



**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Grado

DIMENSIONADO Y CONSTRUCCIÓN DE UN  
CEBADERO DE TERNEROS EN EL TERMINO  
MUNICIPAL DE ANGÜES (HUESCA).

Autor

HÉCTOR USIETO GONZÁLEZ

Directores

Antonio Boné Garasa  
Jesús Yániz Pérez de Albéñiz

Escuela Politécnica Superior de Huesca  
2016

## AGRADECIMIENTOS

En este apartado quisiera agradecer a todas las personas que me han ayudado en la realización de este Trabajo Fin de Grado.

En primer lugar a mis dos directores: Antonio Boné y Jesús Yániz por su continua dedicación, dirección y ayuda durante el desarrollo de este trabajo. Al resto de profesores de la escuela politécnica superior de Huesca, que aunque no sean mis directores me han ayudado enormemente en la realización de este trabajo. En especial Antonio Garcés, Luis Pardos y Mariano Vidal.

A mi familia: en especial a mis padres, Cristina y Ángel, por animarme durante toda mi formación, sin su esfuerzo e insistencia nada de esto hubiera sido posible. Al pesado de mi hermano, por no molestar demasiado mientras realizaba este trabajo.

A mi novia: Cristina, por confiar en mí, apoyarme, aguantarme y darme su cariño durante todo este tiempo.

Por último a mis amigos y amigas: a todos mis compañeros de carrera en especial a Cristina Suelves, por sus consejos técnicos y de redacción. A los amigos de toda vida, sobre todo a Miguel y Pablo, por estar siempre ahí.

# ÍNDICE DE DOCUMENTOS

1. MEMORIA
2. PLANOS
3. PLIEGO DE CONDICIONES
4. PRESUPUESTO
5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**DOCUMENTO N°1:  
MEMORIA**

## ÍNDICE

1	OBJETIVO DEL PROYECTO.....	1
2	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.....	1
2.1	EMPLAZAMIENTO.....	1
2.2	DISTANCIAS A ELEMENTOS RELEVANTES.....	2
2.3	ACCESOS.....	3
3	BASE ANIMAL.....	3
3.1	Frisonos puros.....	3
3.2	Frisonos cruzados.....	3
3.3	Terneros Cruzados.....	3
4	ALIMENTACIÓN.....	4
4.1	MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN.....	4
4.2	CALCULO DE LAS NECESIDADES ALIMENTARIAS.....	4
4.2.1	Resultados.....	5
5	MANEJO HIGIÉNICO SANITARIO.....	6
5.1	PRINCIPALES ENFERMEDADES.....	6
5.1.1	SBR: Síndrome respiratorio bovino.....	6
5.1.2	Patologías ligadas a la alimentación, acidosis ruminal.....	7
5.1.3	Otras enfermedades y problemas propios de los cebaderos.....	7
5.1.4	Enfermedades de vacunación obligatoria.....	8
5.2	PROGRAMA SANITARIO.....	8
5.2.1	Fase de lactancia.....	9
5.2.2	Fase de cebo.....	9
5.2.3	Vacunas.....	10
5.3	MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD.....	10
5.3.1	Límites de la explotación.....	10
5.3.2	Gestión de llegadas.....	10
5.3.3	Acceso de vehículos.....	11

5.3.4	Visitas .....	11
5.3.5	Manejo de la alimentación.....	11
5.3.6	Aplicación de medicamentos .....	11
6	MANEJO GENERAL DE LA EXPLOTACIÓN .....	12
6.1	FASE DE LACTANCIA .....	12
6.2	FASE DE CEBO.....	13
6.2.1	Limpieza de instalaciones.....	13
6.3	MANO DE OBRA. ....	14
7	CONDICIONANTES AL DISEÑO.....	14
7.1	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.....	15
7.2	ELIMINACIÓN DE CADÁVERES.....	15
7.3	CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO .....	16
8	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES .....	17
9	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS .....	18
9.1	ESTRUCTURA .....	18
9.1.1	Pajar.....	18
9.1.2	Enfermería-caseta .....	18
9.1.3	Nave de cebo.....	18
9.1.4	Mamonera.....	18
9.2	CIMENTACIÓN .....	19
9.3	MATERIALES .....	20
9.4	LEGISLACIÓN CONSIDERADA POR EL PROGRAMA DE CALCULO.....	20
10	CERRAMIENTOS EXTERIORES. ....	20
10.1	CUBIERTA.....	21
10.2	SOLERAS .....	21
11	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA .....	21
11.1	ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	21
11.1.1	Distribución .....	22

11.1.2	Materiales .....	22
11.1.3	Tuberías instaladas en la red de agua fría.....	22
11.1.4	Presión necesaria en los puntos de consumo .....	22
11.2	RED DE AGUA CALIENTE (ACS) .....	23
11.2.1	Demanda estimada .....	23
11.2.2	Descripción de la instalación.....	23
11.2.3	Tuberías.....	23
11.3	EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.....	23
11.3.1	Bajantes.....	24
12	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	25
12.1	CARACTERÍSTICAS.....	25
12.1.1	Cuadro general de mando y protección.....	25
12.1.2	Conducciones y canalizaciones .....	25
12.1.3	Grupo electrógeno. ....	25
12.1.4	Alumbrado de la explotación. ....	26
12.1.5	Línea de fuerza .....	26
12.1.6	Toma de tierra.....	27
13	SEGURIDAD CONTRA INCENDIO.....	27
14	RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	28
15	ESTUDIO DE VIABILIDAD.....	29
15.1	OBJETIVOS.....	29
15.2	COSTES DE INVERSIÓN .....	30
15.3	PAGOS .....	30
15.4	COBROS .....	30
15.5	FLUJOS DE CAJA.....	31
15.6	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	32
16	BIBLIOGRAFÍA.....	33

## **1 OBJETIVO DEL PROYECTO**

Este documento tiene como objetivo la definición y determinación de las características técnicas, constructivas, zootécnicas y presupuestarias, necesarias para el desarrollo y construcción de una explotación para ganado vacuno de terneros de cebo en el término municipal de Angües (HUESCA)

Para ello se han tenido en cuenta en el diseño de la instalación y en su emplazamiento, las características productivas y necesidades de los animales, además de las medidas correctoras necesarias para que la actividad no resulte molesta para las personas ni perjudicial para el medio ambiente.

## **2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**

La actividad a desarrollar será en la explotación ganadera será el engorde de 599 terneros pintos, criados desde la fase de lactancia. Se comprarán con alrededor de dos semanas de vida y se criarán hasta los 10-11 meses de vida o hasta que alcancen un peso vivo de 430 kg.

### **2.1 EMPLAZAMIENTO**

La explotación ganadera se ubicará en el terreno rústico del término municipal de ANGÜES (HUESCA), en el polígono nº 4 parcela nº 42, tal como se muestra en el plano de emplazamiento.

Las coordenadas UTM son

Huso	30
Coordenada X	735.227
Coordenada Y	4667.598
Coordenada Z	520 m



## 2.2 DISTANCIAS A ELEMENTOS RELEVANTES

Las distancias mínimas entre explotaciones y elementos del entorno quedan definidas en la orden de 13 de febrero de 2015, de los consejeros de obras públicas, Urbanismo Vivienda y transportes, de Política Territorial e Interior y de agricultura y ganadería y Medio ambiente por la que se sustituyen varios anexos de las directrices sectoriales sobre actividades e instalaciones ganaderas cuya revisión se aprobó por el decreto 94/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón. Respecto a distancias mínimas la legislación vigente dicta que deberá mantener por lo menos 400 m hasta núcleos de población de menos de 500 habitantes, siendo el pueblo de Angües el más cercano y 750 m a núcleos de población de más de 500 habitantes, en el caso de que existiese. La siguiente tabla muestra las distancias mínimas respecto a elementos del entorno que ha de cumplirá la instalación proyectada.

Tabla 1, distancias mínimas exigidas

	LEGISLACIÓN	PROYECTO
<b>1-A vías de comunicación</b>	50 m carreteras 100 m autovías	150 m > 1000 m
<b>2-A cauces de agua lechos de lagos y embalses</b>	35 m	> 1000 m
<b>3-A acequias y desagües de riego</b>	15 m	> 1000 m
<b>4-A captaciones de agua para abastecimiento de poblaciones.</b>	250 m	> 1000 m
<b>5-A tuberías de conducción de agua para abastecimiento de poblaciones.</b>	15 m	150 m
<b>6-A pozos y manantiales.</b>	35 m	> 1000 m
<b>7-A zonas de baño, o zonas vinculadas a esparcimiento y recreo en el naturaleza.</b>	200 m	> 1000 m
<b>8-A zonas de acuicultura</b>	100 m	> 1000 m
<b>9-A alojamientos turísticos, complejos turísticos y de restauración.</b>	500 m	> 1000 m
<b>10-A viviendas de turismo rural</b>	300 m	> 1000 m
<b>11-A monumentos o conjunto de edificios de interés cultural o histórico</b>	1000 m	> 1000 m
<b>12-A polígonos industriales o plataformas logísticas</b>	200 m	> 1000 m
<b>13-Respecto de otra explotación bovina</b>	100 m	750 m
<b>14-Respeto de otra explotación de distinta especie</b>	100 m	200 m

## **2.3 ACCESOS**

La parcela cuenta con acceso directo a la carretera A-1228 a 28 metros como muestra el plano de situación, dentro de la parcela se construirá un camino de acceso que lleve hasta la entrada a la explotación que medirá 110 m de longitud. Otras vías de comunicación de interés cercanas son la nacional 240 a 1700 m y la autovía A-22 a 3000 m.

## **3 BASE ANIMAL**

La explotación está preparada para poder trabajar con terneros mamonos y cebarlos hasta sacrificio, estos terneros pueden tener orígenes muy diversos desde granjas lecheras a explotaciones extensivas de la Europa húmeda. Por lo tanto se trabajara con un gran conjunto de razas y cruces, principalmente frisones puros, frisones cruzados y cruzados normales. Se trabajara exclusivamente con machos.

### **3.1 Frisones puros**

Animales que llegan a la explotación con pocos días de edad generalmente no llegan a la semana de vida, han pasado poco tiempo con la madre o directamente han sido separados de esta al nacer, pocas tomas de calostro las aplicadas por lactación artificial

### **3.2 Frisones cruzados**

Aunque están poco tiempo con la madre estos terneros pasan más tiempo en la explotación de origen por lo que llegan a los cebaderos con más días de vida que los frisones puros. Proviene también de explotaciones lecheras pero de gestaciones con fin productivo en vez de reposición, por lo que la madre se cruzó con un macho de aptitud cárnica.

### **3.3 Terneros Cruzados**

Son animales de mayor edad y peso que los frisones puros, han pasado más tiempo con la madre, suelen llegar a la explotación con 20 o 30 días de vida por lo que llegan bien encastrados. Se trata de cruces de razas cárnicas o mixtas, provienen generalmente de explotaciones extensivas de países de la Europa húmeda.

## **4 ALIMENTACIÓN**

Al tratarse de una explotación de cebo intensivo la alimentación se produce ad libitum con piensos comerciales, que cumplen las necesidades proteicas y energéticas necesarias para cada etapa del crecimiento.

### **4.1 MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN**

Los mamones serán alimentados con lactoreemplazante, pienso de iniciación y heno de buena calidad. El protocolo de lactación elegido consta de dos tomas al día, una de mañanas y otra de tardes, aportando 250 g de lactoreemplazante y 2 litros de agua por toma. Cuando el consumo de pienso aproximado sea de 1 kg al día pasan a una sola toma por la mañana, con la misma proporción de lactoreemplazante y agua, al llegar a un consumo de pienso entre 1,5 y 2 kg se destetan pasando a una alimentación típica de cebo, pienso concentrado de iniciación y paja, este tipo de pienso se les seguirá suministrando hasta que lleguen a los 150 kg de peso. Desde los 150 kg hasta los dos o tres meses antes del sacrificio se les aportara pienso de crecimiento, y durante los últimos meses pienso de acabado, la ración de paja o forraje considerada para todas las fases es el 10 % de las necesidades de ingesta.

### **4.2 CALCULO DE LAS NECESIDADES ALIMENTARIAS**

Las condiciones del sistema productivo español hacen que los datos y sistemas de cálculo de otros países no se adaptan bien a las condiciones productivas españolas, debido al uso de concentrados, la ganancia media diaria es superior mientras que el nivel de grasa corporal, la edad de sacrificio y el peso de sacrificio es inferior, respecto del resto de países del norte de Europa y americanos. El método elegido para el cálculo es el propuesto por la Asociación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA), que utiliza el método del NRC 2001 adaptando los coeficientes de rendimiento, ganancias medias diarias, pesos de sacrificio y nivel de tejido graso al sacrificio, respecto del sistema productivo español.

Para estimar el consumo de pienso y forraje, se calcularon las necesidades energéticas de mantenimiento y de crecimiento diarias en función del peso vivo del animal. El proceso detallado se expone en el anejo de alimentación.

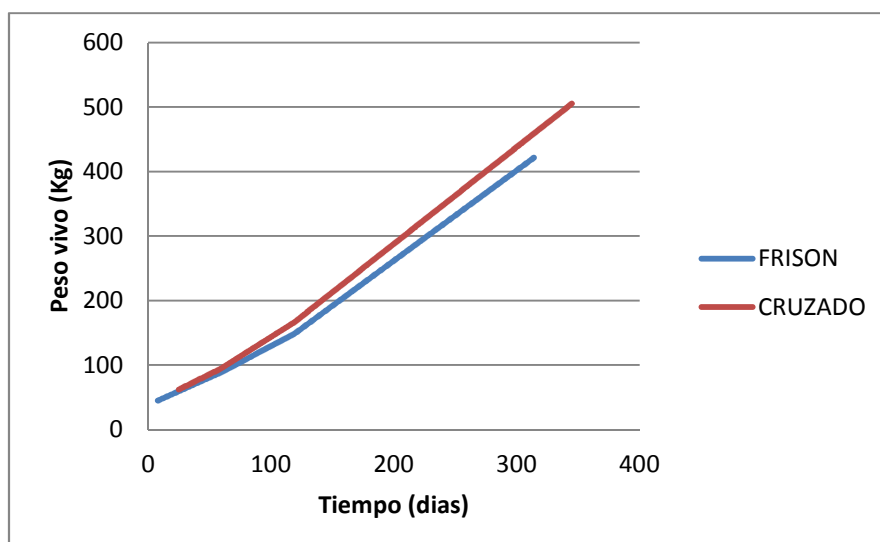


Gráfico 1, evolución del peso vivo en función del tiempo, elaboración propia

#### 4.2.1 Resultados

Para el estimar el consumo de pienso se ha considerado como único parámetro la energía metabolizable (EM) debido a su gran similitud entre todos los tipos de pienso, pero no es lo único a tener en cuenta en la formulación de pienso de rumiantes. Al usar piensos comerciales se da por hecho que la composición es la adecuada y que cumplen todas las necesidades nutritivas del ternero: proteicas, de fibra, grasas y de oligoelementos.

Sumando el consumo de paja de todos los días que el ternero pasa en la explotación, se obtiene el consumo total de paja por ternero y año, en el caso del pienso hay que tener en cuenta que el ternero no come el mismo tipo de pienso durante todas las etapas de su vida.

Tabla 2. Consumo de alimentos durante toda la estancia en la explotación y gastos totales en alimentación por ternero

	Precio (€/kg)	Frisones		Cruzados	
		Consumo (kg)	precio total (€)	Consumo (kg)	precio total (€)
Paja	0,065	365,419	23,8	666,875	43,3
Lactorreemplazante	1,75	14	24,5	10	17,5
Pienso iniciación	0,3	255,550	76,7	255,607	76,7
Pienso cebo	0,285	742,116	211,5	1010,824	288,1
Pienso acabado	0,271	580,944	157,4	734,195	199,0
TOTAL costes alimentación (€/ternero)			493,9	624,6	

Los precios de piensos y demás alimentos se obtuvieron de los indicadores de precios medios nacionales percibidos por los agricultores en el periodo 2012 - 2015, según datos del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente y se consideró un valor medio en función de la tendencia descendente del último periodo, 2014 - 2015.

## **5 MANEJO HIGIÉNICO SANITARIO**

Generalmente las enfermedades en los cebaderos no son debidas a una única causa, dado que las condiciones en estos son propicias para el desarrollo de patógenos. Por tanto el estado del animal enfermo dependerá del amplio conjunto de factores numerados a continuación:

- El estado del sistema inmune del animal.
- El tipo de agentes infecciosos desencadenante, más los gérmenes oportunistas.
- El ambiente, englobando:
  - o Estado de limpieza de las instalaciones.
  - o Climatología del momento de la infección.
  - o Densidad de los animales.
  - o El tipo de manejo de la explotación.

### **5.1 PRINCIPALES ENFERMEDADES**

#### **5.1.1 SBR: Síndrome respiratorio bovino**

Esta enfermedad es la mayor amenaza que podemos encontrar en las explotaciones de cebo siendo el principal causante de mortalidad en los cebaderos y exige por parte del ganadero un manejo adecuado, una rápida detección y tratamiento de los animales enfermos.

Se trata de una bronconeumonía multifuncional, aunque es una enfermedad de tipo infeccioso debe considerarse etiopatológicamente como un problema de manejo generalmente asociado a una o más de una situación de estrés ( transporte, hacinamiento, cambios bruscos del clima, cambios en la alimentación, realojamiento, etc.).

Aunque los terneros pasteros de entre 6 a 8 meses sean los más vulnerables, la enfermedad se da en todo tipo de animales y rango de edades, siempre asociada a momentos de estrés en la

vida del animal. Hay autores que valoran las pérdidas productivas con un 7,2% de reducción de ganancia de peso vivo.

### **5.1.2 Patologías ligadas a la alimentación, acidosis ruminal**

Son la segunda causa de muerte en los cebaderos y de mayor morbilidad. Son debidos al estrés alimentario propio del sistema de explotación español, a base de piensos concentrados y con cambios bruscos en la alimentación a lo largo de la vida del animal (los más bruscos se producen en terneros pasteros). La enfermedad más característica de este tipo y de la que suelen derivar el resto de problemas digestivos es la acidosis ruminal.

La acidosis ruminal está producida por un descenso del pH ruminal producido por la alteración de la flora bacteriana, consecuencia de la ingestión de carbohidratos de fácil digestión y/o la disminución en el aporte de fibra útil.

Las dietas ricas en carbohidratos ocasionan cambios marcados en la fisiología del rumen, es necesario un periodo de adaptación y un adecuado manejo de la alimentación para que progresivamente se establezca una población microbiana estable. Cuando no se respeta el periodo de adaptación o el manejo alimentario es deficiente se produce en el rumen de los terneros una elevada síntesis de ácidos grasos volátiles y ácido láctico que provocan el descenso del pH ruminal a 5 e incluso a 4.

### **5.1.3 Otras enfermedades y problemas propios de los cebaderos**

**Coccidiosis:** Es una enfermedad parasitaria de distribución mundial que, aunque se manifiesta en animales de cualquier edad, tiene más incidencia e importancia en animales jóvenes estabulados. Es típica de climas húmedos ya que en climas secos con temperaturas altas se dificulta su esporulación.

**Piojos:** Las invasiones de piojos producen pediculosis en los animales, provocando en su piel un prurito intenso que produce un alto nivel de estrés en los animales, causando una merma importante en su productividad.

**Cojeras:** Este término hace referencia a una gran cantidad de causas que generan un cuadro clínico similar, pero de origen y duración diferentes. Generalmente se trata de cojeras más o menos pronunciadas en una o varias extremidades y con resultados similares en cuanto a consecuencias y pérdidas económicas para la explotación. Se debe tener en cuenta que afecta a animales en pleno crecimiento e inducidos a un aumento de peso acelerado, por lo

que cualquier problema podal se agravara rápidamente. Esta afección está ligada al tipo de manejo, las deficiencias en este más propicias a originar cojeras son las siguientes:

- Escasez y humedad de la cama
- Falta excesiva de higiene
- Desequilibrios alimentarios
- Bulling (monta entre animales)
- Situaciones estresantes
- Superficies duras o abrasiva
- Hacinamiento

#### **5.1.4 Enfermedades de vacunación obligatoria**

Además de las anteriores existen enfermedades que no siendo endémicas de los cebaderos españoles ni las causantes de las mayores pérdidas económicas, si se deben tener en cuenta. Generalmente se trata de enfermedades propias de otros países importadores de ganado vivo o de otras regiones del territorio nacional con diferentes condiciones ambientales y sistemas productivos. El interés en vacunar estas enfermedades aunque no tengan presencia relevante en España es evitar la instauración de las mismas, por tanto en cuanto se observan focos de infección se ponen en marcha mecanismos de control y medidas cautelares.

**Lengua azul:** es una enfermedad viral de los rumiantes transmitida por insectos. El virus de la lengua azul recientemente ha expandido su margen geográfico. Antes de 1998, se detectó en Europa con poca frecuencia, sin embargo en la actualidad, algunos serotipos se encuentran regularmente en países del sur de Europa. En el 2006, un virus de serotipo 8, que pudo provenir de África, causó brotes en Alemania, Bélgica y en Países Bajos.

## **5.2 PROGRAMA SANITARIO**

En este apartado se expondrá la manera de actuar frente a las enfermedades antes mencionadas y los factores limitantes o de riesgo a los que se debe prestar más atención en cada momento del ciclo productivo del animal. Los objetivos principales son:

- Reducir la mortalidad.
- Reducir el porcentaje de animales enfermos (morbilidad).
- Mejorar los rendimientos.
- Reducir el estrés

### 5.2.1 Fase de lactancia

Durante este periodo los terneros van a experimentar los cambios más estresantes, viaje hasta la explotación, adaptación al sistema de tomas, destete y aclimatación al sistema de cebo intensivo. La suma de estos procesos de estrés al estado inmaduro del sistema inmune del animal hacen que en esta fase se produzcan las mayores mortalidades del proceso, alrededor del 5 %.

El objetivo principal es prevenir la aparición de enfermedades de tipo respiratorio, reduciendo las condiciones de estrés y propiciando el desarrollo del sistema inmune prestando atención importancia a los momentos de mayor riesgo, que suelen ser:

**Llegada del ternero a la explotación:** se recomienda aplicar antibiótico en masa contra el SRB (profilaxis) cuando pasadas 72 horas desde la llegada a la explotación se observen que el menos al 5-10 % de los animales, presentas síntomas o posibilidad de contraer la enfermedad.

**Destete:** es imprescindible que esta fase sea progresiva, reduciendo la dosis de lactorreplazante poco a poco. Una vez destetados los animales deben ser vigilados de forma rigurosa tratando a cada uno individualmente y aplicando un tratamiento de profilaxis con los mismos criterios que en el párrafo anterior.

**Adaptación al sistema de cebo:** a partir de este momento la acidosis ruminal cobra mayor importancia, se aconseja seguir un tiempo con el pienso de adaptación y prestar especial atención a la cantidad de forraje disponible, asegurando que en todo momento dispongan de este, además de acceso en todo momento a abundante agua. Un buen método en esta fase es aplicar tratamientos con vitaminas a los animales deprimidos y suministrar inmunoreguladores a todos los animales (estas sustancias se pueden usar en otros momentos si prevé un aumento de las condiciones de estrés por condiciones externas, ajenas al control del ganadero).

### 5.2.2 Fase de cebo

Durante esta fase, especialmente a partir de los seis meses de edad, las enfermedades de del aparato digestivo toman más importancia debido a la alimentación típica del sistema con piensos concentrados ricos en carbohidratos y con forrajes, aunque a libre disposición, de baja calidad. Se deben tener ciertas consideraciones para minimizar los efectos negativos que puedan causar a los sistemas digestivo e inmune del animal.

- Los animales deben disponer siempre de forraje en abundancia, será necesario revisar los comederos como mínimo una vez al día, siendo recomendado hacer dos revisiones una de mañanas y otra de tardes.



- Asegurar un suministro constante de agua de calidad y disponer de un sistema de almacenamiento en caso de corte que garantice el suministro para todos los animales de la explotación durante cinco días. La revisión diaria de bebederos es igual de suma importancia y se deberá realizar siguiendo los mismos criterios que en el punto anterior.
- Usar el pienso adecuado para cada etapa del crecimiento.

En el caso de animales crónicos se recomienda su aislamiento en la enfermería para vigilar su evolución detenidamente y para poder suministrar una ración ajustada, controlando el aporte diario de pienso.

### **5.2.3 Vacunas**

El programa de vacunas de la explotación será realizado por el veterinario a cargo de esta, dado que se trata de un proceso delicado y complejo del cual depende en gran medida el éxito productivo de la explotación. Por ello en este apartado no se hablara de un calendario de vacunas propiamente dicho, sino de los requisitos y factores a tener en cuenta para elaborar un buen programa de vacunas, adaptado a las características de la explotación.

Antes de nada se deben conocer las características propias del sistema inmune de los terneros a lactantes. Aunque su sistema inmune alcanza valores de respuesta inmune cercanos al de los adultos sobre las dos semanas de vida, no es hasta los 5 o 6 meses de edad cuando alcanza su completo desarrollo. Es decir los terneros mamonos cuentan con un sistema inmune funcional pero inmaduro, propenso a deprimirse y con una respuesta inmune más débil.

## **5.3 MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD**

Representan un factor clave para el éxito productivo de cualquier explotación contribuyendo en gran medida a la reducción del número de enfermedades

### **5.3.1 Límites de la explotación**

Establecer los límites de la explotación con un vallado perimetral es la primera barrera de seguridad, su principal objetivo es limitar la entrada de animales no voladores y de personas

### **5.3.2 Gestión de llegadas**

El mecanismo más común de entrada de enfermedades es con la entrada de nuevos individuos a la explotación, para ello existen una serie de criterios a tener en cuenta para minimizar la introducción de enfermedades:

- Compra solo de animales sanos.

- Obtención del ganado directamente de la explotación de origen.
- Adoptar el principio todo dentro todo fuera.
- Priorizar la compra de ganado de explotaciones cercanas.
- Conocer el estado de los animales y tratamientos realizados en la explotación de origen

### **5.3.3 Acceso de vehículos.**

Como norma general los vehículos cuya entrada no sea imprescindible deben quedarse fuera, para los vehículos de transporte, de animales, recogida de animales y suministro de alimento deben realizar el itinerario más corto posible desde la entrada hasta el punto concreto donde realicen su tarea.

### **5.3.4 Visitas**

Las personas pueden ser portadores pasivos de algunos gérmenes, por eso deben prohibirse las visitas de todo personal ajeno a la explotación sin la autorización del propietario.

### **5.3.5 Manejo de la alimentación**

Existe la posibilidad de que los alimentos pueden constituir de igual forma que la ropa un vector de enfermedades. El suministro de lactoreemplazante es uno de los procesos que mayor riesgo en materia de bioseguridad representa, debido a la facilidad de transmisión de enfermedades durante el proceso y al riguroso control higiénico necesario en materiales y equipos. Una vez finalizado el proceso se deben limpiar todos los equipos y eliminar todo el sobrante.

### **5.3.6 Aplicación de medicamentos**

La aplicación parenteral, especialmente los tratamientos en masa, es sin duda la más peligrosa para la transmisión de enfermedades dentro de la explotación. Para minimizar riesgos, además de las normas generales ya comentadas es recomendable tomar también las siguientes precauciones:

- Utilizar jeringas y agujas de un solo uso para el tratamiento de animales ya enfermos.
- En tratamientos masivos desechar la aguja tan frecuente como sea posible.
- No utilizar la aguja con la que se aplican los tratamientos para extraer de los envases. Utilizar para ello otra aguja limpia.
- Limpiar las jeringas de varios usos y pistolas después de cada serie de aplicaciones del siguiente modo:
  - o Lavado externo con agua y detergentes.

- Desmontado.
  - Enjuagado interno con agua caliente.
  - Hervido durante 5 minutos.
  - Montado en caliente.
  - Lubricado con spray de silicona si fuese necesario.
  - Enjuagado con agua recién hervida.
- Desechar las agujas siempre en los envases homologados, especialmente dispuestos para ese fin.

## **6 MANEJO GENERAL DE LA EXPLOTACIÓN**

El modelo de explotación propuesto consta de dos fases en el manejo claramente diferenciadas, la de lactación y la de cebo intensivo.

### **6.1 FASE DE LACTANCIA**

En el periodo de tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta la adaptación del ternero al destete, se van a producir las mayores situaciones estresantes en la vida del animal así como los máximos requerimientos metabólicos. Los puntos siguientes resumen las principales actuaciones y procedimientos, orientados a reducir el la medida de los posible las situaciones de estrés.

**Manejo del ternero recién llegado:** El ternero llega al cebadero estresado debido al viaje y al cambio de entorno, es indispensable mantener unas condiciones mínimas en limpieza, cantidad de cama (sobre 15 cm de espesor), acceso a agua y alimento, para fomentar una rápida recuperación del animal. Una vez atendidos los animales enfermos conviene, dejar descansar al resto al resto para que se recuperen de la fatiga del transporte, entre dos y cuatro horas procurando adaptar el periodo a la rutina de suministro de lactoreemplazante.

**Alimentación del ternero lactante:** La rutina de suministro del lactoreemplazante consta de dos tomas al día, una de mañanas y otra de tardes separadas 10 horas entre sí (la de la mañana a las 8:00 y la de la tarde a las 18:00), aportando 250 g de sustitutivo láctico y 2 litros de agua por toma. Cuando el consumo de pienso aproximado sea de 1 kg al día pasan a una sola toma por la mañana, con la misma proporción de sustitutivo lácticos y agua, al llegar a un consumo de pienso entre 1,5 y 2 kg se destetan.

**Limpieza de las instalaciones y equipos:** en el caso de terneros mamonos la frecuencia de retirada de la cama es más baja que en los terneros adultos debido a la menor producción de excrementos, sin embargo es recomendable añadir abundante paja para cama como mínimo una vez a la semana y limpiar por completo una vez al mes. Los cubos donde se suministra el lactorreemplazante deberán limpiarse como mínimo una vez al día, las agujas y jeringuillas cada vez que sean usadas

## **6.2 FASE DE CEBO**

Esta fase empieza en la mamonera cuando los terneros son destetados, no pasaran a las instalaciones de cebo intensivo hasta que estas estén vacías por completo y pase el tiempo suficiente para realizar un buen vacío sanitario (puede variar desde el mes a los quince días dependiendo del periodo de salida de la crianza anterior). Antes de la llegada de los terneros a la nave de cebo se colocara abundante cama, se comprobaran los bebederos, el nivel de pienso en el silo. Al pasar los terneros a la instalación de cebo serán triados por tamaños y dividíos en dos grupos separados que ya no se volverán a mezclar para evitar peleas, los terneros no se moverán ya del cebadero hasta que salgan de la explotación.

### **6.2.1 Limpieza de instalaciones.**

En la fase de cebo la limpieza de la cama es muy importante debido a la alta producción de estiércol de los terneros adultos. Es imposible establecer un calendario de limpiezas estricto ya que en el deterioro de la cama influyen múltiples aspectos, el tiempo, la época del año y la edad del animal son los más importantes. El periodo útil de uso de la cama puede ir desde una semana en el caso de animales adultos de gran tamaño con tiempo húmedo y frio a más de dos semanas con terneros jóvenes con tiempo cálido y seco. Por lo tanto el tiempo medio considerado de limpieza de las instalaciones es de nueve días variando en función de las necesidades de la explotación. Al contar con cuatro cebaderos las operaciones de limpieza deben ser escalonadas en el tiempo, pudiéndose limpiar como mucho dos naves al día, considerando las limitaciones de maquinaria y el tiempo restante para el resto de tareas. El caso ideal es la limpieza de una nave al día cada dos días o tres días en función de las condiciones climatológicas, para gestionar de forma eficiente las horas de trabajo y evitar la acumulación temporal de las tareas de limpieza.

### **6.3 MANO DE OBRA.**

Dadas al tratarse de una explotación de tipo familiar, si se realiza un manejo eficiente y organizado, las labores diarias las puede realizar una persona a tiempo completo en una jornada de ocho horas. Si es verdad que para ciertas tareas resulta ventajosa la presencia de dos personas, como durante el transporte del ganado entre instalaciones, para esos momentos se recurrirá a mano de obra auxiliar a la que se le pagara por horas.

## **7 CONDICIONANTES AL DISEÑO**

La superficie de diseño elegida cumple con lo estipulado en la Directiva del Consejo de 19 de Noviembre de 1991 relativa a las normas mínimas para la protección de terneros (91/629/CEE). Dado que existen dos fases de cría claramente diferenciadas, para cada una se han estipulado unas superficies mínimas adecuadas para su correcto crecimiento y evitar así el hacinamiento. En los cebaderos se ha optado por dejar 4,5 m<sup>2</sup> por ternero frente a los 1,8 establecidos en la norma para terneros de más de 250 kg de peso vivo (PV). En el caso de los terneros pintos se ha dejado la superficie mínima exigida, 1,5 m<sup>2</sup>, para terneros de menos de 150 kg de PV, puesto que durante la estancia en las instalaciones de cría no llegaran a alcanzar dicho peso.

Los terneros son animales resistentes, adaptados al frío, la temperatura óptima para un ternero de cebo oscila entre los 10 y 22 grados, no obstante las corrientes de aire y humedades relativas en torno al 75 % hacen que el margen anterior se reduzca. Para minimizar los efectos del viento y evitar acumulación de humedad, se ha optado por un modelo abierto con solo dos paredes cerradas, que coinciden con la dirección del viento dominante de la zona, el cierzo (dirección Noroeste).

En el caso de los terneros pintos las necesidades térmicas son diferentes, siendo estos mucho más sensibles frente al frío y cambios de temperatura. Para minimizar los efectos anteriores la nave de cría de terneros pintos se ha cerrado completamente. Al cerrar la nave se debe instalar un sistema de ventilación que evite la humedad y la acumulación de gases nocivos (NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, SH<sub>2</sub>), para ello se han colocado ventanas de tipo guillotina en las fachadas norte y sur de la nave. La ventanas del tipo guillotina permiten regular adecuadamente la entrada y salida de aire para cada época del año sin provocar pérdidas excesivas de temperatura. La superficie de ventas seleccionada cumple de sobra con las recomendaciones establecida, con

33,6 m<sup>2</sup> de superficie de entrada instalada frente a los 8,4 m<sup>2</sup> recomendados y con 16 m<sup>2</sup> de superficie de salida instalada frente a los 4,4 m<sup>2</sup> recomendados.

Tabla 3, superficies mínimas necesarias de entrada y salida de aire para terneros entre 50 y 150 kg de peso vivo

Superficie de entrada (m <sup>2</sup> / animal)	Superficie de salida (m <sup>2</sup> / animal)
0.06	0.03

## 7.1 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos producidos provienen de las heces de los animales mezcladas con la paja de cama. Por ello todas las soleras proyectadas donde se alojan los animales son impermeables para evitar percolaciones al medio. Para calcular el tamaño de los estercoleros se ha considerado la producción de estiércol para cada ternero de 1,32 m<sup>3</sup> por ternero en 120 días de actividad y con un coeficiente de resguardo del 10%, a efectos de cálculo este valor se aplica a todos los terneros por igual, independientemente de su estado de desarrollo y edad. El estiércol generado por los 599 terneros teniendo en cuenta un 10% de resguardo en 120 días de actividad es de:

$$599 \times 1.32 \text{ m}^3 / \text{ternero } 120 \text{ días} = 790,7 \text{ m}^3$$

Se construirán 5 estercoleros, uno para cada granja, siendo los de las cuatro granjas de cebo iguales con unas dimensiones de 18 metros de longitud de 5-7 metros de anchura y 2 metros de altura, con una capacidad mínima de 180 m<sup>3</sup>. Para la mamonera se construirá un estercolero propio de 7 metros de longitud 7 a 9 metros de ancho y 2 metros de alto, con una capacidad mínima de 98 m<sup>3</sup>. Todos los estercoleros contarán con pendiente para el escurrido de líquidos con canalización hasta un recolector de líquidos.

El estiércol se sacará del estercolero, transportándolo en correctas condiciones que garanticen su estanqueidad y se depositará en los campos de cultivo del promotor para servir de fertilizante.

## 7.2 ELIMINACIÓN DE CADÁVERES

Según el reglamento 1774/2002 del Parlamento Europeo que establece las normas sanitarias mínimas aplicables a subproductos animales no destinados a consumo, siendo el caso de los animales fallecidos en explotaciones ganaderas y que obliga al cumplimiento de la normativa de gestión de cadáveres. Para ello se dispondrá de un contenedor para cadáveres estanco a los

líquidos con tapa hermética de bisagras y con un mecanismo que haga posible el acceso a la recogida mediante camión dotado de grúa. La recogida de los cadáveres deberá ser realizada por una empresa autorizada.

En el caso de que el sistema de recogida no pudiera hacerse cargo de la retirada de cadáveres, la instalación dispondrá de una fosa de cadáveres con una capacidad mínima del 2 % del total de la explotación o como mínimo de 3 m<sup>3</sup> de volumen, según dicta el real decreto 94/2009. Para la explotación proyectada será necesario un volumen mínimo de:

$$599 \times 2\% \text{ mortalidad} \times 1 \text{ m}^3/4 \text{ terneros} = 12 \text{ m}^3$$

La fosa que se construirá contara con unas dimensiones de 4 m de largo por 4 m de ancho y 1,5 m de altura dando como resultado 12 m<sup>3</sup> justos, construida mediante paredes de bloque solera de hormigón impermeable y una tapa de chapa simple unida a una de las paredes mediante 4 bisagras metálicas.

### **7.3 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO**

Dadas las características constructivas de todas las naves y de su uso agropecuario, se considera suficiente y seguro adoptar una resistencia del terreno de 200 Kn/m<sup>2</sup>, basándose en las siguientes consideraciones:

- 1- No existe en los terrenos colindantes grandes irregularidades como fallas o estratos erráticos.
- 2- Existen edificaciones situadas en las cercanías del terreno a edificar que no presentan anomalías como grietas o desplomes originados por movimientos del terreno
- 3- El tipo de los edificios proyectados es el mismo que el de las edificaciones presentes en las cercanías.
- 4- El número de plantas del edificio a cimentar, la modulación media entre apoyos y las cargas de estos son iguales o inferiores que las correspondientes a las edificaciones situadas en las cercanías.
- 5- Las cimentaciones de los edificios situados en las cercanías y la prevista en el edificio a cimentar son del tipo superficial.

## 8 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

La explotación proyectada cuenta con las siguientes instalaciones

**Cuatro naves ganaderas de cebo intensivo idénticas:** cubierta a dos aguas de panel sándwich, con una longitud de 30 m y 18 metros de anchura, altura de fachada 4,2 m y altura de cumbrera 5,6 (15% pendiente). Dispone de manga de manejo y enfermería de 20 m<sup>2</sup>, dos bebederos metálicos, dos pesebres para pacas de 300 kg y dos comederos de hormigón alimentados por dos silos metálicos.

**Una nave ganadera de cebo de terneros mamones:** cubierta a un agua de panel sándwich una longitud de 42 m y un ancho de 7 m, altura en la fachada norte de 2,5 m y de 3,5 m en la fachada sur (pendiente 15%). Cuenta con 14 recintos rectangulares de 3 m de ancho por 5 de largo con capacidad para 10 terneros cada uno. Dispone de un pasillo para el manejo de dos metros de ancho, de un silo metálico para el suministro de pienso y de una instalación anexa con todo el equipo necesario para preparar y suministrar lactorreemplazante.

**Caseta anexa:** cubierta a un agua de panel sándwich una longitud de 5 m y un ancho de 4 m, altura en la fachada norte de 2 m y de 2,6 m en la fachada sur (pendiente 15%). incluye cuadro eléctrico, caldera de gas y un grupo electrógeno de gasolina.

**Un pajar:** cubierta a dos aguas de chapa simple lacada, con una longitud de 25m y 16 metros de anchura, altura de fachada 6,5 m y altura de cumbrera 8 m (15% pendiente), carece de cerramientos laterales de ningún tipo

**Cinco Estercoleros:** para alojar el estiércol producido por los animales, cada nave destinada a la cría de terneros cuenta con uno, siendo de las mismas dimensiones los cuatro correspondientes a las naves de cebo de 18 metros de longitud de 5-7 metros de anchura y 2 metros de altura. En el caso de la instalación para terneros lactantes la capacidad del estercolero es menor y sus dimensiones son de 7 metros de longitud 7 a 9 metros de ancho y 2 metros de alto.

**Una fosa de cadáveres:** Las dimensiones interiores serán de de 4 m de largo por 4 m de ancho y 1,5 m



## 9 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

La tipología constructiva de todas las naves proyectadas puede definirse como muestran los siguientes apartados:

### 9.1 ESTRUCTURA

Las estructuras proyectadas se definen en función de la forma de sus pórticos, el tipo de perfil utilizado para cada uno de ellos y el tipo de correa elegida. La caseta cuenta con un único tipo de pórtico, mientras que el pajar y las instalaciones de cría cuentan con dos tipos de pórticos formando su estructura, hastiales y centrales. Los cálculos estructurales se han realizado mediante la aplicación informática CYPE 2013, en su versión educacional, utilizando dos de sus módulos, el generador de pórticos y el nuevo metal 3D.

#### 9.1.1 Pajar

Pórticos de 16 m de luz y una altura de pata de 6.5 m, dispuestos cada 5 m, con una estructura de cubierta basada en correas tipo CF-200-3 a una separación de 1,5 m.

- Pórticos hastiales con perfiles IPE-400 pilares e IPE-300 en dinteles.
- Pórticos centrales con perfiles IPE-400 en pilares e IPE-360 dinteles.

#### 9.1.2 Enfermería-caseta

Pórticos de 4 metros de luz a unas alturas de pata de 2 m y 2,6 m, dispuesto cada 5 metros, con una estructura de cubierta basada en correas tipo CF-160-2 a una separación de 1m.

- Perfiles IPE-200 en pilares e IPE-120 en dinteles.

#### 9.1.3 Nave de cebo

Pórticos de 18 m de luz y una altura de pata de 4,2 m, dispuestos cada 5 m, con una estructura de cubierta basada en correas tipo CF-200-3 a una separación de 1,5 m.

- Pórticos hastiales con perfiles IPE-300 en pilares, IPE-300 en dinteles e IPE-270 en pilares intermedios (altura de pata 5,10 m).
- Pórticos centrales con perfiles IPE-400 en pilares e IPE-360 en dinteles.

#### 9.1.4 Mamonera

Pórticos de 7 metros de luz a unas alturas de pata de 2,5m y 3,5 m, dispuestos cada 6 m con una estructura de cubierta basada en correas tipo CF-160-2.5 a una separación de 1m.

- Pórticos hastiales con perfiles IPE-180 en pilares y en dinteles e IPE-160 en pilares intermedios (altura de pata 2,80 m).
- Pórticos centrales con perfiles IPE-180 en pilares y dinteles.

## 9.2 CIMENTACIÓN

Zapatas y riostras de hormigón armado vertido directamente sobre las armaduras colocadas en zanjas y pozos excavados. Se dimensionaron del mismo modo que la estructura, mediante el modulo del programa Cype ingenieros, nuevo metal 3D.

Tabla 4, tipos y dimensiones de las zapatas de la explotación

Edificación	Descripción	Dimensiones de las zapatas (cm)
<b>Cebadero</b>	Pilares intermedios de los pórticos hastiales	Ancho zapata X: 200.0 cm Ancho zapata Y: 240.0 cm Canto: 60.0 cm
	Pilares esquina de la nave	Ancho zapata X: 240.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 55.0 cm
	Pilares del segundo y sexto pórtico	Ancho zapata X: 240.0 cm Ancho zapata Y: 320.0 cm Canto: 70.0 cm
	Pilares de los pórticos tres pórticos centrales	Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 325.0 cm Canto: 70.0 cm
<b>Pajar</b>	Pilares esquina	Ancho zapata X: 200.0 cm Ancho zapata Y: 285.0 cm Canto: 60.0 cm
	Pilares de los pórticos centrales	Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 325.0 cm Canto: 70.0 cm
<b>Mamonera</b>	Pilares esquina del lado derecho	Ancho zapata X: 120.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 45.0 cm
	Pilares centrales del lado derecho	Ancho zapata X: 155.0 cm Ancho zapata Y: 230.0 cm Canto: 50.0 cm
	Pilares esquina lado izquierdo y pilares centrales de los pórticos hastiales	Ancho zapata X: 140.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 45.0 cm
	Pilares centrales del lado izquierdo.	Ancho zapata X: 190.0 cm Ancho zapata Y: 255.0 cm Canto: 65.0 cm

<b>Caseta-enfermería</b>	Fachada norte	Ancho zapata X: 135.0 cm Ancho zapata Y: 125.0 cm Canto: 50.0 cm
	Fachada sur	Ancho zapata X: 135.0 cm Ancho zapata Y: 185.0 cm Canto: 50.0 cm

Las características del armado de cimentaciones y zapatas se exponen detalladamente el anejo cálculos constructivos.

### 9.3 MATERIALES

El material utilizado en la construcción de todas las estructuras ha sido el acero S275 para los pórticos y el S235 para las correas tal y como dicta el CTE-DB-SE.

En cuanto al hormigón se emplearan dos tipos en función del uso, tal como dicta el EHE-8.

- Zapatas y vigas riostras: HA-25/P/20/IIa
- Soleras y hormigón de limpieza: HA-20/B/20/IIa

### 9.4 LEGISLACIÓN CONSIDERADA POR EL PROGRAMA DE CALCULO

EHE-08, Instrucción de hormigón estructural.

CTE, Código Técnico de la Edificación.

- DB SE-A, Documento Básico Seguridad Estructural Acero.
- DB-SE AE, Documento Básico Seguridad Estructural Acciones en la Edificación.
- SE C, Documento Básico Seguridad Estructural Cimientos.

## 10 CERRAMIENTOS EXTERIORES.

En las naves de cebo se realizara mediante pared de bloques de hormigón de 20 cm de espesor hasta la cubierta en la fachada de cara al viento, cerramientos de chapa móviles en la fachada oeste también encarada al viento y sin cerramientos en las demás fachadas.

En la mamonera las fachadas longitudinales se cerraran mediante pared de bloque de hormigón de 20 cm de espesor hasta la cubierta, estas paredes contarán con ventanas para

garantizar la correcta circulación de aire en el edificio. Las fachadas hastiales se cerraran mediante puertas de estructura metálica cubierta de chapa simple que ocuparan toda la fachada tal como se muestra en los planos el plano 17, alzado de la mamonera.

La caseta se cerrara completamente con paredes de bloque de hormigón de 20 cm de espesor.

El pajar no contara con cerramientos laterales de ningún tipo, solo con un muro de hormigón armado de 1,5 metros de alto y 0,3 m de ancho que servirá como ayuda para apilar la paja.

## **10.1 CUBIERTA**

Serán de panel sándwich, de 30 mm de espesor, en todas las estructuras salvo en el pajar que contara con una cubierta de chapa de acero prelacado.

## **10.2 SOLERAS**

En todas las construcciones contarán con una solera de 15 cm de hormigón sobre presolera de zahorra compactada de 15 cm.

## **11 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA**

Las redes de agua fría y ACS de la instalación se han dimensionado según las directrices establecidas en el CTE-DB-HS-4.

### **11.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA**

El agua para el abastecimiento de la granja proviene de la red municipal. El agua se clorara y se realizaran muestreos de potabilidad. La explotación contara con un depósito para prevenir posibles cortes en la red de suministro con una capacidad suficiente para satisfacer las necesidades de todos los animales de la explotación durante un periodo de 5 días de actividad.

El consumo diario de agua de un terneros se estima entorno al 7-10 % de su peso vivo, en la explotación encontramos terneros de diferentes edades y pesos debido al sistema de cría elegido pero a efectos prácticos los consideraremos como que todos consumen la misma cantidad de agua por día, un 7% del peso máximo medio de sacrificio, 450 kg de peso vivo al sacrificio, con un consumo de agua de 32 l/día.

### 11.1.1 Distribución

Desde la arqueta del contador se dispondrá una tubería de abastecimiento hasta el depósito de la explotación en el que se instalarán una llave de paso a la entrada del suministro y otra en la salida del mismo. Junto al depósito saldrá una toma general que cruzara toda la explotación y desde la cual derivaran las tuberías de suministro secundarias a cada una de las instalaciones. Todas las tuberías irán enterradas a una profundidad de 0.8 metros.

### 11.1.2 Materiales

Todas las tuberías de suministro de la explotación serán de polietileno reticulado en diferentes diámetros, las llaves de paso y elementos de unión serán del mismo material.

### 11.1.3 Tuberías instaladas en la red de agua fría

Tabla 5. Diámetro de la sección instalada en cada tramo de tubería.

	tramo	Diámetro exterior de la tubería (mm)
<b>Tramos</b>	T0	50
	T1	50
	T2	40
	T3	40
<b>Ramales</b>	R4	32
	R5	32
	R6	32
	R7	32
	R8	32
	R9	32

### 11.1.4 Presión necesaria en los puntos de consumo

Según normativa se exige una presión mínima de 150 KPa para calderas y 100 KPa para grifos (bebederos), no podrá superar los 500 KPa. La presión de cálculo existente en el punto más desfavorable de la red, el más alejado de la acometida, es de 175 KPa, por tanto cumple con la norma.

## **11.2 RED DE AGUA CALIENTE (ACS)**

### **11.2.1 Demanda estimada**

El agua caliente en la explotación proyectada solo se usara en la preparación de leche artificial, para ello necesitara calentar un máximo de 240 litros por toma, 2 litros por ternero y toma con una capacidad máxima en la instalación de 120 terneros lactantes.

### **11.2.2 Descripción de la instalación**

Debido a las bajas necesidades en agua caliente sanitaria se instalara un calentador instantáneo de llama alimentado por bombonas de butano o propano. Para cumplir las necesidades bastara con un calentador mediano con una potencia calorífica de 325 kcal/min, suficiente para abastecer el caudal de 9 litros minuto (0,15 l/s x 60s), calentando el agua a una temperatura de 40-45 °C.

Además para reducir el consumo de gases licuados, aunque no sea obligatorio para este tipo de instalación, se instalara una red solar de ACS como apoyo. Las placas solares deben tener una superficie mínima de 3,2m<sup>2</sup> y el depósito acumulador una capacidad de 300 l.

Al no superar los 15 metros de distancia entre los extremos más alejados de la red, no es necesario colocar ningún tipo de sistema de retorno.

### **11.2.3 Tuberías**

Las tuberías de todo el circuito de agua caliente sanitaria serán de cobre, con un diámetro de media pulgada (15,87 mm de diámetro interior). Por norma las tuberías metálicas deben tener una velocidad comprendida entre 0,5 y 2,5 m/s, para el circuito proyectado se considera una velocidad de 1 m/s.

Los dilatadores instalados en las tuberías deberán cumplir todo lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 para elementos metálicos.

## **11.3 EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES**

Para la recogida de aguas pluviales se han considerado las directrices marcadas por el documento, CTE-DB-HE-5.

Tabla 6. Diámetros de canalón para cada zona de servicio

Instalaciones	Diámetro nominal de canalón (mm)
Cebaderos	200
caseta	100
Mamonera	200
pajar	200

### 11.3.1 Bajantes

Las bajantes se dimensionan en función del área de servicio de las mismas

Tabla 7. Diámetro de las bajantes en función del área de recogida.

Zonas de servicio	Área corregida (m <sup>2</sup> )	Diámetro de bajante (mm)
1, 2	170	75
3, 4, 5	115	75
6, 7, 8, 9	125	75
10, 11, 12, 13	92	63
14	32	50

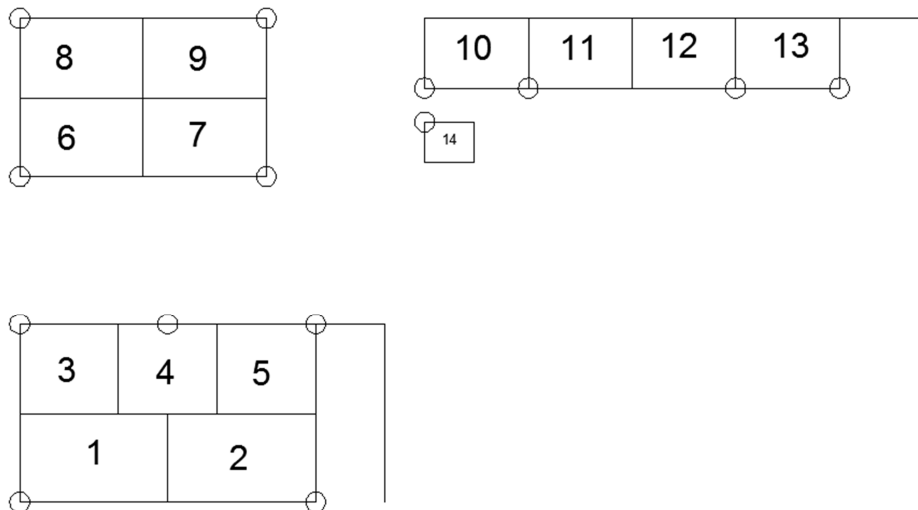


Imagen 1. Ubicación de las bajantes y del área a la que sirven.

Dadas las características del terreno que ocupa la explotación no es posible verter las aguas pluviales a ningún sistema de desagüe o barranco cercano por lo que no se colocaran colectores.

## 12 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El suministro de energía eléctrica se realizara mediante la instalación de un grupo electrógeno de gasolina, toda la red será monofásica con una diferenciad e tensión nominal de 230 V. en la elaboración de este apartado se han tenido en cuenta las disposiciones exigidas en el reglamento electrotécnico para baja tensión.

La mayor parte de la red ira enterrada en zanja a 60 cm de profundidad. En las partes en las que deba ir sobre la pared, se instalara sobre la superficie de la misma, con las protecciones y canalizaciones necesarias.

### 12.1 CARACTERÍSTICAS

#### 12.1.1 Cuadro general de mando y protección

El cuadro general de mando y protección (CGMP) une el grupo electrógeno con el resto de la instalación, se instalara en el interior de la caseta junto al grupo electrógeno que le abastece, estará constituido por un armario estanco de PVC que cumpla con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.10.

#### 12.1.2 Conducciones y canalizaciones

Todos los conductores de la instalación serán de cobre con aislamiento de polietileno reticulado XLPE, armonizados y no propagadores de llama. Su tensión nominal será de 450/750 Voltios se instalaran bajo tubo en montaje superficial o enterrados en zanja, con una configuración B2 según la ITC-BT-19. Las canalizaciones serán de tubo plástico. Los tubos y cajas se montarán conforme al vigente REBT.

#### 12.1.3 Grupo electrógeno.

La instalación se abastecerá mediante un grupo electrógeno de pequeño tamaño que cumpla con las siguientes características:

- Motor de explosión de gasolina con depósito
- Tensión de salida de 230 v y una frecuencia de 50 Hz
- Móvil
- Velocidad de funcionamiento de 3000 rpm
- Tensión de trabajo de salida: monofásica
- Refrigeración por aire



- Diseñado para estar ubicado en interior
- Arranque manual

### 12.1.4 Alumbrado de la explotación.

Todas las luminarias de la instalación serán del tipo LED, como muestra la siguiente tabla:

Tabla 8. Tipo y cantidad de luminarias instaladas en cada estructura

Nave	Tipo de luminaria	Número	Potencia (w)	Potencia total (w)
<b>Cebaderos</b>	Foco led	8	200	1600
<b>Mamonera</b>	Fluorescente led 2 tubos	14	44	616
<b>Caseta</b>	Fluorescente led industrial 2 tubos	2	50	100
<b>Exteriores</b>	Foco led	5	50	250

Resumen de los circuitos correspondientes a las líneas de alumbrado

circuito	Sección (mm <sup>2</sup> )	L (m)	u %	P.I.A.II (A)	Diferencial (A)
1	1,5	54	2,77	10	25
2	1,5	52	1,80	10	25
3	1,5	66	2,29	10	
4	2,5	95	1,97	10	25
5	2,5	109	2,27	10	

En la red de los cebaderos se instalara un diferencial de 25 A con sensibilidad de 30 mA cada dos circuitos, de forma que los circuitos 2-3 y 3-4 compartirán diferencial.

### 12.1.5 Línea de fuerza

Las necesidades dependerán del consumo de los diferentes aparatos acoplados a la red, para este caso solo sería necesario dimensionar la red para la batidora que consta de una potencia de 750 W y el sinfín, con una potencia de 1 kW. Por si en un futuro se quieren acoplar nuevos aparatos o una batidora mayor, la red se ha dimensionado para una potencia máxima de 2300W.

Aunque con una sección de conductor de 1,5 mm<sup>2</sup> sería suficiente, al tratarse de un circuito de fuerza se aumentara a la siguiente sección 2,5 mm<sup>2</sup>, más común es este tipo de circuitos. Se

colocara un P.I.A.II que cumple con una  $I_n$  de 16 A. Además para este circuito se instalara un diferencial de 25 A, con una sensibilidad de 300 mA.

#### **12.1.6 Toma de tierra**

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurarla actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Para ello, se unen eléctricamente todas las masas metálicas de los receptores a tierra, eliminándose así la tensión que pudiera aparecer entre las mismas.

Los electrodos estarán formados por picas de 2 m de longitud hincadas en el terreno y con una sección mínima superior a  $14 \text{ mm}^2$ , por lo que se instalara una sola pica. El conductor será de cobre con una sección de  $35 \text{ mm}^2$  y se dispondrá enterrado a una profundidad de 0,8 m.

### **13 SEGURIDAD CONTRA INCENDIO**

Según el real decreto 2267/2004 del 3 de Diciembre, por el que se establece el reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, esta instalación no está obligada a su cumplimiento, ya que en el capítulo 1, artículo 2, punto 3 del mismo se comunica que quedan excluidas la actividades agropecuarias. No obstante si la carga de fuego en cualquier almacén supera los 3.000.000 MJ si debe cumplir con todo lo establecido en el RSIEI. El carga de fuego calculada para el pajar es de 2.400.000 MJ, por lo que no deberá cumplir el reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Todas las estructuras deberá cumplir el Documento Básico de SI de seguridad en caso de incendio del código técnico de la edificación aprobado en el real decreto 314/2006.

En el anejo de protección contra incendios se establece que la explotación deberá contar con un único extintor de eficacia 21A-113B, ubicado en la zona de riesgo especial correspondiente a la caseta de almacenaje y preparación de lactoreemplazante. Dado el uso agropecuario no será necesario instalar ningún tipo de sistema de protección contra incendio como hidrantes o BIEs.

## 14 RESUMEN DE PRESUPUESTO

Tabla 9. Resumen del presupuesto por capítulos.

CAPITULO	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€)
C01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	65.999,80
C02	ESTRUCTURA	138.051,31
C03	CIMENTACIÓN	198.618,04
C04	ALBAÑILERÍA	41.261,33
C06	CUBIERTA	69.557,24
C07	CARPINTERÍA	14.974,64
C08	ELECTRICIDAD	6.342,25
C09	SEGURIDAD Y SALUD	9.446,61
C10	UTILLAJE	48.969,78
C11	FONTANERÍA	11.921,21
<b>Total de ejecución material</b>		<b>605.142,21</b>
<b>6% beneficio industrial</b>		<b>36308,53</b>
<b>13 % de gastos materiales</b>		<b>78668,49</b>
<b>21 % de IVA</b>		<b>151225,038</b>
<b>TOTAL DEL PRESUPUESTO GENERAL.</b>		<b>871.344,27</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material de la obra civil a la cantidad de SEISCIENTOS CINCO MIL CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS. (605.142,21€)

## **15 ESTUDIO DE VIABILIDAD**

Se ha considerado un periodo de amortización de 25 años para las instalaciones y de 12,5 años para la maquinaria, por lo que esta última deberá ser renovada una vez durante el proceso de amortización. Se solicitara un crédito del sobre el 50 % de los costes de inversión (sin IVA), con un interés del 6 %.

### **15.1 OBJETIVOS**

Se pretende analizar la viabilidad del proyecto mediante el análisis de unos indicadores económicos que dictaran si la inversión es rentable o no.

Para ello se deberán conocer tanto los gastos como los ingresos totales de la explotación (para determinar los flujos de caja), definir el porcentaje de inversión que se quiere financiar, al igual que el tipo de interés y el periodo de amortización. Con estos datos se pueden calcular los tres indicadores a conocer:

- TIR (Tasa Interna de Rentabilidad): se puede definir como la media geométrica de los rendimientos futuros esperados para la inversión, siendo el principal indicador de rentabilidad de la inversión.
- VAN (Valor Neto Actualizado): determina el valor presente de una serie de flujos de caja futuros, originados por la inversión. Por tanto indica el beneficio total esperado.
- PAYBACK: determina los años que se tardará en recuperar la inversión.

Una vez calculados los índices anteriores se realizara un análisis de sensibilidad. Las se tendrán en cuenta las dos variables más importantes, precio del pienso y el precio de venta del kg de canal, y su interacción entre ambas.

## 15.2 COSTES DE INVERSIÓN

Son los costes iniciales a momento cero, es decir la inversión necesaria para ejecutar el proyecto y comprar el equipo necesario para desarrollar la actividad productiva.

Tabla 10. Calculo de los costes de inversión

	<b>Coste €</b>
Presupuesto total de ejecución material, con beneficio industrial, gastos generales y sin IVA	720120
Incremento del 10 %, redacción del proyecto, la dirección de obra y el pago de licencias.	792123
Maquinaria necesaria	65000
<b>TOTAL €</b>	<b>857132</b>

## 15.3 PAGOS

Tabla 11. Resumen de pagos ordinarios

<b>Alimentación</b>	<b>322109,82 €</b>
Consumo de agua	3415 €
Mano de obra	15000 €
Compra de terneros	56905 €
Sanidad	7118 €
Otros	6308 €
<b>TOTAL</b>	<b>405202€</b>

## 15.4 COBROS

Tabla 12. Resumen de cobros

<b>Venta de los terneros</b>	<b>437.052 €</b>
Venta del estiércol	22.590 €
PAC	36.400 €
<b>TOTAL</b>	<b>496.032€</b>

## 15.5 FLUJOS DE CAJA

Teniendo en cuenta una amortización a 25 años, efectuando la inversión inicial como comienzo de la vida útil y los datos sobre pagos y cobros calculados con anterioridad, se obtienen los siguientes flujos de caja:

Tabla 13. Calculo de los flujos de caja

<b>AÑO</b>	<b>COBRO ORD</b>	<b>COBRO EXTR</b>	<b>COBRO FINAN</b>	<b>PAGO ORD</b>	<b>PAGO EXTR</b>	<b>PAGO FINAN</b>	<b>PAGO INVERS</b>	<b>FLUJO CAJA</b>
<b>0</b>			448.500				897.004	<b>-448.504</b>
<b>1</b>	459.642			405.202		34.676		<b>19.764</b>
<b>2</b>	496.042			405.202		34.676		<b>56.164</b>
<b>3</b>	496.042			405.202		34.676		<b>56.164</b>
<b>4</b>	496.042			405.202		34.676		<b>56.164</b>
<b>5</b>	496.042			405.202		34.676		<b>56.164</b>
<b>6</b>	496.042			405.202		34.676		<b>56.164</b>
<b>7</b>	496.042			405.202		34.676		<b>56.164</b>
<b>8</b>	496.042			405.202		34.676		<b>56.164</b>
<b>9</b>	496.042			405.202		34.676		<b>56.164</b>
<b>10</b>	496.042			405.202		34.676		<b>56.164</b>
<b>11</b>	496.042			405.202		34.676		<b>56.164</b>
<b>12</b>	496.042			405.202		34.676		<b>56.164</b>
<b>13</b>	496.042	6.500		405.202	65.000	34.676		<b>-2.336</b>
<b>14</b>	496.042			405.202		34.676		<b>56.164</b>
<b>15</b>	496.042			405.202		34.676		<b>56.164</b>
<b>16</b>	496.042			405.202		34.676		<b>56.164</b>
<b>17</b>	496.042			405.202		34.676		<b>56.164</b>
<b>18</b>	496.042			405.202		34.676		<b>56.164</b>
<b>19</b>	496.042			405.202		34.676		<b>56.164</b>
<b>20</b>	496.042			405.202		34.676		<b>56.164</b>
<b>21</b>	496.042			405.202		34.676		<b>56.164</b>
<b>22</b>	496.042			405.202		34.676		<b>56.164</b>
<b>23</b>	496.042			405.202		34.676		<b>56.164</b>
<b>24</b>	496.042			405.202		34.676		<b>56.164</b>
<b>25</b>	496.042	6.500		405.202		34.676		<b>62.664</b>

Mediante la tabla anterior se calculan los índices de rentabilidad:

- TIR = 10,3 %
- VAN = 209.208 €
- Pay Bac = 14 años

Los valores obtenidos de los tres índices indican que la inversión es viable y además con valores realistas respecto a la situación y rentabilidad del sector.

## 15.6 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El primer caso es ver cómo afecta la retirada de la PAC, siendo los resultados catastróficos con pérdidas cuantiosas.

- TIR = - 0,11 %
- VAN = -221.766 €

De aquí se deduce claramente que el proyecto es inviable sin este tipo de ayudas

El segundo caso es determinar cómo afectaría el aumento del precio del pienso y la disminución en el precio por kilo de canal.

**Tabla 14. Efecto de las variaciones en el precio de venta de la carne y el precio de compra del pienso sobre la viabilidad de la inversión.**

Hipótesis	Precio pienso (€/ kg)	Precio canal (€/ kg)	VAN (€)	TIR (%)
normal	0,285	2,30	209.208	10,3
1	0,285	2,25	122.454	8,6
2	0,285	2,2	37.803	6,83
3	0,285	2,17	-12.987	5,71
4	0,290	2,30	145.554	9,07
5	0,295	2,30	79.653	7,72
6	0,30	2,30	13.725	6,3
7	0,32	2,3	-12.671	5,72
8	0,290	2,25	60.903	7,32
9	0,292	2,23	682	6,02
10	0,293	2,22	-29.428	5,34

En la tabla anterior se observa que si el precio del pienso sube hasta los 0,32 €/kg o el precio de venta del kg de canal baja hasta los 2,17 €/kg la actividad deja de ser rentable. En el caso más desfavorable, es decir que el precio del pienso subiera 0,08 €/kg y el de la carne bajara 0,08 €/kg, sería suficiente para que la inversión dejara de ser rentable.

## 16 BIBLIOGRAFÍA

Almajano, J. y Grasa, N. (2008). Manejo del ternero lactante. En C. Sañudo, V. Jimeno. y M. Cerviño (Cords.), *Producción de ganado vacuno de carne y tipos comerciales en España* (pp 106-127). Madrid: Schering-Plough.

Buxade, C. (1997). *Vacuno de carne: aspectos claves*. Madrid: ediciones Mundi-Prensa.

Cerviño, M. (2008). Bioseguridad en explotaciones de ganado vacuno de cebo. En C. Sañudo, V. Jimeno, y M. Cerviño (Cords.), *Producción de ganado vacuno de carne y tipos comerciales en España* (pp\_266-291). Madrid: Schering-Plough.

Ferret, A., Calsamiglia, S., Bach, A., Fernández, C. y García-Rebollar, P. (2008). *Necesidades nutricionales para rumiantes de cebo: Normas FEDNA*. Madrid: Ediciones Peninsular.

Perez, N. y Gonzalez, JV. (2008). Patología del ternero de cebo. En C. Sañudo, V. Jimeno. y M. Cerviño (Cords.), *Producción de ganado vacuno de carne y tipos comerciales en España* (pp 148-172). Madrid: Schering-Plough.

Pineda, J. (2008). Manejo del ternero pastero. En C. Sañudo, V. Jimeno. y M. Cerviño (Cords.), *Producción de ganado vacuno de carne y tipos comerciales en España* (pp\_130-146). Madrid: Schering-Plough.

Informes semanales de coyuntura (26 de Octubre de 2016). En *Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente*. Recuperado el 12 de Noviembre de 2016 de <http://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/informe-semanal-coyuntura/2016.aspx>

Precios medios nacionales (9 de Noviembre de 2016). En *Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente*. Recuperado el 12 de Noviembre de 2016 de [http://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/economia/precios-medios-nacionales/pm\\_n\\_tabla.asp](http://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/economia/precios-medios-nacionales/pm_n_tabla.asp)



Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la fabricación de piensos compuestos (17 de abril de 2016). *Fundación Española para el desarrollo de la nutrición animal*. Recuperado el 24 de Abril de 2016 de <http://www.fundacionfedna.org/tablas-fedna-composicion-alimentos-valor-nutritivo>