminación artificial hacen necesario aplicar métodos de inducción de la ovulación.

4.4.1. PRIMERA CUBRICIÓN

Las hembras alcanzan la pubertad hacia las 10 semanas de edad, pero no se aconseja iniciar su vida reproductiva hasta que no alcanzan aproximadamente el 80 % del peso adulto, momento en el que alcanza un desarrollo óptimo de la población folicular y la gestación no interfiera en su desarrollo corporal.

Se recomienda cubrir por primera vez con las siguientes edades y pesos:

Razas	Edad primera cubrición (semanas)	Peso (kg)
Ligeras	20	2,8
Medianas	23	3,6
Pesadas	27	4,8

4.4.2. INDUCCIÓN A LA REPRODUCCIÓN

En inseminación artificial, la fertilidad está muy vinculada a la receptividad sexual de las conejas, la cual se asocia a una prolificidad más elevada al nacimiento.

A pesar de que las conejas están siempre en celo, su receptividad y el número de folículos disponibles no es siempre constante.

Para mejorar los resultados de la IA, hay que sincronizar a todas las conejas para que en el momento de máxima receptividad coincida con el día de la IA, lo que permitirá obtener los mejores resultados de fertilidad y prolificidad.

Existen diferentes métodos de inducción a la receptividad sexual de las conejas que amamantan en el momento de la inseminación. Se trata de métodos que permiten inducir y sincronizar el estro mediante tratamientos hormonales o métodos alternativos a la utilización de hormonas llamadas "bioestimulación".

Hormonales

Son tratamientos muy extendidos. Consisten en administrar distintos tipos y dosificaciones de hormonas, 2-3 días antes de la inseminación. Se emplean de hormonas estimulantes del crecimiento folicular.

Las más habituales son:

- PMSG (gonadotropina de suero de yegua o Pregant Mare Serum Gonadotropin preñada).
- eCG (equine Chorionic Gonadotrophin), administrando 25 UI 48 horas antes de la inseminación.

Este tipo de método presenta los siguientes inconvenientes:

- El coste de la aplicación (coste de la hormona, del diluyente, del material para su aplicación y de la mano de obra).
- Una aplicación inadecuada conlleva fallos en su efecto
- La disminución de la eficacia con el tiempo debido a las resistencias desarrolladas por los animales tras sucesivas aplicaciones.

Bioestimulación

En los últimos años, con el objetivo de evitar los residuos en carne y vísceras, así como por el interés de mantener una imagen "natural" de la carne para consumo, se están sustituyendo estas sustancias hormonales por diferentes métodos de bioestimulación:

- Separación de la camada: basado en el antagonismo existente entre lactación y reproducción. Aumenta la receptividad y la fertilidad pero disminuye el peso total de la camada. Consiste en la separación de la camada durante 48 horas para que se produzca

un descenso de los niveles de prolactina estimulando el desarrollo folicular y aumentando la receptividad.

- o Flushing o Programas alimentarios: la inseminación coincide con la lactación que es un período con balance energético negativo. Para reducirlo, se plantean programas alimentarios en el postparto que mejoran la eficiencia reproductiva. Consisten en eliminar la restricción y dar pienso a voluntad la semana anterior a la inseminación.
- o Programas de iluminación: se basa en los efectos del fotoperiodo sobre la reproducción. Cuando la especie se encuentra en estado salvaje, la mayoría de las gestaciones se producen entre febrero y principios de agosto, con un pico en mayo. La fertilidad es máxima en días crecientes. Las conejas de producción de carne bajo 16 horas de iluminación artificial diaria y continua durante todo el año son más receptivas y los gazapos jóvenes tienen un mejor crecimiento.

En la explotación se realizará la bioestimulación mediante la separación de la camada, cerrando el acceso al nido durante 24-48 horas. Esto nos permitirá el ahorro del coste de las hormonas.

4.4.3. MANEJO DE LA CUBRICIÓN

La cubrición se realizará mediante inseminación artificial (IA).

Este método posee las siguientes ventajas:

- Control de la calidad del semen.
- Ausencia de machos reproductores en la granja reduciendo los costes de alimentación, manipulación y de medidas de prevención de enfermedades.
- Sincronización de nacimientos y planificación de operaciones.
- Menor riesgo de contagio de enfermedades.

Por contra, presenta los siguientes inconvenientes:

- Se necesita material específico y personal especializado
- El precio de las dosis.
- Utilización de productos hormonales para garantizar el celo y la ovulación.

La IA se realizará a los 11 días postparto y tras las 48 horas de la bioestimulación.

Las dosis seminales necesarias y el personal cualificado para su aplicación serán proporcionados por una empresa externa.

Los centros de inseminación deberán estar calificadas al menos como indemnes de la enfermedad hemorrágica vírica y de la mixomatosis, así como evitar además que las dosis que suministran sean portadores de ninguna enfermedad infecto-contagiosa.

Proceso de inseminación

La técnica de inseminación es vaginal pura, depositando el semen en la vagina, ya que la especial morfología del útero (útero doble) dificulta el realizar la deposición en el cuello o útero.

Se utiliza un catéter semirrígido con la punta ligeramente doblada conectado a una jeringuilla de insulina.

Se inmoviliza el animal, se abren los labios de la vulva e introduce el catéter con el extremo hacia abajo. Después de pasar la pelvis se gira suavemente 180 grados sin dejar de introducirlo. Cuando el catéter está casi totalmente dentro de la vagina se presiona el émbolo de la jeringuilla y se deposita el semen. A continuación, se retira con cuidado el catéter.

La manipulación del catéter debe hacerse con cuidado para evitar lesionar al animal.

Inducción de la ovulación

Dado que la coneja es de ovulación inducida y que al realizar la IA no concurre el macho, es necesario inducir artificialmente la ovulación. El método habitualmente

empleado es el uso de GnRH (hormona liberadora de Gonadotropina), que se administra en el momento de la inseminación en una dosis de 20 mg.

4.4.4. DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN

El diagnóstico de gestación es la técnica mediante la cual se comprueba si la hembra está o no gestante. Hay varias formas para realizarlo. La palpación abdominal es la que más se utiliza y la que mejores resultados da, es sencilla y rápida de realizar. Con un poco de experiencia se pueden obtener resultados entre un 90 y 95 % de efectividad

La coneja tiene un útero doble en el cual dos cérvix comunican directamente, cada uno de ellos, un cuerno uterino con la vagina. Al no existir cuerpo del útero, los embriones se alojan en los cuernos.

Transcurridos 10 a 14 días después del apareamiento, se puede efectuar un diagnóstico de gestación mediante palpación abdominal por personal experimentado. Si se realiza antes del 8º día post-cubrición es difícil detectar los fetos porque abultan poco y existe riesgo de que se produzcan reabsorciones embrionarias. Si la palpación se practica después del día 15, existe riesgo de causar abortos y distocias.

Para evitar confusiones entre las heces y los fetos, se tiene en cuenta que el útero está en el fondo de la cavidad abdominal, mientras que el intestino grueso se sitúa encima de él, más cerca de la columna vertebral.

Se inmoviliza a la hembra con la mano izquierda y se hace el tacto con la derecha. Se introduce la mano abierta hacia la pelvis juntando los dedos pulgar e índice, para encontrar unos bultos que "saltan" al deslizarse sobre los úteros.

Se va ascendiendo lentamente por el abdomen, donde se reconoce la vejiga que es globosa y blanda al tacto. Se alcanza entonces el cuerpo uterino, un cordón de consistencia carnosa, y las trompas uterinas, donde se nota la presencia de unas bolitas blandas, los fetos, que no deben confundirse con las heces, móviles al tacto.

Si la palpación es positiva, una vez realizado el destete, se traslada a la hembra a una jaula nueva, donde se iniciará de nuevo el ciclo.

En el caso de que no esté gestante, cuando se procede al destete, se insemina de nuevo y se reubica en un grupo donde las hembras están en un momento del ciclo reproductivo similar.

4.4.5. GESTACIÓN Y PARTO

La duración media de la gestación es de 31 días.

Para evitar el riesgo de aborto, hay que asegurarles a las hembras gestantes un manejo y unas condiciones ambientales adecuados para prevenir el estrés.

Diez días antes del parto, la coneja es trasladada a las nuevas jaulas a las que se les ha practicado el vacío sanitario. Se comprueba que no quedan residuos de productos de desinfección.

De tres a cinco días antes del parto se coloca el nidal. Para formar el nido, se le suministra paja o viruta de madera para que los añada al propio pelo que se arranca del vientre y parte inferior del cuello. Al quitarse los pelos también despeja sus pezones, lo que facilitará a los gazapos poder mamar. Hasta el momento del parto hay que garantizar que los nidales estén en un estado óptimo de higiene.

Cuando se acerca el momento del parto, la coneja se coloca en el nido y deja de comer. Este momento exige tranquilidad absoluta, por lo que hay que abstenerse de manipularla para no causarle estrés y provocar la expulsión anticipada de fetos.

Antes del parto, debe de beber grandes cantidades de agua, y así evitar que se coma las crías.

Si pasara mucha sed, podría arrancar violentamente las bolsas fetales para beberse el líquido amniótico.

El parto se produce generalmente, por la mañana, desde las primeras horas hasta el mediodía. La duración del parto es de unos 10 a 30 minutos.

Tras la expulsión y limpieza de los gazapos, la hembra se come la placenta y empieza a amamantar a sus crías, colocándose encima de ellas.

Después del parto se revisan los nidales para retirar la cama para evitar que los gazapos mueran por enfriamiento.

Asimismo, se cuentan y agrupan los gazapos en el centro del nido, se cubren con pelo y se registran en la hoja de control de la hembra.

Al día siguiente del parto, se igual las camadas a 8 gazapos. La finalidad de la adopción es uniformar el desarrollo de las camadas

4.4.6. LACTACIÓN

Generalmente las conejas tienen cuatro pares de mamas distribuidas a cada lado del tórax y abdomen.

La secreción de leche se produce poco después del parto, por estimulación de la hormona prolactina. Esta hormona también es estimulada por la succión de los gazapos, a mayor intensidad de la succión mayor producción de leche.

Durante toda la lactancia la coneja puede producir entre 4 y 8 litros de leche. La producción de leche parte de cero y aumenta rápidamente en las dos primeras semanas llegando al máximo en la tercera. A partir de los 18-21 días la producción empieza a disminuir lentamente.

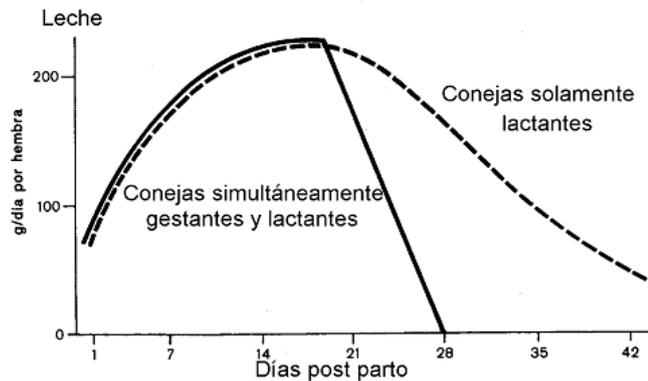


Fig. 3: Curva de lactancia en la coneja

La leche es de gran riqueza nutritiva: 10-12% de grasa y 12-15% de proteína, lo que permite al gazapo doblar su peso al nacer en 6 días.

Esta especie tiene un gran potencial de crecimiento ya que es capaz de multiplicar su peso al nacimiento (50-60 gr) por 20 en seis semanas.

Durante las tres primeras semanas de vida, los gazapos se alimentan exclusivamente de la leche materna. La hembra les da de mamar una vez cada 24 horas, generalmente por la mañana. A los 16-17 días de edad se establece la flora intestinal, que posibilita la ingestión de piensos y alimentos sólidos. En este momento se inicia la práctica de la cecotrofia.

En cada tetada diaria el gazapo consume una cantidad importante de leche, aproximadamente igual al 15-20 % de su peso vivo. La cantidad de leche consumida aumenta progresivamente con la edad, de tal modo que es máxima a las tres semanas, siendo aproximadamente el doble que en la primera semana. A partir de este momento se reduce, pues comienzan a consumir alimento sólido. (Buxadé, 1996).

El nidal se retirará cinco días antes del destete, cuando el gazapo ya está consumiendo alimento sólido.

En esta explotación, desde el día 21 de vida de los gazapos y hasta el 42, se administrará un pienso de transición adecuado a las nuevas necesidades. Este pienso será consumido tanto por los gazapos como por la hembra.

4.4.7. DESTETE

El destete es una operación que consiste en la separación de los gazapos de la madre. Se practicará el destete semi precoz, cuando los gazapos tengan 32 días de edad y un peso de unos 600 gramos. En ese momento el estómago del gazapo deja de producir las enzimas que permiten la digestión de la leche, coincidiendo con la disminución de la producción de la leche por la coneja y por el consumo de alimentos sólidos por el gazapo. En este momento, los conejos llevarán 11 días con el pienso de transición.

Se lleva a cabo cambiando a la hembra de jaula para disminuir el estrés de las crías al ser separadas de la madre.

4.4.8. REPOSICIÓN

Uno de los requisitos para obtener una alta producción en la cunicultura semiintensiva es una buena práctica de la reposición. Las hembras reproductoras están sometidas a un fuerte desgaste ya que se solapan la lactación y la siguiente gestación y además, de manera cíclica. La reposición nos asegura que en cada jaula- hembra haya una coneja reproductora productiva.

La necesidad de reposición se debe a los siguientes motivos:

- Muerte. La incidencia es del 1- 3% mensual en las granjas industriales.
- Enfermedad: problemas respiratorios, digestivos, abscesos, mamitis, mal de patas, etc. Supone un 2-5% mensual en explotaciones con buena sanidad.
- Irregularidad productiva, que afecta mensualmente al 5 - 14% de las hembras reproductoras:
 - problemas de receptividad
 - que presente tres diagnósticos de gestación negativos seguidos

- o que en los tres primeros partos no logre la suma de 16 gazapos nacidos como mínimo
- o dos partos fallidos, ya sea por aplastamiento, canibalismo, muerte de la camada por no quitarse pelo o parir fuera del nido con la muerte de los gazapos
- o baja producción en dos partos seguidos, entre tres y cinco gazapos nacidos
- o tras el 12º parto

Se deben calcular las necesidades de nuevos reproductores a lo largo del año, de modo que los animales estén disponibles cuando sean necesarios. La tasa media de reposición anual de las hembras es del 120%.

En esta explotación se ha optado por que se adquieran en granjas especializadas (centros de selección o de multiplicación) ya que garantizan el suministro de animales seleccionados. Estos vendrán provistos de un certificado sanitario en el que constará su identificación, origen y el control sanitario y tratamientos a los que han sido sometidos para garantizar su trazabilidad.

Las explotaciones de selección y multiplicación estarán calificadas como indemnes de la enfermedad hemorrágica vírica y de la mixomatosis y evitarán que los animales que venden sean portadores de ninguna enfermedad infecto-contagiosa.

Para su alojamiento, se cuenta con la existencia de un local de cuarentena acondicionado. La adquisición es periódica y las conejas deben tener edades escalonadas para que la reposición pueda hacerse semanalmente.

En este caso, las hembras de reposición serán adquiridas a la misma empresa que nos provee de hembras reproductoras de raza California con Nueva Zelanda.

4.4.9. FICHA DE CONTROL

Todas las fases que forman parte del manejo de las reproductoras, y que han sido detalladas en los puntos anteriores, se controlan mediante la utilización de fichas en las que quedan registrados todos los datos reproductivos del animal a lo largo de su vida en la explotación

Padre Nº 22			Fecha de Nacimiento 07/09/2014				Nº Madre 44		
Madre Nº 234									
Fecha Cubrición	Número macho	Palpación	Poner nidal	Fecha parto	Nacidos			Destetados	Observaciones
					Vivos	Muertos	Dejados		
15/12/14	369	+	16/01/15	26/01/15	9	1	8	8	lote 4

5. MANEJO DEL CEBO

El periodo de cebo o engorde es el comprendido entre el destete y el sacrificio. Su duración es variable en función del tipo de producto a obtener, determinada por el peso vivo final medio a alcanzar por los gazapos. En esta explotación irá desde el día 42 del destete hasta el 78 de salida a sacrificio, es decir, 35 días.

El objetivo es conseguir crecimientos rápidos con bajos consumos de pienso y, en consecuencia, con bajos índices de conversión, así como con la mínima mortalidad posible.

Al no existir diferencia de peso entre machos y hembras no es necesario separarlos en esta fase.

Se les administra pienso de engorde o acabado ad libitum, sin ningún tipo de medicación, por lo que se trata de un periodo en el que existe vulnerabilidad a las enfermedades. El consumo de pienso medio diario por cabeza para todo el periodo de cebo es de 100 a 130 g/día.

En el primer estadio del desarrollo de los gazapos (hasta las 6 semanas) el aumento de peso se realiza en forma rápida. Después se hace más lento, coincidiendo entonces con el aumento de consumo de pienso, con lo que el índice de conversión empeora (se entiende por índice de conversión la relación entre el alimento consumido y el aumento de peso).

La acumulación de grasa empieza a producirse a partir de los 2,5 kg. de peso vivo. Se ha determinado que el momento más oportuno económicamente para el sacrificio en España es cuando los animales alcanzan pesos vivos medios de 2-2,2 kg, pesos que se obtienen entre las 8 y 10 semanas. El rendimiento de la canal (relación entre el peso vivo del animal y su canal) para estos pesos es del 54 - 61.

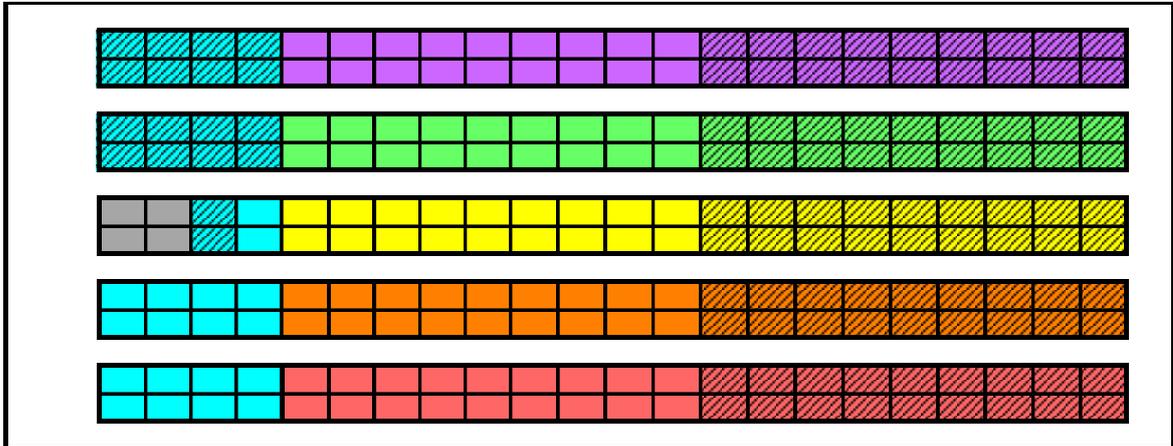
Si el cebo se prolonga hasta las 12 semanas se alcanzan pesos vivos de 2,6-2,7 kg (dando canales de 1,5-1,6 kg). No es conveniente prolongarlo más allá de esta edad porque empeora el índice de conversión y se obtienen canales más grasas.

El peso de los gazapos a la edad de sacrificio está influido por el peso al destete, de modo que la heterogeneidad de los pesos de los gazapos a la edad del destete origina una heterogeneidad de los pesos finales de los animales a la edad de sacrificio.

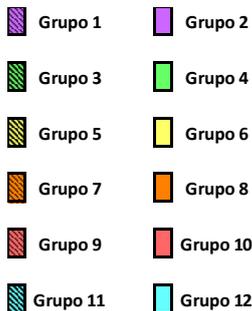
El porcentaje de mortalidad de gazapos durante el cebo es muy variable, siendo lo más frecuente entre el 5 y el 10 %. Mortalidades superiores al 10 % se pueden considerar anormalmente elevadas y debidas a un mal manejo: malas condiciones higiénicas en el alojamiento. Es fundamental la limpieza y desinfección del local de cebo, junto con un adecuado vacío sanitario.

6. PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS

El esquema de agrupación de las jaulas en la explotación es el siguiente:



Cada grupo consta de 108 uds. Para alternar las jaulas-madre con las de cebo los grupos siempre irán emparejados de la siguiente manera:

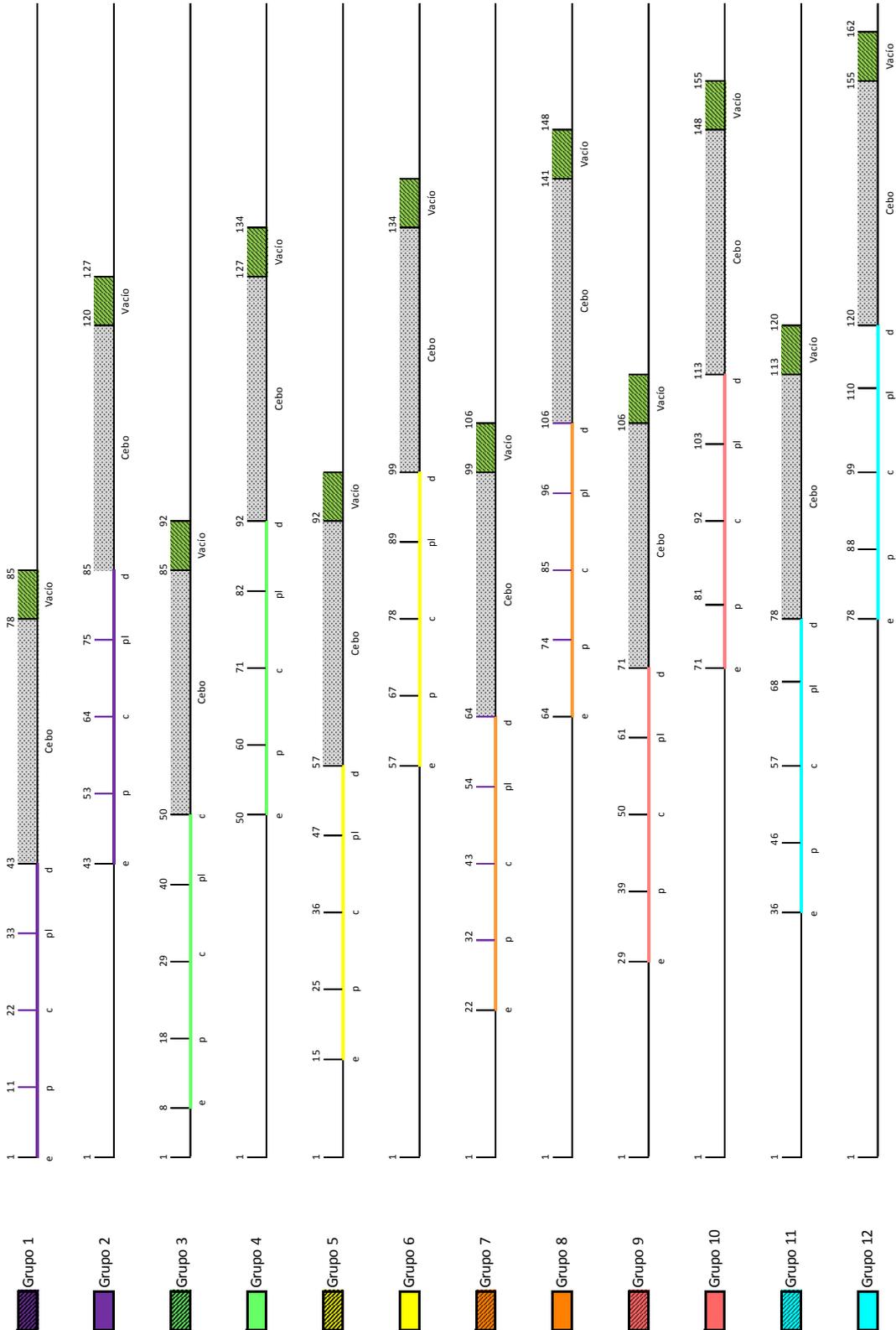


Cuando las hembras del Grupo 1 son destetadas, pasan al Grupo 2 donde inician un nuevo ciclo, mientras sus gazapos permanecen en el Grupo 1 engordando.

Cuando se produce la venta, y tras el vacío sanitario, los gazapos del Grupo 2 son destetados y las conejas pasan de nuevo al Grupo 1.

Es el mismo funcionamiento para todos los pares de grupos.

En el siguiente gráfico se muestra la actividad de los 12 grupos de jaulas, durante los 162 primeros días de la explotación y desde el punto de vista de las jaulas.



Para lograr la máxima eficiencia productiva, se planifican todas las actividades que implica el manejo y que han sido detalladas en el punto anterior. Para ello, los trabajos se agruparán por días y se repetirán semanalmente, distribuyendo la carga laboral de lunes a sábado.

Todos los días

- Revisar las jaulas para eliminar bajas
- Revisar el estado de los comederos, bebederos y nidales
- Apuntar las tareas realizadas en las Fichas de Madres

Lunes

- Trasladar los lotes de madres
- Realizar la inseminación artificial de un lote

Martes

- Retirar para la venta el lote de conejos cebados
- Realizar el vacío sanitario de las jaulas
- Limpiar las instalaciones

Miércoles

- Vacunar y realizar los tratamientos sanitarios
- Cambiar de alimentación en algunas jaulas

Jueves (Se producen los partos)

- Revisar nidales
- Igualar camadas
- Cambiar alimentación en algunas jaulas

Viernes

- Realizar palpaciones. (si hubiera alguna negativa, se indica en la Ficha correspondiente y se traslada a la hembra a otro grupo donde se pueda reenganchar al ritmo reproductivo)

Sábado

- Preparar nidales en jaulas que han estado de en vacío para recibir el lunes a las madres
- Cerrar los nidales de las hembras que se vayan a inseminar el lunes (bioestimulación)

Anejo 9

IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES	4
2.1. IMPACTO VISUAL Y PAISAJÍSTICO.....	4
2.2. CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS.....	5
2.3. CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES.....	6
2.4. CONTAMINACIÓN DEL AIRE	6
2.5. CONTAMINACIÓN DE SUELOS.....	9
2.6. RUIDO	10
2.7. RESIDUOS	10
3. GESTIÓN DE LAS DEYECCIONES	13
3.1. PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LAS DEYECCIONES CUNÍCOLAS	13
3.2. EL VALOR FERTILIZANTE DE LAS DEYECCIONES	16
4. CONCLUSIONES.....	17

1. INTRODUCCIÓN

La ganadería intensiva está considerada como una actividad molesta, nociva e insalubre según el Reglamento de Industrias y Actividades Clasificadas. La intensificación lleva implícito un aumento de la problemática medioambiental en aquellas zonas donde el crecimiento ha sido desordenado.

Los principales impactos medioambientales ligados a las explotaciones ganaderas intensivas están relacionados con la producción y acumulación de deyecciones en grandes volúmenes, planteando problemas de gestión. Los problemas medioambientales que se derivan de su utilización están ligados al volumen generado y a su gestión posterior.

Las características físicas y la composición de las deyecciones ganaderas presentan variaciones importantes asociadas a la especie, al tipo de explotación (estructura de la población de los animales, tipo de alojamiento o cama), al tipo de alimentación y a su grado de dilución en el agua.

A efectos de sus consideraciones medioambientales, se caracterizan por los siguientes parámetros:

- Alto contenido en materia orgánica.
- Alto contenido en macronutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio) y otros micronutrientes.
- Generación de compuestos fácilmente volatilizables (amonio) y gases como el amoniaco, el metano y el óxido nitroso.
- Presencia de metales pesados y pesticidas.

Teniendo en cuenta esto, los principales efectos medioambientales que pueden originarse son los siguientes:

- Contaminación difusa de aguas subterráneas por nitratos, ligada a las prácticas agrícolas incorrectas.
- Eutrofización de aguas superficiales.
- Acidificación producida por amoniaco.
- Contribución al efecto invernadero producido por metano, óxido nitroso y en menor medida dióxido de carbono.

- Problemas locales por el olor, el ruido y el polvo.
- Dispersión de metales pesados (cobre y zinc) y pesticidas.

El efecto medioambiental de la intensificación ganadera, ha provocado que las nuevas directivas europeas sobre el medio ambiente contemplen a la ganadería intensiva como actividades que deben ser reguladas tanto en lo que respecta al impacto ambiental de las propias instalaciones ganaderas como en lo referente al correcto reciclado de las deyecciones.

La legislación medioambiental que afecta a la producción ganadera se puede agrupar en cuatro grandes apartados y se refieren a las normativas sobre:

- impacto ambiental de las explotaciones
- vertidos
- residuos
- aplicación agrícola.

2. PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES

2.1. IMPACTO VISUAL Y PAISAJÍSTICO

Para reducir el impacto visual se actuará sobre las construcciones, intentando que pasen lo más desapercibidas posible, utilizando materiales y colores que se mimeticen con el entorno.

Asimismo, se colocará una pantalla vegetal que sirva: para albergar aves insectívoras, como filtro de polvo y olor, para dar sombra en verano y para reducir la velocidad de vientos dominantes.

2.2. CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

El agua es un recurso de primera magnitud para el desarrollo. Las aguas subterráneas, como recurso potencialmente destinado a satisfacer el consumo humano, deben protegerse en cuanto a su aptitud y salubridad.

El principal origen de la contaminación hídrica por nitratos son las fuentes agrarias, debido a prácticas inadecuadas de abonado nitrogenado. Debe valorarse a las deyecciones como un abono más y, por lo tanto, considerarse una fuente potencial de contaminación nitrogenada.

Cuando se aplican al terreno con fines agrícolas, el amoniaco (principal componente nitrogenado) sufre un proceso de oxidación (nitrificación) mediante el cual se transforma en Nitrato que es una forma muy soluble que se mueve fácilmente en el perfil de suelo, de tal manera que todo lo que no es absorbido por el cultivo es susceptible de lixiviación y, por lo tanto, fuente potencial de contaminación de las aguas subterráneas.

Por ello es necesario controlar las cantidades que se aplican al suelo (Real Decreto 261/1996), debiendo considerar además los factores que pueden acelerar este proceso, tales como la permeabilidad, la textura del suelo, las condiciones climáticas, el tipo de cultivo y el momento de aplicación.

El fósforo contenido en el estiércol es liberado por la acción de los microorganismos. En los suelos agrícolas es un elemento esencial, debiéndose aportar regularmente después de cada cultivo por la alta demanda de las plantas. Al contrario de lo que ocurre con el nitrógeno, el fósforo es uno de los nutrientes menos móviles en el perfil del suelo debido a que los fosfatos forman compuestos insolubles con los iones hierro y aluminio en suelos ácidos y con calcio en los suelos alcalinos, por lo que no se producen riesgos de lixiviación y de contaminación de las aguas subterráneas.

2.3. CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES

Cuando un producto como las deyecciones, con alta carga de materia orgánica y de nutrientes, alcanza el curso de las aguas superficiales se pueden generar problemas de eutrofización, fenómeno que afecta a un número importante de lagos y embalses en el planeta y que está provocado por el exceso de nutrientes en el agua. Por esta razón, los vertidos directos al agua están completamente prohibidos, e incluso los indirectos están penalizados por la Ley de Aguas. Sólo las explotaciones que dispongan de sistemas de depuración podrán verter sus efluentes a los cauces, siempre y cuando cuenten y cumplan con la correspondiente autorización de vertido.

Para evitar los posibles problemas de escorrentía que pudieran producirse tras la aplicación de las deyecciones al terreno, deberán respetarse los perímetros de protección establecidos en el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, modificado parcialmente por el Real Decreto 606/2003, en el Real Decreto legislativo 1/2001 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas y lo dispuesto en los diferentes planes hidrológicos de cuenca.

Un riesgo potencial de contaminación de las aguas superficiales puede provenir por lixiviados producidos desde sistemas de almacenamiento de estiércoles sólidos.

Por último, hay que tener en cuenta que también se aportan contaminantes a las aguas superficiales por vía aérea. Las condiciones meteorológicas y ambientales juegan un papel decisivo a la hora de valorar la dispersión de los contaminantes gaseosos desde las fuentes de emisión y su deposición en medios cercanos o lejanos, pudiendo convertirse en fuentes difusas de contaminación. En este sentido, deben considerarse las emisiones de amoníaco a la atmósfera como participantes en los problemas de acidificación en las aguas superficiales y como un aporte más de nitrógeno al medio, que contribuye a los procesos de eutrofización.

2.4. CONTAMINACIÓN DEL AIRE

La mayoría de los gases producidos por la ganadería se generan como consecuencia de procesos naturales, tales como el metabolismo animal y la degradación de las

deyecciones. Su emisión depende de diferentes factores asociados al diseño y mantenimiento de las instalaciones, así como a la gestión que se realice durante los procesos de almacenamiento, tratamiento y reutilización agrícola de las deyecciones. Las principales emisiones al aire son:

- **Emisiones de amoniaco**

El sector agrícola es la mayor fuente de emisiones de amoniaco a la atmósfera: 80-90% del total. El incremento del uso de fertilizantes y de los aportes de nitrógeno al ganado a través del pienso ha provocado un gran incremento de las emisiones de amoniaco en los últimos 50 años. Este puede dañar los hábitats sensibles a niveles altos de nitrógeno, además de provocar acidificación y eutrofización.

- **Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)**

- **Metano**

Es un gas con efecto invernadero que contribuye al cambio climático. Se origina como consecuencia de los procesos anaerobios que ocurren tanto en el tracto digestivo de los animales como durante el almacenamiento de los estiércoles. La cantidad de metano producida depende de las características de los ingredientes de la dieta, especialmente de su contenido en fibra. El proceso digestivo en rumiantes es una importante fuente de metano, mientras que los niveles de producción en el caso monogástricos son bajos.

El estiércol de todos los animales puede producir metano, siempre y cuando se almacene bajo condiciones anaeróbicas. Cuando el estiércol es manejado en forma seca o depositado por los animales en pastoreo, al estar en contacto con el aire, no se producen cantidades importantes de metano.

- **Óxido nitroso**

También contribuye al calentamiento global. Es responsable de la destrucción del ozono estratosférico y puede permanecer en la atmósfera durante 150 años. Se produce como parte del proceso de desnitrificación. Este fenómeno ocurre de forma natural en el propio suelo en condiciones de falta de oxígeno por la acción de microorganismos anaerobios que transforman

los nitratos a formas reducidas de nitrógeno (N_2O y N_2) que se eliminan a la atmósfera por su carácter volátil.

Las medidas aconsejables para disminuir las emisiones de metano y de óxido nitroso son cambios en la dieta (cantidad y digestibilidad) y mejoras en los sistemas de gestión del estiércol.

- **Dióxido de carbono**

Se produce a través de procesos aeróbicos de degradación de compuestos orgánicos (respiración, metabolismo animal, compostaje o mineralización en suelos). Las cantidades derivadas de la actividad biológica son a escala global despreciables en comparación con los producidos por otras fuentes de emisión (motores de combustión e industria). Por esta razón, en la práctica, la mejor forma de incidir en la reducción de emisiones de dióxido de carbono en las explotaciones ganaderas es a través de programas de uso eficiente de la energía.

- **Olor**

El olor es el impacto más directamente perceptible de todos los que se producen en una explotación ganadera y, por lo tanto, es el problema que más sensibiliza a la población.

Es la principal fuente de molestias a las poblaciones cercanas, pudiendo incluso afectar al valor económico de las propiedades. La norma europea para la medición de olores es la NE 13725 "Calidad del aire".

De los elementos químicos presentes en los residuos ganaderos que contribuyen a la generación de malos olores destacan el amoníaco, el ácido sulfhídrico y los compuestos orgánicos volátiles.

El olor puede provenir de fuentes fijas, como son los alojamientos y las infraestructuras de almacenamiento, o bien de fuentes temporales como las emisiones producidas durante la aplicación de las deyecciones al terreno. Por tanto el impacto por generación de malos olores depende fundamentalmente de la ubicación, tamaño y tipo de instalaciones de la granja, así como de los procedimientos utilizados para la distribución de las deyecciones.

- **Polvo**

La emisión de polvo por parte de una granja no genera un problema de contaminación ambiental, pero puede contribuir a la difusión de olores durante épocas secas o ventosas.

El polvo puede afectar tanto a las vías respiratorias de los animales como a las de los operarios.

Una adecuada presentación del pienso y un sistema de alimentación correcto, así como unas buenas medidas de limpieza y un buen funcionamiento del sistema de ventilación contribuyen a minimizar el problema de la formación de polvo.

Se puede generar del pienso, de heces desecadas y de productos resultantes de la acción microbiana sobre heces y pienso.

Altas concentraciones de polvo están relacionadas con problemas respiratorios, pero también pueden incidir en otros tipos de problemáticas dada su relación con los bioaerosoles.

- **Bioaerosoles**

Los bioaerosoles son partículas de origen biológico que están suspendidas en el aire. Incluyen bacterias, hongos esporas, virus, restos de células, productos de los microorganismos, polen y aeroalérgenos. Los microorganismos pueden ser saprófitos de origen epidérmico y fecal, pero también pueden ser patógenos (Salmonella). Por tanto, los bioaerosoles pueden contribuir a la diseminación de enfermedades.

2.5. CONTAMINACIÓN DE SUELOS

Cuando se aplican las deyecciones al suelo como fertilizante, los metales pesados presentes en los mismos suponen un riesgo potencial debido a su carácter acumulativo en el medio. El efecto que producen los metales pesados es de difícil

evaluación ya que, en general, son efectos a largo plazo. Pueden causar daños tanto sobre los microorganismos del suelo, alterando los procesos naturales en que intervienen, como sobre las plantas, con efectos de fitotoxicidad.

El contenido en metales pesados de las deyecciones es muy variable y está relacionado fundamentalmente con la composición del pienso consumido por los animales ya que su capacidad de asimilación es muy escasa. Los metales pesados aparecen en general en concentraciones muy bajas, siendo los más frecuentes el cobre, el zinc, el hierro y el magnesio, que en función de la concentración pueden actuar como micronutrientes. Además, se pueden encontrar cantidades traza de otras sustancias como el cadmio, el plomo, el arsénico y el mercurio.

Aunque su efecto es acumulativo, en suelos alcalinos tienden a hacerse insolubles e inmóviles, no siendo por tanto asimilables por los cultivos.

2.6. RUIDO

El ruido, al igual que el olor, es un problema local y las perturbaciones se pueden disminuir al mínimo con un plan de actividades apropiado. Es un factor a considerar dentro de la normativa de bienestar de los animales y de los programas de prevención de riesgos laborales destinados a los trabajadores. El conejo es un animal muy temeroso que soporta mal el ruido

Las principales fuentes de ruido en una granja son: las instalaciones de la alimentación automática, la de climatización y el grupo electrógeno.

2.7. RESIDUOS

En las instalaciones ganaderas se producen dos tipos de materiales residuales que deben ser gestionados conforme a su categorización legal:

- **Los cadáveres animales**

Están sujetos a lo establecido en el Reglamento CE/1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales no destinados al consumo humano. De acuerdo con esta norma y con el Real Decreto 1429/2003, los cadáveres animales de especies no rumiantes se consideran como material de la categoría 2 y deberán eliminarse entregándose a través de un circuito de recogida para su transformación en una planta autorizada.

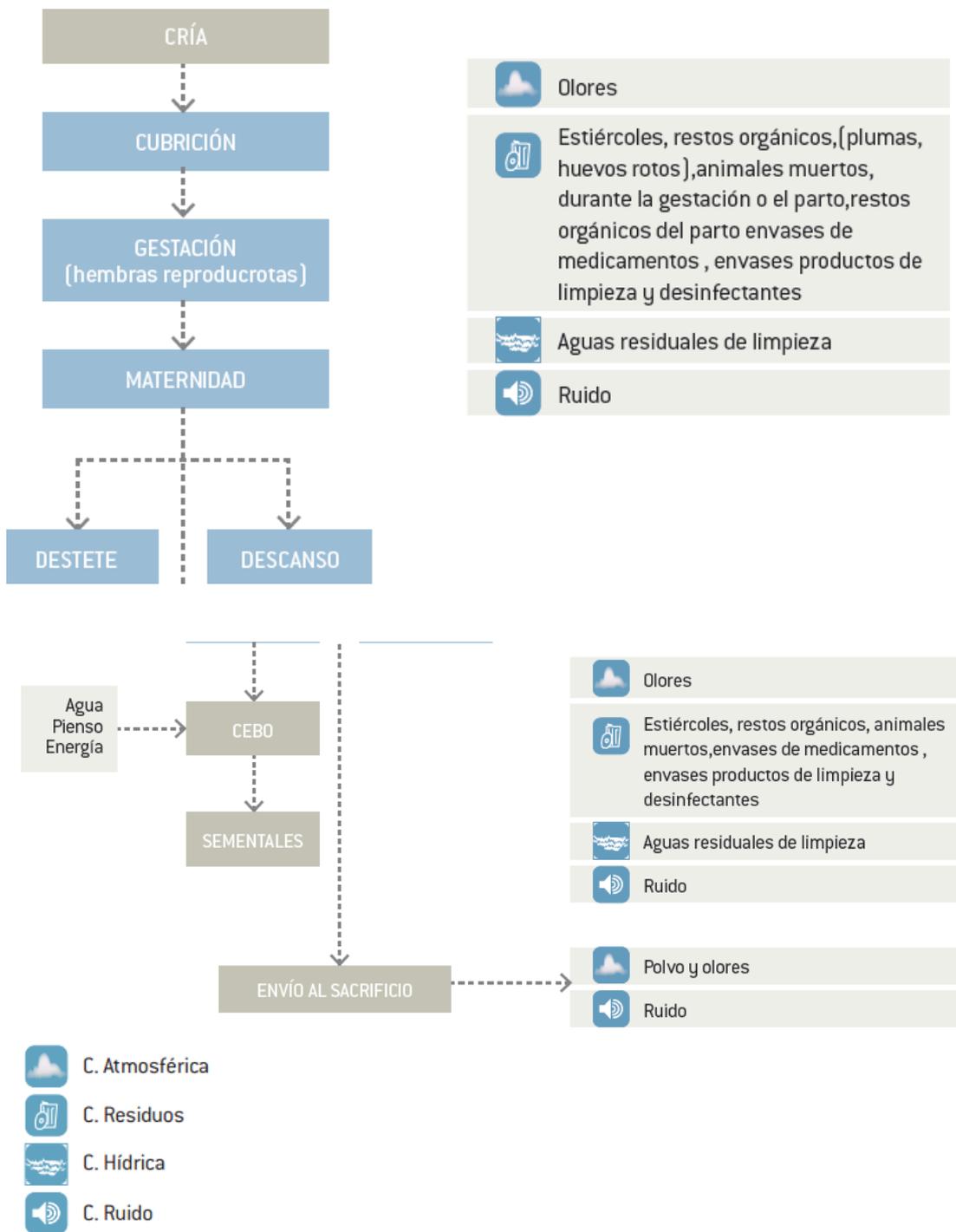
- **Otros residuos** asociados al proceso productivo (envases vacíos de medicamentos, plásticos o residuos asimilables a urbanos)

Están regulados por la Ley 10/ 1998, de residuos y el RD 833/88 de residuos peligrosos. Dentro de este grupo, requieren mención especial los envases de medicamentos y otros materiales sanitarios. Conforme a lo dispuesto en la citada Ley, alguno de los residuos sanitarios generados en las explotaciones ganaderas tienen la consideración de peligrosos (los especificados con un asterisco en el capítulo 18 de la lista), debiendo ser depositados en recipientes adecuados y gestionados como tales.

El resto de los residuos sanitarios, constituidos principalmente por los envases de medicamentos (no biológicos), no tienen la categorización legal de peligrosos, pero tampoco son asimilables a urbanos, por lo que también deben almacenarse en contenedores especiales y gestionarse adecuadamente a través de un gestor autorizado.

En el siguiente gráfico se detallan los diferentes tipos de contaminación que se generan en las distintas fases de producción así como sus fuentes:





Fuente: Guía práctica de calificación ambiental. Explotaciones ganaderas. Junta de Andalucía.

3. GESTIÓN DE LAS DEYECCIONES

Existen dos momentos cruciales en una explotación ganadera en lo que se refiere a las deyecciones:

a) en el manejo dentro de las instalaciones de producción, ya sean derivados por un deficiente diseño de las naves o por un manejo inadecuado por parte del ganadero.

b) en la gestión posterior, una vez finalizado en ciclo productivo o agotada la capacidad de almacenaje de las deyecciones de los animales.

Otro factor que influye en la problemática de las deyecciones es su consistencia física (estiércol o purín), que determinará aspectos económicos relevantes en la contabilidad de la explotación, sea cual sea su forma de producir (intensiva, semi o extensiva).

3.1. PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LAS DEYECCIONES CUNÍCOLAS

La producción de deyecciones es variable en función de factores como la raza, el peso del animal, la alimentación (ad libitum o racionada), el número de gazapos destetados, etc.

El cálculo suele hacerse en base a la cantidad de pienso consumido y se estima en 230 gr/día si la alimentación es racionada o de 400-500 gr/día si es *ad libitum*.

En el momento de planificar una instalación, uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta en la gestión de las deyecciones es el manejo y el sistema de evacuación de éstas.

En cuanto al manejo, hay que tener en cuenta el tiempo que se dedica a esta operación, ya que se trata de un coste directo de producción y que deberá repercutirse sobre el precio de venta.

El tiempo dedicado dependerá del diseño de las naves y de los equipos utilizados para su extracción de debajo de las jaulas.

Sistemas de disposición de las jaulas	Periodicidad de limpieza	Manual reproductoras (80 madres)	Manual engorde (680 conejos)	Mecanizado	
Flat-Deck o californiano con foso	Diarias	30 min.(1)*	40 min.	10 min (vigilancia)	
	2 veces por semana	1 hora	2 horas	Sin importancia	
	6 veces al mes o al final del engorde	8 horas	12 horas	2 horas (2)	
Baterías con planos	Diaria	30 min diarios en el rascado de bandejas	+ 30 min	10 min diarios en el rascado de bandejas	40-50 min diarios y 15 min de vigilancia de funcionamiento de la cadena
	2 veces semanales		+ 1 hora		
	6 veces al mes o al final del engorde		+ 8 horas	+ 12 horas	
Batería automática	Diaria	15 min.(*)	20 min (*)	5 min/día (3)(*)	

(1) Tiempo de pasar el rastrillo + lavado con agua a chorro.

(2) Mediante un tractor con pala mecánica.

(3) Según instalación INRA (Toulouse) totalmente automatizada.

(*) Incluida evacuación de las deyecciones al estercolero exterior.

Fuente: Las explotaciones cunícolas y su impacto sobre el medio ambiente. Prats, I

En cuanto a la consistencia de las deyecciones, encontraremos deyecciones líquidas (purín) o sólidas (estiércol) en función del sistema de evacuación empleado.

Si se trabaja con agua se obtiene un purín que necesita para evacuarse de una fosa y de una cuba para esparcirlo en los campos de cultivo próximos a la instalación. En cambio si se trabaja con estiércol sólido, el sistema de eliminación es más sencillo, ya que puede transportarse a grandes distancias, por su volumen y su valor fertilizante.

En la siguiente tabla se comparan los distintos sistemas de evacuación:

Sistema de evacuación	Ventajas	Inconvenientes
Con agua	No hay emisión de gases	Consumo elevado de agua. Necesidad de fosa de purín. Problemas en la eliminación.
Fosa superficial	Muy económico	Limpieza manual Mayor control de los bebederos
Fosa semi-profunda	Fácilmente mecanizable	Difícil de limpiar de forma manual
Fosa profunda	Acumulación de estiércol durante mucho tiempo. Retirada del estiércol con medios mecánicos	Necesita de sistemas de extracción de aire debido a las emanaciones de gases.
Cinta transportadora	Retirada constante de sólidos y líquidos Coste de gestión bajo	Necesidad de limpieza con agua periódicamente
Pala mecánica	Eliminación rápida de las deyecciones	Inversión elevada. Incremento de emisión de gases

Fuente: Las explotaciones cunícolas y su impacto sobre el medio ambiente. Prats

En cuanto a las características del estiércol, éstas serán diferentes de acuerdo con el sistema de recogida empleado:

Concepto	Recogidos en fosa	Recogidos en pilas cada día
% Humedad	72,40	57,40
pH	7,50	7,66
CE (dS/m)	5,57	4,89
% Materia Orgánica	70,35	84,32
N-NH ₄ ⁺ (ppm)	1950,00	829,00
% N orgánico	2,33	1,62
% P ₂ O ₅	2,92	2,09
% K ₂ O	1,87	1,33
% Ca	2,83	1,05
% Na	0,44	0,33
% Fe	0,38	0,16
ppm Zn	2950,00	1214,00
ppm Mn	276,00	235,00
ppm Cu	43,00	47,00

Fuente: Las explotaciones cunícolas y su impacto sobre el medio ambiente. Prats, I

3.2. EL VALOR FERTILIZANTE DE LAS DEYECCIONES

Independientemente de su consistencia física, las deyecciones ganaderas tienen un valor fertilizante que hay que tener en cuenta en el momento de su gestión o eliminación.

Estas tienen un poder fertilizante equiparable e igualable a los abonos químicos, pero cuentan con las siguientes ventajas:

- mejora la estructura del suelo.
- aumenta su retención de agua.
- favorece su fertilidad del suelo.
- facilita el intercambio de gases.
- aumenta la capacidad microbiana.

Las deyecciones presentan una gran variabilidad en su composición dependiendo de la especie generadora.

En la siguiente tabla se detalla la composición media de las deyecciones de las distintas especies:

I.

Tipo animal	M.S.	N total	P	K	Ca	Mg	pH	C/N
Bovino	8-15	0,46	0,22	0,63	0,36	0,15	6,5-7	10-30
Porcino	9-10	0,4-0,6	0,3-0,5	0,3-0,5	0,3-0,5	0,08-0,1	7	3-5
Corderos	25	0,8	0,8	0,9	1,2	0,4	7	13-17
Ponedoras	25-30	1,5-3	1,1-3	2,3	1,5	1,3	7,2	9-11
Conejos	40-50	0,7-2	1,3-5	0,2-1,2	0,9-3	—	7,2-9	11-19

Fuente: Las explotaciones cunícolas y su impacto sobre el medio ambiente. Prats,

La composición química de las deyecciones cunícolas varía dependiendo del tipo de producción:

Análisis realizados sobre materia fresca (resultados expresados en %)

Tipo producción	M.S.	M.O.	M.M.	N _{total}	N _{amon.}	P ₂ O ₅	K ₂ O	pH
Engorde	49,30	40,01	9,25	1,28	0,20	2,47	1,29	8,43
Madres	44,44	36,18	8,23	1,18	0,23	2,26	1,15	8,45

Análisis realizados sobre materia seca (resultados expresados en %)

Tipo producción	M.S.	M.O.	M.M.	N _{total}	N _{amon.}	P ₂ O ₅	K ₂ O	pH
Engorde	—	81,67	18,39	2,69	0,49	4,84	2,75	—
Madres	—	81,77	18,218	2,80	0,45	4,68	3,04	—

Nota: M.S. = materia seca; M.O. = materia orgánica; M.M. = Materia mineral

Fuente: Las explotaciones cunícolas y su impacto sobre el medio ambiente. Prats, I.

El estiércol cunícola es uno de los más apreciados y mejor pagados por su gran valor fertilizante en comparación al de otras especies. Esto se debe a su composición y a que ha sufrido una pretransformación por su doble digestión.

Es un estiércol maduro, con una elevada riqueza en materia orgánica (con una relación C/N cerca de los valores óptimos) y en el que predomina el nitrógeno orgánico sobre el amoniacal.

A fin de respetar las zonas susceptibles de acoger deyecciones de origen animal, el agricultor debe disponer de un plan de abono, que contemple las superficies y el calendario de aplicación así como un plan de fertilización.

Para evitar fugas hacia el medio natural y molestias a terceras personas, las aplicaciones están prohibidas en zonas próximas a fosos, ríos y lagos.

4. CONCLUSIONES

La calidad y composición de las deyecciones, así como la forma en que se almacenan y manejan, son los principales factores determinantes de los niveles de emisión de sustancias potencialmente contaminantes procedentes de la actividad ganadera intensiva.

En los últimos años se han realizado importantes avances en la mejora genética de los animales, obteniendo líneas y cruces con una alta capacidad de aprovechamiento metabólico de los nutrientes para su transformación en carne.

Actualmente, la disminución del contenido de nutrientes en las deyecciones pasa por la modificación de la dieta y la aplicación de estrategias nutricionales que permitan una mejor absorción de los nutrientes presentes en la ración.

Una vez establecida la calidad y la composición de las deyecciones, las alternativas para la disminución de las emisiones contaminantes pasan por la modificación del sistema de recogida de las deyecciones, su manejo, la forma de almacenamiento y el sistema de gestión o valorización agrícola.

Por último, también deben considerarse otros problemas ambientales derivados de la actividad en las instalaciones, como son la generación de residuos (cadáveres animales o envases, por ejemplo), olores, ruido y polvo.

Además, se deben tener en cuenta los consumos de materias primas y energía asociados al proceso productivo.

Anejo 10

CÁLCULOS CONSTRUCTIVOS

ÍNDICE

1.	DEFINICIÓN DEL PROYECTO.....	3
2.	NORMATIVA LEGAL.....	4
3.	CALCULO DE LAS ACCIONES ACTUANTES SOBRE LA ESTRUCTURA.	4
3.1.	CÁLCULO DE LAS CORREAS DE CUBIERTA.....	4
3.2.	CALCULO DEL PÓRTICO TIPO.....	6
4.	CALCULO DE LA CIMENTACIÓN.	12
4.1.	CÁLCULO DE ZAPATAS.....	12
4.1.1.	DATOS PREVIOS AL CÁLCULO	12
4.1.2.	RECUBRIMIENTO	13
4.1.3.	PREDIMENSIONAMIENTO DE LAS ZAPATAS	13
4.1.4.	ACCIONES EN LAS ZAPATAS	13
4.1.5.	CLASIFICACIÓN EN FUNCIÓN DE SU GEOMETRÍA	14
4.1.6.	VERIFICACIONES A REALIZAR.....	15
4.1.7.	CÁLCULO DE LA ARMADURA DE LAS ZAPATAS	17
4.2.	CÁLCULO DE RIOSTRAS.....	20
4.2.1.	CÁLCULO DE LA ARMADURA LONGITUDINAL	20
4.2.2.	CÁLCULO DE LA ARMADURA TRANSVERSAL	21
5.	VALLADO PERIMETRAL.....	21
6.	SILOS.....	22
7.	CASETA.....	23
8.	VADO DE DESINFECCIÓN	24
9.	FOSA DE CADÁVERES.....	25
10.	ESTERCOLERO.....	25

1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Se proyecta una nave de dimensiones a ejes de 60 m de largo por 15 metros de luz.

La estructura principal será proyectada a base de 9 pórticos centrales y 2 hastiales prefabricados de hormigón, separados cada 6 m. La altura será de 4 metros en arranque de cubierta.

En los pórticos, los enlaces de pilares prefabricados sobre el cáliz serán articulados y los nudos de unión ente jácenas y los pilares son de tipo rígido.

La cubierta será de panel sándwich formado por chapa grecada de acero con aislante de poliestireno expandido de 8 cm de espesor, con solape cada metro colocada sobre correas de viguetas de hormigón prefabricadas y fijadas a ellas mediante ganchos, en el caso de la nave, y sobre placa alveolar prefabricada en el caso de la caseta. El conjunto del panel sándwich tiene un peso de 0,21 kN/m².

Las correas que forman la cubierta son 7 viguetas de hormigón por faldón entre pórticos, colocadas cada 1,2 metros sobre las jácenas y una longitud de 6 metros.

La cimentación se realizará a base de hormigón HA-25/P/20/IIa. Se prevé realizarla mediante zapatas aisladas y riostras. Su cálculo y disposición se mostrarán más adelante.

El cálculo de los cimientos se ha realizado considerando una tensión admisible del terreno de $\sigma_{adm} = 2 \text{ Kg/cm}^2$.

El hormigón de limpieza será HM-15/P/20

Todos los cerramientos de fachada serán de panel prefabricado de hormigón machihembrado, con aislamiento de poliestireno expandido incorporado.

Los pasillos serán de bloque hueco de hormigón con tablero machihembrado y capa de mortero.

Para facilitar la iluminación y la ventilación, a lo largo de cada una de las fachadas laterales se abrirán 18 ventanas de 2,5 x 1,0 m., de triple capa de policarbonato con

guías de aluminio por donde deslizan. Su accionamiento será automático mediante poleas y simas. Asimismo, dispondrán de una malla de tela metálica plastificada.

Para acceder al interior de la nave se colocará 1 puerta de doble hoja de 2,00 x 2,20 metros.

2. NORMATIVA LEGAL

Se han seguido las prescripciones que indican las siguientes normas:

- **EHE-08** Instrucción del Hormigón Estructural
- **NCSE** Normas de Construcción Sismorresistente Española
- **CTE-DB** Código Técnico de la Edificación. Documentos Básicos.
 - **DB-SE-AE** Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación
 - **DB-SE-C** Seguridad Estructural. Cimientos
 - **DB-SI** Seguridad en caso de Incendio

3. CALCULO DE LAS ACCIONES ACTUANTES SOBRE LA ESTRUCTURA.

3.1. CÁLCULO DE LAS CORREAS DE CUBIERTA.

Determinación de las acciones características que actúan sobre la estructura.

1.- Acciones permanentes

- Peso propio (correa): **0,64 kN/m**
- Carga permanente (cubierta): $0,21 \text{ kN/m}^2 \times 1,2 \text{ m} =$ **0,25 kN/m**

2.- Acciones variables

- **Sobrecargas de uso.**

No se consideran, ya que los trabajos de mantenimiento se harán en ausencia de nieve, con lo cual la sobrecarga de uso queda cubierta por la de nieve.

- **Sobrecargas de nieve.**

Se determina mediante la siguiente expresión: $q_n = \mu \times s_k$, donde:

- μ : coeficiente de forma de la cubierta. Se toma el valor de 1 ya que no hay impedimento al deslizamiento de la nieve y la cubierta tiene una inclinación de 24%.
- s_k : el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal a una altitud de 757 m según Tabla E.2 del DB.SE-AE, interpolando, es de 1,06 kN/m²



Figura E.2 Zonas climáticas de invierno

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m²)

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Entonces, $q_n = 1 \times 1,06 = 1,06 \text{ KN/m}^2$

$$1,06 \text{ KN/m}^2 \times 1,2 \text{ m} = \mathbf{1,25 \text{ kN/m}}$$

Hipótesis de carga.

Se adopta según lo prescrito en la EHE un coeficiente de mayoración de 1,35 para las acciones permanentes y 1,50 para las sobrecargas.

De esta forma:

$$q = 1,35 \times (0,64 + 0,25) + (1,5 \times 1,25) = \mathbf{3,07 \text{ kN/m}}$$

Las correas se consideran bi-apoyadas, por lo que los esfuerzos resultan de:

- Momento flector:
$$M = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{3,07 \times 6^2}{8} = \mathbf{13,815 \text{ m} \cdot \text{kN}}$$
- Esfuerzo cortante:
$$V = \frac{q \cdot l}{2} = \mathbf{9,21 \text{ kN}}$$

Se adoptan correas de hormigón de 20 centímetros de canto, capaces de soportar un momento último de 13,815 m · kN y un esfuerzo cortante de 9,21 kN cada una.

3.2. CALCULO DEL PÓRTICO TIPO.

Se determinan las acciones características que actúan sobre la estructura.

Los pórticos están situados a un intereje de 6 metros.

1.- Acciones permanentes

- Carga permanente (cubierta): $0,21 \text{ kN/m}^2 \times 6 \text{ m} = \mathbf{1,26 \text{ kN/m}}$
- Carga permanente (correas): $0,64 \text{ kN/m} \times 6 \text{ m} / 1,2 \text{ m} = \mathbf{3,27 \text{ kN/m}}$

2.- Acciones variables

- Sobrecargas de uso.

No se consideran, los trabajos de mantenimiento se harán en ausencia de nieve, con lo cual la sobrecarga de uso queda cubierta por la de nieve.

- Sobrecargas de nieve.

$$q_n = \mu \times s_k \quad q_n = 1 \times 1,06 = 1,06 \text{ KN/m}^2$$

$$1,06 \text{ KN/m}^2 \times 6 \text{ m} = \quad \quad \quad \mathbf{6,36 \text{ kN/m}}$$

- Sobrecargas de viento.

La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, q_e puede expresarse como:

$$Q_e = Q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Siendo:

- q_b : la presión dinámica del viento en la zona C es $0,52 \text{ kN/m}^2$
- c_e : el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Según la tabla 3.4 del DB.SE-AE, Situación III, a 6 m es 2.
- c_p : Coeficiente de presión exterior o eólico. Depende de la dirección relativa del viento, de la forma del edificio, de la posición del elemento y de su área de influencia

Fachadas

Datos:

- $b = 60 \text{ m}$
- $d = 15 \text{ m}$
- $h = 6 \text{ m}$

- $e = \min(b, 2h) = 10,5 \text{ m}$

$$h/d = 0,35$$

Fachada a Barlovento (D)

$$S_D = 60 \times 15 = 900 \text{ m}^2$$

$$C_{pe} = 0,71$$

Fachada a Sotavento (E)

$$S_D = 60 \times 15 = 900 \text{ m}^2$$

$$C_{pe} = -0,33$$

Fachadas Hastiales (A, B, C)

$$S_A = 5,5125 \text{ m}^2 ; C_{pe} = -1,29$$

$$S_B = 49,61 \text{ m}^2 ; C_{pe} = -0,8$$

$$S_C = 23,625 \text{ m}^2 ; C_{pe} = -0,5$$

Presión exterior en fachadas.

$$\text{Zona A: } q_e = 0,52 \times 2 \times -1,29 = \quad \quad \quad \mathbf{-1,313 \text{ kN/m}^2}$$

$$\text{Zona B: } q_e = 0,52 \times 2 \times -0,8 = \quad \quad \quad \mathbf{-0,814 \text{ kN/m}^2}$$

$$\text{Zona C: } q_e = 0,52 \times 2 \times -0,5 = \quad \quad \quad \mathbf{-0,509 \text{ kN/m}^2}$$

$$\text{Zona D: } q_e = 0,52 \times 2 \times 0,71 = 0,723 \text{ kN/m}^2 \times 6 \text{ m} = \quad \quad \quad \mathbf{4,338 \text{ kN/m}}$$

$$\text{Zona E: } q_e = 0,52 \times 2 \times -0,33 = -0,335 \text{ kN/m}^2 \times 6 \text{ m} = \quad \quad \quad \mathbf{-2,014 \text{ kN/m}}$$

Cubiertas

Presión en cubierta.

Datos:

- $b=60$ m
- $d = 15$ m
- $h = 6$ m
- $e = 10,5$ m; $h/d = 0,35$
- $P_{te} = 15^\circ$ (24%)

$$S_F = 2,625 \times 1,05 = 3,675 \text{ m}^2 ; C_{pe} = -1,62 \text{ succión}; 0,25 \text{ presión}$$

$$S_G = 57,91 \times 1,05 = 60,81 \text{ m}^2 ; C_{pe} = -0,76 \text{ succión}; 0,25 \text{ presión}$$

$$S_H = 60 \times 6,45 = 389,58 \text{ m}^2 ; C_{pe} = -0,29 \text{ succión}; 0,22 \text{ presión}$$

$$S_I = 60 \times 6,45 = 389,58 \text{ m}^2 ; C_{pe} = -0,40 \text{ succión}; 0,00 \text{ presión}$$

$$S_J = 60 \times 1,05 = 63,42 \text{ m}^2 ; C_{pe} = -0,94 \text{ succión}; 0,00 \text{ presión}$$

Presión exterior en cubiertas.

Presión:

$$\text{Zona F: } q_e = 0,52 \times 2 \times 0,25 = 0,254 \text{ kN/m}^2 \times 6 \text{ m} = \mathbf{1,526 \text{ kN/m}}$$

$$\text{Zona G: } q_e = 0,52 \times 2 \times 0,25 = 0,254 \text{ kN/m}^2 \times 6 \text{ m} = \mathbf{1,526 \text{ kN/m}}$$

$$\text{Zona H: } q_e = 0,52 \times 2 \times 0,22 = 0,223 \text{ kN/m}^2 \times 6 \text{ m} = \mathbf{1,343 \text{ kN/m}}$$

$$\text{Zona I: } q_e = 0,52 \times 2 \times 0,0 = \mathbf{0,0 \text{ kN/m}^2}$$

$$\text{Zona J: } q_e = 0,52 \times 2 \times 0,0 = \mathbf{0,0 \text{ kN/m}^2}$$

Succión:

$$\text{Zona F: } q_e = 0,52 \times 2 \times -1,62 = -1,648 \text{ kN/m}^2 \times 6 \text{ m} = \mathbf{-9,89 \text{ kN/m}}$$

$$\text{Zona G: } q_e = 0,52 \times 2 \times -0,76 = -0,773 \text{ kN/m}^2 \times 6 \text{ m} = \quad \quad \quad \mathbf{-4,64 \text{ kN/m}}$$

$$\text{Zona H: } q_e = 0,52 \times 2 \times -0,29 = -0,295 \text{ kN/m}^2 \times 6 \text{ m} = \quad \quad \quad \mathbf{-1,77 \text{ kN/m}}$$

$$\text{Zona I: } q_e = 0,52 \times 2 \times -0,4 = -0,40 \text{ kN/m}^2 \times 6 \text{ m} = \quad \quad \quad \mathbf{-2,44 \text{ kN/m}}$$

$$\text{Zona J: } q_e = 0,52 \times 2 \times -0,94 = -0,956 \text{ kN/m}^2 \times 6 \text{ m} = \quad \quad \quad \mathbf{-5,74 \text{ kN/m}}$$

- Acciones térmicas

Solo existen en elementos continuos de más de 40 m de longitud por lo que en nuestra nave existen. Por lo tanto se dispondrá de juntas de dilatación cada 40 metros para paliar su acción.

No obstante la EHE prescribe una armadura mínima en todas las piezas de hormigón para absorber las tensiones normales de tracción debidas a variaciones de temperatura y esa armadura absorbe también las acciones reológicas.

- Acciones reológicas

La EHE prescribe la armadura mínima necesaria según el tipo de pieza para absorber dichas acciones.

3. Acciones accidentales

- Sismo

No se encuentra en zona de acción sísmica.

- Incendio

Ver CTE-DB-SI

- Impacto

La acción e impacto del vehiculo desde el exterior del edificio, se considerara donde y cuando lo establezca la ordenanza municipal.

Hipótesis de carga.

Se calcula la carga tanto en estado límite último de rotura (ELU) como en servicio (ELS) que ha de tener que soportar la jácena o dintel. Las acciones permanentes según la EHE se mayorarán por 1,35 y las variables por 1,50.

- Acciones permanentes (G) = $1,26 + 3,27 =$ **4,53 kN/m**
- Acciones Variables (Q) = $6,36 + 0,6 \times 1,526 =$ **7,886 kN/m**

Carga total en ELS sobre jácena = 12,42 kN/m

- Acciones permanentes mayoradas (G) = $(1,26 + 3,27) \times 1,35 =$ **6,12 kN/m**
- Acciones Variables (Q) = $(6,36 + 1,526) \times 1,5 =$ **11,829 kN/m**

Carga total en ELU sobre jácena = **17,95 kN/m**

Las jácenas del pórtico deben garantizar que van a soportar una carga de al menos 17,95 kN/m en ELU ó 12,42 kN/m en ELS, por lo que escogemos el pórtico PRETERSA P4 PPT de 15/4 y ELS 15,00 kN/m.

Cargas en pilares:

Cargas verticales derivadas de las acciones sobre cubierta:

ELS = $12,42 \text{ kN/m} \times 15 \text{ m}/2 =$ **93,15 kN**

ELU = $17,95 \text{ kN/m} \times 15 \text{ m}/2 =$ **134,63 kN**

Cargas horizontales: son las debidas a la acción del viento. El valor máximo obtenido es de 4,338 kN/m (zona D)

Se escoge un pilar de 40 x 40 cm y de 4 m de altura (desde superficie de zapata), por lo que su peso será:

$0,4 \times 0,4 \times 4 \times 2.500 \text{ kg/m}^3 = 1.600 \text{ Kg} =$ **15,68 kN**

Las reacciones en servicio en base de pilar o superficie de cimentación son:

- Reacción vertical = $93,15 + 15,68 =$ **108,83 kN**
- Reacción horizontal = $5.625 \text{ Kg} =$ **55,13 kN**
- Momento de apoyo = **0 m kN**

4. CALCULO DE LA CIMENTACIÓN.

4.1. CÁLCULO DE ZAPATAS

La estructura de pórticos se colocará sobre una cimentación consistente en zapatas aisladas sobre las que se empotrarán los pilares del pórtico, de $0,40 \times 0,40$ m de sección. El empotramiento de los pilares será de $0,60$ metros.

También se dispondrán riostras de atado que unirán zapatas contiguas.

4.1.1. DATOS PREVIOS AL CÁLCULO

Para realizar el cálculo de estas zapatas debemos tener en cuenta los siguientes datos:

Resistencia admisible del terreno: $\sigma_{adm} = 20.000 \text{ Kg/m}^2$ (2 kg/cm^2)

Tipo de hormigón: serán los determinados por el artículo 39.2 de la Norma EHE, estando tipificados como:

HA-25/P/20/IIa para la cimentación.

HM-15/P/20 para limpieza.

Acero utilizado en la cimentación: B500 S para armaduras y B500 T para mallazos.

4.1.2. RECUBRIMIENTO

El recubrimiento de hormigón es la distancia entre la superficie exterior de la armadura (incluyendo cercos y estribos) y la superficie del hormigón más cercana.

Según el artículo 37.2.4 de la EHE:

$$r_{nom} = r_{min} + \Delta r = 25 + 10 = 35\text{mm.}$$

4.1.3. PREDIMENSIONAMIENTO DE LAS ZAPATAS

Para calcular las zapatas hay que darles unas dimensiones previas que, en este caso, van a ser las siguientes:

- Longitud = 1,50 m
- Anchura = 1,50 m
- Altura = 0,90 m

4.1.4. ACCIONES EN LAS ZAPATAS

La zapata recibe solicitaciones de dos tipos, las debidas a la estructura y las debidas al peso propio de la zapata y de las tierras que gravitan sobre ellas.

Las acciones se sitúan en el pie del pilar, por lo que deben ser trasladadas a la base de la zapata (plano de apoyo) para realizar el cálculo.

En el apoyo o base del pilar tenemos:

Reacción horizontal (esfuerzo cortante):

$$V = 5,625 \text{ kg} = \mathbf{55,13 \text{ kN}}$$

Reacción vertical (esfuerzo axil):

$$N = \mathbf{108,83 \text{ kN}}$$

Momento flector en apoyo:

$$M = 0 \text{ kNm}$$

Los valores de momento flector, esfuerzo axil y esfuerzo cortante en la base de la zapata sin mayorar, que se utilizarán para las comprobaciones de hundimiento, deslizamiento y vuelco son:

$$M1 = M + (V \times h) = 0 + (5,625 \times 0,90) = 5.062,50 \text{ Kg m} =$$

$$49,61 \text{ KNm}$$

$$N1 = N + Pt + Pz = 108,83 + 0 + ((1,50 \times 1,50 \times 0,90 \times 2.500) \times 9,8/1000) = 16.168 \text{ kg} = 158,44 \text{ kN}$$

Siendo

- M: momento flector en la base del pilar
- V: esfuerzo cortante en la base del pilar
- N: esfuerzo axil en la base del pilar
- h: canto de la zapata
- Pt: peso del terreno que descansa sobre la zapata (consideramos zapata con cara superior a nivel del terreno)
- Pz: peso propio de la zapata

4.1.5. CLASE EN FUNCIÓN DE SU GEOMETRÍA

La primera comprobación que debemos hacer en las zapatas será si son zapatas rígidas o flexibles, siguiendo lo estipulado en el artículo 58 de la EHE:

$$V_{\text{máx}} < 2h ; \text{ zapata rígida}$$

$$V_{\text{máx}} > 2h ; \text{ zapata flexible}$$

$$V_{\text{máx}} = (\text{ancho zapata} - \text{ancho pilar})/2 = (1,50 - 0,40)/2 = 0,55 \text{ m.}$$

$$0,55 < 2 \times 0,90 \quad 0,55 < 1,80 ; \text{ zapata rígida}$$

4.1.6. VERIFICACIONES A REALIZAR

Comprobación a vuelco

Se debe cumplir que el momento volcador por un coeficiente de seguridad tiene que ser menor o igual al momento estabilizador por otro coeficiente de seguridad.

Estos coeficientes de seguridad según el CTE son: $M_v \times 1,80 \leq M_e \times 0,90$

$$M_v = M + (V \times h) = 0 + (5,625 \times 0,90) = \mathbf{5.062,50 \text{ Kg m}}$$

$$M_v \times 1,80 = 9.112,50$$

$$M_e = N_1 \times a/2 = 14.597,50 \times 1,50 / 2 = \mathbf{10.948,13 \text{ Kg m}}$$

$$M_e \times 0,90 = 9.853,32$$

$$9.112,50 < 9.853,32 ; \quad \mathbf{CUMPLE}$$

Comprobación a hundimiento

Se debe cumplir que $q_b < \sigma_{adm}$

$$q_b = N_1 / (a \times b) = 16.168 / (150 \times 150) = 0,72 \text{ Kg/cm}^2 < 2,00 ; \quad \mathbf{CUMPLE}$$

Comprobación a deslizamiento

Se considera que las zapatas están correctamente arriostradas, con lo cual se impide un posible deslizamiento.

Presiones transmitidas al terreno

Para conocer el tipo de distribución de tensiones en la base de la zapata (triangular, continua o trapezoidal), calcularemos la excentricidad de las cargas.

El terreno sólo resiste compresiones.

$e = 0$; distribución uniforme de tensiones sobre el terreno

$e < a/6$; distribución trapezoidal de tensiones sobre el terreno

$e > a/6$; distribución triangular de tensiones sobre el terreno

$$e = M1/N1 = 5.625 / 16.168 = 0,35$$

$$a/6 = 1,5/6 = 0,25$$

$0,35 > 0,25$; Distribución Triangular

Cálculo de las presiones máxima, mínima y media transmitidas por la zapata al terreno

$$\sigma_{\text{máx}} = 4 N1/3b (a - 2e) = (4 \times 16.168) / 3 \times 1,50 (1,50 - 2 \times 0,40) = \quad \mathbf{22.635,17 \text{ Kg/m}^2}$$

$$\sigma_{\text{mín}} = 0$$

$$\sigma_{\text{med}} = \sigma_{\text{máx}} / 2 = 22.635,17 / 2 = \quad \mathbf{11.317,85 \text{ Kg/m}^2}$$

Las COMPROBACIONES a realizar son:

$$1,25 \times \sigma_{\text{adm}} > \sigma_{\text{máx}} \quad 1,25 \times 20.000 > 14.544,66 \quad \mathbf{CUMPLE}$$

$$\sigma_{\text{adm}} > \sigma_{\text{med}} \quad 20.000 > 11.317,85 \quad \mathbf{CUMPLE}$$

Tras la realización de las comprobaciones anteriores y puesto que se cumplen todas las condiciones, se adoptan unas zapatas de dimensiones:

- Longitud = 1,50 m.
- Anchura = 1,50m.
- Altura = 0,90 m.

4.1.7. CÁLCULO DE LA ARMADURA DE LAS ZAPATAS

Armadura longitudinal

La armadura longitudinal de la pieza debe anclarse en las zapatas una longitud igual a su longitud de anclaje a partir del eje del pilar, o solaparse con la pieza del vano adyacente. Se las arma longitudinalmente igual en sus cuatro caras. En todo lo demás deben cumplir los mismos requisitos de armado que cualquier viga de hormigón.

Superficie de acero

Se puede calcular por dos métodos, uno por cuantía geométrica mínima y otro por capacidad mecánica mínima. Ambos métodos buscan el mismo fin.

1.- Cálculo por cuantía geométrica mínima

$$A_s > 0,0018 \times a \times h \text{ (acero B 500 S)} = 0,0018 \times 150 \times 90 = \mathbf{24,30 \text{ cm}^2}$$

2.- Cálculo por capacidad mecánica mínima. Depende de la resistencia de los materiales:

$$\text{Resistencia de cálculo de hormigón: } f_{cd} = 250/1,50 = 166,67 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Resistencia de cálculo del acero B 500 S: } f_{yd} = 5.000/1,15 = 4.347,8 \text{ Kg/cm}^2$$

$$A_s \geq 0,04 \times A_c \times f_{cd}/f_{yd} = 0,04 \times 150 \times 90 \times 166,67/4347,8 = \mathbf{20,70 \text{ cm}^2}$$

Se escoge el de mayor área de los calculados = 24,30 cm²

Número de barras

Considerando que armaremos con redondos de Ø16mm, y sabiendo que el área de cada redondo son 2,01cm² y será necesario disponer de **13 redondos** = 26,13 cm².

Como la zapata tiene igual longitud que anchura, la armadura perpendicular será idéntica a la ya calculada.

Separación entre barras

Para determinar la separación entre las barras de acero debemos tener en cuenta el recubrimiento nominal calculado anteriormente ($r_{nom} = 3.5 \text{ cm}$) y el número de barras que dispondrá la armadura.

$$\text{Separación} = (150 - 2 \times 3,50) / 13 = \mathbf{11\text{cm}}$$

La distancia vertical u horizontal entre 2 barras tiene que cumplir:

$$\geq 2 \text{ cm} \quad \mathbf{CUMPLE}$$

$$\geq \text{Diámetro barra mayor} = 2,01 \quad \mathbf{CUMPLE}$$

$$\geq 1,25 \text{ veces el tamaño máximo del árido: } 1,25 \times 20 \text{ mm} = 2,50 \text{ cm} \quad \mathbf{CUMPLE}$$

Disposición de las armaduras

Se disponen, independientemente del tipo de anclaje, formando un emparrillado sin reducción hasta los bordes de la zapata (teniendo en cuenta el recubrimiento).

Anclaje de armaduras

La longitud de anclaje depende de los siguientes factores:

- De la resistencia del acero y del hormigón: las barras de acero más resistentes necesitan más longitud de anclaje, y si están en hormigón más resistente, necesitan menos longitud que si lo están en hormigón menos resistente.
- De las propiedades de adherencia de las barras: a mayor adherencia, se necesitará menor longitud de anclaje.
- De la posición de la barra dentro de la pieza de hormigón:
 - Posición I: de buena adherencia
 - Posición II: de adherencia deficiente
- De si el anclaje se hace prolongando la barra en forma recta, en patilla, en gancho, o soldando otra barra transversal.

Para obtener la longitud de anclaje, la EHE (art.66) define primero la longitud básica de anclaje L_b . La calcularemos mediante la fórmula siguiente:

Para barras en posición I: $L_{bI} = m \varnothing^2$ y $F_{yk} \varnothing / 20$

Donde:

- $m = 15$
- $\varnothing = 1,60 \text{ cm}$
- F_{yk} (límite elástico garantizado del acero) = 500 N/mm^2

$$L_{bI} = m \varnothing^2 = 15 \times 1,60^2 = 38,4 \text{ cm}$$

$$F_{yk} \varnothing / 20 = 500 \times 16/20 = 400 \text{ mm} = 40 \text{ cm}$$

Se adopta la mayor longitud básica = **40 cm**

A partir de la longitud básica de anclaje se obtiene la longitud neta $L_{b,net}$ que considera otros dos factores que permiten acortar la longitud de anclaje:

$$L_{b,net} = L_b \beta A_s / A_{s,real}$$

Donde:

- β (factor de reducción) = 0,70
- $A_s = 24,30$
- $A_{s,real}$ (área de la sección real del acero colocado) = 26,13

$$L_{b,net} = 40 \times 0,70 \times 24,30 / 26,13 = 26,04 = 27 \text{ cm}$$

En cualquier caso, los valores de $L_{b,net}$ no podrán ser inferiores a:

$$10 \varnothing = 10 \times 1,60 = 16 \text{ cm.} \quad \text{CUMPLE}$$

$$L_b \times 1/3 \text{ para barras traccionadas} = 40 \times 1/3 = 13,33 \text{ cm} \quad \text{CUMPLE}$$

$$L_b \times 2/3 \text{ para barras comprimidas} = 40 \times 2/3 = 26,67 \text{ cm} \quad \text{CUMPLE}$$

4.2. CÁLCULO DE RIOSTRAS

Las vigas que se vayan a construir deben cumplir:

$$\text{Canto de la viga (a)} \geq \text{luz libre}/20 \quad a > 6 \text{ m} \rightarrow 1,50/20 \quad a > 0,225$$

Al resultar el dimensionado menor al mínimo constructivo, se adoptarán las medidas mínimas según norma, por lo que se ejecutará una riostra de sección 40 x 40 cm, con un recubrimiento tanto lateral como superior e inferior de 5 cm. El hormigón será HA-25/P/20/IIa.

Dado que la pieza se hormigona sobre el terreno, debe disponerse una capa de hormigón de limpieza y excavarse el terreno con las mismas precauciones que el fondo de zapata. Consideramos una base de hormigón de limpieza de 10 cm para toda la cimentación.

4.2.1. CÁLCULO DE LA ARMADURA LONGITUDINAL

La armadura A_s debe cumplir las condiciones de cuantía geométrica mínima respecto a la sección de pieza de atado.

$$A_s \geq 0,0028 \times a \times b$$

Considerando que armaremos con redondos de $\varnothing 20$ mm y que necesitamos 4 redondos (2 en la parte superior y 2 en la parte inferior), tenemos que $A_s = 4 \pi r^2$

$$4 \times \pi \times 1^2 \geq 0,0028 \times 40 \text{ cm} \times 40 \quad ; 12,56 > 4,48$$

$$\text{La separación entre barras será: } 40 - (2 \times 5) = \quad \quad \quad \mathbf{30 \text{ cm}}$$

4.2.2. CÁLCULO DE LA ARMADURA TRANSVERSAL

El cálculo se realiza según EHE Art. 42, por cuantía geométrica mínima y deberá cumplir:

Armaduras pasivas:

Separación: $St \leq 15 \varnothing_{\text{mín}}$; $St \leq 15 \times 20 \text{ mm} = 300 \text{ mm} = 30 \text{ cm}$

Diámetro: $\varnothing_t \geq 1/4 \varnothing_{\text{máx}} = 1/4 \times 16$ $\varnothing_{\text{estribo}} > 4 \text{ mm}$

Piezas comprimidas:

Distancia entre 2 barras:

$St \leq 30 \text{ cm}$.

$St \leq 3a$ ($a=40$) $St \leq 120 \text{ cm}$

$St \leq 0,85 \times d$ ($40-5=35$) $St \leq 29,75 \text{ cm}$.

$\varnothing_{\text{estribo}} \geq 8 \text{ mm}$

Para satisfacer todas las condiciones se deberán colocar estribos de **Ø8** de acero B500S a una equidistancia St de **25 cm** entre estribos, y a 5 cm de los extremos.

5. VALLADO PERIMETRAL

De acuerdo con el DECRETO 94/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, las explotaciones cunícolas con sistema de explotación intensivo deben disponer de un vallado perimetral que impida el acceso a vehículos, animales y personas no autorizadas. Asimismo, será obligatorio el vallado perimetral del estercolero.

En el conjunto se proyectan varias entradas:

Para el acceso principal a la explotación:

- Una para la entrada de vehículos a la altura del vado de desinfección
- Una peatonal a la altura de la caseta y contigua a la anterior.

Para el acceso al estercolero, fosa y contenedor de cadáveres:

- Una para la entrada de vehículos
- Una peatonal.
- Una para acceder a éstos desde el interior de la explotación.

El vallado de todo el perímetro de la explotación se realizará mediante malla galvanizada de 2 m. de altura, con postes de tubo galvanizado de 48 mm de diámetro, asentados en dados de hormigón HM-20/P/40 de 20 x 20 x 20 cm cada 3 metros.

Cada 5 postes habrá uno que llevará dos tirantes, de hierro galvanizado de 48 mm que se unirán al suelo mediante zapatas de las mismas dimensiones. En las esquinas del vallado también se colocarán tirantes.

Las puertas de acceso de vehículos serán abatibles, formadas por dos hojas de 2 x 2 m cada una. Las de acceso peatonal serán de una hoja de 1,5 x 2 m. Todas serán del mismo material que el vallado y contarán con marcos de acero galvanizado para su refuerzo. Se asentarán en dados de hormigón HM-20/P/40 de 40 x 40 x 40 cm.

6. SILOS

Los silos han sido calculados para abastecer a la explotación durante 1 mes. Debido a que se deben suministrar tres tipos de piensos diferentes, se colocarán 3 silos, dos de 10,30 m³ y uno de 27,84 m³.

Cada uno estará sujeto por cuatro zapatas de 0,6 m x 0,6 m x 0,4 m, de hormigón HA-25/P/20/IIa y el acero utilizado será de tipo B 500 S.

Las comprobaciones de las zapatas serán solo a esfuerzo axial, ya que es el único esfuerzo que va a recibir.

La tensión que ejerce el silo sobre el terreno debe ser menor que la tensión admisible que se estima en $\sigma_{adm} = 2 \text{ Kg/cm}^2$.

- Peso propio silo: $21.000 \text{ Kg}/4 =$ **5.250 Kg**
- Peso de la zapata: $(0,60 \times 0,60 \times 0,40) \text{ m}^3 \times 2.500 \text{ Kg/m}^3 =$ **360 Kg**
- Peso total: **5.610 Kg**

$$\sigma = N/A = 5.610 \text{ Kg} / (0,60 \times 0,60) \text{ m}^2 = 15.583,33 \text{ Kg/m}^2$$

$$15.583,33 \text{ Kg/m}^2 < 20.000 \text{ Kg/m}^2 ; \quad \text{CUMPLE}$$

El cálculo para la armadura se realiza por cuantía geométrica mínima:

$$A_s = 0,0018 \times b \times h = 0,0018 \times 60 \times 40 = 4,32 \text{ cm}^2$$

Para que cumpla la cantidad mínima de acero necesario utilizaremos 4 redondos de acero $\varnothing 12$ mm colocados a una distancia de 17,5 cm entre barras y a 3,5 cm de cada extremo.

Para permitir el acceso a la parte superior, cada silo cuenta con una escalera en su superficie, con un sistema de protección frente a posibles caídas.

En la parte baja del cono lleva una ventanilla para vaciado del mismo o por si se producen obstrucciones.

Los camiones realizarán el llenado de los silos sin necesidad de entrar en la explotación, ya que éstos están situados junto al vallado perimetral de la explotación.

7. CASETA

La cimentación se realizará a base de hormigón armado HA-25/P/20/Ila mediante zapatas aisladas y riostras.

La solera tendrá una superficie de 95,02 m² y un espesor de 15 cm. Será de hormigón HA-25/P/20/IIa con malla electrosoldada con redondos Ø6mm cada 15 cm en las dos direcciones (15 x 15 cm). Irá colocada sobre hormigón de limpieza HM-15/P/20

La estructura de la caseta será de hormigón armado prefabricado de 7,05 x 8,05 m y se dividirá en 5 zonas para albergar oficina, aseo, vestuario, almacén-taller y lazareto. Estará formada por un total de 9 pilares, colocados a 3,86 m en un eje y a 3,38 m en el otro eje. El dimensionado viene implícito en el modelo facilitado por el fabricante.

La cubierta será del mismo material que el elegido para la nave y se colocará sobre losa alveolar prefabricada de hormigón.

Para los cerramientos exteriores se empleará bloque de termoarcilla de baja densidad. Los interiores se realizarán con ladrillo doble con tendido de yeso. La zona de la ducha se alicatará con azulejo.

Se colocarán puertas en la entrada principal y en el Almacén-Taller. Para facilitar la iluminación en Lazareto, Baño, Oficina y Almacén-Taller se colocarán con ventanas de aluminio. En el Lazareto también tendrán la función de ventilación. Las dimensiones están detalladas en el Plano 5 "Caseta auxiliar. Vistas, distribución y secciones"

8. VADO DE DESINFECCIÓN

El vado de desinfección se ubicará a la entrada de la explotación, de manera que cualquier vehículo que quiera entrar deberá cruzarlo. Se llenará con una solución desinfectante con el objetivo de eliminar cualquier parásito que pudieran contener los neumáticos de los vehículos. Se renovará mensualmente.

Para su construcción, se hará una excavación sobre la que se verterá una capa de 15 cm de encachado y posteriormente hormigón armado HA-25/P/20/IIa de 15cm de espesor.

Las medidas serán 6 x 4 m, con una pendiente a la entrada y la salida del 15%, quedando 2 m de solera plana con una profundidad máxima de 0,30 m.

El armado será de malla electrosoldada con redondos \varnothing 8 mm cada 15 cm en las dos direcciones (15 cm x 15 cm).

9. FOSA DE CADÁVERES

Según lo establecido en el Decreto 94/2009, con el fin de prever situaciones extraordinarias en el sistema o servicio que imposibiliten la recogida y eliminación de cadáveres de animales, las explotaciones ganaderas dispondrán para ello de una fosa de cadáveres, impermeable y cerrada.

Así pues, a pesar de contar con un contenedor en el que almacenar los cadáveres y que será recogido por el servicio autorizado, se necesita dimensionar una fosa por si este no puede prestar el servicio temporalmente.

Se construirá a partir de dos cilindros de 2,10 m de diámetro y 2,50 m de altura, que se asentarán enterrados en el suelo sobre una solera de 15 cm de espesor. Con estas medidas obtenemos mayor capacidad de la que se necesita. Contará con una tapa metálica de 1,55 m de diámetro y 2 cm de espesor.

Se ubicará al lado del estercolero y del contenedor de cadáveres, dentro del perímetro de vallado, permitiendo el acceso desde el exterior y a través de una puerta de acceso.

10. ESTERCOLERO

En el Decreto 94/2009 se establece que toda explotación ganadera dispondrá de un sistema de gestión de sus estiércoles (sólidos o líquidos) y que se dimensionarán con capacidad para recoger la cantidad producida en 120 días. En el caso de los conejos se estima que la capacidad del estercolero ha de ser de 0,044 m³/cabeza.

Teniendo en cuenta que en la explotación habrá 5.400 animales a la vez, se producirán 237,60 m³ de estiércol, por lo que se diseña un estercolero en forma de cuña de 30 x 4 metros, con 4 m de profundidad máxima y una pendiente del 13%,

obteniendo así 240 m³ de capacidad. Este diseño permitirá el acceso con maquinaria. El vaciado se realizará 3 veces al año, salvo que haya más demanda para su utilización como abono.

Como se ha indicado en el punto 5 "Vallado perimetral", el estercolero estará protegido por una valla metálica de 2 m de alto que contará con una puerta de acceso para vehículos y otra peatonal, así como una tercera que permitirá el paso desde el interior de la explotación.

Para su construcción se utilizará hormigón armado HA-25/P/20/Ila de 20 cm de espesor en sus paredes laterales, solera de 15cm con malla electrosoldada de acero B500 T sobre enchachado, y muro principal de 40cm con pie y talón en su base. El dimensionado del armado se realiza por cuantía geométrica mínima, esto es:

- Armadura vertical: $0,9 \times 40 \times 100 / 1.000 = 3,6 \text{ cm}^2/\text{m}$ $\varnothing 12$ a 24cm
- Armadura horizontal: $1,6 \times 40 \times 100 / 1.000 = 6,4 \text{ cm}^2/\text{m}$ $\varnothing 16$ a 24cm

El pie y talón, se armarán con parrilla de $\varnothing 16$ a 24cm, en ambas direcciones y en caras superior e inferior.

Tabla 42.3.5. Cuantías geométricas mínimas, en tanto por 1000, referidas a la sección total de hormigón⁽⁶⁾

Tipo de elemento estructural		Tipo de acero	
		Aceros con $f_y = 400\text{N/mm}^2$	Aceros con $f_y = 500\text{N/mm}^2$
Pilares		4,0	4,0
Losas ⁽¹⁾		2,0	1,8
Forjados unidireccionales	Nervios ⁽²⁾	4,0	3,0
	Armadura de reparto perpendicular a los nervios ⁽³⁾	1,4	1,1
	Armadura de reparto paralela a los nervios ⁽³⁾	0,7	0,6
Vigas ⁽⁴⁾		3,3	2,8
Muros ⁽⁵⁾	Armadura horizontal	4,0	3,2
	Armadura vertical	1,2	0,9

- (1) Cuantía mínima de cada una de las armaduras, longitudinal y transversal repartida en las dos caras. Para losas de cimentación y zapatas armadas, se adoptará la mitad de estos valores en cada dirección dispuestos en la cara inferior.
- (2) Cuantía mínima referida a una sección rectangular de ancho b_w y canto h del forjado de acuerdo con la Figura 42.3.5. Esta cuantía se aplica estrictamente en los nervios y no en las zonas macizadas. Todas las viguetas deben tener en la cabeza inferior, al menos, dos armaduras activas o pasivas longitudinales simétricas respecto al plano medio vertical.
- (3) Cuantía mínima referida al espesor de la capa de compresión hormigonada in situ.
- (4) Cuantía mínima correspondiente a la cara de tracción. Se recomienda disponer en la cara opuesta una armadura mínima igual al 30% de la consignada.
- (5) La cuantía mínima vertical es la correspondiente a la cara de tracción. Se recomienda disponer en la cara opuesta una armadura mínima igual al 30% de la consignada.
A partir de los 2,5 m de altura del fuste del muro y siempre que esta distancia no sea menor que la mitad de la altura del muro podrá reducirse la cuantía horizontal a un 2%. En el caso en que se dispongan juntas verticales de contracción a distancias no superiores a 7,5 m, con la armadura horizontal interrumpida, las cuantías geométricas horizontales mínimas pueden reducirse al 2%. La armadura mínima horizontal deberá repartirse en ambas caras. Para muros vistos por ambas caras debe disponerse el 50% en cada cara. En el caso de muros con espesores superiores a 50 cm, se considerará un área efectiva de espesor máximo 50 cm distribuidos en 25 cm a cada cara, ignorando la zona central que queda entre estas capas superficiales.
- (6) En el caso de elementos pretensados, la armadura activa podrá tenerse en cuenta en relación con el cumplimiento de las cuantías geométricas mínimas sólo en el caso de las armaduras pretesas que actúen antes de que se desarrolle cualquier tipo de deformación térmica o reológica.

Anejo 11

DIMENSIONAMIENTO de INSTALACIONES

ÍNDICE

1.	INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN.....	4
1.1.	NECESIDADES DE VENTILACIÓN	4
1.2.	DIMENSIONADO.....	4
1.3.	VENTILACIÓN EN INVIERNO	5
1.4.	VENTILACIÓN EN VERANO.....	7
1.5.	VENTILACIÓN EN LA NAVE DE CUARENTENA.....	9
1.6.	REFRIGERACIÓN POR EVAPORACIÓN DE AGUA.....	9
2.	LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA	11
2.1.	DATOS PREVIOS.....	12
2.2.	CÁLCULO de PARÁMETROS de la ENVOLVENTE.....	13
2.2.1.	CÁLCULO DE U_F FACHADA EXTERIOR.....	15
2.2.2.	CÁLCULO DE U_{PP} PUENTE TÉRMICO EN PILARES.....	15
2.2.3.	CÁLCULO DE U_{PM} PUENTE MURETE DE PASILLOS	15
2.2.4.	CÁLCULO DE U_C CUBIERTA.....	16
2.2.5.	CÁLCULO DE U_s SUELOS	16
2.2.6.	CÁLCULO DE U_H HUECOS.....	16
2.3.	COMPROBACIÓN DE LAS TRANSMITANCIAS.....	17
3.	INSTALACIÓN de CALEFACCIÓN.....	18
3.1.	CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS	18
4.	INSTALACIÓN de ALIMENTACIÓN.....	21
4.1.	ALMACENAMIENTO del PIENSO	21
4.2.	REPARTO del PIENSO	22
5.	INSTALACIÓN de RECOGIDA de DEYECCIONES	25
6.	INSTALACIÓN de SUMINISTRO DE AGUA.....	27
6.1.	NECESIDADES HÍDRICAS de los ANIMALES.....	27
6.2.	DIMENSIONADO de la RED de ABASTECIMIENTO	28
7.	INSTALACIÓN de EVACUACIÓN de AGUAS	37
7.1.	DERIVACIONES INDIVIDUALES	37

7.2.	COLECTOR HORIZONTAL	38
7.3.	FOSA SÉPTICA	40
8.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	42
8.1.	PREVISIÓN de POTENCIA	42
8.2.	DESCRIPCIÓN de la INSTALACIÓN	44
8.3.	DIMENSIONADO	46
8.3.1.	DIMENSIONADO del GRUPO ELECTRÓGENO	46
8.3.2.	DIMENSIONADO de la INSTALACIÓN	47
8.3.3.	ARMARIO de ACOMETIDA	49

1. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN

Las necesidades funcionales de la especie y el control ambiental que hay que llevar a cabo, para alcanzar las condiciones ambientales que garanticen su bienestar y el rendimiento de la explotación, están detallados en el Anejo 5 "Bienestar animal".

Los objetivos de la ventilación son el aporte de oxígeno, mantener la temperatura, humedad relativa y velocidad del aire más apropiados en cada momento y eliminar los gases deletéreos, los microorganismos, partículas de polvo y olores. En las granjas hay dos sistemas básicos: la ventilación natural o estática y la forzada o dinámica.

1.1. NECESIDADES DE VENTILACIÓN

Vamos a calcular los caudales de aireación en dos situaciones, una para el ambiente frío del invierno y otra para el ambiente cálido del verano.

Las **necesidades de ventilación** son de entre 4 y 7 m³/h/kg de peso vivo durante el verano y de 0,8 a 1,5 m³/h/kg de peso vivo en invierno. (Fuentes, J. L., 1992).

En verano la ventilación será dinámica gracias a los extractores y en invierno se utilizará la ventilación estática horizontal mediante las ventanas.

En cuanto a la **velocidad del aire**, en invierno debe ser de 0,2-0,5m/s, mientras que en verano será de 0,4 m/s. (Fuentes, J. L., 1985).

1.2. DIMENSIONADO

Para el cálculo del caudal de aire a renovar se debe tener en cuenta la ventilación de invierno y la de verano.

- Ventilación de invierno: Para disminuir el exceso de humedad producida por los animales, además de los gases tóxicos y evitar que descienda la temperatura.
- Ventilación de verano: Para evacuar el calor producido por los animales, para que la temperatura interior sea como máximo la del exterior.

1.3. VENTILACIÓN EN INVIERNO

El **caudal** de aire a renovar se calcula a través de la fórmula:

$$C = \frac{P}{P_i - P_e} \text{ m}^3/\text{h}$$

Para determinar los volúmenes debemos conocer:

- **P:** el peso del vapor de agua a extraer por hora, que será el producto del vapor de agua emitido por cada animal por el número de animales por un coeficiente de mayoración (1,75) para incluir el agua de las deyecciones y limpieza, expresado en g/h.
 - Reproductoras: 4 g/h x 1,75 = 7 g/h
 - Engorde: 3 g/h x 1,75 = 5,25 g/h

Tenemos en cuenta **7g/h**, por ser la más restrictiva.

- **P_i:** cantidad de agua contenida en 1 m³ de aire a la temperatura del interior del alojamiento, expresada en g/m³.

Consideraremos una humedad relativa del 65 % y una temperatura óptima de 20° C. A esa temperatura, la cantidad de vapor de agua contenido en el aire saturado es de 17,70 gr/m³

$$17,70 \text{ gr/m}^3 \times 0,65 = \mathbf{11,50 \text{ gr/m}^3}.$$

Temperatura °C	Vapor de agua gr/m ³	Temperatu ra °C	Vapor de agua gr/m ³
-12	1,61	12	10,85
-10	2,13	14	12,26
-8	2,54	16	13,90
-6	3,00	18	15,65
-4	3,54	20	17,70
-2	4,14	22	19,82
0	4,91	24	22,40
2	5,62	26	25,26

4	6,52	28	28,20
6	7,28	30	31,70
8	8,40	32	35,40
10	9,51	34	39,55

Fuente: Fuentes, J.L. (1985)

- Pe: cantidad de agua contenida en 1 m³ de aire a la temperatura del exterior del alojamiento, expresada en g/m³.

La temperatura media del mes más frío (Enero) es de -2,0° C y su humedad relativa media es de 70,0 %

$$2,00^{\circ}\text{C} = 4,14 \text{ g/m}^3$$

Por lo tanto, el valor de Pe será:

$$Pe = 4,14 \times 0,70 = 2,898 \text{ g/m}^3$$

Lo que nos da un caudal de aire a renovar de:

$$C = P/P_i - P_e = 0,813 \text{ m}^3/\text{hora y conejo}$$

$$5.400 \text{ conejos} \times 0,813 = \mathbf{4.394,33} \text{ m}^3/\text{hora}$$

Limitando a 0,5m/s (1.800 m/h) la velocidad del aire dentro de la nave en invierno, tenemos que necesitaremos una superficie de ventilación no inferior a:
 $4.395,33/1.800 = 2,44 \text{ m}^2$

Concluimos por tanto que controlando la elevación de las ventanas de guillotina motorizadas, con superficie total en cada lateral de la nave de 45 m², podremos en todo momento, realizar la ventilación necesaria creando las condiciones ambientales adecuadas en cuanto a temperatura y humedad.

1.4. VENTILACIÓN EN VERANO.

Dimensionado de los extractores.

La ventilación de verano consiste en evacuar del alojamiento el calor producido por el ganado, con el fin de que la temperatura interior sea, como máximo, igual a la exterior.

Tabla de caudales de ventilación recomendados según la época del año y las temperaturas mínimas y máximas medias:

	Temperatura media (°C)	Necesidades por Kg de peso vivo (m ³ /h)
Invierno	< 0	0,6 – 1,5
	> 0	1,8- 2,4
Verano	< 30	6,0 – 7,2
	> 30	8,4 – 9,6

Fuente: Yagüe, J.L (1992))

Como la temperatura media más alta en la zona donde se ubica la explotación es de 22,97° C, tomamos el valor de 7,2 m³/hora/ Kg.

Los pesos vivos de los animales son:

- Reproductoras = 648 hembras x 4 Kg de Peso Vivo = 2.592 Kg
- Reposición = 36 hembras x4 Kg de Peso Vivo = 144 Kg
- Cebo= de 4860 animales de diferentes pesos:

$$1.620 \text{ gazapos} \times 2,1 \text{ Kg de P.V} = 3.402 \text{ Kg}$$

$$1.620 \text{ gazapos} \times 1 \text{ Kg de P. V} = 1620 \text{ Kg}$$

$$1.620 \text{ gazapos} \times 0,1 \text{ Kg de P.V} = 162 \text{ Kg}$$

El peso total de todos los animales es de 7.920 Kg.

El total de caudal a extraer en verano con las condiciones más desfavorables es de:

$$Q = 7.920 \text{ Kg} \times 7,2 \text{ m}^3/ \text{ h/ Kg} = \mathbf{57.024 \text{ m}^3/\text{h.}}$$

Se colocarán 5 ventiladores extractores con las siguientes características:

- Velocidad regulable hasta 1.500 r.p.m.
- Potencia: 370 w
- Diámetro de hélice: 760 mm.
- Caudal: 13.570 m³/h.

Q total = 13.570 m³/h x 5 uds = 67.850 m³/h → Cumple.

Los extractores irán acompañados de una rejilla protectora.

Dimensionado de las ventanas.

En invierno la velocidad debe ser 0,1-0,2m/s, mientras que con calor la velocidad puede exceder 0,4m/s. (Buxadé, 1996).

Cuando no estén en funcionamiento los sistemas forzados de ventilación y calefacción se utilizarán las ventanas para la renovación de aire.

La superficie de las ventanas se calculará con la fórmula:

$$S = Q / V$$

Siendo:

S = superficie de entrada en m²

Q= caudal de aire extraído en m³/hora

V = velocidad del aire en m/hora (0,4m/s x 3.600 s/h= 1.440 m/h)

$$S = 57.024 \text{ m}^3/\text{h} / 1.440 \text{ m/h} = 39,60 \text{ m}^2$$

Se colocará un total de **36 ventanas** de policarbonato de **2,50 x 1 metros**, siendo su superficie útil de 2,4 m². Contarán con una malla metálica para evitar la entrada de pájaros y otros animales.

La apertura y cierre se regulará mediante un controlador programable con el que también se podrán modificar los límites del recorrido, controlando el porcentaje de apertura máxima y mínima.

1.5. VENTILACIÓN EN LA NAVE DE CUARENTENA.

En la zona habilitada para la cuarentena, la ventilación se llevará a cabo a través de ventanas, ya que la mayor parte del tiempo no estará ocupada, cuando lo esté, la densidad de ocupación será muy baja.

Se colocarán 2 ventanas de 3,1 x 0,7 metros en las paredes exteriores de la sala, dando una superficie de ventilación de 4,34 m²

1.6. REFRIGERACIÓN POR EVAPORACIÓN DE AGUA

Los sistemas de enfriamiento por evaporación permiten mantener una buena temperatura en el interior de la nave, mejorando la calidad e higiene del aire.

Se consigue por la combinación de tuberías y paneles de celulosa, por los que se vierte agua circulante, que al evaporarse sobre la superficie, extrae calor de los mismos, disminuyendo la temperatura de éstos durante el cambio de estado de líquido a vapor. La circulación de aire ha de ser forzada mediante ventiladores de potencia adecuada.

El sistema aporta aire fresco y extrae aire viciado.

Los rendimientos de los paneles evaporativos son de 4.000m³/h , con un caudal de agua circulante de 900l/h debiendo reponer 5l/h.

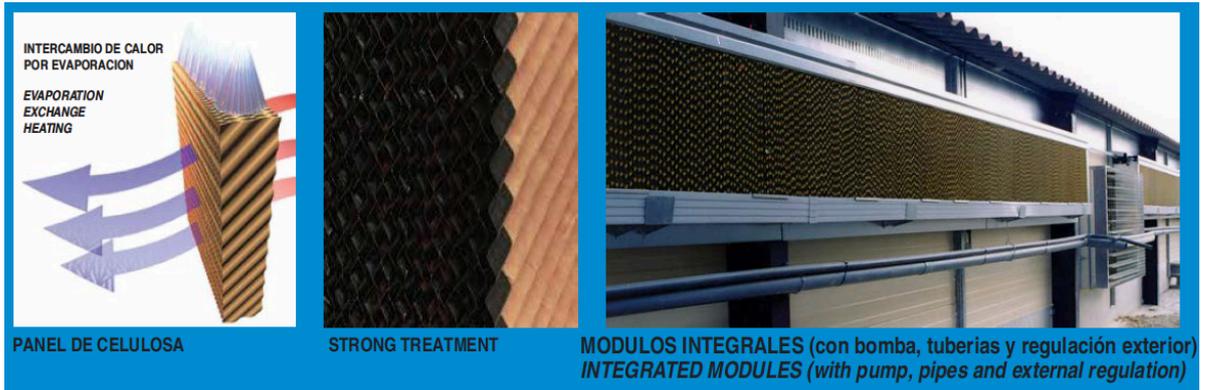
Como nuestro caudal a extraer en verano es de 57.024 m³/h, necesitaremos una superficie de panel de:

$$57.024/4.000 = \mathbf{14,256 \text{ m}^2}$$

Escogemos 5 módulo integrales de evaporación, de 2,20x1,70 m con llave de regulación, by-pass al retorno, bomba de recirculación monofásica y chasis de acero inoxidable AISI 304, integrando 4 paneles de celulosa de 1,50x0,50x0,10.

Cada módulo se colocará en cabecera de cada una de las cinco hileras de jaulas, generándose la corriente, mediante los cinco ventiladores de extracción anteriormente citados en el punto 1.4.

Esto hace un total de superficie de paneles de $5 \times 1,50 \times 0,50 = 15 \text{ m}^2$



2. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

El presente punto, tiene por objeto justificar el cumplimiento del documento básico **Limitación de Demanda Energética DB HE1**, satisfaciendo así el requisito básico "Ahorro de energía".

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano e invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

La explotación dispone de dos edificios:

- Nave de la explotación
- Caseta auxiliar

Tal y como aparece en el artículo 1 de la citada norma, debemos conocer si a ambos les resulta de aplicación:

1 **Ámbito de aplicación**

- 1 Esta Sección es de aplicación en:
 - a) edificios de nueva construcción;
 - b) intervenciones en edificios existentes:
 - ampliación: aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido;
 - reforma: cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio;
 - cambio de uso.
- 2 Se excluyen del ámbito de aplicación:
 - a) los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística;
 - b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
 - c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;
 - d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m²;
 - e) las edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente;
 - f) cambio del *uso característico* del edificio cuando este no suponga una modificación de su *perfil de uso*.

Ambos son edificios de nueva construcción, pero la caseta auxiliar cuya superficie útil total sería de 48,75 m² (7,5 m x 6,5 m), queda excluida según el apartado 2d, al ser

menor de 50 m². Por tanto se procede a justificar el cumplimiento del documento básico que afecta a la nave de la explotación.

2.1. DATOS PREVIOS

Los datos previos necesarios son:

- Edificio de nueva planta
- Uso Cunicultura
- Tipo de edificio Nave ganadera
- Localización Aislada
- Situación del edificio TM Peralta de Calasanz (Huesca)
- Altitud 523 m (Huesca y h<700m)
- Zona climática (tabla B.1) D2
- Baja carga interna

Tabla B.1.- Zonas climáticas de la Península Ibérica

Zonas climáticas Península Ibérica																		
Capital	Z.C.	Altitud	A4	A3	A2	A1	B4	B3	B2	B1	C4	C3	C2	C1	D3	D2	D1	E1
Albacete	D3	677										h < 450			h < 950			h ≥ 950
Alicante/Alacant	B4	7					h < 250					h < 700			h ≥ 700			
Almería	A4	0	h < 100				h < 250	h < 400				h < 800			h ≥ 800			
Ávila	E1	1054														h < 550	h < 850	h ≥ 850
Badajoz	C4	168									h < 400	h < 450			h ≥ 450			
Barcelona	C2	1											h < 250			h < 450	h < 750	h ≥ 750
Bilbao/Bilbo	C1	214												h < 250			h ≥ 250	
Burgos	E1	861															h < 600	h ≥ 600
Cáceres	C4	385									h < 600				h < 1050			h ≥ 1050
Cádiz	A3	0		h < 150				h < 450				h < 600	h < 850			h ≥ 850		
Castellón/Castelló	B3	18					h < 50					h < 500			h < 600	h < 1000		h ≥ 1000
Ceuta	B3	0					h < 50											
Ciudad Real	D3	630									h < 450	h < 500			h ≥ 500			
Córdoba	B4	113					h < 150				h < 550				h ≥ 550			
Coruña, La/ A Coruña	C1	0												h < 200			h ≥ 200	
Cuenca	D2	975													h < 800	h < 1050		h ≥ 1050
Gerona/Girona	D2	143												h < 100		h < 600		h ≥ 600
Granada	C3	754	h < 50				h < 350				h < 600	h < 800			h < 1300			h ≥ 1300
Guadalajara	D3	708													h < 950	h < 1000		h ≥ 1000
Huelva	A4	50	h < 50				h < 150	h < 350				h < 800			h ≥ 800			
Huesca	D2	432										h < 200			h < 400	h < 700		h ≥ 700

- Orientaciones de las fachadas
 - Principal Lateral Sureste
 - Posterior Lateral Noroeste
 - Cabecera Hastial Suroeste
 - Posterior Hastial Noreste
- Cubierta Sin lucernarios

Se ha de comprobar que la transmitancia calculada de cada uno de los elementos utilizados, está por debajo de la transmitancia límite que le corresponde al edificio por su ubicación en la zona climática D2

D.2.14 ZONA CLIMÁTICA D2

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,66 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,49 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,38 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Lim}: 0,31$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,0	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,5	2,9	3,5	3,5	-	-	-	0,58	-	0,61
de 31 a 40	2,2	2,6	3,4	3,4	-	-	-	0,46	-	0,49
de 41 a 50	2,1	2,5	3,2	3,2	-	-	0,61	0,38	0,54	0,41
de 51 a 60	1,9	2,3	3,0	3,0	0,49	-	0,53	0,33	0,48	0,36

2.2. CÁLCULO DE PARÁMETROS DE LA ENVOLVENTE

El cálculo sólo se realiza de las transmitancias (U) de los cerramientos, ya que los factores solares modificados (F), para la nave no están sujetos a exigencias límites en la zona D2, al estar por debajo el porcentaje huecos en las fachadas afectadas.

El cálculo de la transmitancia de los cerramiento se realiza según el punto 2.1.1 Cerramientos en contacto con el aire exterior, de la CTE DA DB HE/1. Las fórmulas utilizadas son:

- $U = \frac{1}{R_T}$
- $R_T = R_{Si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{Se}$
- $R = \frac{e}{\lambda}$

Y los datos de conductividad de los materiales que componen los distintos elementos se detallan en la siguiente tabla:

Material	Conductividad térmica [W/(m·K)]
Metales	35 (plomo) 381 (cobre)
Hormigón	1,63 - 2,74
Agua	0,60 (líquida) - 2,50 (hielo)
Mortero de cemento	0,35 - 1,40
Ladrillo macizo	0,72 - 0,90
Bloques de hormigón	0,35 - 0,79
Ladrillo hueco	0,49 - 0,76
Enlucidos de yeso	0,26 - 0,30
Ladrillo multialveolar	0,20 - 0,30
Maderas, tableros	0,10 - 0,21
Hormigón celular	0,09 - 0,18
Aislamientos	0,026 - 0,050
Aires (sin convección)	0,026

Aislante	Lambda
Arcilla Expandida [árido suelto]	0,148
EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	0,029
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,0375
EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,046
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,031
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,0405
MW Lana mineral [0.05 W/[mK]]	0,05
Panel de perlita expandida [EPB] [>80%]	0,062
Panel de vidrio celular [CG]	0,05
PUR Inyección en tabiquería con dióxido de carbono CO2	0,04
PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. impermeable a gases [0.025 W/[mK]]	0,025
PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. permeable a gases [0.03 W/[mK]]	0,03
PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. permeable gases [0.027 W/[mK]]	0,027
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.032 W/[mK]]	0,032
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035 W/[mK]]	0,035
PUR Proyección con Hidrofluorcarbono HFC [0.028 W/[mK]]	0,028
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	0,034
XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [0.038 W/[mK]]	0,038
XPS Expandido con dióxido de carbono CO4 [0.042 W/[mK]]	0,042
XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [0.025 W/[mK]]	0,025
XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [0.032 W/[mK]]	0,032
XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [0.039 W/[mK]]	0,039

Tabla del Catálogo de Elementos Contractivos del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja.

2.2.1. CÁLCULO DE U_F FACHADA EXTERIOR.

PANELES PREFABRICADOS	e (m)	λ (W/mK)	R (m ² K/W)	
R _{se}			0,040	
Hormigón prefabricado	0,065	1,630	0,039	
Aislante (EPS. Poliestireno exp)	0,070	0,029	2,413	
Hormigón prefabricado	0,065	1,630	0,039	
R _{si}			0,130	U (W/m²K)
			2,661	0,375

2.2.2. CÁLCULO DE U_{PP} PUENTE TÉRMICO EN PILARES

PT EN PILARES	e (m)	λ (W/mK)	R (m ² K/W)	
R _{se}			0,040	
Hormigón armado	0,400	1,630	0,245	
R _{si}			0,130	U (W/m²K)
			0,415	2,409

2.2.3. CÁLCULO DE U_{PM} PUENTE MURETE DE PASILLOS

PT EN MURETE PASILLOS	e (m)	λ (W/mK)	R (m ² K/W)	
R _{se}			0,040	
Bloque de Hormigón	0,200	0,350	0,571	
R _{si}			0,130	U (W/m²K)
			0,741	1,348

2.2.4. CÁLCULO DE U_c CUBIERTA

CUBIERTA PANEL SANDWICH	e (m)	λ (W/mK)	R (m ² K/W)	
R_{se}			0,040	
Chapa grecada	-	-	0,000	
Aislante (EPS. Poliestireno exp)	0,080	0,025	3,200	
Chapa grecada	-	-	0,000	
R_{si}			0,100	U (W/m²K)
			3,340	0,299

2.2.5. CÁLCULO DE U_s SUELOS

SUELO	e (m)	λ (W/mK)	R (m ² K/W)	
R_{si}			0,170	
Mortero fratasado	0,02	0,350	0,057	
Solera hormigón celular	0,13	0,090	1,444	
Encachado arcilla expandida	0,15	0,148	1,013	
R_{se}			0,040	U (W/m²K)
			2,724	0,367

2.2.6. CÁLCULO DE U_H HUECOS

No hace falta realizar el cálculo de los huecos, puesto que los fabricantes dan los siguientes datos de sus productos:

- Puerta con aislamiento 1,200 W/m²K
- Ventanas de guillotina triple capa policarbonato 3,000 W/m²K

2.3. COMPROBACIÓN DE LAS TRANSMITANCIAS

Se explicita el cumplimiento de la **Limitación de Demanda Energética DB HE1**, teniendo en cuenta que los puentes térmicos tienen permitido el exceso en el valor de la transmitancia, al no sobrepasar el 20% de la superficie afectada.

NAVE	U(W/m²K)	U_{lim}(W/m²K)
Cubierta de Panel Sandwich	0,299	0,380
Fachada Paneles Prefabricados	0,375	0,660
PT Pilares	2,409	-
PT Pasillo	1,348	-
Ventanas	3,000	3,500
Puerta	1,200	3,500
Suelo	0,367	0,490

Como puede comprobarse, todos los elementos poseen un valor de transmitancia, inferior a la transmitancia límite exigida según la zona climática donde se ubica la nave de la explotación.

3. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

Los datos previos necesarios para el cálculo de la carga de calefacción son:

- Situación del edificio TM Peralta de Calasanz (Huesca)
- Altitud 523 m (Huesca y $h < 700\text{m}$)
- Zona climática (tabla B.1) D2
- Suplemento aplicable: edificio aislado 10%
- Temperatura exterior de cálculo $(-1,8^{\circ}\text{C}) -2^{\circ}\text{C}$
- Temperatura interior de cálculo 19°C
- Temperatura de cálculo suelo $10^{\circ}\text{C} + \text{la } T^{\text{a}} \text{ exterior}$

3.1. CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS

La carga térmica total a aportar por la instalación de calefacción, para conseguir la Temperatura de confort de 19°C , es el balance entre las pérdidas de calor a través de la envolvente del edificio, y la ganancia de calor generado por los conejos.

A su vez la pérdida de calor de la envolvente, se obtiene por la suma de las pérdidas por transmisión a través de los elementos, más las pérdidas de calor por infiltración, añadiéndoles el suplemento pertinente, en nuestro caso un 10% al ser un edificio aislado,

Cálculos previos (detallados en el Documento Mediciones) de volumen y superficies:

- Cubierta de Panel Sandwich: $900,89 \text{ m}^2$
- Fachadas de Paneles Prefabricados: $530,66 \text{ m}^2$
- PT Pilares: $40,48 \text{ m}^2$
- PT Pasillo: $56,47 \text{ m}^2$
- Ventanas: $90,00 \text{ m}^2$
- Puerta: $4,60 \text{ m}^2$
- Suelo: $970,16 \text{ m}^2$
- Volumen de la nave $4.611,80 \text{ m}^3$

Las Fórmulas utilizadas son:

- $Q_{trans} = U \cdot S \cdot \Delta T^a$
- $Q_{inf} = 0,3 \cdot \eta \cdot V \cdot \Delta T^a$
- $QT = (Q_{trans} + Q_{inf}) \cdot (1 + \text{suplementos})$

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN				
NAVE	U(W/m²K)	S(m²)	ΔTª(k)	Qtrans(W)
Cubierta de Panel Sandwich	0,299	900,89	21	5.656,68
Fachada Paneles Prefabricados	0,375	530,66	21	4.178,90
PT Pilares	2,409	40,48	21	2.047,80
PT Pasillo	1,348	56,47	21	1.598,55
Ventanas	3,000	90,00	21	5.670,00
Puerta	1,200	4,60	21	1.15,92
Suelo	0,367	870,16	11	3.512,83
				22.780,68

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN					
NAVE	0,3 η	V(m³)	ΔTª(k)	Q(Kcal)	Qinf(W)
	0,3	4611,80	21	29.054,34	33.789,80

F(aisladas)	10%	QSuma(W)	56.570,48
--------------------	-----	-----------------	------------------

Qtrans(W)	Qinf(W)	F	QT(W)
22.780,68	33.789,80	5657,05	62.227,52

Se ha considerado para el cálculo de las pérdidas por infiltración, una renovación cada hora de todo el volumen de la nave, es decir 4.611,8 m³/h, lo que supera ligeramente las necesidades de ventilación calculadas en el punto 1.3 Ventilación en Invierno, que es de 4.394,33 m³/h.

Para calcular el aporte de calor de los animales se tienen en cuenta los siguientes aportes:

- Adulto: 12 kcal/h
- Cebo: 5 kcal/h

Si se cuenta con 648 hembras reproductoras y una media de 7,3 gazapos/hembra, el **aporte total de los animales** es de:

$$(648 \text{ hembras} \times 12 \text{ kcal/h}) + (648 \times 7,3 \times 5 \text{ kcal/h}) = \mathbf{36.548,40 \text{ W}}$$

Por tanto las necesidades serán de $62.227,52 - 36.548,40 = \mathbf{25.679,12 \text{ W}}$

Se escogen dos aerotermos eléctricos portátiles de aire MASTER RS-40, de estructura tubular y manerales para cuelgue, de 3.100 m³/h de caudal de aire, medidas D75x117 cm, con una potencia de 13kW cada uno, por tanto:

13x2 = **26 kW** instalados > 25,679 kW necesarios

4. INSTALACIÓN DE ALIMENTACIÓN

Para garantizar el adecuado racionamiento del alimento y que la calidad sea acorde a las necesidades del animal, se dimensionan las instalaciones para su almacenaje y distribución.

A partir de los cálculos de consumo anual de los diferentes piensos detallados en el Anejo 7 "Alimentación" se dimensionan los silos de almacenamiento:

Consumo anual en Kilogramos	
Gestación/Lactación	49.430
Transición	51.660
Cebo	153.750
Reposición	1.971

4.1. ALMACENAMIENTO DEL PIENSO

Los tres piensos más consumidos se almacenarán en silos y el de reposición en sacos de 25 kg.

Para el dimensionado de los silos se ha tenido en cuenta que su capacidad de almacenamiento sea para 1 mes y que la densidad del pienso es de 500 kg/m³.

Tipo de pienso	Consumo	Capacidad
Gestación/Lactación	4.120	8,24
Transición	4.305	8,61
Cebo	12.813	25,63

Se han seleccionado dos modelos de silos de acero con una capa protectora resistente a la corrosión ambiental y escalera normalizada

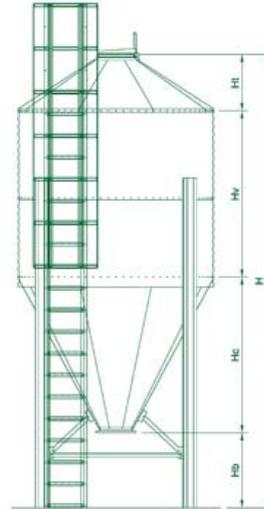
- Modelo 1,85/3 para los piensos de gestación/lactación y transición, con una capacidad de 10,30 m³ y una altura de 6,20 m.
- Modelo 2,80/3 de mayores dimensiones para el de cebo, de 27,84 m³ de capacidad y 7,50 m de altura.

Para el cálculo de la cimentación, se estimará un peso de 1.500 kg cada silo.

MOD. 1,85/..

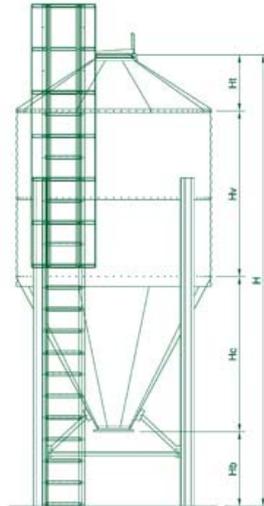
mod.	cap. m ³	cap. T	H (m) C/L
1,85/1	4,60	2,99	3,90/4,77
1,85/2	7,40	4,81	5,00/5,91
1,85/3	10,30	6,70	6,20/7,05

cota en metros (m)

**MOD. 2,80/..60°**

mod.	cap. m ³	cap. T	H (m)
2,80/1	13,86	9,01	5,20
2,80/2	20,85	13,55	6,35
2,80/3	27,84	18,10	7,49
2,80/4	34,83	22,64	8,63

cota en metros (m)



Fuente: catálogo comercial

4.2. REPARTO DEL PIENSO

De cada uno de los silos parte un tornillo sinfín. De este modo, a cada una de las filas de jaulas llegan 3 tuberías que abastecerán una tolva de distribución situada en la cabecera de la fila.

De esta tolva parte una tubería con un sinfín que repartirá el pienso hasta los comederos de las jaulas mediante bajantes.



Fuente: catálogo comercial

Cada tornillo sinfín de los silos y las tolvas de distribución estará accionado por un motor de 920W y 720W, respectivamente, que irán acoplados a un receptor con final de carrera.



Fuente: catálogo comercial

Los tubos de transporte parten de los silos, entran en la nave y desembocan en las tolvas de recepción. Desde cada una de ellas parte un tubo que recorre toda la línea de jaulas. Para suministrar el alimento a los comederos, se cuenta con bajantes conectadas mediante una T y con control de apertura y cierre. Este sistema de regulación permite graduar la capacidad de llenado del comedero y mantenerla abierta o cerrada, dependiendo del tipo de pienso que se suministra en cada momento.





Fuente: catálogo comercial

Cuando haya que alimentar a las madres, se accionará la alimentación del silo correspondiente y se mantendrán abiertas únicamente las bajantes de las jaulas de madres.

Todos los tubos de transporte son de PVC y tienen los siguientes diámetros:

- Salida de silo: 90 mm.
- Alimentación a tolva de distribución: 75 mm.
- De tolva de distribución a jaulas: 75 mm.
- Bajantes a comederos: 63 mm.



Para los animales de reposición y cuarentena, el reparto de pienso se realizará manualmente, mediante carrito y paleta de llenado.

5. INSTALACIÓN DE RECOGIDA DE DEYECCIONES

La evacuación del estiércol acumulado en las fosas de deyección situadas debajo de las jaulas se realizará semanalmente, en seco y de manera mecanizada para reducir el coste de mano de obra.

El sistema de limpieza automático está compuesto por una pala de arrastre transportable que es accionada por un grupo motriz de 735W y guiada mediante unas poleas previamente colocadas en las fosas. El accionamiento es manual.

La pala entra desde el exterior de la nave al foso y lo va limpiando por etapas. Todo el sistema va montado sobre una plataforma que, deslizándose por las guías superiores del estercolero, permite el cambio de una fosa a otra. El estiércol recogido es almacenado en el estercolero exterior situado a continuación de la nave.



Cod. 11504

- Sistema de extracción de excrementos mediante una pala de arrastre que, entrando desde el exterior de la nave al foso, lo va limpiando por etapas. Todo el sistema va montado sobre una plataforma que, deslizándose por las guías superiores del estercolero, permite el cambio de una fosa a otra. Debido a su diseño, permite descargar el excremento directamente encima de un remolque.

Fuente: catálogo comercial

Datos técnicos

COPELE Dragafem superpotente

- Medidas: 0.80 x 0.65 x 0.65 metros.

- Peso: 150 Kg.
- Motor: Trifásico de 735kW.
- Reductor: R 50 con poleas enrolladoras de doble sentido.
- Rapidez de recorrido aproximado: 25 metros/minuto.
- Capacidad de las poleas: Para 120 metros de recorrido (con cable de 5 mm).

6. INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

Para calcular las necesidades de agua de la explotación se han tenido en cuenta tanto las necesidades hídricas de los animales como el agua necesaria para realizar las labores de limpieza, para dar servicio al baño, almacén y lazareto ubicados en la caseta y la necesaria para el correcto funcionamiento de los módulos evaporadores del sistema de refrigeración.

El abastecimiento de agua será mediante una toma en la conducción de suministro de agua potable del núcleo urbano de Gabasa que nos proporciona una presión de 3,5 Kg/cm² y un caudal de 25 m³/h

6.1. NECESIDADES HÍDRICAS DE LOS ANIMALES

Las necesidades hídricas de los animales están detalladas en el Anejo 7 “Alimentación”:

Tipo de animal/estado	Cantidad de agua
Animales jóvenes	120-200 ml/día
Coneja en lactación (gestante o no)	800 ml/día
Coneja en lactación y su descendencia	2 l/día
Coneja seca o gestante	400 ml/día

Para hacer los cálculos vamos a estimar que, en cualquier momento, hay un 74% de hembras en lactación y un 26% en gestación (sin lactación).

Por lo tanto:

- 36 hembras de reposición x 400 ml/día= 14.400 ml/día = 14,40 l/día.
- 648 hembras x 0,74 = 479,52 hembras en lactación x 0,8 l/día = 383,62 l/día.
- 648 hembras x 0,26 = 168,48 hembras en gestación x 0,4 l/día = 67,39 l/día.
- 789 gazapos en crecimiento x 0,2 l/día = 157,80 l/día.

Total de consumo animal = 14,40 + 383,62 + 67,39 + 157,80 = 623,21 litros al día.

En el RD 94/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón por el que se aprueba la revisión de las Directrices Sectoriales sobre actividades e instalaciones ganaderas se establece que "Para paliar los posibles cortes de suministro, la granja deberá contar con una capacidad de almacenaje de agua igual o superior al consumo medio estimado para la explotación en un periodo de cinco días o sistema alternativo".

Necesidad de capacidad de almacenaje de agua = 623,21 l/día x 5 días = 3.116,05 litros = 3,12 m³.

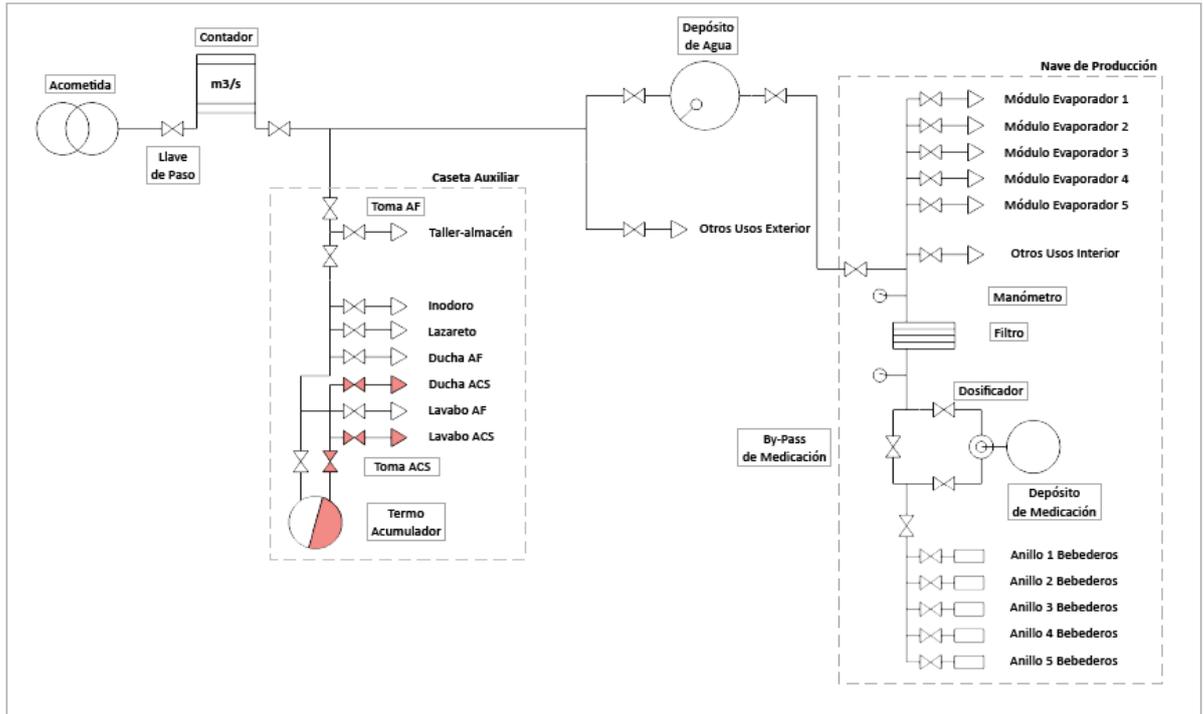
Con estos datos de consumo se decide la colocación de un depósito de agua cilíndrico a la entrada de la nave y colocado sobre una estructura que eleva la salida de agua del depósito a 2,82 m., lo que permitirá distribuir por gravedad el agua dentro de la nave.

El depósito tiene una altura de 1,60 m y un diámetro de 1,75 m, por lo que su capacidad es de 3,85 m³.

6.2. DIMENSIONADO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

Para dimensionar la instalación la dividimos en dos partes bien diferenciadas:

- A. Con presión de suministro: Parte de la acometida , llegando hasta la caseta, la toma del exterior de la nave y el depósito
- B. Con presión por gravedad: abastece al interior de la nave, discurriendo desde el depósito hasta los bebederos y los módulos de refrigeración.

Esquema de FuncionamientoNecesidades de la Instalación

Siendo:

AF Agua Fría

ACS Agua Caliente sanitaria

Zona A.- Con presión de suministro:

- Caseta
 - Aseo
 - Lavabo ACS x1 AF x1
 - Ducha ACS x1 AF x1
 - Inodoro AF x1
 - Taller-almacén
 - toma en taller-almacén AF x1
 - Lazareto
 - toma en lazareto AF x1
- Exterior
 - Limpieza
 - Toma otros usos exterior AF x1

Zona B.- Con presión por gravedad:

- Nave

- Otros usos interior AF x1
- Bebederos
 - Anillo bebederos AF x5
- Módulos de evaporación
 - Módulo evaporador AF x5

Para dimensionar la red de abastecimiento se ha tenido en cuenta el CTE Documento Básico HS. Salubridad HS4- Suministro de agua, donde se establecen los requerimientos mínimos en cuanto a caudales, diámetros y presiones:

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾	20
Columna (montante o descendente)	¾	20
Distribuidor principal	1	25
Alimentación equipos de climatización	< 50 kW	½
	50 - 250 kW	¾
	250 - 500 kW	1
	> 500 kW	1 ¼

Fuente: CTE HS4

Con los datos de la instalación, los requerimientos mínimos del CTE HS4 y los datos facilitados por los fabricantes de los bebederos y módulos de refrigeración se presenta la siguiente tabla de necesidades:

Secciones			Punto de consumo	Uds.	Ø mín (mm)	Q mín (l/s)	k	Q mín (l/s)	P mín (m.c.a.)	P máx (m.c.a.)
Con presión de suministro	Caseta	Aseo	Lavabo	1	12	0,100	0,5	0,350	10	50
			Ducha	1	12	0,200			10	50
			Inodoro	1	12	0,100			10	50
		Taller-almacén	Toma	1	12	0,150			10	50
		Lazareto	Toma	1	12	0,150			10	50
	Exterior	Limpieza	Toma	1	12	0,500	1,0	0,500	10	50
Con presión de gravedad	Nave		Toma de servicio	1	12	0,150	1,0	3,475	-	-
		Bebederos	Chupete	1.320	15	0,005	0,5		0,5	1,5
		Módulos evaporación	Módulo	5	12	0,005	1,0		0,5	50

Conocidos estos valores procedemos al dimensionado de la instalación.

Para ello comenzaremos con la elección de los tramos más desfavorable de las zonas A y B.

Zona A

- Tramo A1: desde la acometida hasta la toma situada en el exterior de la nave
 - Longitud del tramo = 15 + 54,09 = 69,09 m
 - Pérdidas puntuales estimadas = 5 % → Longitud = 72,55 m
- Tramo A2: desde la acometida hasta el lavabo de la caseta.
 - Longitud del tramo = 2,5 + 2 + 6 + 1,5 + 1 = 13 m

- Pérdidas puntuales estimadas = 30 % → Longitud = 16,9 m

El Tramo A1 tiene muchas pérdidas lineales y pocas puntuales, al contrario que el Tramo A2.

Con estos resultados se concluye que el más desfavorable es el Tramo A1.

Cálculos de caudal

Se calcula el caudal necesario en cada uno de los tramos. El caudal que parte de la acometida será la suma de los caudales de los 3 tramos: Q1+ Q2 + Q3

Q1: hasta Caseta

Caudales de puntos de consumo de Caseta = 0,1 + 0,2 + 0,1 + 0,15 + 0,15 = 0,70 l/s

k = 0,5

$$\mathbf{Q1 = 0,70 \text{ l/s} \times 0,5 = 0,35 \text{ l/s}}$$

Q2: hasta Nave

Caudales de:

- Bebederos: 1320 uds x 0,005 l/s = 6,6 l/s
k=0,5
Qbebederos= 3,3 l/s
- Módulos refrigeración: 5 uds x 0,005 l/s= 0,025 l/s (k=1)
- Toma: 0,15 l/s (según CTE)

$$\mathbf{Q2= 3,3 + 0,025 + 0,15 = 3,475 \text{ l/s}}$$

Q3: hasta Toma exterior

Se decide que el caudal en esta toma sea de **0,5 l/s**, valor superior al de una ducha.

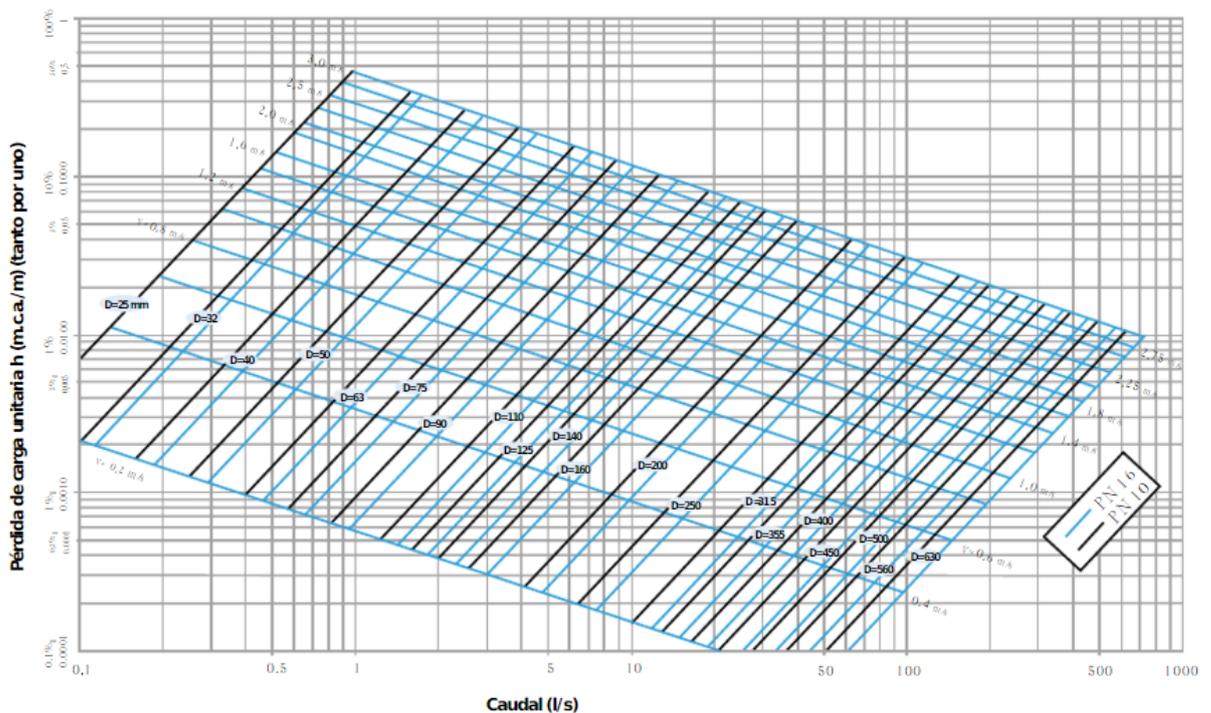
Conocidos estos valores, podemos concluir que el caudal necesario en el conjunto de la explotación es la suma de los 3 caudales:

Q1+Q2+Q3 = 0,35 + 3,475 + 0,5 = 4,325 l/s → Hay suficiente caudal para abastecer a toda la instalación

A continuación se calcula, utilizando el ábaco (Polietileno PE) y teniendo en cuenta las velocidades establecidas en el CTE, la **Presión que se pierde** en cada tramo:

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramos será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
 - tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s



Tramo Q3

Datos de partida:

- $Q = 0,5 \text{ l/s}$
- velocidad = 1,5 m/s
- Longitud del tramo = 54,09 m

Según el ábaco: 0,15 m.c.a./m de pérdida $\rightarrow 54,09 \times 0,15 = \mathbf{8,1135 \text{ m.c.a.}}$ de pérdida en ese tramo, con un Diámetro = **25 mm**

Tramo Q2+Q3

Como la diferencia entre Q2+Q3 (3,975 l/s) y Q1+Q2+Q3 (4,325 l/s) es mínima, para hacer los cálculos se tienen en cuenta los dos tramos juntos, es decir, 15 m de longitud.

Datos de partida:

- Q= 4 l/s
- velocidad = 3 m/s
- Longitud del tramo = 15 m

Según el ábaco: 0,20 m.c.a/m de pérdida → 15 x 0,20 = **3 m.c.a.** de pérdida en ese tramo, con un Diámetro = **50 mm**

Suma de pérdidas = 8,1135 + 3 = 11,1135 m.c.a

Pérdidas de cargas puntuales = 30%

Pérdida de carga total = 11,1135 x 1,3 = 14,4755 m.c.a.

Según el CTE, las presiones mínimas deben ser:

- | | |
|----|---|
| 2 | En los puntos de consumo la presión mínima debe ser: |
| a) | 100 kPa para grifos comunes; |
| b) | 150 kPa para fluxores y calentadores. |
| 3 | La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa. |

Como el Ayuntamiento proporciona una presión de 35 m.c.a, las pérdidas son de 14,4755 m.c.a → **Existe suficiente Presión en toda la instalación.**

A continuación se procede a hacer los cálculos para la **zona B**, en concreto en el tramo B1 por tratarse del más desfavorable.

Para ello, se divide en 4 partes y se utiliza el ábaco para determinar las pérdidas de carga:

1.- Bajante a anillo de bebederos

- Longitud del tramo = 1,43 m
- Q = 3,3 /5 anillos= 0,66 l/s
- V = 2 m/s
- Diámetro= 25 mm
- Pérdida de carga= 0,2 m.c.a

$$\text{Pérdida} = 1,43 \times 0,2 = 0,286 \text{ m.c.a}$$

2.- Colector de anillos

- Longitud del tramo = 13 m
- $Q = 3,3/2 = 1,65 \text{ l/s}$ (Q en mitad del tramo)
- $V = 1,2 \text{ m/s}$
- Diámetro= 50 mm
- Pérdida de carga= 0,04 m.c.a

$$\text{Pérdida} = 13 \times 0,04 = 0,52 \text{ m.c.a}$$

3.- Tramo hasta anillos

- Longitud del tramo = 5,5 m
- $Q = 3,3 \text{ l/s}$
- $V = 2,5 \text{ m/s}$
- Diámetro= 50 mm
- Pérdida de carga= 0,15 m.c.a

$$\text{Pérdida} = 5,5 \times 0,15 = 0,825 \text{ m.c.a}$$

4.- Entrada a nave

- Longitud del tramo = 0,5 m
- $Q = 3,475 \text{ l/s}$
- $V = 2,7 \text{ m/s}$
- Diámetro= 50 mm
- Pérdida de carga= 0,17 m.c.a

$$\text{Pérdida} = 0,5 \times 0,17 = 0,085 \text{ m.c.a}$$

$$\text{Total pérdidas} = 0,286 + 0,52 + 0,825 + 0,085 = 1,716 \text{ m.c.a.}$$

Si aplicamos un 30% por las pérdidas de cargas puntuales $\rightarrow 1,716 \times 1,3 = 2,23$
m.c.a.

$$\text{Presión final} = 3,1 - 2,23 = 0,869 \text{ m.c.a.}$$

0,869 m.c.a. > 0,5 m.c.a. que es la presión mínima necesaria que debe llegar a los anillos de los bebederos \rightarrow **Existe suficiente Presión en toda la instalación.**

En el siguiente cuadro se resume el dimensionado de la instalación:

Q suministro m³/h	P suministro kg/cm²	Secciones				Uds.	Punto de consumo	Ø mín (mm)	Q mín (l/s)	k	Q mín (l/s)	P mín (m.c.a.)	P máx (m.c.a.)
25	3,5	Con presión de suministro	Caseta	20	Aseo	1	Lavabo	12	0,100			10	50
						1	Ducha	12	0,200		10	50	
						1	Inodoro	12	0,100	0,5	10	50	
						1	Toma	12	0,150		10	50	
						1	Toma	12	0,150		10	50	
						1	Toma	25	0,500	1,0	10	50	
						1	Toma de servicio	12	0,150	1,0	-	-	
						1,320	Chupete	15	0,005	0,5	3,475	0,5	1,5
						5	Módulo evaporación	15	0,005	1,0	0,5	0,5	50

7. INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS

El sistema de **evacuación de aguas** de la explotación, estará enfocado al tratamiento de las aguas residuales, puesto que no se prevé ningún sistema de canalización de las aguas pluviales.

Éste último no es necesario ya que en ninguna de las dos edificaciones, se vierten las aguas provenientes de la lluvia que cae sobre sus cubiertas, a la vía pública.

Para la instalación y tratamiento de las aguas residuales, se aplicará en todo momento el Documento Básico HS5 Salubridad, del Código Técnico de la Edificación, siguiendo la secuencia de verificaciones de diseño, dimensionado y posterior ejecución, uso y mantenimiento.

Se tendrá en cuenta principalmente, que los cierres hidráulicos en todos los aparatos, se resolverán con sifones individuales, y que los colectores horizontales, serán enterrados, y dispuestos en zanjas de dimensiones adecuadas, con una pendiente mínima del 2%.

El dimensionado de la instalación se divide en varias partes:

7.1. DERIVACIONES INDIVIDUALES

Se adjudican los diámetros de los conductos, según el punto 4.1.1.1 de la CTE DB HS5, que remite al dimensionado siguiendo la tabla adjunta 4.1, considerando la instalación como de uso público.

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3,5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0,5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Por tanto:

- TALLER-ALMACÉN
 - Fregadero (considerado como de cocina) **50 mm**
- BAÑO
 - Lavabo **40 mm**
 - Ducha **50 mm**
 - Inodoro con cisterna **100 mm**
- LAZARETO
 - Fregadero (considerado como de cocina) **50 mm**
 - Sumidero sifónico **50 mm**

7.2. COLECTOR HORIZONTAL

Se diseña un único colector, compuesto por dos tramos de distinto diámetro, al que acometen los ramales colectores, todos individuales, que serán prolongación de las derivaciones individuales.

Se dimensiona según la tabla 4.5, siguiendo el punto 4.1.3 de la CTE DB HS5, teniendo en cuenta las UD (Unidades de Descarga) que acometen en cada tramo, indicadas en la tabla 4.1.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

- TALLER-ALMACÉN

o Fregadero		6 UD	50 mm
Primer tramo	2%	6 UD (<20 UD)	50 mm

- BAÑO

o Lavabo		2 UD	40 mm
o Ducha		3 UD	50 mm
o Inodoro con cisterna		5 UD	100 mm

- LAZARETO

o Fregadero		6 UD	50 mm
o Sumidero sifónico		3 UD	50 mm
Segundo tramo	2%	25 UD (<38 UD)	75 mm

Como el diámetro de las conducciones no debe ser menor que los tramos situados aguas arriba, se escoge un diámetro de 100mm, para este segundo tramo, ya que sobre éste, entronca la derivación individual del inodoro . Por tanto:

Primer tramo	2%	50 mm
Segundo tramo	2%	100 mm

7.3. FOSA SÉPTICA

Al no disponer la parcela de sistema de alcantarillado público, se dispondrá un sistema de depuración propio, consistente en una fosa séptica, que verterá su efluente al terreno por medio de tres tubos de drenaje. Asimismo los lodos de depuración se retirarán de la fosa, con la periodicidad necesaria.

La fosa escogida será la siguiente:



Ficha Técnica

Código Interno	FSH2500
Dimensiones	Altura: 1500 mm. (Con tapa), Largo: 2020 mm Aprox.
Diámetros	1450 mm.
Volúmenes	Volúmen Total: 2500 Lts, Volúmen Útil : 2200 Lts.
Material	Polietileno.
Limpieza	1 vez cada 2 años.
Función	Decantación de la materia orgánica para un óptimo tratamiento de aguas servidas.
Uso	8 personas según dotación 250 Lts. / hab. / día
Mts. de tubo de drenaje recomendado:	25 Mts. para un índice de absorción normal.

Los diámetros de conductos, serán prolongación del colector horizontal dimensionado previamente . Por tanto:

Tramo de entrada a fosa

2%

100 mm

Tramo de salida de efluente	2%	100 mm
------------------------------------	-----------	---------------

Para el reparto del efluente depurado sobre el terreno, se dispondrán tres conductos perforados de drenaje:

Conductos de drenaje	2%	100 mm
-----------------------------	-----------	---------------

8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica de la explotación será de baja tensión y cumplirá con la siguiente normativa:

- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002.
- Instrucciones Técnicas complementarias (ITC BT): Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión.

8.1. PREVISIÓN DE POTENCIA

En la nave:

	Aparato	Potencia Activa Individual (W)	Número	Potencia Activa total (W)
Trifásica	Motor desde silo	920	3	2.760
	Motor desde tolva distribuidora	720	5	3.600
	Motor de extracción/ventilación	430	5	2.150
	Aerotermino	13.000	2	26.000
	Motor Trácter recogida deyecciones	735	1	735
	Base enchufe industrial	4.000	1	4.000
Monofásica	Motor de ventanas	800	2	1.600
	Bomba evaporador	350	5	1.750
	Base enchufe	3.680	1	3.680
	Conexión a Luminarias	77	12	1.008

En la caseta:

	Aparato	Potencia Activa Individual (W)	Número	Potencia Activa total (W)
Monofásica	Base de enchufe	3.680	5	3.680
	Conexión a Luminarias	11	9	99
	Termoacumulador	2.235	1	2.235

Los datos de partida para calcular la instalación de **iluminación en la nave**, son las necesidades de intensidad lumínica mínimas de los animales:

- Engorde 5-10 lux
- Maternidad 30-40 lux

Dado que todos los animales comparten el mismo espacio físico en la nave, y el manejo es en bandas, se debe prever una iluminación (lux) que satisfaga las mayores necesidades, esto es de 40 lux.

Dado que los lux =lum/m²

40x900 m² de nave= 36.000 lum necesito

1w de fluorescencia = 36 lum

36.000/36 = 1000 W total de la nave

Escojo luminarias dobles de 8x2 =16 W

1.000 /16 = 62,5 luminarias **63 luminarias de 16 W** a distribuir

63x16 = **1.008 W** repartidos en 12 puntos de luz de 77W

La potencia total instalada será de 53.297W, pero teniendo en cuenta la simultaneidad, en el momento más desfavorable del año, en el que deba calefactarse e iluminarse la nave, se considera suficiente, una potencia contratada de 32.000W, es decir una instalación dimensionada para 80A, con suministro trifásico de 400V.

Además, según el **Decreto 99/2009 sobre Actividades e Instalaciones Ganaderas**, en su **Anexo XI, punto 1.3**, de condiciones mínimas de las instalaciones ganaderas y medidas

de bioseguridad, dice que: "en el caso de que los sistemas necesarios para garantizar la sanidad y bienestar animal sean eléctricos, deberá tenerse previsto un sistema auxiliar de suministro, o bien contar con soluciones alternativas eficaces."

Se opta por tanto, por instalar un grupo electrógeno a gasoil auxiliar, que en todo momento pueda suplir a la instalación eléctrica de red.

8.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El suministro eléctrico para la toda la explotación será proporcionado desde la red pública de distribución, en nuestro caso gestionada por la empresa Endesa ERZ, pero además, ante un posible fallo de suministro, se instalará en paralelo un grupo electrógeno auxiliar, con su correspondiente depósito de gasoil.

La acometida se realiza a través de un armario prefabricado, que albergará una Caja de Seccionamiento (CS), un conjunto de medida (TMF) y la Caja General de Protección (CGP).

Esta última estará compuesta del correspondiente Interruptor de Control de Potencia (ICP) e Interruptor General Automático (IGA) omipolar (3F+N). A partir de ahí tendremos dos Cuadros Secundarios de Mando y Protección (CSMP), ambos en el interior de nave y caseta.

Atendiendo a la ITC BT17, los CSMP, estarán dotados de Interruptores Diferenciales (ID) de protección contra contactos indirectos en cada uno de los circuitos trifásicos y de un ID por cada cinco circuitos monofásicos.

En el origen de todos los circuitos interiores, se instalarán Interruptores Automáticos magnetotérmicos de protección contra sobrecorrientes (PIA).

Las canalizaciones que parten de los CGMP estarán constituidas por cables multiconductores en tubo de PVC, según ITC BT 19.

Los tubos protectores cumplirán la ITC BT 21, serán aislantes flexibles, de PVC e irán siempre colocados a la vista, fijados a paredes y techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión.

La distancia entre éstas será como máximo de 0,6 m. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas de las cajas y aparatos.

Otras prescripciones a tener en cuenta en la ejecución de las canalizaciones bajo los tubos protectores son las siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se realizara siguiendo las líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Es conveniente disponer los recorridos horizontales de los tubos a 50 cm de los suelos o techos y los verticales a una distancia de ángulos de esquina no superior a los 20cm.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originaran la reducción de las secciones
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de fijados a estos, disponiendo por ello los registros que se consideren convenientes.
- El número de curvas de ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres.
- Los conductores se alojaran en los tubos una vez se hayan colocado estos.
- Las canalizaciones eléctricas se separan de las no eléctricas al menos 3 cm, entre superficies exteriores. Las canalizaciones eléctricas no se situaran paralelamente por debajo de otras canalizaciones para evitar condensaciones.

Las tomas de tierra se realizan mediante electrodos metálicos enterrados (picas, barras, tubos, placas, cables, pletinas y en general cualquier objeto metálico) que produzcan un buen contacto con el terreno.

Es imprescindible que la resistencia de la toma de tierra sea lo mas baja posible, ya que de ello depende que la tensión que pudiera aparecer en las masas metálicas sea también baja.

8.3. DIMENSIONADO

8.3.1. DIMENSIONADO DEL GRUPO ELECTRÓGENO

Teniendo en cuenta que la Potencia Activa contratada será de 32kW y existe una gran cantidad de motores, se estima el factor de potencia de 0,8. Por tanto, la potencia total del Grupo Electrónico deberá ser de: $P \text{ (kVA)} = P_{\text{act}} \text{ (kW)} / 0,8$ $P = 32\text{kW} / 0,8 = 40\text{kVA}$

Se escoge el siguiente grupo electrónico: Pramac GSL 42D 33,1kW/41,4kVA

GRUPOS ESTACIONARIOS INSONOROS

CLASE GSL UN GRUPO DE MÚLTIPLES RECURSOS

Esta gama ha sido diseñada para satisfacer las necesidades particulares de un tipo de mercado. Las aplicaciones más idóneas son en construcción, donde la durabilidad y fiabilidad son necesarias para suministrar potencia en aplicaciones como iluminación, hormigoneras, etc. Con niveles de ruido bajos, son idóneos además para actividades al aire libre, como espectáculos, o eventos deportivos.



Sistema de refrigeración de aceite integrado

Instrumentación analógica y enchufes

*Panel de control manual MCP con 5 enchufes (opcional del GSL 65)



	F	F	F	F
MODELO	GSL22D	GSL30D	GSL42D	GSL65D
POTENCIA EN EMERGENCIA LTP kW/KVA	17,2 / 21,5	25,6 / 31,9	33,1 / 41,4	50,6 / 63,2
POTENCIA EN CONTINUO [PRP] kW/KVA	16,4 / 20,5	24,3 / 30,4	31,6 / 39,5	48,8 / 61,0
VOLTAJE Volt/ FRECUENCIA Hz	400 / 50	400 / 50	400 / 50	400 / 50
FASES	3	3	3	3
MOTOR				
MARCA	Deutz	Deutz	Deutz	Deutz
MODELO	F3M2011	F4M2011	Bf4M2011	Bf4M2011C
REFRIGERACIÓN	Aceite	Aceite	Aceite	Aceite
COMBUSTIBLE	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel
Nº Y DISPOSICIÓN DE CILINDROS	3 en línea	4 en línea	4 en línea	4 en línea
CILINDRADA cc	2330	3110	3110	3110
ASPIRACIÓN	Natural	Natural	Turbo	Turbo
SISTEMA DE ARRANQUE / CIRCUITO ELÉCTRICO (V)	Eléctrico / 12	Eléctrico / 12	Eléctrico / 12	Eléctrico / 12
VELOCIDAD rpm	1500	1500	1500	1500
REGULADOR DE VELOCIDAD	Mecánico	Mecánico	Mecánico	Mecánico
POTENCIA DE EMERGENCIA LTP kW	20,0	29,0	37,4	56,0
POTENCIA DE CONTINUO [PRP] kW	19,0	27,6	35,6	54,0
CONSUMO a 75% / 100% de carga PRP L/h	4,1 / 5,8	5,7 / 8,0	9,4 / 12,5	10,4 / 14,1
ALTERNADOR				
TIPO	Sin escobillas	Sin escobillas	Sin escobillas	Sin escobillas
POLOS	4	4	4	4
REGULACIÓN	Electrónico	Electrónico	Electrónico	Electrónico
DIMENSIONES Y PESO				
LARGO mm	2000	2000	2000	2285
ANCHO mm	920	920	920	920
ALTO mm	1310	1310	1310	1310
PESO (en seco) Kg	690	760	824	981
CAPACIDAD DEL DEPÓSITO L	60	60	60	209
AUTONOMÍA A 75% / 100% de carga h	16,6 / 11,7	11,9 / 8,5	7,2 / 5,4	20,0 / 14,8
PRESIÓN ACÚSTICA a 7 m dB(A)	60	60	60	64
NIVEL SONORO LWA dB(A)	89	89	89	93

8.3.2. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

El dimensionado de las secciones de los cables de la instalación, se ha realizado, siguiendo directrices tabuladas de la compañía suministradora ENDESA ERZ para este tipo de explotación, con la previsión de potencia anteriormente expuesta en cada circuito y teniendo en cuenta la gran proximidad física de todos los elementos de consumo, que circunscriben las caídas de tensión nominales muy por debajo del 3%.

Asimismo, se han realizado comprobaciones puntuales de las secciones de los cables, así como de las caídas de tensión, siguiendo las indicaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, e instrucciones técnicas complementarias (ITC) del Real Decreto 842/2002.

Las fórmulas empleadas para comprobar las intensidades de los cables son:

Parámetro	Corriente Alterna Monofásica	Corriente Alterna Trifásica
Intensidad	$I = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi}$	$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$
Caída de Tensión	$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U}$	$u = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U}$
Sección	$s = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot u \cdot U}$	$s = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot P \cdot L}$

Donde:

- P = Potencia Activa (W)
- I = Intensidad (A)
- U = Tensión compuesta o de línea (V)
- L = Longitud
- s = Sección
- u = Caída de tensión
- $\cos \varphi$ = Factor de potencia (0,8)

- γ = Conductividad (56 Cu; 35 Al)

La determinación de las intensidades para el dimensionado de los cables de fuerza de los motores se ha realizado según lo indicado en la instrucción ITC-BT-19 y la de los cables de alumbrado según lo indicado en la ITC-BT-44 .

Las caídas de tensión máximas admisibles para los cables se han establecido según las indicaciones de la instrucción ITC-BT-47.

El dimensionamiento de los distintos elementos queda como sigue:

	Circuito	Potencia Activa total (W)	Diferencial	Intensidad PIA (A)	Sección cable (mm ²)
	Tierra	-	-	-	35,0
3F+N General	Acometida	32.000	-	80	25,0
	Grupo Generador Auxiliar	33.100	-	80	25,0
3F+N Nave	Motor desde silo	2.760	40 A 300mA	16	2,5
	Motor desde tolva distribuidora	3.600	40 A 300mA	16	2,5
	Motor de extracción/ventilación	2.150	40 A 300mA	16	2,5
	Aerotermino	26.000	40 A 300mA	32	10,0
	Motor recogida deyección	735	40 A 300mA	16	2,5
	Base enchufe industrial	4.000	40 A 300mA	20	4,0
F+N Nave	Motor de ventanas	1.600	40 A 30mA	16	2,5
	Bomba evaporador	1.750		16	2,5
	Base enchufe	3.680		16	2,5
	Conexión a Luminarias	1.008		10	1,5
F+N Caseta	Base enchufe	3.680	40 A 30mA	16	2,5
	Conexión a Luminarias	99		10	1,5
	Termoacumulador	2.235		16	2,5

8.3.3. ARMARIO DE ACOMETIDA

Para el dimensionado del Armario de Acometida, se tendrá en cuenta la Normativa particular de ENDESA en cuanto a conjuntos de Protección y Medida. En nuestro caso, al ser una explotación aislada con 80A, debemos escoger el siguiente: Z18/TMF/CGP/CS

ACCESORIOS CONJUNTOS DE PROTECCION Y MEDIDA - Z18/TMF+CGP+CS

Descripción:

Armario prefabricado monobloque con puertas metálicas, con capacidad para albergar en su interior una caja de seccionamiento más un conjunto de medida TMF1 de 63 A o TMF10 de 160 A/400 A de acuerdo con las especificaciones de FECSA ENDESA. (*equipos no incluidos*).

Características Técnicas:

- Estructura monobloque de hormigón reforzado con fibra de vidrio.
- Composición GRC según UNE-EN 1169.
- Resistencia Flexión GRC $\geq 8 \text{ N/mm}^2$ (Mpa) según UNE-EN 1170-4.
- Tipo de cemento: CEM I 52,5 R.
- Puerta en chapa galvanizada RAL 7035 de $\geq 1,2 \text{ mm}$, pliegue perfil en forma □
- Apertura de la puerta $\geq 150^\circ$ con anticierre fijado.
- Maneta con cierre de anclaje 3 puntos y bombín tipo JIS CFE, según especificaciones de la Compañía (*para otros tipos de cerradura, consultar*).
- Marco en chapa galvanizada RAL 7035 $\geq 1,5 \text{ mm}$ en inglete.



DESIGNACION	DIMENSIONES INT. UTILES alto x ancho x prof. (mm)	REFERENCIA CAHORS
Z18	1930x1690x400	0926604

Anejo 12

PROTECCIÓN contra **INCENDIOS**

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. REGLAMENTACIÓN	3
3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	3
4. CUMPLIMIENTO DEL CTE	4
4.1. SECCIÓN SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR	4
4.2. SECCIÓN SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR.....	5
4.3. SECCIÓN SI 3: EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES	5
4.4. SECCIÓN SI 4: DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO	6
4.5. SECCIÓN SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS:	7
4.6. SECCIÓN SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA:.....	7
5. PLAN DE ACTUACIÓN	8
5.1. MÉTODOS DE ACTUACIÓN	9
6. CONCLUSIÓN	10

1. OBJETO

El objeto de este Anejo es hacer constar todo lo necesario para la prevención y en su caso la sofocación de incendios, teniendo en cuenta estas directrices:

- Evitar la iniciación.
- Impedir la propagación interior y/o exterior.
- Medios disponibles para Detección, Control y Extinción de los incendios.

2. REGLAMENTACIÓN

Es de aplicación para este Proyecto el CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio: CTE-DB-SI

El Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales no es de aplicación, ya que en el RD 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba este Reglamento, indica que: "Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este reglamento las actividades en establecimientos o instalaciones (...) las actividades agropecuarias (...)".

3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se trata de la construcción de una nave de 60 m x 15 m. dentro de la parcela 9, polígono 37 del término municipal de Peralta de Calasanz, con capacidad para 648 hembras y sus gazapos.

Accesos: No existen obstáculos de ningún tipo, dado que se trata de una instalación al aire libre.

4. CUMPLIMIENTO DEL CTE

Los establecimientos de uso agropecuario, como es el caso de una granja cunícola, están explícitamente excluidos del ámbito de aplicación del RSCIEI de acuerdo con su artículo 2, punto 3.

Por otra parte, aunque en principio dichos edificios están incluidos en el ámbito de aplicación de la LOE (art. 2, punto 1.b) y por tanto del CTE, en muchos casos también quedan fuera de dicho ámbito dado que con frecuencia se trata de “construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tienen carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrolla en una sola planta y no afectan a la seguridad de las personas” (art. 2, punto 2 del CTE Parte I).

El comentario “Aplicación del DB SI cuando un incendio no suponga riesgo para las personas” que acompaña al apartado II de la Introducción del DB SI amplía y aclara dicha exclusión en relación con el riesgo de incendio.

Se aplicarán las medidas mínimas que garanticen la seguridad en la explotación en caso de incendio, para evitar que por su situación o sus características no impliquen ningún riesgo intrínseco.

Para la realización de este Anejo se siguen los puntos del documento CTE DB SI:

4.1. SECCION SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

Las edificaciones se deben compartimentar en Sectores de Incendio para el caso de:

Actividad: Explotación cunícola para carne

Las Condiciones de Compartimentación en sectores de incendio se incluyen por criterio de mayor correspondencia en las denominadas como: Uso GENERAL. (Tabla 1.1)

Para computar la superficie de un sector de incendio solo se considera que forma parte de esta la nave donde se pretende efectuar la actividad ganadera y no las instalaciones de su entorno como son el estercolero, caseta de vestuarios, etc.

Nave de dimensiones de 60 m x 15 m. = 900 m².

Evaluación de los elementos estructurales:

La evaluación de la Resistencia al Fuego de las paredes y techos que delimitan los sectores de incendio no se considera en este caso dado que se integra este edificio en la denominación de Riesgo mínimo, (Tabla 1.2) en los que únicamente es preciso considerar la acción del fuego desde el exterior del mismo.

4.2. SECCIÓN SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

No es de aplicación. No afecta por encontrarse las fachadas a más de 3 metros de distancia.

4.3. SECCIÓN SI 3: EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES

No se consideran elementos de evacuación; no obstante, está perfectamente determinada la salida puesto que la puerta está ubicada en la fachada lateral noroeste, cerca de la salida principal de la explotación. La suficiencia de estas medidas se justifica a continuación:

1. La compatibilidad de los elementos de evacuación no se contempla en esta instalación dado que no entra en la forma de edificios denominados en la norma.
2. Según Tabla 2.1. Densidad de ocupación; se establece como Uso Cualquiera: Zona de uso ocasional y accesible únicamente a efectos de mantenimiento cuya ocupación (m² / persona) se considera Nula.

3.- No es necesario contemplar el número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.

4. La evacuación de los ocupantes se realizará a través de la puerta de entrada-salida de la nave. Su dimensionado corresponde con las exigencias de la Tabla 4.1., siendo la anchura de las puertas en todo caso mayor de 0,80m.

5. No son necesarias escaleras de evacuación.

6. Las puertas previstas como salida de planta o de edificio son abatibles con eje de giro vertical y su dispositivo de cierre es de rápida apertura sin tener que emplear una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

7. La señalización de los medios de evacuación se realizará de forma que, en cada una de las puertas de salida previstas se instalará una señal de salida de uso habitual o de emergencia con el rótulo "Salida" ya que el edificio tiene más de 50m².

8. No se indica necesaria la instalación de un sistema de control de humo de incendio.

4.4. SECCIÓN SI 4: DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO

1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios. (Tabla 1.1)

Para edificios o establecimientos denominadas como General, que es nuestro caso, se condiciona a la disposición de:

a) 10 extintores portátiles de polvo polivalente ABC 21A-113B: 6 en la nave a 15 m de recorrido como máximo, desde todo origen de evacuación y 4 en la caseta (en entrada, lazareto, oficina y almacén-taller).

b) 2 extintores de CO₂ eficacia 55B junto a los cuadros eléctricos de nave y caseta.

2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual como son los extintores estarán señalizados mediante las señales según Norma UNE 230033-1 de tamaño 210 x 210mm.

4.5. SECCIÓN SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS:

1. Condiciones de aproximación y entorno:

Los viales de aproximación de dimensiones mínimas a los espacios de maniobra solo están contemplados para edificios de altura de evacuación mayor que 9m.

El entorno de la nave se encuentra libre de cualquier tipo de mobiliario, árboles,...

2. Condiciones de accesibilidad por fachada:

No es necesario que cumpla los requisitos dado que no entra en el ámbito de aplicación, no obstante la accesibilidad al interior es buena dado que el material de la cubierta y su altura lo facilitan.

4.6. SECCIÓN SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA:

Elementos estructurales principales:

Para considerar que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio es suficiente debe cumplir la clase indicada; en este caso se corresponde el edificio con una resistencia al fuego de R 30 sin Zonas de riesgo especial. Además de esto debe soportar esa acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado a continuación:

Para elementos estructurales de hormigón armado, acero, o mixtos puede tomarse como valor de cálculo del tiempo equivalente, en minutos:

$$T_{ed} = k_b \cdot W_f \cdot K_c \cdot q_{f,d}$$

siendo:

k_b : coeficiente de conversión en función de las propiedades térmicas de la envolvente del sector; que puede tomarse igual a 0,07.

w_f : coeficiente de ventilación en función de la forma y tamaño del sector.

El coeficiente de ventilación w_f se ha calculado como se indica obteniendo: 2,19

k_c : coeficiente de corrección según el material estructural (Tabla B.1). es 399,49

$q_{f,d}$: valor de cálculo de la densidad de carga de fuego en función del uso del sector, en MJ/m², obtenida según se indica en el apartado B.4. es 1.63125.

Luego tenemos un tiempo equivalente de exposición al fuego de 100 minutos; lo que implica también una resistencia a un incendio de unos 1000°C

5. PLAN DE ACTUACIÓN

El titular de la explotación elaborará un manual de medidas preventivas, abarcando los siguientes aspectos:

- a) Señalización de prohibido fumar en todo o parte del local y empleo de útiles de ignición.
- b) Recogida, acumulación y eliminación de basuras, desperdicios y materiales de desecho en general.
- c) Normativa de control de trabajos especiales que impliquen el empleo de llama abierta o afecten a las condiciones contempladas en esta Ordenanza.
- d) Otras medidas que se juzguen convenientes.

5.1. MÉTODOS DE ACTUACIÓN

El titular de la explotación tendrá que tener en cuenta los siguientes métodos de actuación en orden a la prevención o extinción del fuego:

a) Plan de mantenimiento

Se deberá revisar y vigilar los equipos de forma que queden aseguradas las condiciones adecuadas para su uso eficaz en caso necesario. Podrán ser solicitados a este fin certificados expedidos por organismos competentes o firma especializada.

b) Plan de actuación

Se deberá recoger la normativa e instrucciones que habrán de seguirse en relación con la detección, alarma y extinción.

Este plan podrá someterse a la consideración de la autoridad competente para su aprobación e informe.

En este caso, dada la pequeña superficie del local, el Plan de Actuación consistirá en la formación del personal en cuanto a la utilización de los extintores por la casa suministradora, ya que, desde el lugar de trabajo se visualizarán todos los puntos del local con lo que la actuación en caso de incendio será inmediata.

c) Plan de coordinación con el servicio de extinción de incendios y de Salvamentos.

Al objeto de agilizar y reducir al mínimo los tiempos de intervención de éstos se redacta un, para ello deberá tenerse en cuenta entre otros los siguientes datos:

- Situación relativa del Parque más próximo.
- Accesos al edificio o local.
- Normas para el aviso o llamada.

- Medios con que se puede contar.
- Situaciones de especial consideración por su peligrosidad o dificultad de evacuación

6. CONCLUSIÓN

Con lo expuesto anteriormente, es de esperar que hayan quedado suficientemente detalladas las instalaciones cuyo montaje se pretende realizar, solicitando aprobación de los Organismos Correspondientes.

Anejo 13

ESTUDIO de VIABILIDAD

ÍNDICE

1. COBROS	3
1.1. VENTA DE GAZAPOS	3
1.2. VENTA DE CARNE DE DESVIEJE.....	4
1.3. TOTAL DE COBROS ORDINARIOS.....	5
2. PAGOS ORDINARIOS	5
2.1. MANO DE OBRA.....	5
2.2. CONSUMO DE AGUA	5
2.3. CONSUMO DE PIENSO	6
2.4. CONSUMO DE ELECTRICIDAD	6
2.5. REPOSICIÓN DE ANIMALES	12
2.6. INSEMINACIÓN	12
2.7. TRATAMIENTOS SANITARIOS	12
2.8. GASTOS GENERALES	12
2.9. TOTAL PAGOS ORDINARIOS.....	13
3. VIABILIDAD ECONÓMICA	13

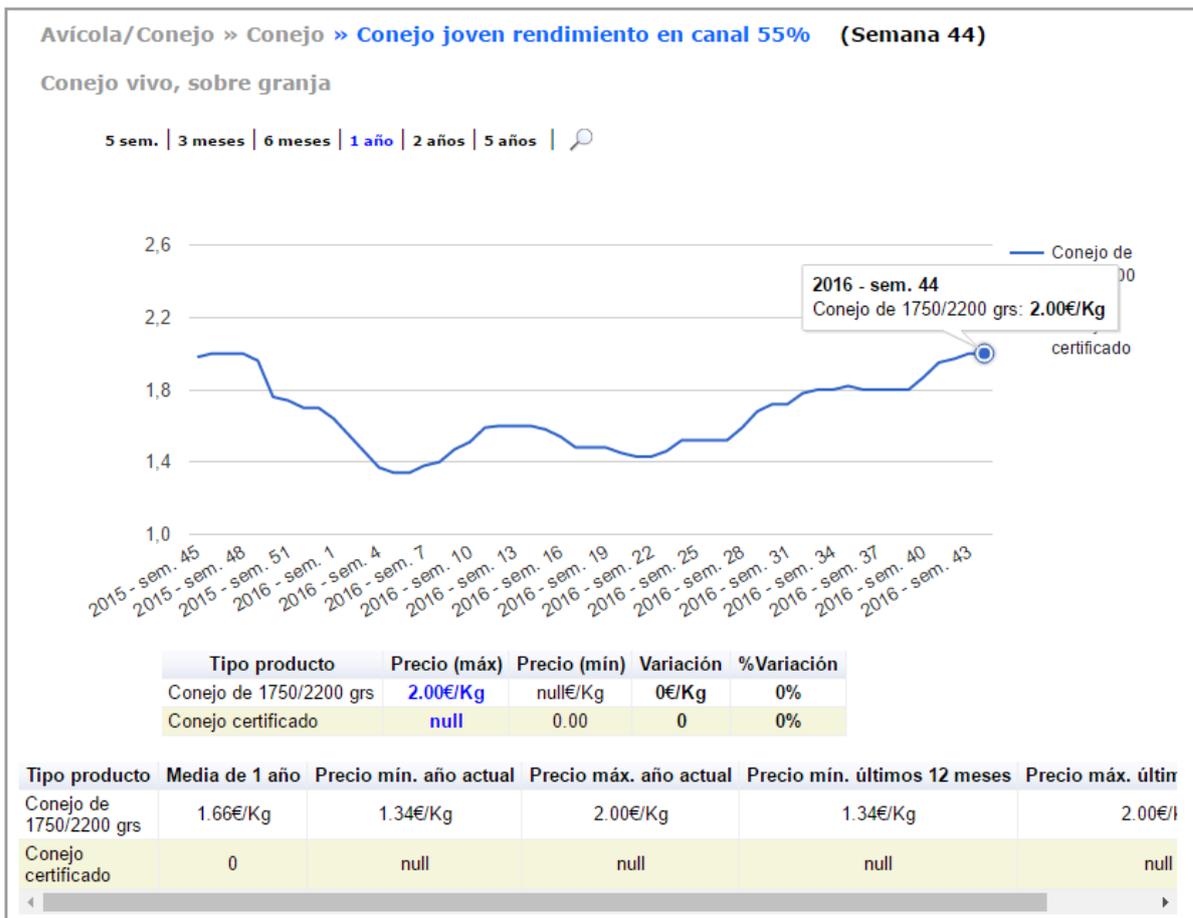
1. COBROS

Los ingresos se van a producir por la venta de gazapos y por la carne de desvieje.

1.1. VENTA DE GAZAPOS

Según la Lonja de Bellpuig, el precio de venta del conejo en esta semana es de 2,00 €/kg de peso vivo, mientras que el precio medio de los últimos 5 años es de 1,89 €/kg.

Cotización conejo



Los conejos para carne se venden con 2,200 kg de peso y la producción anual en esta explotación es de 41.000 gazapos, por lo que obtendremos los siguientes ingresos:

Peso	Precio Venta	Nº Gazapos/año	Ingresos
2,200	2	41.000	180.400

1.2. VENTA DE CARNE DE DESVIEJE

Anualmente se repondrán 324 hembras con un peso de 4,5 kg.

La Lonja de Teruel fija un precio de 0,49 €/kg de conejo de segunda, por lo que anualmente se obtendrán unos ingresos de:

Peso	Precio Venta	Nº Hembras	Ingresos
4,5	0,49	324	714,42

Nombre	Anterior	Último	Variación	Unidades
Trigo Panificable	193,00	193,00	0	€/TM
Trigo Fuerza	S/C	S/C	0	€/TM
Avena	156,00	156,00	0	€/TM
Centeno	156,00	156,00	0	€/TM
Guisante Forrajero	S/C	S/C	0	€/TM
Yero Grano	S/C	S/C	0	€/TM
Maíz Grano húmedo para 14%	S/E	S/E	0	€/TM
Maíz Grano Seco	170,00	168,00	2	€/TM
Conejo Joven 1,800/2,200 Kgs.	1,62	1,62	0	€/KG.VIVO
Conejo de Segunda	0,49	0,49	0	€/KG.VIVO

1.3. TOTAL DE COBROS ORDINARIOS

El total de cobros ordinarios asciende a:

$$180.400 \text{ €} + 714,42 \text{ €} = \mathbf{181.114,42 \text{ €}}$$

2. PAGOS ORDINARIOS

Los pagos ordinarios a los que se va a hacer frente serán:

2.1. MANO DE OBRA

Para el manejo de la explotación se contratará a un operario a jornada completa que percibirá 14 pagas de 1.200 € brutos/mes.

$$1.200 \text{ €/mes} \times 14 \text{ pagas} = 16.800 \text{ € brutos/anuales}$$

A este importe se le incrementa un 35% en concepto de Costes de Seguridad Social a cuenta de la Empresa, por lo que anualmente el coste asciende a **22.680 €**.

2.2. CONSUMO DE AGUA

El consumo animal de agua es de 623,21 litros al día, por lo que anualmente asciende a:

$$623,21 \text{ l/día} \times 365 \text{ días} = 227.471,65 \text{ litros.}$$

El consumo en labores de limpieza y aseo se estiman en 200 l/día, es decir, 73.000 l/año. Si tenemos en cuenta el precio de 2 €/m³, nos da un gastos anual de **602 €**

2.3. CONSUMO DE PIENSO

En esta tabla se recogen los consumos anuales de los diferentes piensos, así como sus precios actuales, lo que nos da un total de:

Tipo pienso	Consumo anual (kg)	Precio (€/kg)	Total (€/año)
Gestación/Lactación	49.430	0,22	10.874,60
Transición	51.660	0,16	8.265,60
Cebo	153.750	0,18	27.675
Reposición	1.971	0,20	394,20
Total			47.209,40

2.4. CONSUMO DE ELECTRICIDAD

Los cálculos se realizan teniendo en cuenta la potencia de los receptores y el tiempo estimado de uso.

Motores de alimentación

Para calcular el consumo anual de electricidad, tendremos en cuenta los caudales de los sinfín facilitados por el fabricante, las potencias de los motores y el consumo anual de pienso:

Diámetro Sinfín	Caudal (kg/h)	Consumo Pienso (kg/año)	Funcionamiento (h/año)	Potencia motor (kW)	Consumo (kWh/año)
Ø90	6.000	254.840	42,47	0,92	39,07
Ø75	4.000	254.840	63,71	0,72	45,87
TOTAL					84,94

Ventiladores de extracción

Se estima un uso de 4 horas al día en los meses de Julio y Agosto.

$$60 \text{ días} \times 4 \text{ h/día} \times 5 \text{ uds} \times 0,43 \text{ kW} = \mathbf{516 \text{ kWh}}$$

Evaporadores

Estimamos su uso en 4 horas al día en los meses de Julio y Agosto, al igual que los ventiladores de extracción:

$$60 \text{ días} \times 4 \text{ h/día} \times 5 \text{ uds} \times 0,35 \text{ kW} = \mathbf{420 \text{ kWh}}$$

Aerotermino

Se utilizarán 4 horas al día de Diciembre a Marzo.

$$2 \text{ uds} \times 4 \text{ meses} \times 31 \text{ días/mes} \times 4 \text{ h/día} \times 13 \text{ kW} = \mathbf{12.896 \text{ kWh}}$$

Motor de recogida de deyecciones

La velocidad de avance de la pala es de 25 m/min.

Como tenemos 5 fosas de 60 metros y el recorrido de la pala ha de ser de ida y vuelta, le costará limpiar cada fosa 5 minutos aproximadamente, es decir 25 minutos la nave completa.

Si la limpieza se realiza una vez por semana:

$$25 \text{ min} \times 52 \text{ semanas/año} = 1.300 \text{ minutos de funcionamiento al año} \quad \square \quad 22 \text{ horas/año}$$

$$0,735 \text{ kW} \times 22 \text{ h/año} = \mathbf{16,17 \text{ kWh}}$$

Tomas de corriente en nave

Se usarán principalmente para labores de limpieza, estimando un uso de 5 h/mes cada una.

$$4 \text{ kW} \times 5 \text{ h/mes} \times 12 \text{ meses/año} = 240 \text{ kWh}$$

$$3,68 \text{ kW} \times 5 \text{ h/mes} \times 12 \text{ meses/año} = 220,8 \text{ kWh}$$

$$\text{Consumo total anual} = \mathbf{460,8 \text{ kWh}}$$

Iluminación nave

Para obtener unos óptimos índices productivos, se plantea que los animales tengan 16 horas de luz diarias.

$$16 \text{ W} \times 63 \text{ puntos} = 1.008 \text{ W} \approx 1,008 \text{ kW}$$

Teniendo en cuenta que la superficie de las ventanas hace que por el día no sea necesaria la utilización de luz artificial y que las necesidades de luz son diferentes en los meses de verano e invierno, se estima una media de 6 horas de luz artificial al día durante todo el año.

$$6 \text{ h/día} \times 365 \text{ días/año} \times 1,008 \text{ kW} = \mathbf{2.207,52 \text{ kWh}}$$

Caseta

a) Termo eléctrico

Se estima un uso diario de 0,5 horas

$$2,235 \text{ kW} \times 0,5 \text{ h/día} \times 365 \text{ días/año} = \mathbf{407,89 \text{ kWh}}$$

b) Iluminación oficina, taller, aseo y vestuario

$$8 \text{ puntos de luz} \times 0,011 \text{ Kw} \times 4 \text{ h/día} \times 365 \text{ días/año} = \mathbf{128,48 \text{ kWh}}$$

c) Iluminación cuarentena

Los animales en cuarentena no tienen las mismas necesidades de horas de luz que los animales en producción. En este caso, se estiman 2 horas de luz artificial al día durante todo el año:

$$1 \text{ punto de luz} \times 0,011 \text{ kW} \times 2 \text{ h/día} \times 365 \text{ días/año} = \mathbf{8,03 \text{ kWh}}$$

d) Tomas de corriente

Se usarán principalmente la situada en la sala de cuarentena para labores de limpieza, estimando un uso de 4 h/mes. Esta estimación la extendemos al resto de tomas de corriente de la caseta.

$$3,68 \text{ kW} \times 4 \text{ h/mes} \times 12 \text{ meses/año} = \mathbf{176,64 \text{ kWh}}$$

Consumo total estimado Caseta = 721,04 kWh

Consumo eléctrico total anual de la explotación: 17.322,47 kWh.

Se contrata con Endesa una potencia de 32 kW, con lo que la

El total de la factura eléctrica anual será de 5.413,97 €.

	Tarifa Preferente + 30
	Comercializador Endesa Energía, S.A. Ribera del Loira 60 28042 Madrid Tel.: 800 760 909
	Oferta de Electricidad: Fecha de la consulta: 31/10/2016 Código postal: 22400 Potencia: 32,00 kW Consumo anual de electricidad: 17323 kWh Con discriminación horaria Sin servicios extra

Datos del suministro

Electricidad	
Potencia contratada	32,00 +32,00 +32,00 kW
Consumo electricidad	3465 +9701 +4157 kWh/año

Estimación factura anual (primer año)

Importe anual de la electricidad	
Término de potencia	2.684,85 €/año
Consumo electricidad	1.482,06 €/año
Impuesto sobre electricidad	213,04 €/año

Importe anual de la electricidad

Total estimado primer año	
Total estimado electricidad	4.379,95 €/año
IVA 21%	919,79 €/año
Total primer año	5.299,74 €/año

Estimación factura anual (segundo año)

Importe anual de la electricidad	
Término de potencia	2.684,85 €/año
Consumo electricidad	1.571,87 €/año

Impuesto sobre electricidad	217,63 €/año
Total estimado segundo año	
Total estimado electricidad	4.474,35 €/año
IVA 21%	939,61€/año
Total segundo año	5.413,97 €/año

Características de la oferta

Características	30% descuento permanente TE y 4% descuento un año TE. (Tarifa de acceso 3.0A) Precios sin descuentos, antes de impuestos. Término de potencia (TP): TP=3,495896 €/kW mes y Punta. TP=2,097537 €/kW mes y Llano TP=1,396358 €/kW mes y Valle Término de energía (TE): TE= 0,165265 €/kWh punta TE= 0,132377 €/kWh llano TE= 0,093509 €/kWh valle
Periodo de validez	Oferta válida desde 01-oct-2016 hasta 31-oct-2016
Electricidad	Potencia contratada: Mayor que 30,01 kWh/año y menor o Igual a 43,50 kWh/año Consumo anual mayor que 0,10 kWh/año y menor o Igual a 999.999,00 kWh/año Discriminación horaria: 3 tramos
Servicios de contratación opcional	Mantenimiento de instalación eléctrica
Limitaciones	Válida para cualquier consumidor
Otras condiciones	En caso de rescisión anticipada del contrato se podrá aplicar una penalización cuyo importe máximo equivaldrá al 5% del precio del contrato por la energía estimada pendiente de suministro.
Información adicional	Compromiso de permanencia de un año. En caso de rescisión anticipada del contrato por motivos imputables al cliente, se podrá aplicar una penalización cuyo importe máximo equivaldrá al 5% del precio del contrato por la energía estimada pendiente de suministro.
Modalidad de contratación	Contratación telefónica Contratación en oficina comercial
Modalidad de facturación	Electrónica o postal a elección del consumidor
Periodicidad de revisión de precios	Anual
Condiciones de revisión del precio	Precios fijos que se podrán actualizar cada 1 de enero con el IPC real. (Último Índice de Precios al Consumo Interanual general nacional publicado oficialmente en el momento de la actualización). Se trasladará cualquier variación en los componentes regulados que le sean de aplicación. (Actualmente, RD 1164/2001, Orden IET/2735/2015, Orden IET/107/2014, RD 216/2014 y la Orden IET/2013/2013)
Se trasladan los componentes regulados	SI
Servicio de atención al cliente y reclamaciones	Endesa Energía, S.A. Teléfono de atención al cliente: 800 760 909 Correo electrónico de atención al cliente: ofertasenergia@endesaonline.com Página web de información al cliente: www.endesaonline.com
Web de la oferta	https://www.endesaclientes.com/empresas/tarifa-preferente.html
Modelo de contrato	Ver modelo de contrato

2.5. REPOSICIÓN DE ANIMALES

El precio de cada coneja reproductora es de 5,50 €. Estas se cambiarán cada 2 años, en partidas de 324 animales cada vez, lo que implica un total de **1.782 €** anuales.

2.6. INSEMINACIÓN

Como el objetivo es 1 parto cada 42 días, cada hembra debe ser inseminada anualmente 8,69 veces.

El valor de cada dosis seminal es de 1€, incluyendo los trabajos de inseminación realizados por personal cualificado de una empresa externa.

$8,69 \text{ inseminaciones/coneja} \times 648 \text{ conejas} \times 1\text{€/dosis} = \mathbf{5.631,12 \text{ €}}$ en inseminación.

2.7. TRATAMIENTOS SANITARIOS

Los tratamientos sanitarios realizados a los animales incluyen la vacunación y los tratamientos antiparasitarios. Estos se estiman en 7€ por jaula hembra y año, incluyendo a su descendencia:

$648 \text{ jaulas} \times 7 \text{ €/jaula y año} = \mathbf{4.536 \text{ €}}$

2.8. GASTOS GENERALES

En este apartado se incluyen impuestos, seguros, limpieza, reparación de instalaciones, paja de los nidales e imprevistos y se estima en **12.000 €**

2.9. TOTAL PAGOS ORDINARIOS

Partidas	Importe anual	%
Mano de obra	22.680	22,71
Agua	602	0,60
Pienso	47.209,40	47,28
Electricidad	5.413,97	5,42
Reposición	1.782	1,78
Inseminación	5.631,12	5,64
Tratamientos sanitarios	4.536	4,54
Gastos generales	12.000	12,02
TOTAL	99.854,49	

3. VIABILIDAD ECONÓMICA

Para la ejecución de este proyecto se necesita una inversión de 386.584,50 €, teniendo en cuenta los gastos generales, el beneficio industrial y la compra de 684 hembras reproductoras.

Se ha estimado la vida útil de la explotación en 15 años. Pasado ese tiempo, el valor residual que se obtiene por la venta del utillaje y demás componentes se estima en el 5% de la inversión inicial. El importe resultante se incluye en cobros extraordinarios.

Los cálculos se han realizado para varias situaciones diferentes de las que se adjuntan los resultados.

a) Situación 1: Precio de venta de carne óptimo.

- Precio de venta: 2 €/ kg p.v.
- Préstamo hipotecario: 50% de la inversión
- Amortización:10 años
- Interés: 6%

b) Situación 2: Descenso del precio de venta de carne e importe mayor de préstamo e intereses.

- Precio de venta: 1,78 €/ kg p.v.
- Préstamo hipotecario: 300.000 €
- Amortización:10 años
- Interés: 8%

c) Situación 3: Bajo precio de venta y mayor periodo de amortización

- Precio de venta: 1,78 €/ kg p.v.
- Préstamo hipotecario: 50% de la inversión
- Amortización:15 años
- Interés: 6%

d) Situación 4: Bajo precio de venta e incremento del 5% en el precio del pienso.

- Precio de venta: 1,78 €/ kg p.v.
- Precio del alimento: +5%
- Préstamo hipotecario: 50% de la inversión
- Amortización:15 años
- Interés: 6%

Los resultados obtenidos se detallan en las tablas adjuntas.

Se decide solicitar un préstamo hipotecario del 50% de la inversión a un interés del 6% y con cuota constante a diez años.

Situación 1

AÑO	COBRO ORD	COBRO EXTR	COBRO FINAN	PAGO ORD	PAGO FINAN	PAGO INVERS	FLUJO CAJA
0			193.292			386.585	-193.292
1	181.114			99.854	25.751		55.509
2	181.114			99.854	25.751		55.509
3	181.114			99.854	25.751		55.509
4	181.114			99.854	25.751		55.509
5	181.114			99.854	25.751		55.509
6	181.114			99.854	25.751		55.509
7	181.114			99.854	25.751		55.509
8	181.114			99.854	25.751		55.509
9	181.114			99.854	25.751		55.509
10	181.114			99.854	25.751		55.509
11	181.114			99.854			81.260
12	181.114			99.854			81.260
13	181.114			99.854			81.260
14	181.114			99.854			81.260
15	181.114			99.854			81.260
16		19.329					19.329
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							

RESULTADOS	
Tasa Actualización (r%)	6,00%
VAN	414.001,61 €
TIR	28,89%

PRÉSTAMOS CUOTA CONSTANTE	
Importe	193.292,25 €
Interés	6,00%
Amortización	10 años
Cuota Mensual	2.145,94 €
Cuota Anual	25.751,28 €
Total Pagado	257.512,83 €

CÁLCULO INTERÉS PRÉSTAMO	
Importe	193.292,00 €
Amortización	10 años
Cuota mensual	2.145,94 €
Interés	6,0%

Pay Back=5	
-------------------	--

Situación 2

AÑO	COBRO ORD	COBRO EXTR	COBRO FINAN	PAGO ORD	PAGO FINAN	PAGO INVERS	FLUJO CAJA
0			300.000			386.585	-86.585
1	153.777			99.854	43.678		10.245
2	153.777			99.854	43.678		10.245
3	153.777			99.854	43.678		10.245
4	153.777			99.854	43.678		10.245
5	153.777			99.854	43.678		10.245
6	153.777			99.854	43.678		10.245
7	153.777			99.854	43.678		10.245
8	153.777			99.854	43.678		10.245
9	153.777			99.854	43.678		10.245
10	153.777			99.854	43.678		10.245
11	153.777			99.854			53.923
12	153.777			99.854			53.923
13	153.777			99.854			53.923
14	153.777			99.854			53.923
15	153.777			99.854			53.923
16		19.329					19.329
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							

RESULTADOS	
Tasa Actualización (r%)	8,00%
VAN	87.527,02 €
TIR	16,76%

PRÉSTAMOS CUOTA CONSTANTE	
Importe	300.000,00 €
Interés	8,00%
Amortización	10 años
Cuota Mensual	3.639,83 €
Cuota Anual	43.677,93 €
Total Pagado	436.779,34 €

CÁLCULO INTERÉS PRÉSTAMO	
Importe	193.292,00 €
Amortización	10 años
Cuota mensual	3.639,83 €
Interés	19,2%

Pay Back=11	
--------------------	--

Situación 3

AÑO	COBRO ORD	COBRO EXTR	COBRO FINAN	PAGO ORD	PAGO FINAN	PAGO INVERS	FLUJO CAJA
0			193.292			386.585	-193.292
1	141.000			99.854	19.573		21.573
2	141.000			99.854	19.573		21.573
3	141.000			99.854	19.573		21.573
4	141.000			99.854	19.573		21.573
5	141.000			99.854	19.573		21.573
6	141.000			99.854	19.573		21.573
7	141.000			99.854	19.573		21.573
8	141.000			99.854	19.573		21.573
9	141.000			99.854	19.573		21.573
10	141.000			99.854	19.573		21.573
11	141.000			99.854	19.573		21.573
12	141.000			99.854	19.573		21.573
13	141.000			99.854	19.573		21.573
14	141.000			99.854	19.573		21.573
15	141.000			99.854	19.573		21.573
16		19.329					19.329
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							

RESULTADOS	
Tasa Actualización (r%)	6,00%
VAN	23.835,88 €
TIR	7,76%

PRÉSTAMOS CUOTA CONSTANTE	
Importe	193.292,25 €
Interés	6,00%
Amortización	15 años
Cuota Mensual	1.631,11 €
Cuota Anual	19.573,32 €
Total Pagado	293.599,77 €

CÁLCULO INTERÉS PRÉSTAMO	
Importe	193.292,00 €
Amortización	15 años
Cuota mensual	1.631,11 €
Interés	6,0%

Pay Back=14	
--------------------	--

Situación 4

AÑO	COBRO ORD	COBRO EXTR	COBRO FINAN	PAGO ORD	PAGO FINAN	PAGO INVERS	FLUJO CAJA
0			193.292			386.585	-193.292
1	141.000			102.215	19.573		19.212
2	141.000			102.215	19.573		19.212
3	141.000			102.215	19.573		19.212
4	141.000			102.215	19.573		19.212
5	141.000			102.215	19.573		19.212
6	141.000			102.215	19.573		19.212
7	141.000			102.215	19.573		19.212
8	141.000			102.215	19.573		19.212
9	141.000			102.215	19.573		19.212
10	141.000			102.215	19.573		19.212
11	141.000			102.215	19.573		19.212
12	141.000			102.215	19.573		19.212
13	141.000			102.215	19.573		19.212
14	141.000			102.215	19.573		19.212
15	141.000			102.215	19.573		19.212
16		19.329					19.329
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							

RESULTADOS	
Tasa Actualización (r%)	6,00%
VAN	905,26 €
TIR	6,07%

PRÉSTAMOS CUOTA CONSTANTE	
Importe	193.292,25 €
Interés	6,00%
Amortización	15 años
Cuota Mensual	1.631,11 €
Cuota Anual	19.573,32 €
Total Pagado	293.599,77 €

CÁLCULO INTERÉS PRÉSTAMO	
Importe	193.292,00 €
Amortización	15 años
Cuota mensual	1.631,11 €
Interés	6,0%

Pay Back=16	
--------------------	--

Los resultados obtenidos son:

- El Valor Actual Neto (VAN), al ser mayor que 0, indica que la inversión es **VIABLE**
- La Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) nos indica que la inversión es **RENTABLE**,
- El PayBack es de 5 años, indicándonos que a los 10 años rentabilizamos la inversión.

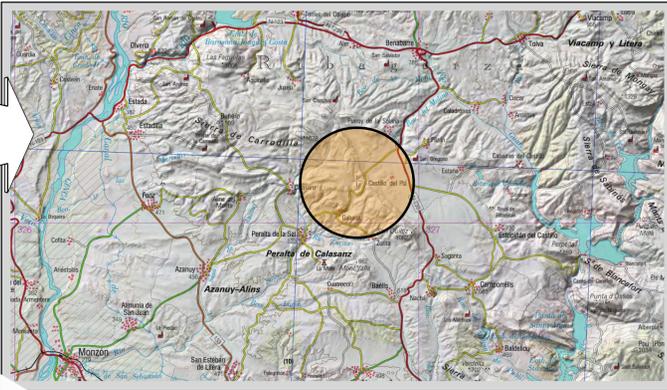
Tasa Actualización (r%)	6,00%
VAN	414.001,61
TIR	28,89%

Proyecto de Explotación Cunicola

PLANOS

ÍNDICE

1. SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO Y VISTAS DE LA EXPLOTACIÓN
2. VISTAS EXTERIORES DE LA NAVE DE PRODUCCIÓN
3. SECCIONES DE LA NAVE DE PRODUCCIÓN
4. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA DE NAVE Y CASETA AUXILIAR
5. CASETA AUXILIAR. VISTAS, DISTRIBUCIÓN Y SECCIONES
6. INSTALACIÓN DE AGUA EN LA NAVE DE PRODUCCIÓN
7. INSTALACIÓN DE AGUA Y EVACUACIÓN EN LA CASETA AUXILIAR
8. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
9. INSTALACIÓN DE ALIMENTACIÓN
10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA, DE ILUMINACIÓN Y CONTRA INCENDIOS
11. INSTALACIONES DE HIGIENE
12. FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN. MANEJO DE LOS ANIMALES
13. VALLADO Y MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL



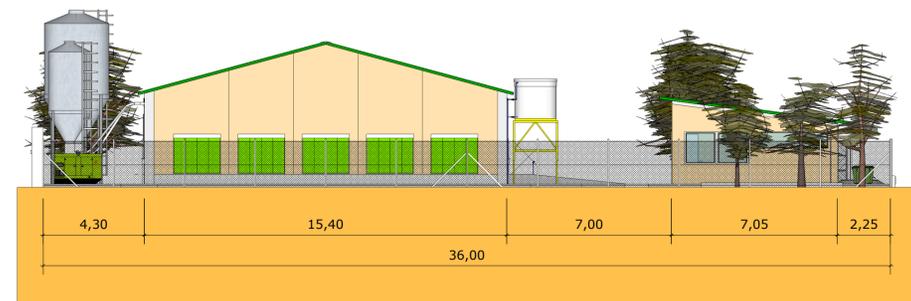
Partida de Val de Talcerva

Polígono 37 Parcela 9

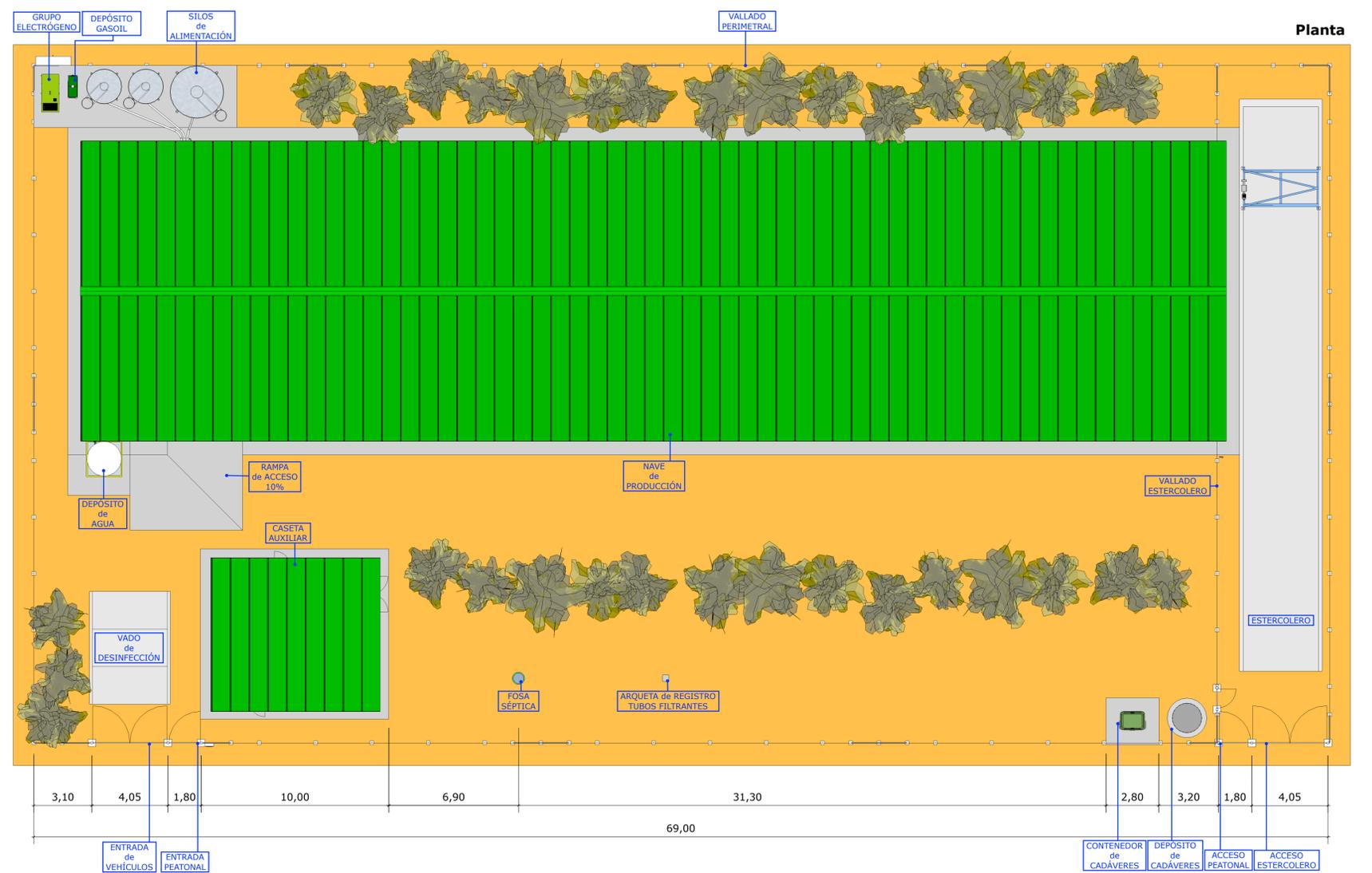
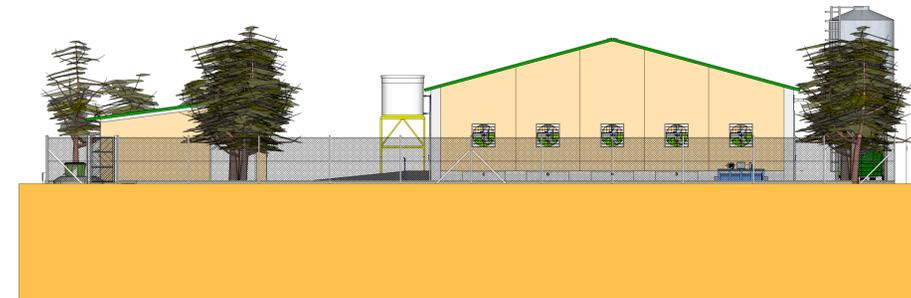


E VARIAS

Perfil Izquierdo



Perfil Derecho



Alzado Principal



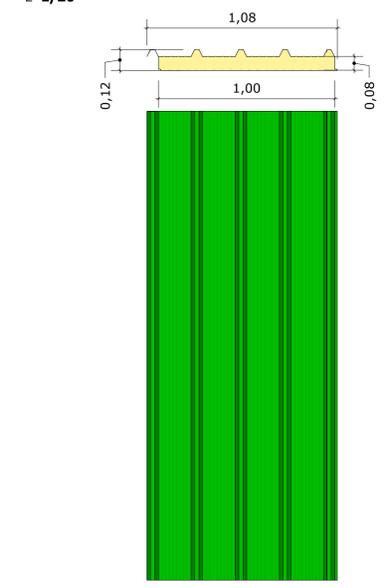
Alzado Posterior



Cubierta



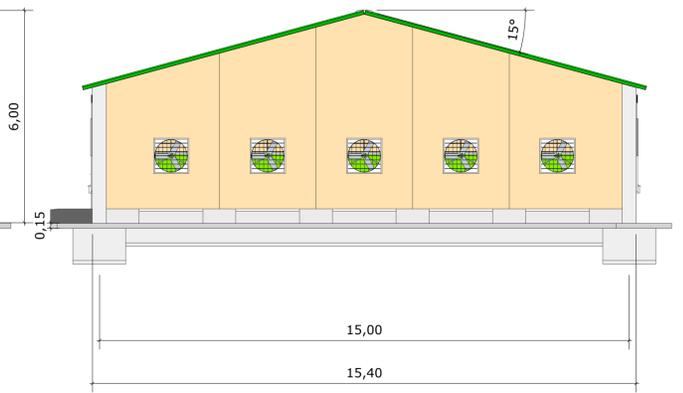
Panel Sandwich de Cubierta



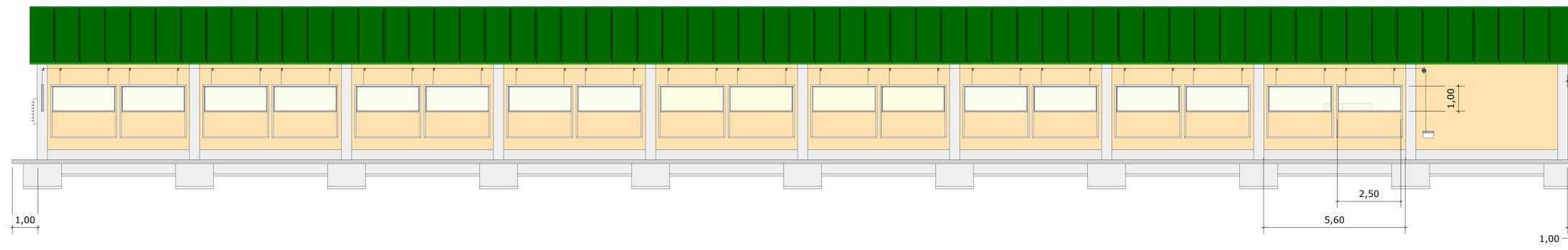
Alzado Principal



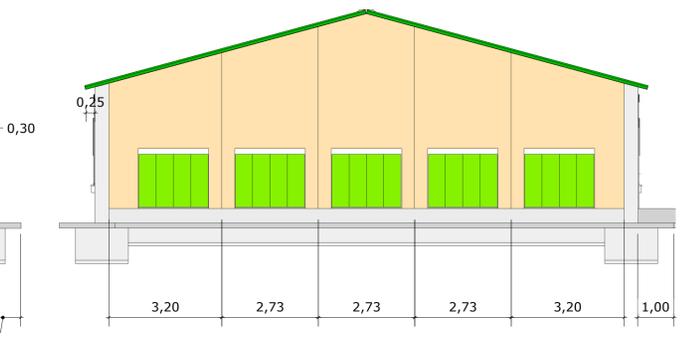
Perfil Derecho



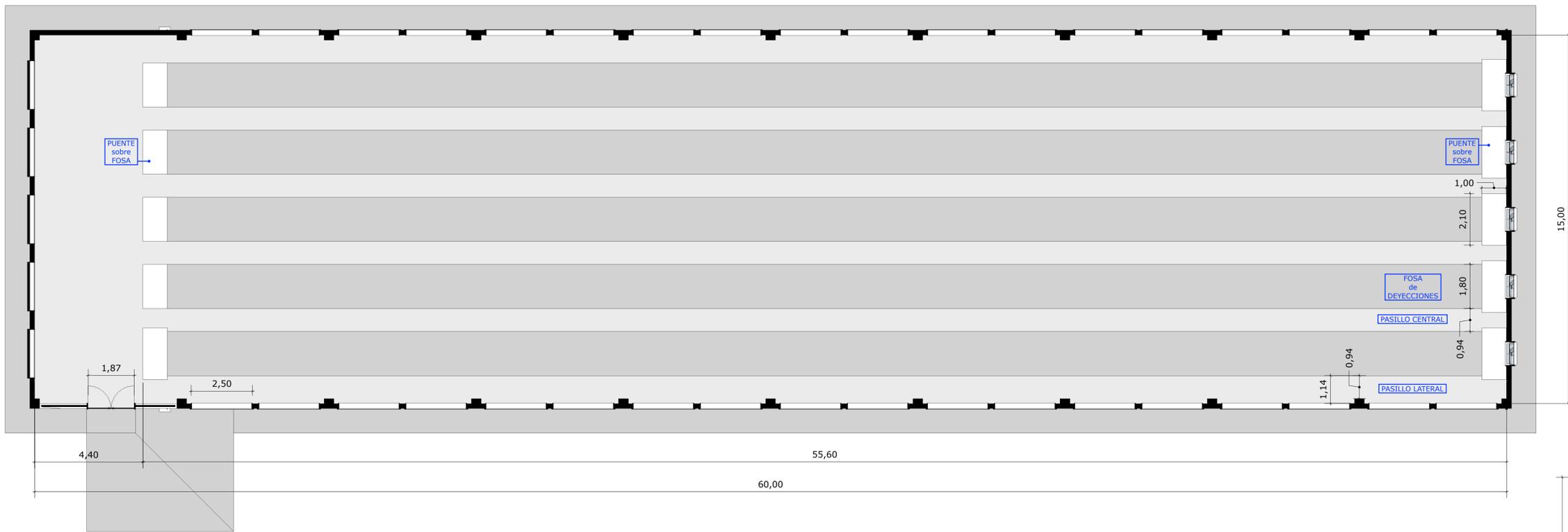
Alzado Posterior



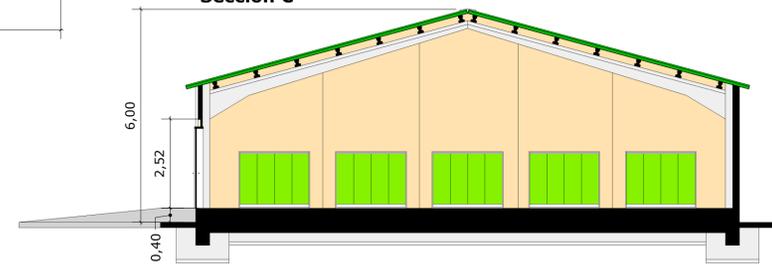
Perfil Izquierdo



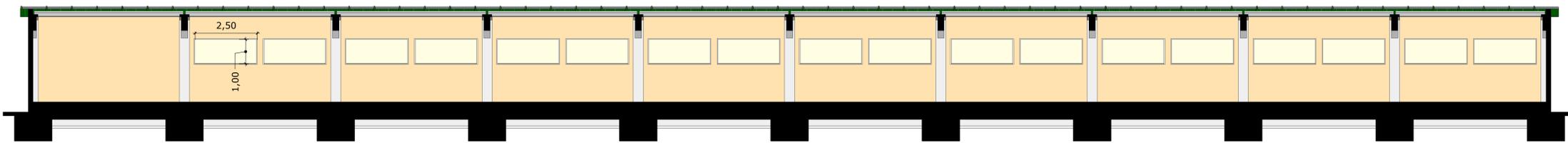
Planta



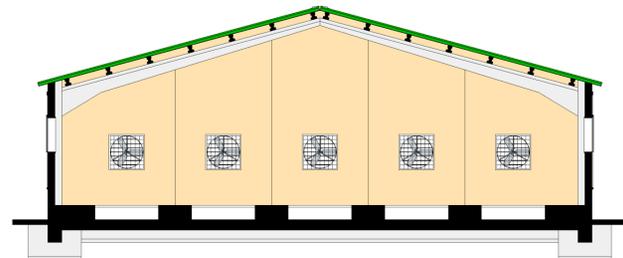
Sección C



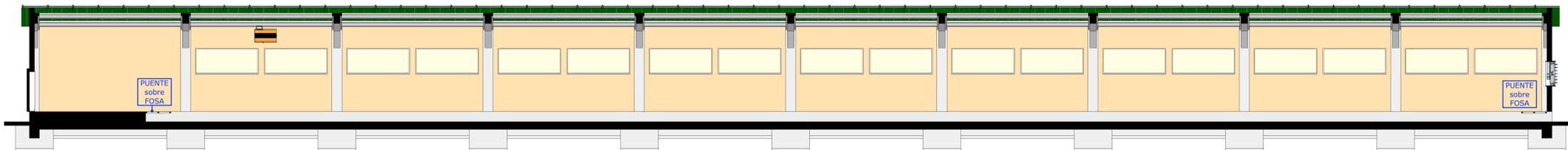
Sección A



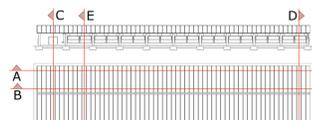
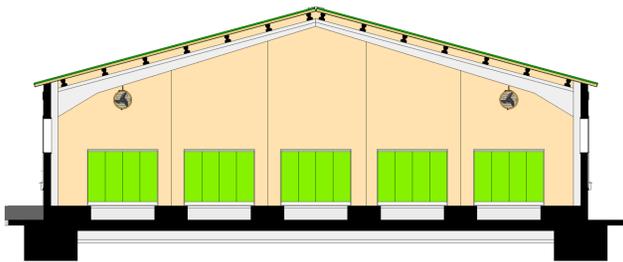
Sección D



Sección B

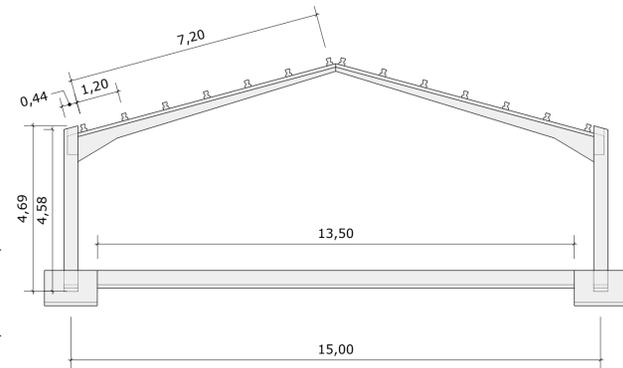
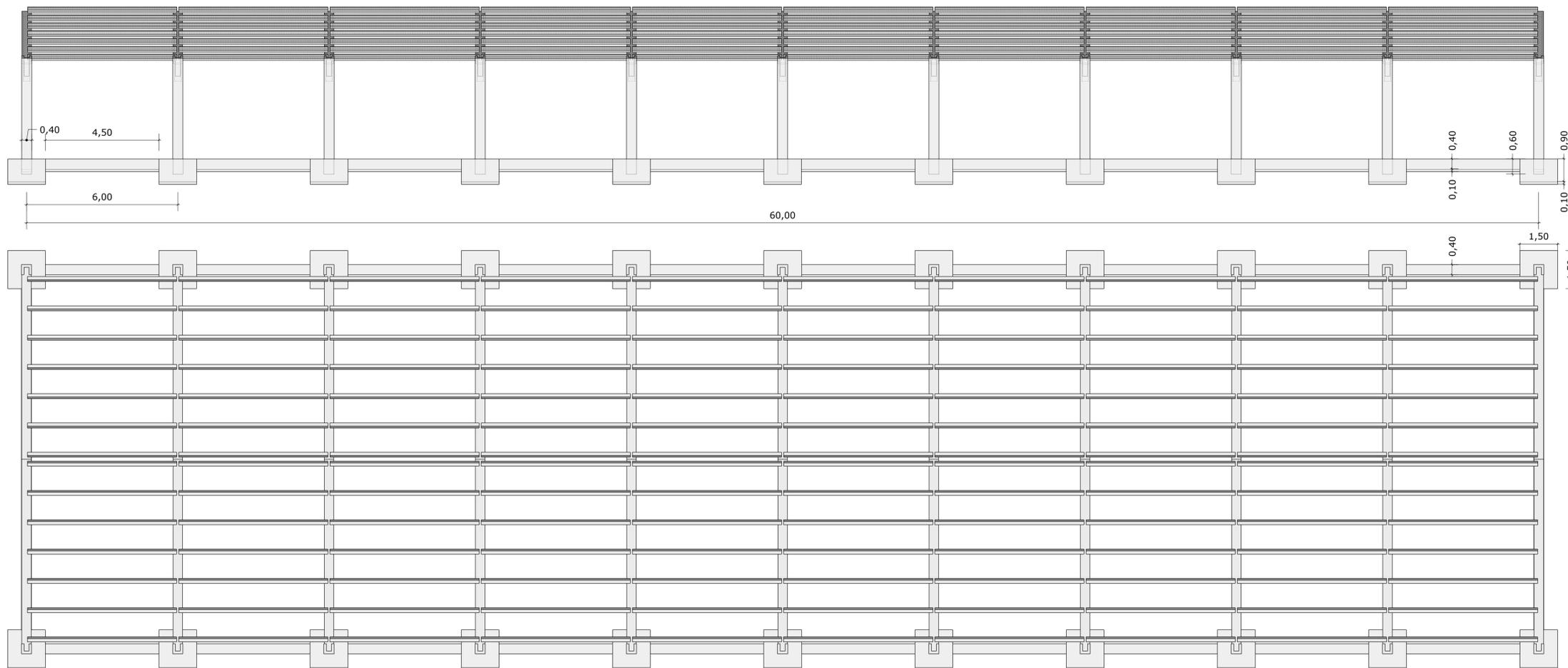


Sección E

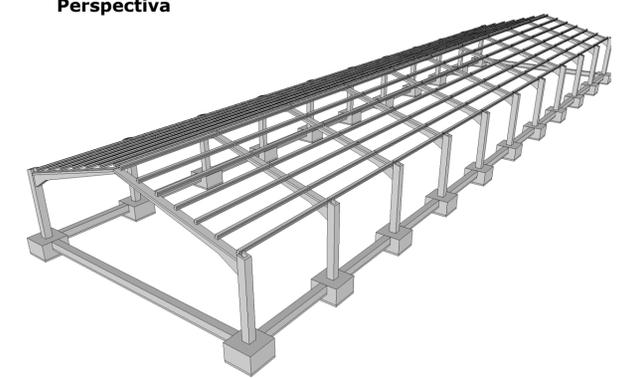


ESCUOLA POLITÉCNICA SUPERIOR de HUESCA
NOVIEMBRE 2016

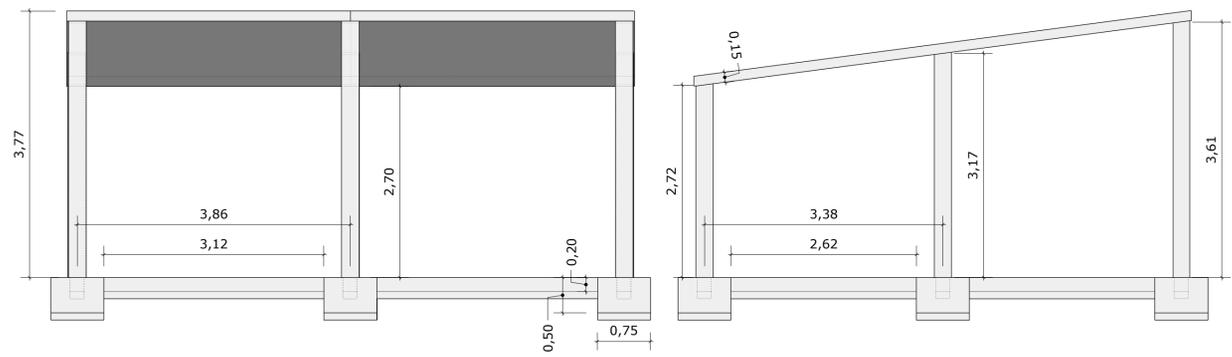
Estructura de Nave de Producción
E 1/100



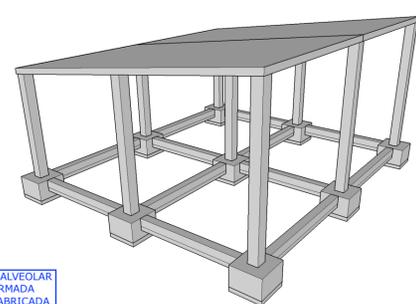
Perspectiva



Estructura de Caseta Auxiliar
E 1/50

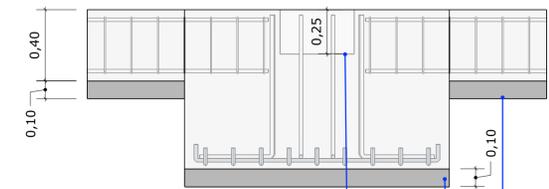
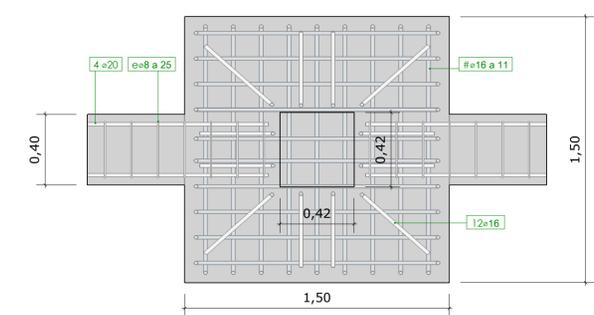


Perspectiva

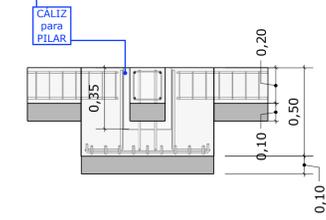
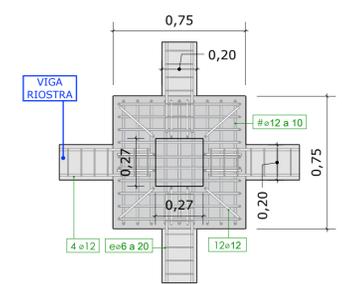


LOSA ALVEOLAR ARMADA PREFABRICADA

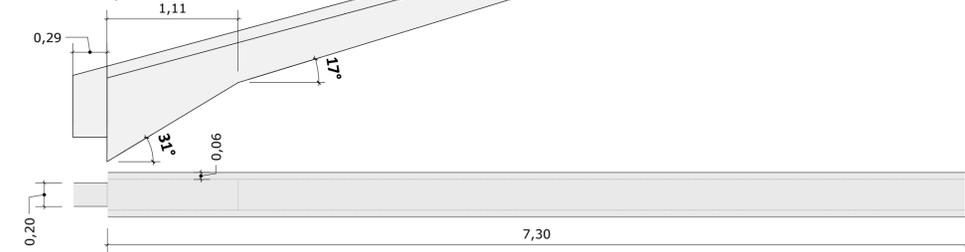
Zapata Tipo de Nave
E 1/20



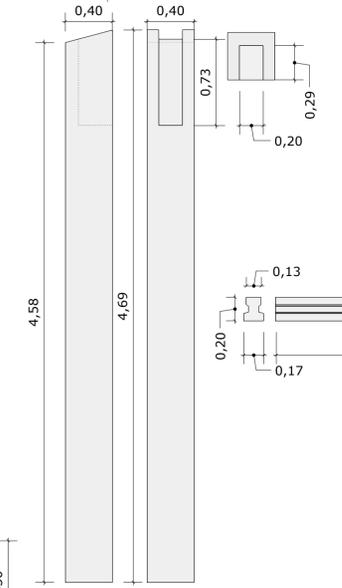
Zapata Tipo de Caseta
E 1/20



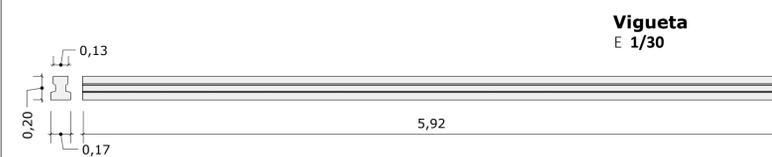
Semintel
E 1/30



Pilar
E 1/30



Vigueta
E 1/30

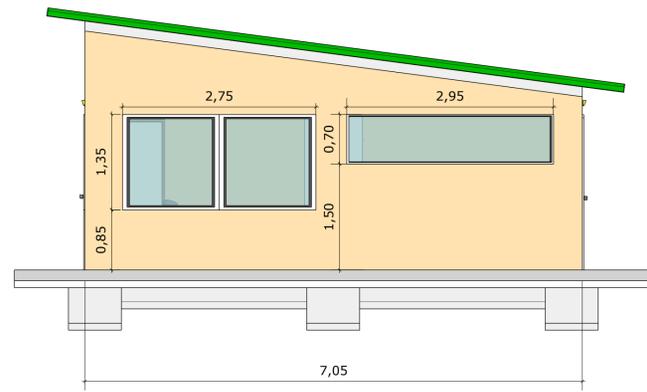


CUADRO de CARACTERÍSTICAS según EHE			
Elemento	Localización	Denominación	Nivel de Control
HORMIGÓN	Zapata	HA-25/P/20/IIa	Normal
	Riostra	HA-25/P/20/IIa	Normal
	Solera	HA-25/P/20/IIa	Normal
	Limpieza	HM-15/P/20	Normal
ACERO	Armaduras/ Mallas	B-500 S/ B-500 T	Normal
EJECUCIÓN	Mayoración de Acciones		1,5

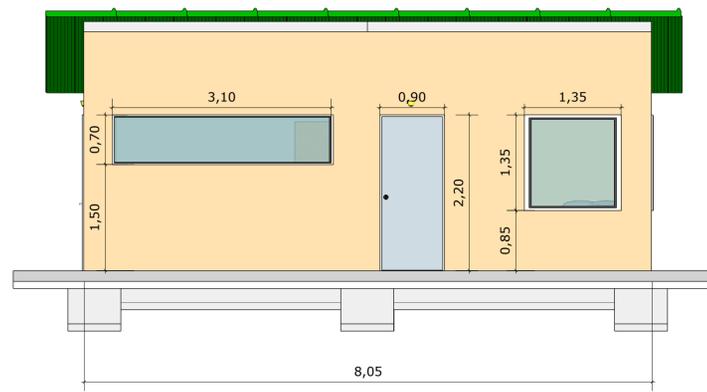


ESCUOLA POLITÉCNICA SUPERIOR de HUESCA
NOVIEMBRE 2016

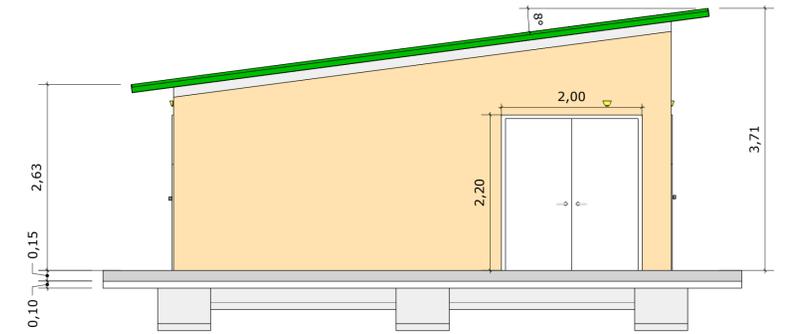
Perfil Derecho



Alzado Principal



Perfil Izquierdo



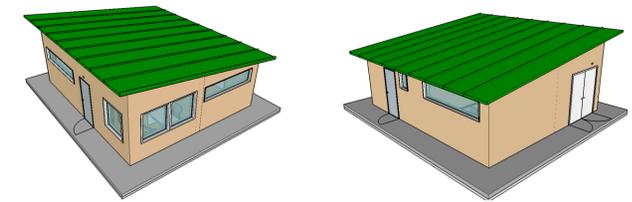
Planta



Cubierta



Perspectivas



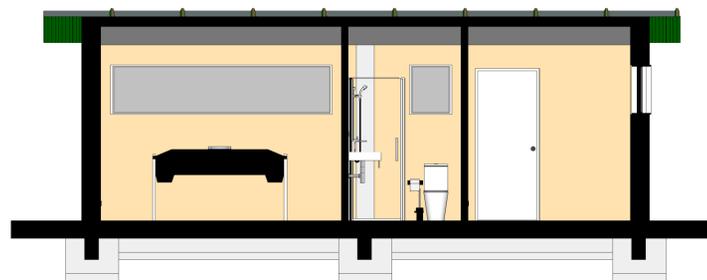
Alzado Posterior



Sección A



Sección B



Sección C

