

ALOJAMIENTOS E INSTALACIONES EN CUNICULTURA.

Toni Roca

INDICE

- 1. INTRODUCCION.**
- 2. UBICACION DE LA EXPLOTACION.**
- 3. ASPECTOS LEGALES.**
- 4. EXIGENCIA DE LOS ANIMALES.**
 - 4.1. El Stress.
 - 4.2. El Volumen.
 - 4.3. El Número.
 - 4.4. La Distribución.
 - 4.5. Las Deyecciones.
 - 4.6. La Higiene.
- 5. UNIDAD DE EXPLOTACION.**
 - 5.1. Maternidad.
 - 5.2. Engorde.
 - 5.3. Reposición.
 - 5.4. Almacén.
 - 5.5. Limpieza / Desinfección.
- 6. AMBIENTE DEL CONEJAR.**
 - 6.1. La Temperatura.
 - 6.2. La Humedad.
 - 6.3. La Ventilación.
 - 6.4. La Iluminación.
- 7. PLANOS.**
- 8. BIBLIOGRAFIA.**

1. INTRODUCCION.

La cunicultura se presenta en la actualidad como una actividad con diversas orientaciones tanto de implantación como productivas.

Es del todo necesario que el profesional analice detenidamente la envergadura de la explotación en múltiples aspectos:

- El AMBIENTE que determinará el Hábitat (ventilación, deyecciones, material).
- Los ANIMALES y la cantidad de jaulas-hembra (JH).
- La orientación productiva y manejo de las operaciones, el MANEJO.

Una vez determinado el *tipo de explotación* que se desea proyectar, se irán despejando, en un proceso coherente, todos los condicionantes que se puedan presentar en el desarrollo de la actividad:

- Ubicación de la explotación.
- Aspectos legales.
- Exigencias de los animales.

para concebir, de forma definitiva, la UNIDAD DE EXPLOTACION y desarrollar el PROYECTO CUNICOLA.

2. UBICACION DE LA EXPLOTACION.

Al tratar de la implantación de una explotación cunícola (ganadera, en general), o de un edificio en el conjunto de la misma, es preciso tener en cuenta un cierto número de factores. Los cuales han sido ya tratados en el Capítulo 2, vamos, por tanto, a mencionar el aspecto específico de uno de ellos como es el del agua.

Aprovisionamiento de agua.

Las cantidades de agua empleadas en las granjas son considerables, por las concentraciones de animales, cada vez mayores, por las medidas de higiene, de tratamientos zoonosarios, etc.

Se trata, pues, de calcular ampliamente las cantidades de agua de bebida, para desinfecciones, limpieza y otras necesidades.

Las diversas fuentes de aprovisionamiento de agua son, como sabemos:

- los cursos de agua (actualmente demasiado polucionados para ser aconsejados), las fuentes, las corrientes de agua subterránea (freáticas o profundas) y, en fin, las redes de distribución de las poblaciones urbanas. Es conveniente conocer los caudales posibles y, en el caso de corrientes subterráneas, su profundidad, ya que ésta puede determinar el coste de la captación.
- el agua deberá ser controlada, tanto desde el punto de vista bacteriológico como químico, con el fin de conocer las sales disueltas y su eventual acción sobre las canalizaciones, acción que puede repercutir sobre los animales y provocar accidentes.

Las necesidades de agua de bebida son muy variables, pero pueden tomarse como base para el cálculo del aprovisionamiento, las siguientes:

- Jaula-hembra instalada en la maternidad 0,500 lts./día.
- Plaza de gazapo en el engorde 0,200 lts./día.

3. ASPECTOS LEGALES.

Las explotaciones cunícolas no tienen una legislación específica que las defina ni señale sus características, excepción hecha de las disposiciones relativas a la consecución del título de Granja Cunícola de Sanidad Comprobada (Resolución de 24-X-84, de la Direcció General d'Agricultura, Ramaderia i Pesca, de la Generalitat de Catalunya). Pero esto, no debe ser motivo para que los futuros cunicultores ignoren que las granjas, como Actividad Molesta clasificada, tienen unas normas legales que cumplir y que deberán tenerse presentes en el momento de su instalación.

La explotación cunícola, por diversas razones, ahora y en el futuro, estarán sometidas en cuanto a su instalación, a lo dispuesto en el Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas, Insalubres y Peligrosas, aprobado por Decreto 2414/1961 de 30 de Noviembre, así como a la Ley 38/1972 de 22 de Diciembre de Protección del Medio Atmosférico, y en cuanto a su funcionamiento, se atenderá a lo dispuesto en el vigente Reglamento de Epizootias, aprobado por Decreto de 4 de Febrero de 1955.

4. EXIGENCIAS DE LOS ANIMALES.

La explotación cunícola para la producción de carne debe instalarse teniendo en cuenta unas exigencias mínimas, pero concretas, que nos presentan los animales y que tienen una relación muy directa con la organización del trabajo y del medio. He aquí un breve análisis:

4.1. EL STRESS.

Estamos trabajando con animales muy nerviosos y asustadizos. Cualquier ruido o alboroto puede dar lugar al stress, que repercutirá muy directamente en los resultados productivos. Por ello hay que procurar un ambiente tranquilo, con las mínimas alteraciones posibles. Será necesario, por tanto, controlar y prevenir cualquier trabajo periódico que pueda tener incidencia sobre los animales (vacunaciones), sobre el equilibrio ambiental, limpieza de los excrementos, sobre el hábitat (visitas), y también los cambios climáticos repentinos, los cambios en la alimentación, las reparaciones ruidosas, etc. Sin embargo, hay que aclarar que los animales no deben alterarse con los ruidos y trabajos rutinarios o habituales, como son, quemar el pelo, desinfectar, limpiar bebederos, extractores, etc.

Una prevención correcta puede realizarse mediante agua tratada, administrando a los animales productos que prevengan las posibles repercusiones productivas.

Los síntomas más significantes del stress son dos:

1. Nerviosismo de los animales, que golpean el suelo con sus patas.
2. Paralización del proceso de la "cecotrofia", apareciendo en los excrementos los cecotrofos, o cagarrutas blandas y húmedas.

4.2. EL VOLUMEN.

Los metros cúbicos de local condicionan evidentemente la cantidad de animales que se pueden instalar en una misma área, módulo o zona de explotación. Esto obliga al profesional a realizar un buen proyecto del montaje y de la distribución, ya que, de otra manera, sería muy fácil instalar una explotación con la densidad estandar de 1,5 a 2,5 m² por hembra (J.H.).

En la maternidad, se estima necesario un volumen que oscile entre dos y tres metros cúbicos por jaula-hembra (J.H.) instalada, debiéndose tender con preferencia a los tres metros que a los dos y procurando también los máximos volúmenes en relación con la temperatura alta y el menor control automatizado del ambiente.

Los excesos como los defectos, en lo que se refiere al volumen, son de resultados negativos. Un bajo volumen implica que la ventilación sea deficiente y aumenten las enfermedades. Un elevado volumen aumentará los costes de la obra y los gastos de mantenimiento del confort.

En el engorde, deben procurarse de 0,2 a 0,3 m³ por kilo de peso vivo.

4.3. EL NUMERO.

El número de animales que instalaremos dentro de una misma área, módulo o local de explotación, o dicho de otra manera, el número de animales agrupados en un mismo recinto o ambiente, variará según los tipos de ventilación elegida, y también según otros condicionantes relacionados muy directamente con el ciclo productivo, el método de reproducción, la envergadura de la explotación y su propio desarrollo.

Es preferible no reunir más de trescientas hembras en un mismo local, rebajando el número en relación con el grado de control ambiental y de confort. Podemos establecer unos mínimos y unos máximos orientativos: de 60 a 350 reproductores y de 500 a 2.000 animales de engorde.

4.4. LA DISTRIBUCION.

Los núcleos productivos han de tener una correlación para que el manejo pueda hacerse de una manera racional, evitando grandes caminatas de un local a otro y limitando la circulación entre módulos. El almacén puede resolver la separación entre la Maternidad y el Engorde, aunque ello está condicionado por el proyecto, el cual, a su vez, lo está a la envergadura y la orientación de la explotación.

Por lo que a los materiales se refiere, no deben instalarse trenes de jaulas que, longitudinalmente, superen los 20 metros, sin prever un paso, para conseguir unas mayores y mejores circunvalaciones por el conejar.

Los trenes o hileras de jaulas se dispondrán de tal modo que queden pasillos por los que circular normalmente quien esté a cargo de los trabajos de la explotación. Estos pasillos tendrán un ancho de 80-120 centímetros.

4.5. LAS DEYECCIONES.

El almacenamiento, tratamiento y utilización de las deyecciones han de preocupar suficientemente al proyectista, puesto que su producción es importante y puede condicionar enormemente el ambiente del conejar, así como un entorpecimiento considerable del manejo.

El tratamiento de las deyecciones está directamente relacionado con el ambiente, el tipo de material y el sistema de bebederos.

Cuadro nº 1.

Sistemas de limpieza utilizados en función de otros parámetros de la explotación.

Ambiente del conejar	Distribución del material	Tipos de bebederos	Sistema de limpieza
LIBRE	Batería California Flat Deck	Boya Chupete	Fosa superficial Agua
NATURAL	California Flat Deck	Boya Chupete	Fosa profunda Agua Cinta transportadora
CONTROLADO	Flat Deck	Boya Chupete	Fosa profunda Cinta transportadora Pala mecánica

La producción diaria de deyecciones está muy relacionada con el consumo de pienso, de manera que podemos establecer el criterio que se siguen en el cuadro nº 2.

Cuadro nº 2.

Deyecciones relacionadas con el consumo de pienso y tipo de animal.

TIPOS DE ANIMALES	CAGARRUTAS-SOLIDO	ORINES-LIQUIDO
♀ gestantes ♂ reproductores	$\frac{\text{consumo pienso}}{2} = S$	$S + \frac{2S}{5}$
♀ lactantes	$\frac{\text{consumo pienso} \times 2}{3} = S_1$	$S_1 + \frac{2S_1}{3}$
♂ engorde	$\frac{\text{consumo pienso} \times 2}{5} = S_2$	$2 \times S_2 + \frac{S_2}{3}$

La cantidad diaria de deyecciones se cifra alrededor de unos 40 kg. de sólido y 80 litros de líquido para una explotación de producción cárnica de unas 100 conejas. Esta producción ocupa aproximadamente unos 105 dm³. Para este caso, que podríamos estandarizar, el consumo de pienso oscila alrededor de los 80 kg. diarios. Podemos afirmar, pues, que estos animales orinan tanto como comen; defecan sólo la mitad.

Otra atención que requieren las deyecciones está relacionada con su posterior utilización. Hay que cuidar la evacuación o recogida, evitando la alteración del medio ambiente, tanto en lo que se refiere al equilibrio ecológico como urbanístico.

Merece la pena considerar la posible obtención de biogás a partir de las deyecciones, así como la comercialización de mantillo para la jardinería. Existe también la posibilidad de destruir las deyecciones (Horno crematorio) con o sin utilización (calor); sin olvidar, por supuesto, su posible aplicación como abono orgánico.

4.6. LA HIGIENE.

Cuando se construye e instala un conejar, debe preverse que la limpieza sea fácil para que pueda hacerse correctamente.

Así, el acceso a los techos (liso, sin agujeros, amoldable), paredes y suelo, ha de ser fácil. Además, el cunicultor debe poder limpiar con una cierta facilidad los puntos de luz, las aberturas (telas metálicas, filtros de aire, etc.), los aparatos de control ambiental (extractores, etc.), y si a todo ello agregamos una instalación con material de fácil manejo, desmontable, podrá conseguirse una buena limpieza que, sin duda alguna, se traducirá en una buena higiene del conejar. Tomadas estas precauciones, cuando se realice una desinfección, desinsectación o tratamiento ambiental, los productos que se utilicen actuarán con la máxima eficacia al no encontrar obstáculos de tipo material u orgánico.

Para acabar, es preciso tener presente que con el fin de evitar las enfermedades más frecuentes y muy directamente relacionadas con el ambiente (micosis ó tiña) y el CRN, complejo rino-neumónico) el control, la limpieza y la desinfección son la clave del éxito.

5. UNIDAD DE EXPLOTACION.

Toda explotación cunícola debe responder a la "teoría de las cuatro E":

- *Extensible*, que pueda crecer, desarrollarse.
- *Evolutiva*, capaz de adaptarse a nuevas técnicas de producción y cambios.
- *Económica*, representa la parte importante de la inversión, cuya amortización tiene que considerarse.
- *Estética*, debemos ser conscientes del medio ambiente, su equilibrio y protección. Una granja debe formar un todo armónico con la Naturaleza.

La explotación cunícola debe constar de una serie de zonas o áreas bien definidas :

5.1. MATERNIDAD.

Area dónde se instalan los animales reproductores, machos y hembras, con una edad superior a los tres meses de vida. La instalación se aconseja con jaulas metálicas dispuestas en "Flat Deck" y repartidas en trenes que permitan un buen manejo.

Las jaulas tendrán una superficie de 0,40 a 0,50 m² y de 0,12 a 0,20 m² de nidal.

Se aconseja explotar un macho por cada 8 a 12 hembras, en edades comprendidas entre 4 y 6 meses de vida.

Los animales deben tener una identificación individual (tatuaje, ficha, etc.) para su control reproductivo y las jaulas también deben identificarse para optimizar el manejo de las operaciones diarias.

Es importante diferenciar al animal de la jaula, por cuanto en la actualidad se tiende a máximas producciones, lo que obliga emplear métodos de manejo que inducen a una tasa de ocupación (hembras reproductoras por jaula-hembra presentes) superior al 100%.

De esta manera podemos sugerir para 100 jaulas-hembra y 10 jaula-macho, un total máximo de 120 hembras reproductoras y 10 machos.

5.2. ENGORDE.

Se instala en otra área y lo ocupan los animales jóvenes desde el destete (aproximadamente al mes de edad) hasta un máximo de tres meses.

Generalmente, los animales se alojan en jaulas colectivas, respetando las propias camadas que provienen de la maternidad. Puede, no obstante, mezclarse animales para conseguir una máxima ocupación de las jaulas, que suelen tener de 0,35 m² a 0,50 m², construidas en varilla o malla electrosoldada y dispuestas en "Flat Deck" o California en la mayoría de las explotaciones.

La capacidad de las jaulas, en animales, está en función de la densidad (kg. peso vivo/m²) en verano y resto del año. (Cuadro nº 3).

Cuadro nº 3.

Densidades de animales por estación y peso vivo.

SUPERFICIE	NUMERO DE ANIMALES			
	1,800 kg. peso vivo		2,000 kg. peso vivo	
m ² JAULA	VERANO	RESTO DEL AÑO	VERANO	RESTO DEL AÑO
0,35	8	10	7	9
0,40	9	11	8	10
0,45	10	13	9	12
0,50	11	14	10	13

Para el cálculo de la superficie de *engorde* es necesario determinar el ciclo reproductivo y tener la previsión de la *producción* de gazapos por jaula-hembra y año.

Cuadro nº 4.

Número total de gazapos (G) en función del número de jaulas madres (N) y un coeficiente (I) relacionado con la producción de gazapos por J.H. y año.

$G = Ni$	siendo $i =$	4,50 → para 35 gazapos/J.H. y año
		5,15 → para 40 gazapos/J.H. y año
		5,80 → para 45 gazapos/J.H. y año
		6,45 → para 50 gazapos/J.H. y año
		7,00 → para 55 gazapos/J.H. y año

Ejemplo: En una explotación de 100 jaulas-hembra, en la que se pretendan producir 50 gazapos al año por jaula-hembra, la cantidad de animales presentes en el engorde será:

$$100 \text{ J.H.} \times 6,45 = 645 \text{ gazapos}$$

Si la jaula de engorde es de 0,40 m², con una capacidad media de 8 animales, resulta: $645 \div 8 = 80$ jaulas.

Otras formas de cálculo: $50 \div 52 \text{ semanas} = 0,96 \div/\text{semana}$; con una mortalidad máxima del 12%, será necesario destetar $0,96 \div \times 112\% = 1,07$ gazapos/semana.

El engorde tiene un período total máximo de 6 semanas, así: $1,07 \div \times 6 \text{ semanas} = 6,42 \div$
 $6,42 \div \times 100 \text{ J.H.} = 642 \div$
 $642 \div : 8 = 80$ jaulas

Es importante, tanto en manejo como en resultados, instalar en la Maternidad unas jaulas "post-destete" para agrupar gazapos destetados y trasladarlos al engorde en una sola operación de manejo. Con este sistema, el cunicultor precisa de una jaula post destete por cada 10 jaulas-hembra y se ahorra como mínimo un 17% de jaulas en el engorde o bien puede alargar el período de engorde en dos semanas llevando a los animales a un peso europeo (2.400 kg.). Al mismo tiempo, evita parte del stress del destete y consigue animales de mayor peso y edad, con lo cual la mortalidad y la conversión tienden a mejorar.

5.3. REPOSICION.

Para conseguir máximos productivos, el cunicultor puede organizar el manejo de manera que la tasa de ocupación de las jaulas-hembra sea alta, para ello no puede ni debe descuidar el renuevo de los reproductores de deshecho ya sea por enfermedad y productividad como por la muerte de los mismos.

Los gazapos que, a partir de los dos meses de edad, no se destinan a la venta sino que se reciclan para convertirlos en reproductores forman la reposición. En caso de híbridos comerciales, la reposición tendrá distinto trato.

La reposición de hembras suele cifrarse entre un 100% y un 140% en la actualidad, y el cálculo de animales previsible es: $120 \text{ H.} : 52 \text{ semanas} = 2,30 \text{ H./semana}$

De edad entre 2 a 3 meses, 4 semanas, pueden habitar en el Engorde, creciendo en colectividad (8 a 12 animales/m²), así: $2,30 \text{ H.} \times 4 \text{ semanas} = 9 \text{ H./semanas}$

De 3 a 4 meses, 4 semanas, deben trasladarse a jaulas individuales y pueden instalarse en la maternidad. Los animales que inician la reproducción, primíparas, suelen tener una fecundidad del 70%, es por ello que deberá estimarse en el cálculo: $(2,30 \text{ H.} : 0,70) \times 4 \text{ semanas} = 13 \text{ H./semanas}$

Así pues, para una reposición del 120% y en una explotación de 100 J.H., se deberá prever 22 animales de reposición (de 2 a 4 meses).

En cuanto a los machos, la reposición puede tener tres orígenes distintos: la propia granja sujeta a un programa de mejora, de una granja de selección, o de un multiplicador de híbridos comerciales. En cualquier caso, será necesario renovar anualmente el 40% de los machos, aproximadamente.

Las jaulas para la reposición pueden estar dispuestas en "Flat Deck o California", con un espacio por animal de 0,20 a 0,25 m². Suelen estar distribuidas entre el engorde y la maternidad pero pueden ocupar un área exclusiva e independiente. Un ejemplo de disponibilidades en instalaciones lo tenemos en el cuadro nº 5.

Cuadro nº 5.

UNIDAD DE EXPLOTACION			
MATERNIDAD			
100	jaulas-hembra	=	100 hembras
10	jaulas-macho	=	10 machos
10	jaulas hembras rotativas	=	20 hembras
10	jaulas post-destete	=	150 gazapos
1	jaula reposición	=	13 hembras y 3 machos
ENGORDE			
62	jaulas engorde	=	500 gazapos
3	jaulas reposición	=	9 hembras

5.4. ALMACEN.

Area que alberga el pienso, la paja, los nidales, etc. En el almacén se instalan utensilios necesarios para un buen manejo, la planificación, el botiquín, etc. (Cuadro nº 6).

En numerosas explotaciones suele ubicarse como área de separación entre la maternidad y el engorde, también sirve para alojar los equipos ambientales, actuando de antecámara para la ventilación.

Cuadro nº 6.

RELACION DE MATERIAL
Planning de trabajo
Almanaque
Soplete o aspirador
Pulverizador o atomizador
Fuelle y máscara
Jeringuilla y agujas
Ropa de trabajo
Armario-botiquín
Carretilla reparto pienso
Carro para el destete
Escoba, pala y recogedor
Pediluvio
Carretilla de mano
Herramientas
Mesa y sillas
etc.

5.5. LIMPIEZA/DESINFECCION.

Una última área que el proyectista no debe olvidar es la zona receptora de materiales y equipos sucios para ser lavados y a continuación desinfectados convenientemente. Para ello es necesario diseñar dos zonas dentro de ésta área:

- Zona sucia: receptora del material procedente de la granja.
- Zona limpia: receptora del material limpio para ser desinfectado.

Para limpiar es necesario agua corriente y cepillo, con la ayuda de algún detergente o desincrustante. Puede ser muy útil el empleo de máquinas de lavado a presión.

Para desinfectar es indispensable que el material este limpio. Este puede sumergirse en baños con desinfectante o ser rociado (pulverización) con productos desinfectantes (no corrosivos).

6. AMBIENTE DEL CONEJAR.

Determinada la *unidad de explotación*, el técnico debe ser consciente del confort que precisan los conejos para desarrollar cotas de alta productividad.

Los máximos productivos no deben ser el objetivo de meses o épocas concretas del año, sino que deben ser una constante anual.

El reto no es sencillo y para ello se debe intentar conseguir un confort ambiental que subsane o corrija principalmente los efectos estacionales y climáticos que repercuten en la producción, sin descuidar el crear barreras a la múltiple problemática patológica que origina verdaderas epizootias en los conejares.

Entendemos por *ambiente* al conjunto de factores bioclimáticos que caracterizan el medio en el cual se desarrolla un organismo.

Los factores relacionados con los animales y que determinan el confort del conejar, son:

- TEMPERATURA
- HUMEDAD
- VENTILACION
- ILUMINACION

6.1. LA TEMPERATURA.

La temperatura ambiental de un conejar debería situarse alrededor de los 18°C. Se pueden considerar temperaturas óptimas en maternidad de 15°C a 20°C con extremos de 8°C y 28°C, y en En-gorde, el óptimo se sitúa entre los 12°C y 15°C, aceptándose una variación térmica entre 6°C y 30°C.

Puede considerarse la temperatura como el factor más importante. Su influencia abarca aspectos muy diversos:

Sanidad. El frío es el máximo responsable de la mortalidad en los nidos así como el promotor del síndrome respiratorio de los conejos. También el calor en exceso influye negativamente, desarrollando problemáticas entéricas (enterotoxemias), desequilibrios digestivos y la muerte de los animales (+40°C).

Reproducción. El calor tiene efectos negativos tanto en las hembras como en los machos reproductores. A partir de unas temperaturas elevadas se observa en los conejares que la fertilidad decrece pudiendo correlacionarse con una alteración de la espermatogénesis en los machos, los cuales presentan una esterilidad temporal o bien una gran irregularidad en la calidad del semen. En cuanto a las hembras, éstas se manifiestan poco receptivas (vulvas blancas y sin turgencia) o bien infecundas.

Diversos autores lo atribuyen al notorio descenso en el consumo de nutrientes durante la estación veraniega, potenciándose con el fotoperíodo.

Conversión. El conejo precisa de una energía para regular su temperatura corporal. Es importante señalar que el costo de la kilocaloría alimenticia es superior al de la kcal. de calefacción, lo cual debe predisponer al cunicultor a usar fuentes de calor en épocas frías.

Se observa que con bajas temperaturas el consumo aumenta, para decrecer a medida que el grado térmico aumenta. La tabla que presentamos en el cuadro 7 (Prud'hon 1976) es bien explícita y se refiere a hembras neozelandesas blancas.

Cuadro nº 7.

Relación entre la temperatura ambiental y el consumo. (Prud'hon, 1976).

TEMPERATURA °C	10°	20°	30°
Frecuencia, nº tomas/día			
Alimento	38	33	27
Agua	32	26	19
Cantidad, gramos/día			
Alimento	208	182	118
Agua	359	339	298

La producción de calor en conejos, puede estimarse, en condiciones termo-neutras, según se expresa en el cuadro nº 8.

Cuadro nº 8.

REPRODUCTOR	calor sensible = 12 kcal./h.
	calor latente = 4 gr./h.
ENGORDE	calor sensible = 5 kcal./h.
	calor latente = 3 gr./h.

Calor sensible, emitido por la superficie corporal y expresado en kcal./hora.

Calor latente, expresado en gr./hora de vapor de agua, fruto de la respiración.

Es importante controlar el grado higrométrico del aire (humedad relativa) por cuanto su exceso puede originar una exaltación del microbismo existente en el conejar. Su defecto crea un ambiente seco con notables repercusiones en enfermedades respiratorias.

En invierno es más importante reducir la humedad que elevar la temperatura, aunque por definición física al dar calor se reduzca el vapor de agua. Aquí entra en juego la ventilación y el aislamiento de los locales.

En verano, al contrario, cuando la temperatura es elevada, el grado higrométrico suele ser bajo. Es entonces cuando introduciremos agua en el conejar para aumentar la humedad relativa y en consecuencia reducir la temperatura. El regar pasillos puede ser una buena práctica aunque a las dos horas aproximadamente, su efecto es nulo. La mejor solución es inyectar agua a través de paneles humidificadores.

La humedad relativa debe situarse entre 55% y un 85%, procurando valores entre 60% y 70% en maternidad y del 55% al 60% en engorde.

Cuando la temperatura ambiental está próxima a la temperatura corporal de los animales ($+38^{\circ}\text{C}$) y la higrometría elevada, el calor latente, en forma de vapor de agua, no puede evaporarse fácilmente. El animal sufre al no disponer de suficientes glándulas sudoríparas y se postra, ocasionando graves problemas que pueden llevar a la muerte.

Si la temperatura es baja y por contra, la humedad raya la saturación, se observa agua condensada en las paredes o techos mal aislados, así como en jaulas y sobre todo en nidales metálicos o de plástico. Es entonces cuando existe la sensación de frío que origina pérdidas de calor por convección y por conducción a nivel de los animales, los cuales manifiestan enfermedades respiratorias y digestivas.

Será la ventilación, en definitiva, la que se encargará de regular el exceso de humedad producida por los animales.

6.3. LA VENTILACION.

El objetivo principal de la ventilación es la renovación del aire viciado y asegurar la oxigenación de los animales.

Recordemos que los conejos liberan, fruto de la respiración, el gas carbónico (CO_2) y el óxido de carbono (CO). Y las deyecciones, por su parte, liberan el amoníaco (NH_3) y el sulfídrico (SH_2). Así pues corresponde también a la ventilación la evacuación de gases nocivos así como el control de la temperatura y de la humedad.

El amoníaco (tufo a conejo y escozor en los ojos) a 10 ppm. es detectable por el olfato, siendo irritable y facilitando la presentación del complejo rino-neumónico (CRN).

Cuadro nº 9.

Relación entre la ventilación, la temperatura y la humedad. (Morisse).

TEMPERATURA °C	velocidad del aire m./seg.	Humedad %	Caudal m ³ /h./kg.
12	0,10	55	1
15	0,15	60	1,5
18	0,20	70	3
22	0,30	75	3,5
25	0,40	80	4

Es importante, aunque no fácil, interrelacionar todos los factores expuestos en el cuadro nº 9 para conseguir un máximo confort.

Las normas preconizadas de caudal de aire son de 1 a 4 m³/h. y kg. de peso vivo, a una velocidad entre 10 y 40 cm./seg. del aire que circule por el local y los animales deben disponer del oxígeno necesario y no deben estar sometidos a los productos de la eliminación provenientes de la respiración y de las deyecciones.

La poca o precaria renovación del aire repercute en:

- un nivel elevado del vapor de agua.
- un ambiente enrarecido que favorece el desarrollo de enfermedades.
- una mala conversión de los alimentos en carne y productividad.
- un crecimiento alterado en los gazapos.

Sobre los sistemas de ventilación no vamos a insistir por haber sido tratados ampliamente en los capítulos 2 y 4. Apuntaremos, eso sí, algunas observaciones que habrán de tenerse en cuenta, en la ventilación estática:

- proteger las aberturas con tela metálica mosquitera.
- regular las aberturas, para el tiraje, con placa basculantes.
- evitar las obstrucciones en las entradas de aire.
- vigilar la influencia de vientos dominantes.
- orientar bien las fachadas laterales (largo) de la nave.
- evitar aberturas colaterales.
- instalar mecanismos para abrir y cerrar ventanas.
- no construir naves más anchas de 8 m. y en su defecto asistir la ventilación (estática asistida).

Con ventilación estática la carga animal por metro cuadrado no debería pasar de los 25 kg. de peso vivo y el volumen debería estar en relación a la superficie del local y de las ventanas. En locales con un ancho menor a los 6 metros, deben proyectarse un 15% de aberturas en las paredes laterales largas en relación a la superficie construida y el volumen ha de ser triple a la superficie.

Las aberturas o ventanas pueden repartirse en dos laterales, uno frente a otro, en una relación 1/4 - 3/4 ó 2/3 - 1/3, aunque también pueden proyectarse en un sólo lateral, situando las grandes arriba y las pequeñas abajo.

Si el local tiene una anchura entre los 6 y los 9 metros, las ventanas estarán repartidas por igual en los laterales largos de la nave y serán el 20% de la superficie construida. El volumen seguirá siendo el triple de la superficie.

Cuando un local tenga un ancho de dimensiones superiores a 9m., en las que la renovación del aire será difícil, se estudiará la posibilidad de instalar algún tipo de ayuda para asegurar el "tiraje", se convierte en asistida, tales como ayudas zenitales (1), ayudas bajas (2) o ayudas mecánicas (3).

(1) (chimeneas, lucernarios, spiratos,...)

(2) (trampillas, agujeros,...)

(3) (extractores, ventiladores,...)

así, la ventilación estática, se convierte en asistida.

En la ventilación dinámica por depresión la altura a la que se coloque el extractor tiene su importancia sobre la longitud del barrido, (Cuadro nº 10).

Cuadro nº 10.

Longitud de barrido, en la ventilación dinámica por depresión en función de la altura del extractor.

BARRIDO LONGITUDINAL DEL LOCAL	DISTANCIA DEL SUELO	
	extractor	entrada aire
< 12 m. de 12 m. a 24 m. de 25 m. a 40 m.	< 0,50 m. 0,50 m. 0,5 a 1 m.	> 2 m. 1,5 a 2 m. 1 a 2 m.

Si el extractor está situado en una zona con influencia de vientos dominantes será necesario protegerlo con un caparazón paravientos. También las entradas de aire estarán protegidas, ya sea con tela mosquitera o con paneles humidificadores, es por ello que las superficies de entrada de aire serán superiores a las obtenidas en un cálculo con entrada libre, (cuadro nº 11).

Cuadro nº 11.

Superficie de ventanas considerando el tipo de dificultad.

ENTRADA LIBRE DE AIRE	1 m ²	por cada m ³ /segundo de caudal.
CON TELA MOSQUITERA	2 m ²	" "
PANEL SIMPLE (poco espesor)	2,25 m ²	" "
PANEL COMPLEJO (muy espeso)	2,52 m ²	" "

En el local no se permitirá la entrada de aire por otro lugar que no sea el proyectado. A tal fin, conviene asegurar los marcos de puertas y ventanas, así como el aislante de la cubierta.

Como resumen, sirva el cuadro nº 12, de principios básicos.

Cuadro nº 12.

Cuadro resumen sobre la ventilación en los conejares.

	MINIMO	MAXIMO
CAUDAL	0,5 m ³ /h./kg. pv	5 m ³ /h./kg. pv
Velocidad	0,10 m./seg.	0,50 m./seg.
Volumen	2 m ³ /hembra	3 m ³ /hembra
	0,27 m ³ /ø	0,40 m ³ /ø
Renovación volumen	ø8 vez/hora	8 veces/hora
Distancia entrada del aire a los animales (*)	DP. 1 m.	DP. 1,5 m.
	SP. 1,5 m.	SP. 2 m.
(*) DP. = Depresión; SP. = Sobrepresión		

6.4. LA ILUMINACION.

Los animales están influidos por el fotoperíodo, activando o midiendo su función tanto reproductiva como alimenticia. Todo cunicultor reconoce como época clásica de faltas de celo, el final del verano y el inicio del otoño y ha comprendido la necesidad de "dar luz". Por otra parte si alteramos el fotoperíodo variamos el ritmo nictameral de los animales, con repercusión en la alimentación y en la fertilidad y fecundidad, así como en la cantidad y calidad del eyaculado en los machos.

Si la iluminación tiene importancia en conejares instalados al aire libre, sujetos al fotoperíodo natural, más aún la tiene en instalaciones de ambiente natural y máxima en los de ambientes controlado. Es del todo imprescindible instalar luz en las granjas cunícolas y conviene hacerlo con criterio técnico.

A la cantidad de luz o flujo luminoso que recibe por segundo una superficie determinada, se le conoce como *intensidad lumínica* y la unidad que define esta medida es el *lux*. Así pues, el *lux* es la unidad que equivale a la iluminación de una superficie que recibe normalmente y de forma uniformemente repartida, un flujo luminoso de *1 lumen por metro cuadrado*.

En la actualidad existen varios sistemas de iluminación entre los que podemos citar: lámparas incandescentes, de vapor de sodio en alta y baja presión, tubos y lámparas fluorescentes, lámparas mixtas de mercurio-incandescentes.

En cualquier caso el cunicultor no debe instalar la luz en el conejar para, llegada la oscuridad, verse. El criterio es mucho más amplio y está en función de las necesidades de los animales para producir con la máxima regularidad.

En la maternidad se prevé una intensidad lumínica de 15 a 20 lux a nivel de los animales, que puede corresponder a una intensidad estándar de 30 a 40 lux, y en el engorde de 5 a 10 lux. Además, se procurarán mantener 16 horas de luz entre los reproductores, en el cebo un máximo de 4 a 6 horas, aunque no se descarta una penumbra constante.

Para realizar el cálculo, aconsejamos aplicar la fórmula:

$$L = \frac{I \times S \times h^2 \times \epsilon}{W}$$

siendo,

- L = nº de puntos de luz.
- I = intensidad de luz (LUX).
- S = superficie del local.
- h² = distancia de la luz a los animales, al cuadrado.
- ε = factor de reflexión del local.
- W = rendimiento unitario de los puntos de luz (lúmenes).

Se procurará que la luz quede lo más repartida posible en el local, evitando zonas de fuerte radiación y zonas oscuras. Para ello se proyectará una instalación en la que la distancia máxima entre 2 luces no supere los 4 metros.

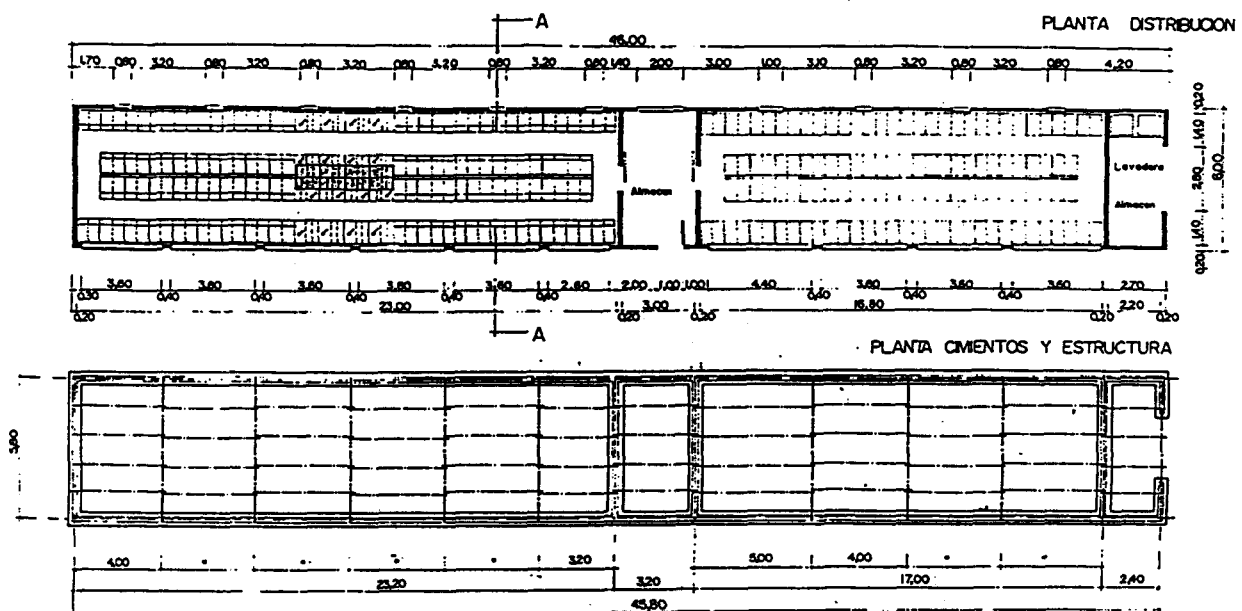
El factor de reflexión del local (ε) viene regido por:

- paredes muy oscuras, sucias 1,6
- paredes de ladrillo, sin reflexión 1,4
- paredes encaladas, blancas 1,1
- paredes brillantes, baldosa 0,8

7. PLANOS.

Plano nº 1.

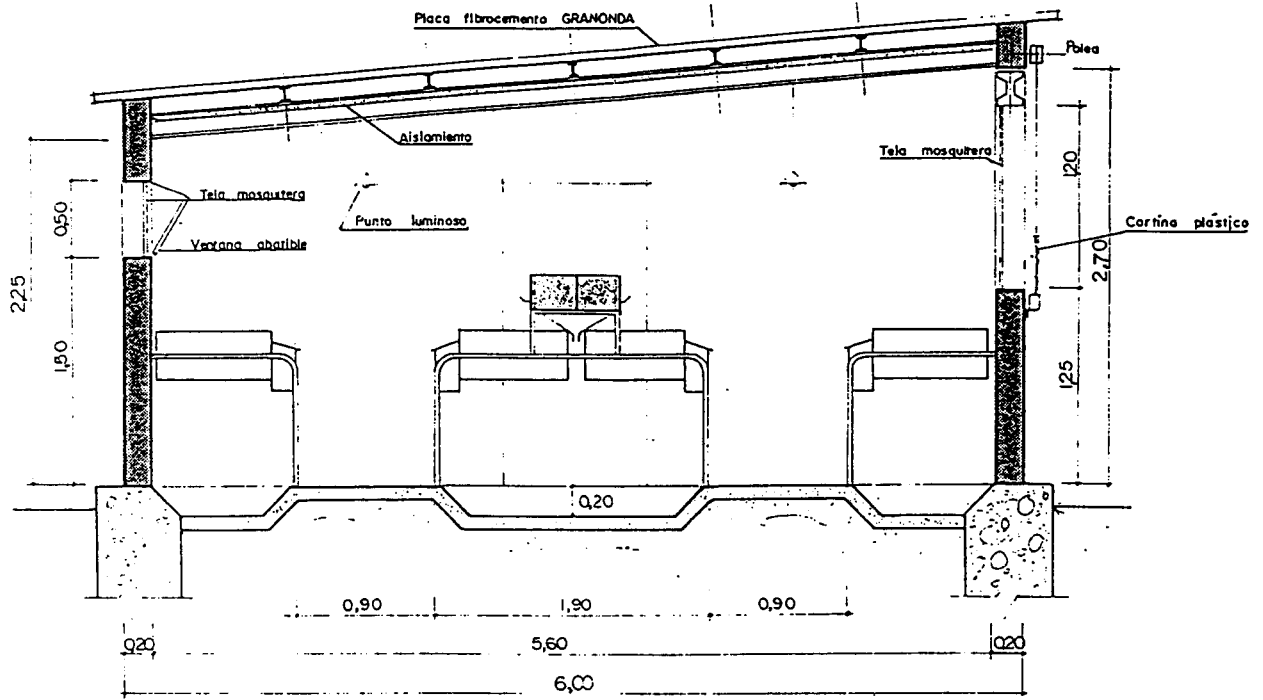
Granja cunícula para 168 hembras (plantas).



Plano nº 2.

Granja cunícula para 168 hembras (sección).

SECCION A-A



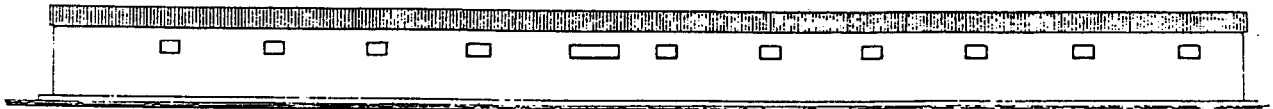
Plano nº 3.

Granja cunícula para 168 hembras (local ventilación normal).

EQUIPO

Maternidad	136 ♀ = 68 J.H duplex	36 simples	= 140 Jaulas duplex
		32 dobles	
	16 ♂ 32 ♀ = 16 JRM duplex	8 simples 4 dobles	
	32 ♂ = 4 JRP duplex (a caballo de las MR dobles)		
Engorde	60 Jaulas duplex JE	32 simples	
		28 dobles	

ALZADO POSTERIOR

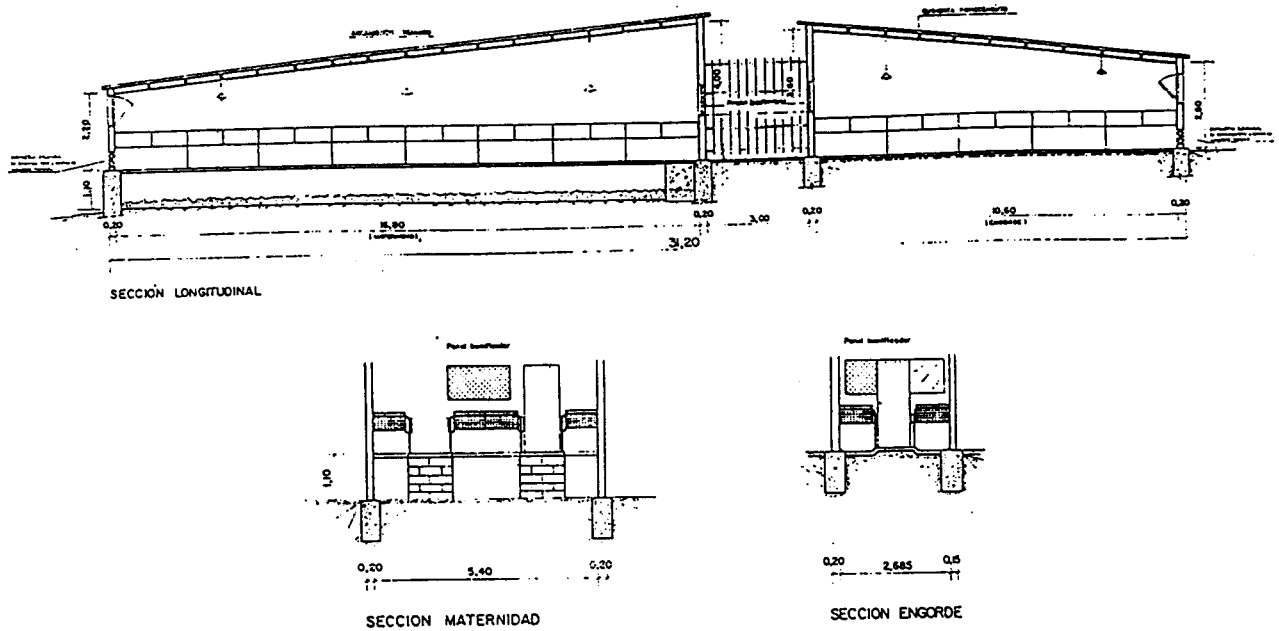


ALZADO ANTERIOR



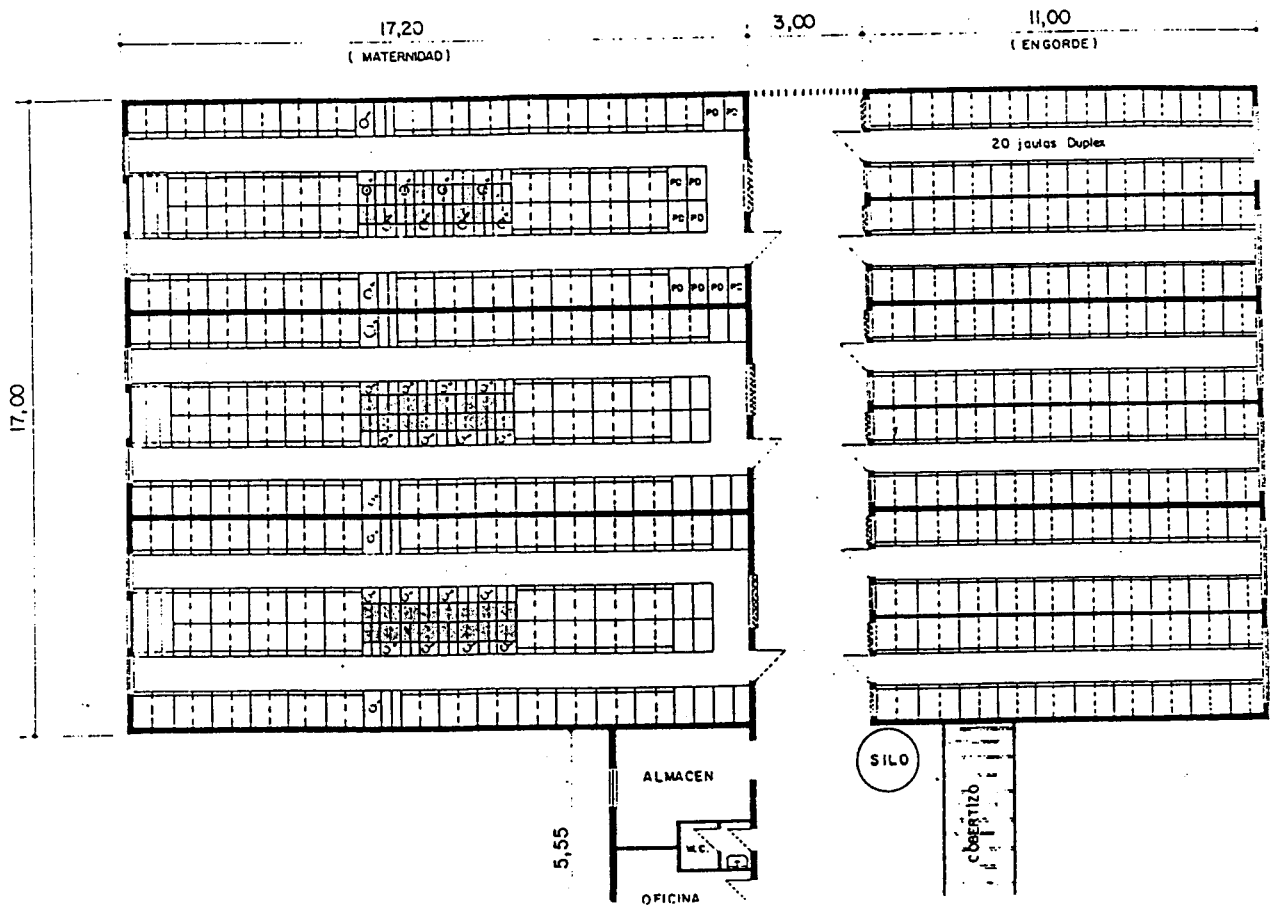
Plano nº 5.

Granja cunícula para 330 conejas (secciones).



Plano nº 6.

Granja cunícula para 168 hembras (instalaciones).



Plano nº 7.

Granja cunícola operación 330 conejas.

EQUIPO

Maternidad: 3 Módulos.	90 Ø = 45 JH duplex	{ 18 dobles 27 simples	} 60 Jaulas duplex por módulo
	10 Ø } 10 MR "	{ 8 dobles 2 simples	
	24 Ø = 3 RP "	(a caballo de los MR dobles)	
	150 Ø = 5 PD "	{ 2 dobles 3 simples	

Engorde: 6 Módulos 20 Jaulas duplex JE (simples) por módulo

SUPERFICIES OCUPADAS

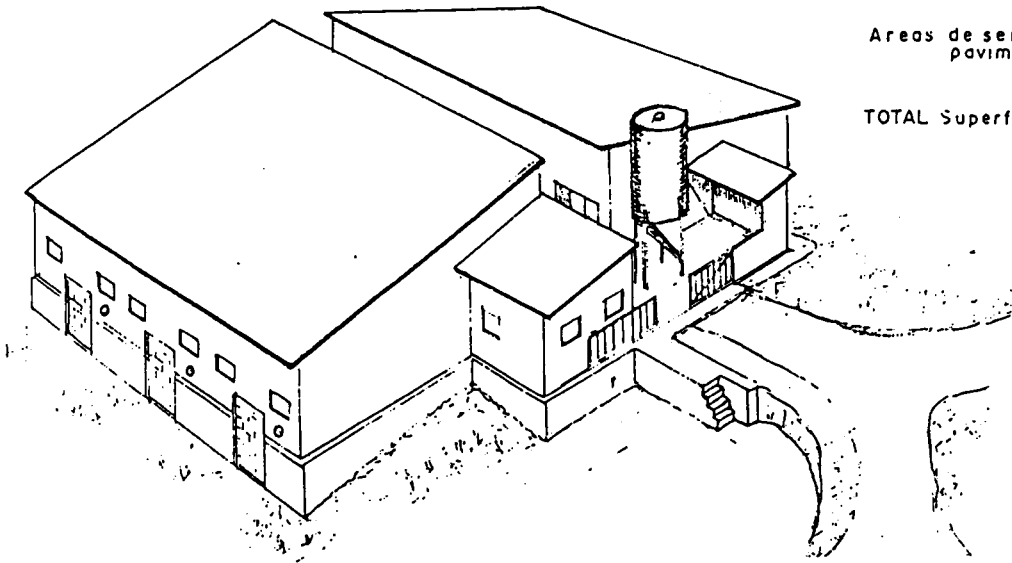
Zona maternidad	285 6 m ²
" engorde	180 2 "
Servicios	33 3 "

Total Superfi.cubierta 499 1 m²

Áreas de servicio
pavimentadas 78 75 m²

TOTAL Superfi.ocupada 577 85 m²

PERSPECTIVA



8. BIBLIOGRAFIA.

- "Tratado de Cunicultura", vol. II. REOSA.
Toni Roca., J. Camps, J.A. Castelló.
- "Aspectes fonamentals de cunicultura". Monografía nº 4.
Obra Social Agrícola "La Caixa" 1984. Toni Roca.
- "Curso de Instalaciones Cunícolas". Mayo 1985. REOSA.
Domènc del Pozo, Toni Roca.
- "Instalaciones y Control Ambiental". Ponencia.
1ª Muestra Nacional de Cunicultura. ZAFRA, 1986. Toni Roca.
- Proyectos del autor.