

RODRÍGUEZ, M.* y FERNÁNDEZ, N.

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural.
Departamento de Ciencia Animal. Universidad Politécnica de Valencia

* mrodriguez@dca.upv.es

RESUMEN

En este trabajo se revisan las necesidades ambientales, la ventilación y el diseño de los alojamientos de cebo de corderos.

Palabras clave: cebo de corderos, necesidades ambientales, ventilación y alojamientos de cebo.

1. INTRODUCCIÓN

Los alojamientos constituyen un importante factor de producción en las explotaciones de cebo. Deben permitir el mantenimiento de unas condiciones ambientales higiénicas, asegurar el bienestar del ganado, facilitar las tareas de los operarios y el manejo de los animales.

Los resultados productivos dependen mucho de la capacidad del ganadero para mantener el nivel de confort fisiológico de los animales y a partir de ahí realizar una buena gestión de los problemas cotidianos (sanitarios, alimentación, manejo, etc.). A veces, esta gestión diaria es tan esmerada que los resultados pueden enmascarar ciertas deficiencias ambientales de los alojamientos.

2. CONDICIONES AMBIENTALES

Entre los factores ambientales más importantes de los cebaderos se pueden citar:

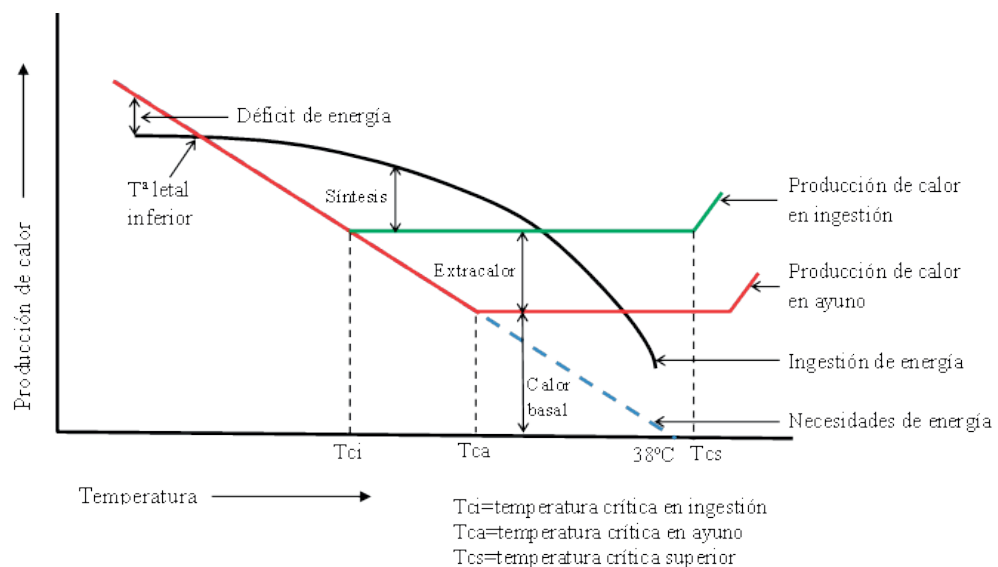
- La temperatura
- La humedad del aire

- La ventilación
- La superficie disponible por animal y el estado de la cama
- La longitud de comedero de pienso y de forraje
- La facilidad de acceso al agua (bebederos)

2.1. La temperatura.

Los corderos son animales homeotermos que mantienen su temperatura corporal dentro de unos estrechos límites, aunque la temperatura ambiental presente cambios importantes. Para ello realizan intercambios continuos de calor con el entorno y ponen en marcha mecanismos de adaptación, que les ayudan a regular la producción de calor.

Una forma de modificar la producción de calor es mediante la regulación de la ingestión de alimento, puesto que la digestión posterior produce calor. En la Figura 1 se representa la evolución de la ingestión de energía por el ganado y su producción de calor al variar la temperatura ambiental. Se observa que hay un rango de temperaturas en el cual los animales presentan la producción de calor mínima y no tienen necesidad de incrementarla para mantener su temperatura corporal. Es el intervalo de temperaturas termo-neutras, en el que se obtienen los mejores resultados productivos.

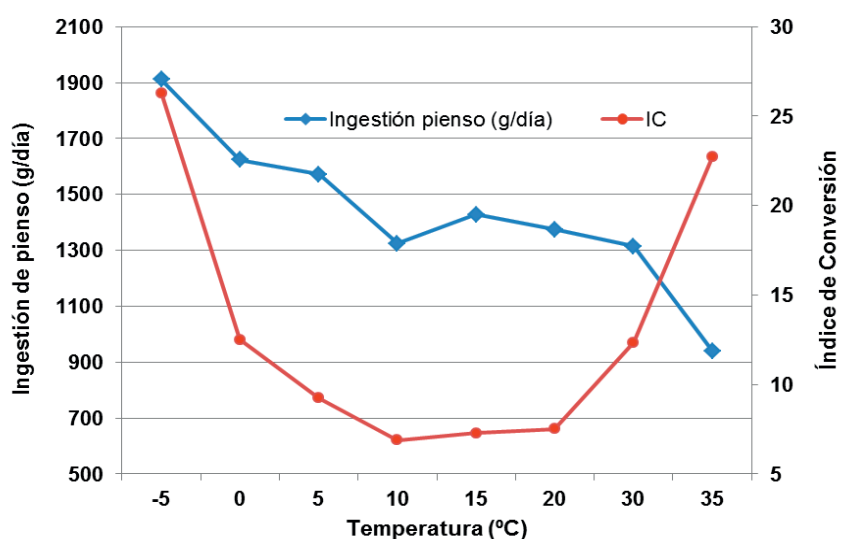


Fuente: Tomado de Fernández (1987).

Figura 1. Variación de la producción de calor en función de la temperatura.

En la Figura 2 se muestra la evolución de la ingestión de pienso en corderos de cebo y su índice de conversión (IC) para diferentes temperaturas. Se comprueba que la ingestión de pienso es máxima a temperaturas bajas y desciende progresivamente hasta una temperatura de 10°C. Entre 10 y 30°C el consumo de pienso se mantiene estable, pero

a temperaturas superiores (35°C) desciende. El IC evoluciona de forma distinta. Presenta los valores más bajos en el intervalo de 10 a 20°C y sus valores aumentan con temperaturas más bajas o más altas, llegando a alcanzar valores elevados en caso de temperaturas extremas (-5 y 35°C). Aunque los corderos de cebo son poco sensibles al frío, debido al aislamiento que le proporciona la capa de pelo y/o lana, cuando están expuestos a estrés térmico (caliente o frío) la ganancia media diaria de peso disminuye y la eficiencia de la conversión de nutrientes en tejidos también se reduce (Ames *et al.*, 1980). El intervalo de 10 a 20°C es una temperatura óptima para el cebo, lo que concuerda con los valores aportados por Fuentes (1985) y Daza (2002), que señalan el intervalo óptimo de 10-15°C y recomiendan no bajar de 8°C o subir de 27°C en el interior de los alojamientos.



Fuente: A partir de Ames y Brink, (1977).

Figura 2. Evolución de la ingestión de pienso y del Índice de Conversión con la temperatura ambiental del cebadero.

2.2. La humedad del aire.

El aire contiene una cantidad variable de vapor de agua que depende del clima y la época del año. Además en los cebaderos hay emisiones de vapor de agua que proceden de la respiración de los animales, de la evaporación del agua contenida en las deyecciones o en las camas. La principal fuente de humedad es la respiración de los animales. Ello se debe a que el intercambio de calor entre los animales y el ambiente se realiza de dos formas: una es el “calor sensible”, que es emitido por los animales y contribuye a aumentar la temperatura del alojamiento, la otra forma es el “calor latente” a través de la respiración y la sudoración, que no aumenta la temperatura ambiente. En las vías respiratorias se

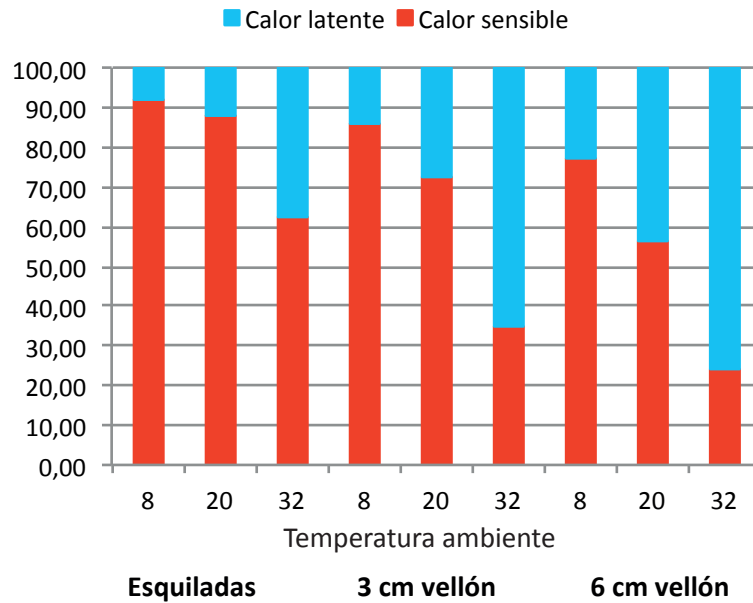
evapora agua que es espirada al exterior. Cada gramo de agua que se evapora absorbe 597 calorías para pasar del estado líquido a vapor y de este modo el animal pierde calor. También el sudor al evaporarse absorbe calor y refresca la piel. Así los alojamientos reciben de los animales un aporte constante de calor y humedad.

Al aumentar la temperatura ambiental, los corderos aumentan el ritmo respiratorio y sudan, aunque esta sudoración es menos importante que en otras especies como el vacuno. Sin embargo la menor sudoración es compensada por una mayor capacidad de jadear, realizando rápidos ciclos de inspiración y expiración que aumentan el flujo de aire y consiguen una refrigeración máxima (Fernández, 1987).

En ganado ovino las pérdidas de calor latente constituyen un mecanismo importante para la disipación indirecta de calor. En la Figura 3 se comprueba que a una temperatura de 8°C, la mayor parte de las pérdidas de calor se realizan en forma de calor sensible, tanto en ovejas esquiladas como en animales con 3 ó 6 cm de vellón. Con el aumento de la temperatura ambiental, las pérdidas de calor latente van adquiriendo más importancia, particularmente en los animales con mayor espesor del vellón. Probablemente la capa de lana dificulta la pérdida de calor sensible por conducción y convección y, por ello, la respiración y la sudoración son las principales vías de pérdida de calor. A temperaturas de 32°C las pérdidas de calor latente representan más del 75% de las pérdidas totales de calor.

Cuando las condiciones del ambiente son de alta temperatura y humedad no muy elevada, la pérdida de calor mediante la emisión de vapor de agua al ambiente resulta fácil para los animales, porque el aire admite ese vapor de agua, pero a medida que aumenta la humedad ambiental resulta más difícil eliminar calor latente porque el aire ya está cargado de vapor de agua. La pérdida de calor por evaporación se reduce con altos niveles de humedad en el ambiente, pero la refrigeración respiratoria todavía podría ser eficaz si la temperatura del aire inhalado es inferior a la temperatura corporal (Sparke *et al.*, 2001). Jadeando y sudando también se genera calor metabólico, lo que supone una carga adicional de calor (Bianca, 1968).

Esta situación problemática de altas temperaturas y elevada humedad relativa (HR) se da en días de verano en cebaderos situados cerca de la costa mediterránea. Los problemas son más graves cuando se manejan corderos de raza Merina, probablemente por su mayor espesor de vellón que en las razas entrefinas (Manchega o Segureña).



Fuente: A partir de Hellickson y Walker (1983).

Figura 3. Importancia relativa de las pérdidas de calor sensible y calor latente en ovejas con distinta longitud de vellón y a diferentes temperaturas.

En los alojamientos se recomienda que la humedad relativa sea mayor del 55% y que no pase del 80%. Se pretenden evitar por un lado los problemas de ambientes demasiado secos con la presencia de polvo y, por otro, la acumulación excesiva de vapor de agua que pueda crear la sensación de agobio y estrés térmico en los animales.

En zonas del interior peninsular, donde las altas temperaturas en verano van siendo cada vez más frecuentes y duraderas y la HR ambiental suele ser baja, se pueden utilizar sistemas de refrigeración evaporativa, combinando la actuación de nebulizadores de agua con removedores de aire que ayuden a evaporar el agua. Estos sistemas reducen la temperatura ambiente absorbiendo calor para evaporar agua, pero deben incorporar sensores de humedad para controlar el nivel de vapor de agua acumulado en el aire y evitar problemas de estrés térmico. Si no se controla la HR y el exceso de humedad ambiental no es eliminado, en vez de mejorar el nivel de bienestar térmico de los animales se produciría el efecto contrario. Sin embargo, en un cebadero bien ventilado, puede ser una alternativa interesante para el problema de las temperaturas elevadas.

Para evaluar el nivel de estrés por calor en los corderos, se proponen varias soluciones en la revisión realizada por Caulfield *et al.* (2014), como la medida de la temperatura rectal (es el más obvio), utilizar una escala lineal de puntuación en función del grado de jadeo de los animales

y utilizar el Índice Temperatura Humedad (THI) desarrollado en ganado vacuno, ya que no existe en ganado ovino.

En la Tabla 1 se han recogido los valores de producción de calor y vapor de agua (ésta en condiciones de invierno) por los corderos desde 10 a 50 kg, ya que en los últimos años se están produciendo en España corderos de pesos elevados.

Tabla 1. Producción de vapor de agua (en invierno), calor total y calor sensible (en invierno y en verano) en los corderos.

Peso (Kg)	Vapor de agua (g/h)	Calor total (Kcal/h)	Calor sensible invierno (Kcal/h)	Calor sensible verano (Kcal/h)
10	30	47	38	24
15	30	64	51	32
20	30	79	63	40
25	33	93	75	47
30	37,5	105	84	53
35	37,5	112	90	56
40	40	118	92	59
45	45	126	94	63
50	50	132	98	66

Fuente: La tabla ha sido elaborada a partir de Arieli et al., 2002; Barkai et al., 2002; Deng et al., 2012 y diversas revisiones bibliográficas (Fernández, 1987; Capdeville y Tillie, 1995; Caja y Rivas, 1988 y Daza, 2002).

2.3. La ventilación.

¿Qué hace?

La ventilación sustituye el aire del interior del cebadero cargado de contaminantes atmosféricos (CO₂, amoniaco, vapor de agua, malos olores y otros gases) y de calor (en verano) por aire del exterior. Tanto la ventilación como su regulación son los principales parámetros de control ambiental de un cebadero.

Los corderos tendrán una vida más confortable si los contaminantes atmosféricos son poco abundantes, la renovación de aire se realiza sin corrientes (en invierno particularmente) y donde el aire tenga una buena temperatura y un adecuado contenido en humedad. Además, es importante que el aire sea distribuido de forma uniforme, con el fin de evitar zonas del cebadero donde se formen bolsas de aire sin renovar (con acumulación de gases) y en cambio otras zonas pueden estar sometidas a corrientes de aire y cambios bruscos de temperatura (en invierno).

El mantenimiento de una buena calidad del aire en los alojamientos es esencial para que los animales estén sanos y para prevenir en lo posible que sufran enfermedades respiratorias o de otro tipo (Huffman, 2010).

Un buen sistema de ventilación garantiza no sólo una buena calidad del aire, sino que también protege los elementos constructivos de los daños causados por la humedad y las condensaciones, que llevan amoniaco diluido y corroen las estructuras (Capdeville y Tillie, 1995). Sin embargo, los problemas de ventilación son muy habituales en los cebaderos.

¿Cómo se calcula el caudal de ventilación?

Para calcular las necesidades de ventilación se consideran dos situaciones ambientales distintas: una de bajas temperaturas (invierno) y otra de temperaturas más altas (verano).

En invierno el objetivo es eliminar los gases contaminantes y utilizar el menor caudal de aire posible, para reducir la entrada de aire frío del exterior y conseguir una temperatura más alta en el interior del cebadero. El procedimiento de cálculo se basa en la capacidad del aire para retener vapor de agua. La cantidad de agua que puede contener un volumen específico de aire aumenta con la temperatura del aire. En la Figura 4 se observa que por cada 10°C que aumenta la temperatura del aire, se duplica la capacidad de retención de agua (aproximadamente).

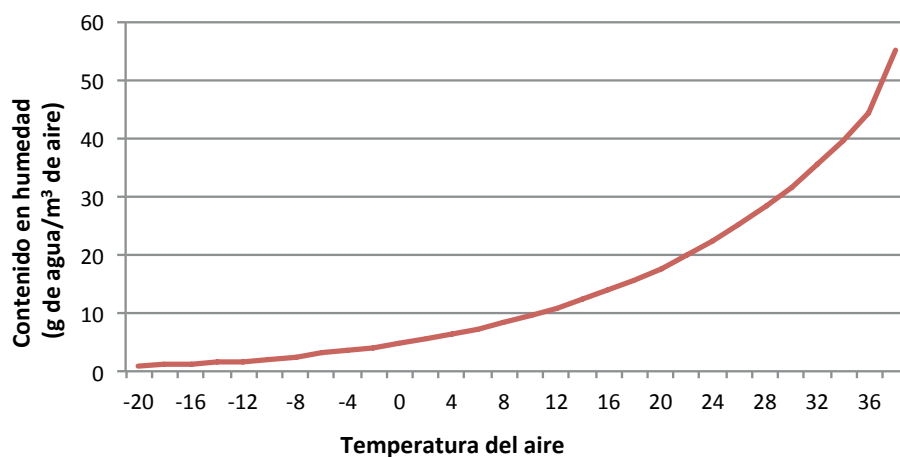


Figura 4. Evolución del contenido en vapor de agua que admite el aire hasta la saturación al aumentar la temperatura ambiente.

Así en invierno, cuando el aire fresco entra al interior del cebadero y es calentado, puede absorber el vapor de agua que se está produciendo y almacenarla en el ambiente hasta que el aire sea renovado de nuevo.

La expresión de cálculo para el Caudal de invierno es:

$$CI_{(m^3 \text{ de aire/h})} = \frac{\text{Vapor de agua producido por los cerdos (g/h)} \times 1,5}{(Hi - He) (\text{g vapor agua/m}^3 \text{ aire})}$$

El coeficiente 1,5 que está multiplicando la expresión se utiliza para tener en cuenta la emisión de vapor de agua procedente de las camas.

En la Figura 5 se representa la evolución del caudal de aire a renovar por cordero (25 kg) para distintas condiciones de temperatura exterior (0, 2 y 6°C) e interior del cebadero (de 6 a 18°C). Si nos fijamos en la temperatura exterior de 0°C, el caudal de ventilación disminuye (de 54 a 9 m³/h y cordero) a medida que aumenta la temperatura interior del cebadero desde 6 a 18°C. Esto es debido a que al aumentar la temperatura interior, también aumenta la cantidad de vapor de agua que admite el aire y se necesita extraer un menor volumen de aire interior para eliminar el vapor de agua producido. De forma similar se comprueba un descenso del caudal de ventilación con temperaturas exteriores de 2 y 6°C cuando la temperatura interior aumenta.

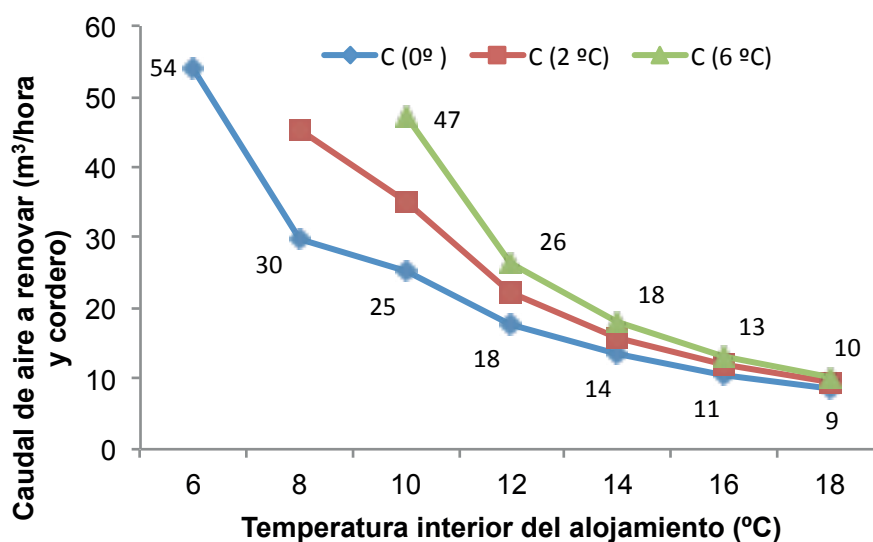


Figura 5. Variación del caudal de ventilación de corderos (25 kg) para diferentes temperaturas del exterior: 0, 2 y 6°C y del interior del cebadero.

Por lo tanto en invierno, cuanto mayor sea la temperatura interior del cebadero menor será el caudal de ventilación y habrá menos pérdidas de calor para calentar el aire frío que entra del exterior. Esto pone de manifiesto el interés de un buen aislamiento térmico del cebadero para reducir las pérdidas de calor y conseguir una temperatura interior más elevada.

También se observa que para una determinada temperatura interior, por ejemplo 10°C, al aumentar la temperatura del exterior el caudal de renovación es mayor porque el aire tiene más humedad. Sin embargo, a medida que aumenta la temperatura del interior se reducen las diferencias de caudal originadas por las temperaturas exteriores, haciendo posible expresar las necesidades de ventilación en invierno de forma aproximada como un valor medio único (independiente de

la temperatura externa). Así, para temperaturas comprendidas entre -4 y +6°C se pueden utilizar unos caudales de 0,6 y 0,4 m³/kg de peso vivo y hora en corderos con un peso menor de 25 kg y mayor de 25 kg, respectivamente.

En verano el problema es la acumulación de calor en el ambiente y el objetivo de la ventilación es eliminar el calor sensible emitido por los animales. La expresión para el cálculo del caudal es:

$$C_v(m^3/h) = \frac{\text{Calor producido (Kcal/h)}}{0,3(Kcal/^\circ C m^3) \times (t_i - t_e)(^\circ C)}$$

En la Figura 6 se representa la evolución del caudal de ventilación en verano al aumentar el peso de los corderos. Se comprueba que los caudales son mucho más altos que en invierno, por lo que los cebaderos abren puertas y ventanas para que circule el aire, sin temor a las corrientes de aire sobre los animales, tan perjudiciales en invierno.

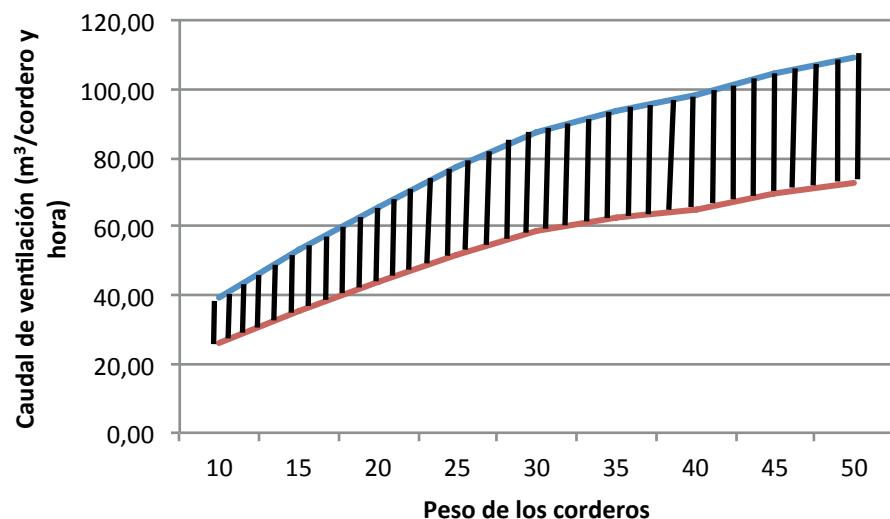


Figura 6. Evolución del caudal de ventilación (rango de variación) en verano con el aumento de peso de los corderos.

La ventilación natural de los cebaderos

La ventilación natural utiliza los fenómenos físicos de desplazamiento natural de las masas de aire: el efecto del viento y el efecto chimenea.

La acción del viento ejerce diferentes presiones sobre las paredes del cebadero sometiendo a una fachada a sobrepresión y a la opuesta a depresión. El efecto chimenea consiste en el desplazamiento de la masa de aire caliente que está en contacto con los animales (recibe el calor sensible que ellos emiten) y tiende a elevarse de forma natural, por ser menos denso que el aire frío procedente del exterior. Si hay aberturas en la cubierta, saldrá al exterior y así se crea una depresión dentro

del cebadero que arrastra la masa de aire hacia la salida y provoca la renovación del aire en el interior. El caudal de salida es mayor cuanto mayor sea la diferencia de temperaturas entre el interior y el exterior del cebadero y, también cuanto mayor sea la diferencia de altura entre los puntos de entrada y salida del aire. Éste parámetro depende del diseño del alojamiento.

El sistema de ventilación natural funciona bien en invierno, porque las diferencias de temperatura son más importantes, pero en verano no funciona bien porque las diferencias de temperatura se reducen mucho.

La importancia relativa del efecto del viento y el efecto chimenea en la ventilación del cebadero depende de la velocidad del viento. Cuando es mayor de 1 m/s el viento adquiere gran importancia en el movimiento de la masa de aire del alojamiento (Capdeville y Tillie, 1995).

La ventilación natural es el sistema habitual de ventilación en explotaciones de pequeños rumiantes, porque es el más económico y es capaz de conseguir unas condiciones ambientales adecuadas para estas especies, a pesar de sus limitaciones en verano. Para hacer un diagnóstico ambiental del alojamiento se debe realizar un chequeo del aislamiento térmico, de la tasa de renovación de aire, de los circuitos de aire, velocidad del viento, la temperatura, los niveles de humedad, amoníaco, dióxido de carbono, cantidad de polvo, nivel de luz y ruido (Aguilar *et al.*, 2006).

Parámetros a tener en cuenta en ventilación natural

Entre los parámetros a tener en cuenta en la ventilación natural están: la ubicación del cebadero, la orientación, el ancho de la nave, el diseño de las entradas y salidas de aire, la pendiente de la cubierta y el volumen estático construido (ITAVI, 1998).

La elección de la ubicación tiene una gran transcendencia. Se buscan terrenos sanos, protegidos de los vientos fuertes, pero aireados, secos y bien drenados, evitando obstáculos excesivamente próximos que puedan interferir en la ventilación. Se recomienda que la distancia del alojamiento a los árboles circundantes sea de 20 veces su altura. La distancia entre dos naves ha de ser como mínimo el ancho de la primera nave (en la dirección del viento) y lo aconsejable es que sea el doble del ancho de la nave. Un error frecuente es que no se respeten las distancias mínimas entre las naves y se dificulta la ventilación.

En verano, cuando el efecto chimenea no funciona bien, adquiere particular importancia la ubicación elegida para el cebadero, porque su ventilación depende del viento.

La presencia de árboles de hoja caduca cerca de la pared Sur del cebadero, si bien es cierto que su sombra ayuda a protegerse del calor del sol en verano, también es cierto que cuando caen las hojas y ramitas sobre la cubierta atascan los canalones y las bajantes de evacuación de agua de lluvia. Una buena capa de aislante en la cubierta es muy efectiva para reducir el calentamiento en verano, la pérdida de calor en invierno y evita ese problema. Además, los árboles sirven de cobijo para los pájaros, que posteriormente entrarán en los alojamientos. Es mejor que no estén cerca de las naves.

La orientación

El criterio más importante para la orientación del cebadero es la ventilación y, desde este punto de vista, el eje longitudinal de la nave ha de situarse perpendicular a la dirección del viento dominante. Para reducir el calentamiento de las paredes por la radiación solar, es preferible una orientación Este-Oeste del eje de la nave, pero el calentamiento se puede reducir utilizando materiales aislantes en la cubierta y paredes, mientras que una ventilación deficiente por una incorrecta orientación tiene consecuencias más graves.

Anchura del cebadero

En función de la anchura de la nave de cebo se plantean varias alternativas para la ventilación.

- Ventilación por ventanas: El desplazamiento de la masa de aire se realiza exclusivamente por efecto del viento. Se considera que con más de 12 m de ancho en un alojamiento, la ventilación no puede ser correcta en ausencia de aire. En estas condiciones se forman bolsas de aire cargadas de gases, vapor de agua y con temperaturas altas, que no son renovadas adecuadamente. No obstante, cebaderos de 12 m de ancho y ventilación por ventanas consiguen buenos resultados, pero la ubicación es importante. Algunos autores (Moreno y Buxadé 1998) aconsejan no utilizar alojamientos con más de 7-8m de ancho.
- Ventilación por ventanas y caballete en la cumbre: El desplazamiento de la masa de aire se realiza de forma combinada por efecto del viento y efecto chimenea. Este sistema permite una ventilación homogénea y temperaturas estables con anchuras de 12 a 15 m, aunque es posible utilizar naves más anchas hasta de 18 m (con pendiente superior al 35%). En zonas cálidas es más prudente no utilizar anchuras extremas.
- Cubiertas con ventilación intermedia: El desplazamiento de la masa de aire se realiza como en el caso anterior, de forma combinada

por efecto del viento y efecto chimenea. Sin embargo, las salidas de aire por la cubierta se realizan por el caballete y por unas rendijas que quedan abiertas a lo largo de la cubierta. En la Figura 7 se representan dos alternativas de este diseño. En la primera de ellas, las planchas de la cubierta no se unen unas sobre otras formando un cierre hermético, si no que se coloca un pequeño listón (de madera o metálico) en la zona de solape entre dos placas dejando una rendija de 5 cm a lo largo de la cubierta. De este modo la cubierta puede ventilar a través de los huecos que quedan en las uniones entre placas. El segundo diseño consiste en colocar dos naves adosadas con cubiertas a dos aguas como se observa en la Figura 7, con dos cumbres en las que se instala un caballete en cada una. Las rendijas entre placas de la cubierta se colocan sólo en las vertientes que dan al centro de la nave. Este diseño permite la ventilación natural en naves de mayor anchura que en los casos anteriores.

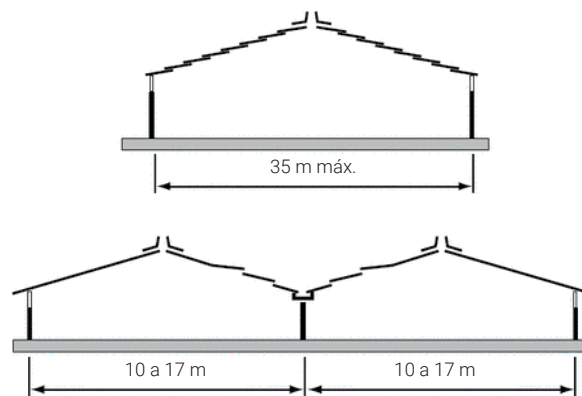


Figura 7. Cubiertas con ventilación intermedia.

Uno de los errores más frecuentes de los cebaderos es utilizar naves demasiado anchas para el sistema de ventilación instalado, bien sea a través de ventanas solamente o de ventanas y caballete.

Diseño de las entradas y salidas de aire

Las entradas de aire deben situarse a una altura de 1,5 a 2 m y han de ser regulables, para poder controlar el caudal de ventilación en invierno. Las recomendaciones para superficie de ventanas varían del 15 al 20% de la superficie construida y no deben situarse en los 2,5-3 m primeros junto a los muros piñones.

La salida de aire más habitual en los cebaderos es el caballete, cuyas anchura recomendable está comprendida entre un 5 y 6% del ancho de la nave (de 0,8 a 1 m). El caballete finaliza unos 2,5 a 3 m antes de llegar a los muros piñones, y debe disponer de un sistema de regulación de abertura, para controlar el caudal de ventilación en invierno.

Pendiente de la cubierta

La pendiente deberá ser aproximadamente un 40%, pero un alojamiento construido en un lugar expuesto puede ser del 35%.

El volumen del alojamiento

El volumen del alojamiento tiene una gran influencia en la calidad del ambiente, ya que amortigua las deficiencias de la ventilación natural. Las recomendaciones sobre el volumen estático construido en los cebaderos son de 3 a 5 m³/cordero, que pueden conseguirse con una altura de 5 m en los pilares de la nave. Ante cualquier deficiencia de la ventilación, ya sea porque la nave tiene demasiada anchura o porque las temperaturas son altas y el efecto chimenea no funciona bien, un volumen estático alto permite que se vayan acumulando gases y hace más difícil que el ambiente esté cargado. Es la solución utilizada cuando las naves son demasiado anchas. Por el contrario, un volumen bajo agrava los problemas ambientales ante una deficiencia de ventilación, aumenta la carga microbiana y acentúa los problemas sanitarios.

2. RESUMEN DE LAS RECOMENDACIONES AMBIENTALES

En la Tabla 1 se recogen los valores recomendados para diferentes variables que influyen en las condiciones ambientales de los cebaderos.

Tabla 2. Recomendaciones ambientales para los corderos de cebo.

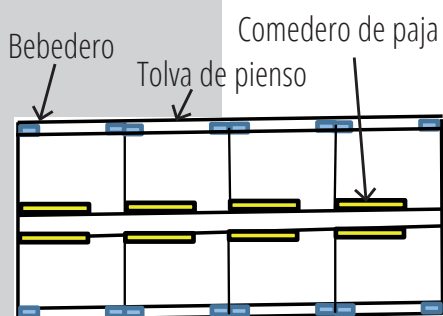
VARIABLES	Valores recomendados
Nº de animales/local	Óptimo ≤ 100. Es habitual de 100-200
Temperatura (°C)	10-20°C
Humedad relativa (%)	70-80
Amoniaco (ppm)	Óptimo menor 10. Es habitual 10-20 y más de 25 empieza a ser problemático.
Renovación de aire (m ³ /kg y hora)	Invierno: 0,6 y 0,4 para pesos ≤25 kg y mayores de 25 kg, respectivamente Verano: 2,75 y 2,25 para pesos ≤25 y mayores de 25 kg, respectivamente
Velocidad del aire (m/s)	Invierno: V<0,25 Verano: se busca conseguir velocidad de aire sobre los animales (4-5 m/s) para aumentar la pérdida de calor.
Volumen estático (m ³ /cordero)	3-5
Superficie (m ² /cordero)	0,4-0,5
Longitud comedero tolva (m/cordero)	0,05-0,06

Variables	Valores recomendados
Longitud comedero de paja (m/cordero)	0,04-0,05
Bebedero	Bebedero lineal: 0,01 m/cordero. Bebedero de cazoleta: 1 por cada 25-30 animales. Cada bebedero tendrá un desagüe para no mojar la cama. Debe existir una segunda conducción de agua para hacer tratamientos sanitarios en el agua.
Iluminación	Nº horas /día: 14-16 en cualquier época del año. Durante la noche dos periodos de iluminación de 35-40 minutos estimulan la ingestión. Intensidad: 60 lux.
Cama	De paja. Es importante su renovación frecuente para mantenerla seca. Se reducen las emisiones de gases, el vapor de agua y la carga microbiana.,

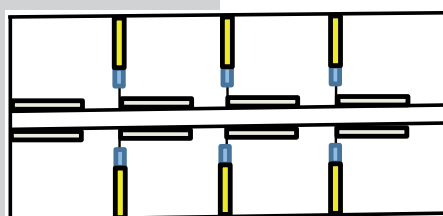
Fuente: La tabla ha sido elaborada a partir de diversas revisiones bibliográficas (García Vaquero, 1987; Caja y Rivas, 1988; Capdeville i Tillie, 1995; Torres y Fernández, 1998; Daza, 2002 y Bello et al., 2015).

3. EJEMPLOS DE DISEÑO DE CEBADEROS

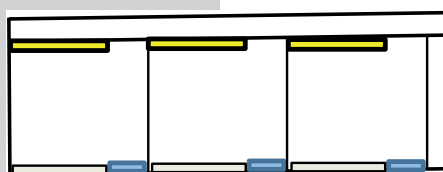
En los cebaderos, se considera un tamaño óptimo de los locales de unos 100 corderos, aunque es frecuente encontrar locales de 150 a 200 corderos. A continuación se describen algunos diseños de cebaderos (Figuras 8 y 9).



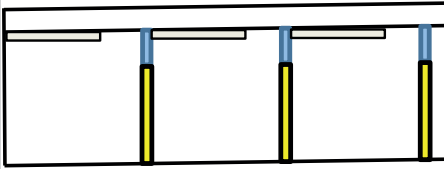
Nave con pasillo central de servicio y locales laterales. La profundidad de los locales es de 6 a 7 m (más los comederos) y el ancho total de la nave es de 16 a 18 m. Esta nave tiene unas dimensiones adecuadas para la ventilación natural por caballete. La limpieza del estiércol se realiza longitudinalmente, para todos los locales de un lateral conjuntamente.



En esta nave se han cambiado la disposición de los comederos, puede tener puertas laterales enfrentadas con cada local en los dos laterales o sólo en uno. Se facilita la ventilación en verano y la extracción del estiércol de forma individual para cada local.



Nave tipo vagón de tren. Con esta disposición es posible una anchura total de 10 a 12 m y ventilación por ventanas. Los locales son de mayor tamaño (150 a 200 corderos).



Si se pretende abrir puertas laterales se cambia la disposición de los comederos, los animales pueden disponer de un patio exterior, se mejora la ventilación y es posible acceder con el tractor a cada local individualmente, lo que facilita su limpieza.

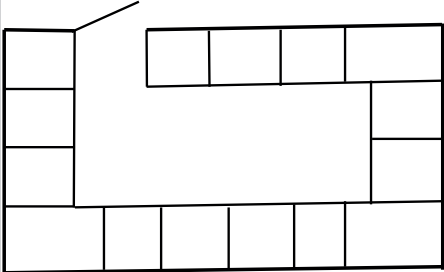
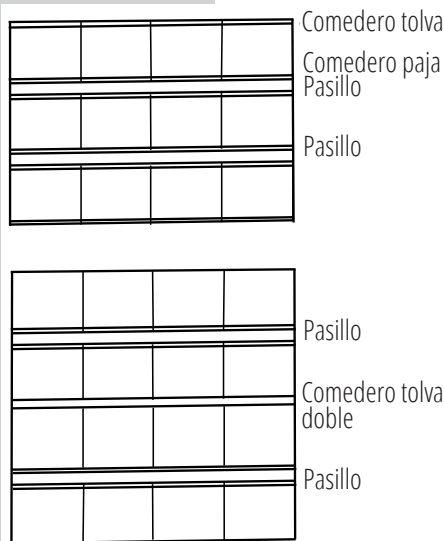


Figura 8. Diseños de cebaderos con una o dos filas de locales.

Una modificación de este tipo de diseño consiste en colocar los locales de cebo alrededor de un patio central, que sirve de pasillo de servicio y zona de ventilación. Sólo existe la pared del exterior (con ventanas), los locales (de 10 x 10m) están abiertos hacia el patio central donde disponen de una malla cortavientos que puede subir o bajar según las condiciones climáticas. La cubierta tiene pendiente hacia el exterior. Este diseño, está dando buenos resultados en zonas cálidas con elevadas temperaturas en verano.



Estas naves con 3 y 4 filas de locales de cebo tienen anchuras de 30 y 40 m. En ellas se puede utilizar una cubierta con el sistema de ventilación intermedia. Albergan muchos animales y resulta más difícil conseguir unas buenas condiciones ambientales que con naves más pequeñas.

Figura 9. Diseños de cebaderos con 3 y 4 filas de locales.

HOUSING OF LAMB FEEDLOTS

ABSTRACT

In this paper, environmental needs, ventilation and design of lambs feedlots bait lambs are reviewed.

Key words: lambs feedlots, environmental needs, ventilation and fattening facilities.