

HOJAS DIVULGADORAS

SUELOS EMPARRILLADOS PARA GANADO VACUNO

Núm. 19 - 69 H.

José Ramón Yarza
Agente de Extensión Agraria.



MINISTERIO DE AGRICULTURA

SUELOS EMPARRILLADOS PARA GANADO VACUNO

La carestía de la mano de obra ha obligado a simplificar el manejo de los animales y a incrementar la mecanización de las explotaciones ganaderas.

El uso de la cama para el ganado era considerado como imprescindible, tanto por la comodidad y limpieza del ganado como para conseguir el estiércol necesario para los cultivos; sin embargo, ese encarecimiento creciente de la mano de obra ha hecho reconsiderar muchas de las prácticas ganaderas tradicionales y, sobre todo, aquellas que exigen más trabajo, especialmente cuando dicho trabajo es desagradable. Estas circunstancias coinciden en la tarea de extracción del estiércol y, por ello, se han intentado diferentes procedimientos para aligerarla o suprimirla.

Han sido los países forrajeros del norte de Europa los que más se han ocupado del problema, que para ellos era muy agudo debido a la escasez de paja y a la fuerte competencia industrial para la mano de obra. De los distintos sistemas empleados: plaza corta, evacuación mecánica del estiércol y suelos emparrillados, en esta Hoja Divulgadora vamos a ocuparnos exclusivamente del último, el de suelos emparrillados, que parece llamado a revolucionar los métodos de explotación agrícola-ganadera, ya que el cambio no se reduce a la instalación de los suelos emparrillados, sino que exige el almacenamiento y distribución de las deyecciones en forma líquida con la consiguiente maquinaria especializada.

El emparrillado.

El fundamento de los suelos emparrillados es permitir el paso de las deyecciones prestando al mismo tiempo piso seguro y cómodo a los animales. Esto obliga a estudiar minuciosamente la anchura de las viguetas y la separación entre ellas.

El emparrillado puede estar constituido por parrillas prefabricadas o por viguetas o traviesas que se montan sobre otras transversales.

Materiales a utilizar.

Los materiales utilizados para hacer las viguetas y las parrillas son el hormigón, la madera y el hierro.

Las viguetas de hormigón para las instalaciones de ganado vacuno han de ser de hormigón armado y vibrado, tal como las fabrican las industrias especializadas.

La forma de las viguetas puede ser variada, pero, en cualquier caso, serán más estrechas por abajo que por arriba, para que las deyecciones no se queden entre ellas cegando los espacios.

Las viguetas de hormigón son resistentes y tienen una duración indefinida siendo, al mismo tiempo, fáciles de limpiar. Prestan un buen apoyo a los animales siempre que la superficie superior sea áspera.

La madera puede emplearse en el emparrillado de la plaza corta del ganado vacuno, pero para esta aplicación es peor que el hormigón por ser resbaladiza cuando se moja

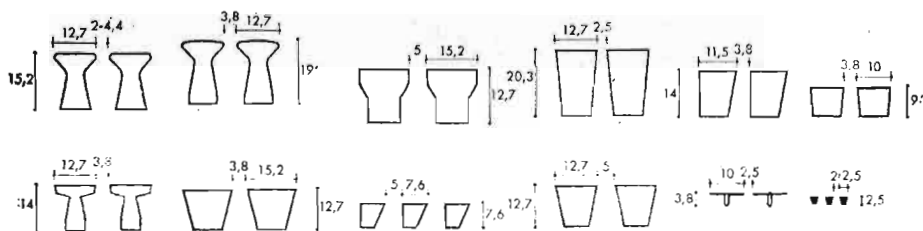


Fig. 1.—Secciones de distintos modelos de emparrillados. Las medidas de las viguetas y las separaciones entre ellas están expresadas en centímetros.

y por el inconveniente de formar astillas que pueden producir lesiones en la ubre.

La madera a utilizar debe ser resistente a la humedad, siendo la de roble y la de acacia las más recomendables.

Las parrillas metálicas pueden ser de fundición o de pletina y, por su fortaleza, permiten espesores menores y un mejor paso de las deyecciones. La industria fabrica numerosos tipos de parrilla que pueden ser utilizados en las instalaciones ganaderas. Las parrillas metálicas están especialmente indicadas para el ganado vacuno en los establos de plaza corta.

El canal.

Las deyecciones que atraviesan el emparrillado van a parar a un foso o canal, según los casos, que está situado bajo él. La forma y capacidad del canal varían según el sistema elegido para el manejo de las deyecciones.

Desde que se inició la construcción de suelos emparrillados se han empleado diversos sistemas de retirada de las deyecciones sólidas y líquidas; en los primeros tiempos se hacía escurrir a los purines y los restos sólidos se recogían periódicamente levantando las parrillas. Era un sistema penoso, solamente practicable en pequeñas explotaciones.

Precisamente lo que se debe evitar es que escurra el purín, porque entonces las deyecciones sólidas se pegan al suelo y sólo pueden eliminarse mecánicamente. Por esto, en los sistemas actuales se cuida de que los restos sólidos y líquidos queden mezclados, con lo que las deyecciones sólidas flotan parcialmente en el purín y no se pegan al suelo.

Hay dos soluciones posibles:

1.^a *Escurrimiento continuo del estiércol fluido.* — El canal tiene el fondo horizontal y en el extremo de salida hay un pequeño resalte que retiene una capa constante de líquido en todo el canal sobre la que escurren las deyecciones sólidas.

La altura del resalte de retención es de cinco centíme-

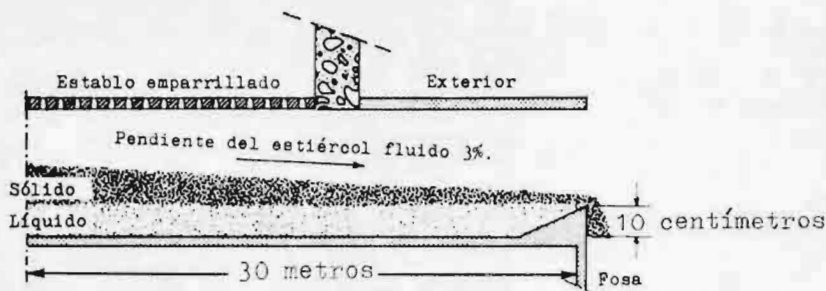


Fig. 2.—Esquema de instalación para escurrimiento continuo del estiércol fluido.

tros para longitudes de canal de 15 metros y de 10 centímetros para canales de 30 metros. Condición importantísima es que el suelo y las paredes del canal estén perfectamente lisas y bruñidas.

En este sistema, el estiércol fluido desborda de modo continuo el resalte cayendo a la fosa; no es necesario añadir agua aunque, no hay inconveniente en que vaya también el agua de limpieza de las parrillas.

2.^a *Retención del estiércol fluido.*—El extremo de salida del canal se cierra mediante una trampa, y en el canal se van acumulando las deyecciones sólidas, los orines y el agua de lavado. Una o dos veces por semana, según sea el tamaño del canal, se levanta la trampa y la mezcla se precipita en la fosa.

El fondo debe ser igualmente horizontal o con una li-

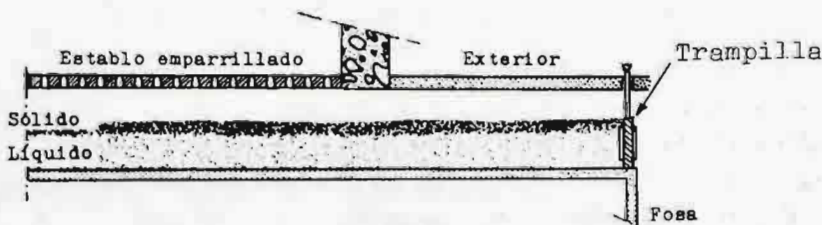


Fig. 3.—Esquema de instalación para vaciado intermitente del estiércol fluido.

gera pendiente del 1 por 100 hacia la salida. La superficie del canal será lisa y bruñida.

La fosa.

El estiércol fluido tiene un valor fertilizante que es conveniente aprovechar, por lo que debe almacenarse en una fosa para distribuirlo en el campo de acuerdo con las necesidades de los cultivos.

La fosa puede situarse justamente a continuación del canal de recogida de deyecciones, pero es conveniente emplazarlas más lejos de la vaquería para alejar el mal olor y recoger mejor el producto cuando hay varios canales.

Sin embargo, esto puede ser un inconveniente en explotaciones sobre terreno llano, porque el canal o tubo (diámetro mínimo, 25 cm.) que lleva la mezcla pastosa hasta la fosa, ha de tener una pendiente del 10 por 100 para que aquélla avance bien y, si la conducción es larga, habrá que profundizar bastante para hacer la fosa.

Para calcular las dimensiones de la fosa hay que prever de 1,5 a 2 metros cúbicos por vacuno mayor y mes. Las necesidades de los cultivos y la rotación establecida nos permitirán saber cada cuánto tiempo ha de vaciarse la fosa y, por lo tanto, las dimensiones de la misma, aunque, como norma, podemos recomendar que se calcule para dos meses.

Cuando por ciertas dificultades, como puede ser la existencia de agua a poca profundidad en el terreno, no se hace la fosa, es mejor extraer periódicamente el estiércol fluido de los canales o de una poceta a la que aquéllos confluyen; en ambos casos se utilizará, como es lógico, el procedimiento de retención.

El intentar ahorrarse el gasto de construcción de la fosa y dejar que el estiércol fluido se pierda, no es recomendable, ya que pronto se establecerá un lodazal maloliente que obligará a buscar una solución definitiva, por lo que es mejor hacer la fosa desde un principio.

Tal como se dijo para los canales, las paredes y el suelo de la fosa serán impermeables y muy lisos, y los ángulos

redondeados. Es conveniente que la fosa sea cubierta dejando un registro amplio y cómodo para el vaciado y para alguna posible reparación.

La fosa descubierta tiene el inconveniente del olor, pero se reduce la masa líquida por evaporación. Debe rodearse de una alambrada protectora.

Para evitar la excavación puede sustituirse la fosa por un depósito elevado, pero esto exige la utilización de un elevador sinfín para llenar el depósito.

La distribución del estiércol fluido.

La masa acumulada en la fosa no presenta una composición homogénea, pues las deyecciones sólidas tienden a depositarse en el fondo, aunque una pequeña parte flota también sobre el líquido.

Esta disposición desigual de la masa obliga a realizar su homogeneización, ya que de otro modo no es posible su manejo en estado fluido. La mezcla de las deyecciones pue-



Fig. 4.—Las deyecciones, mezcladas con agua, se recogen en una fosa. Esta que aquí vemos es descubierta y va protegida por una alambrada.



Fig. 5.—Establo de la Cooperativa San Isidro, en el barrio de Landeta, en Azpeitia (Guipúzcoa), que posee una cisterna para el manejo del estiércol fluido.

de hacerse con agitadores fijos instalados en la fosa, pero es más práctico emplear para ello la bomba cargadora de la cisterna que va a transportar el estiércol fluido al campo; para lograr la mezcla basta insuflar aire a presión en la masa. Una vez conseguido esto, se cambia el sentido de trabajo de la bomba para que aspire el líquido espeso obtenido y cargue así el tanque. En el campo la misma bomba impulsará el líquido, repartiéndolo a presión en una amplia franja.

También es posible mezclar el estiércol fluido con el agua empleada para el riego y hacer de este modo riegos fertilizantes.

En explotaciones de montaña, donde el desnivel del terreno permite utilizar tres niveles superpuestos, puede hacerse el establo en el nivel más alto, la fosa en el intermedio y cargar por gravedad el tanque o depósito portátil en un nivel inferior. Luego, el tanque descargará en el campo por medio de un tubo horizontal perforado, que, al pasar, va regando una zona equivalente a la longitud de

dicho tubo. De este modo se puede hacer por gravedad todo el manejo del estiércol fluido.

Cuando el volumen de abono líquido es grande o el re-

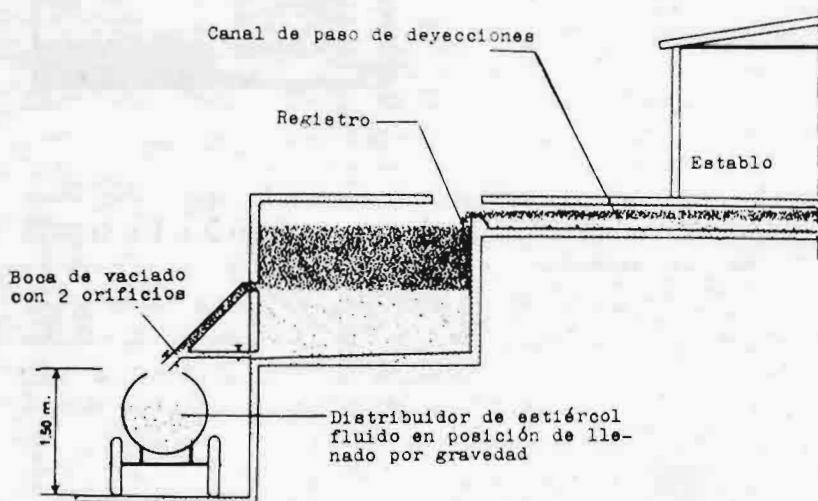


Fig. 6.—Esquema de instalación aprovechando el desnivel del terreno.

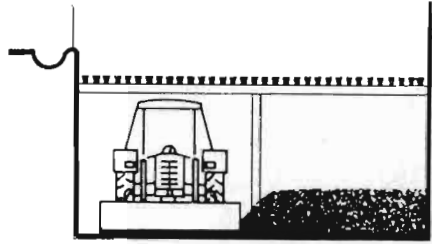
parto frecuente, conviene adquirir un tanque metálico con su bomba, especialmente preparado para este uso, pero para pequeñas explotaciones existen unos depósitos o bolsas de plástico que, montados en un remolque o distribuidor de estiércol, cumplen el mismo cometido, y pueden montarse y desmontarse rápidamente.

Otros sistemas.

El procedimiento, antes descrito, de manejo líquido de las deyecciones es el más extendido y el más recomendable; no obstante, en condiciones especiales pueden ser interesantes otras soluciones, como estas dos que citamos a continuación:

1.^a En explotaciones de montaña, en las que pueden establecerse niveles diferentes, puede aprovecharse el piso

Fig. 7.—Esquema de la posible recogida y remoción con pala frontal



inferior del emparrillado para acumular las deyecciones sólidas dejando escurrir las líquidas a un depósito. Un tractor con una pala empujará y recogerá el estiércol acumulado.

2.^a Una pala o arrobadera tirada por un cable accionado por un motor arrastra las deyecciones acumuladas hacia un depósito o un remolque en el exterior. La pala tiene la medida exacta del ancho del canal y la frecuencia de los pases viene dada por la capacidad de la pala; generalmente es suficiente hacerlo una o dos veces al día. Presenta dos ventajas: la escasa altura del canal bajo el emparrillado que se reduce a unos 30 centímetros, los precisos para el paso de la arrobadera, y el ahorro de agua.

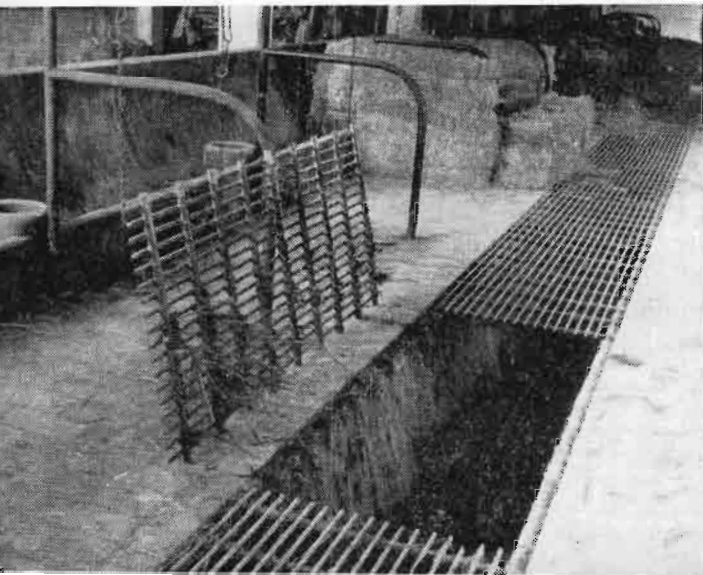


Fig. 8.—Establo de plaza corta para vacas, con canal emparrillado de parrillas metálicas.

Aspecto sanitario de los emparrillados.

Hay dos puntos a considerar: la irregularidad del piso y el ambiente.

El piso.—Es indudable que para los animales es más difícil permanecer de pie y desplazarse sobre un suelo emparrillado que sobre un suelo normal, pero la práctica ha demostrado que, siempre que se respeten las medidas recomendadas, no se presentan problemas de aplomos. Una norma general es que la vigueta preste apoyo cómodo al pie del animal y que, cuando pisa sobre la hendidura o separación entre dos viguetas, ésta sea lo suficientemente estrecha para que la pezuña pise al mismo tiempo dos viguetas.

La seguridad en la permanencia y marcha sobre las viguetas no depende solamente de sus medidas, sino tam-



Fig. 9. — Al fondo, parrilla de cemento. En primer término, una de hierro. Las medidas deben estar bien calculadas, para que no se produzcan lesiones.

bién de la fijeza de las mismas y de su cara superior, que ha de ser plana, áspera y con los bordes ligeramente redondeados para evitar aristas que puedan cortar la pezuña o herir la ubre. En este aspecto necesitan una revisión especial las parrillas de madera y las metálicas, en las que se eliminarán las astillas y las rebabas, respectivamente.

El ambiente.—La existencia de una masa líquida con abundancia de materia orgánica es causa de fermentaciones que originan gases; unos más pesados que el aire, como el carbónico y el sulfhídrico, y otros más ligeros, como el metano y el amoníaco.

El ganado vacuno es poco sensible a las emanaciones y nunca se han registrado accidentes, por lo que la atención del ganadero debe dedicarse sobre todo a cuidar las características indicadas de las viguetas y su buena disposición, especialmente en cuanto al espaciamiento.

De todas formas, con respecto a las emanaciones, conviene tener presente que las instalaciones con suelos emparrillados deben disponer de una buena ventilación y que se debe evitar el almacenado de las deyecciones en el mismo canal, haciéndolas pasar frecuentemente al depósito, que estará alejado de los alojamientos.

Una advertencia final acerca de la fosa de almacenamiento del estiércol fluido. Cuando se vacíe y sea preciso entrar en ella para hacer su reparación o limpieza, debe tenerse mucho cuidado con los gases nocivos que pueden quedar en ella. Si el gas acumulado fuera únicamente el carbónico, como en el caso de los silos o las cubas de vino, bastaría meter una vela encendida para comprobar su presencia, porque la vela se apaga, pero también puede haber gas metano y en este caso la llama produciría una explosión; por esto es necesario destapar previamente la tapa, para que la fosa se airee y se pierda el metano.

Otra manera fácil de comprobar si hay peligro es introducir en la fosa un pequeño animal cualquiera, por ejemplo, un pollito; en el caso de que no le pase nada, se puede entrar en la fosa, pero si el animal muere, debe destaparse la fosa y por medio de una bomba extraer todos los gases antes de que ninguna persona entre.

Es muy conveniente que cuando un hombre entra en un depósito de estiércol, o bien en una cuba o silo, lleve una cuerda atada a la cintura para que, en caso de mareo o accidente, sus compañeros puedan tirar y sacarlo rápidamente.

La acumulación de gases en depósitos de fermentación, bien sean fosas de estiércol, silos de forraje o cubas de vino, es causa de numerosos accidentes al cabo del año, accidentes fáciles de evitar si se tienen en cuenta las precauciones indicadas.

El emparrillado en las instalaciones para ganado vacuno.

1) *Establo de plaza corta para vacas.*

Se emparrilla la parte correspondiente al canal de deyecciones, y de este modo el ganado se mantiene limpio sin necesidad de emplear cama, y se suprime el escalón.

La anchura recomendada del canal es 80 centímetros, a continuación de una plaza cuya medida más usual para vacas lecheras es la de 1,50 metros. Como hay vacas más pequeñas y más grandes, será práctico hacer longitudes de plaza variable de 1,40 a 1,60 metros, añadiendo una vigueta más o cubriendo el espacio entre las dos primeras.

Cuando comenzaron a emplearse estos emparrillados, el suelo firme reservado para las vacas era menor y el emparrillado alcanzaba parte de la plaza de la vaca. Esto se hizo para que las vacas se mantuvieran más limpias, pero pronto se comprobó que el hecho de apoyarse con las patas posteriores sobre el emparrillado producía inquietud y mal-estar en los animales que no se sentían seguros. Por eso, actualmente se ha retrasado el canal emparrillado alargando la plaza firme hasta las medidas normales de las plazas cortas, de modo que el emparrillado comienza justamente detrás de las patas posteriores cuando la vaca está de pie.



Fig. 10.—Establo de plaza corta con emparrillado correctamente situado.

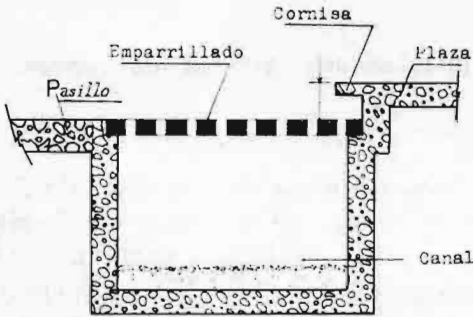


Fig. 11. — Esquema de emparrillado en plaza fija. La plaza está ligeramente elevada sobre el canal emparrillado.

Un detalle de interés práctico es que la plaza esté ligeramente elevada con respecto a la parrilla, con lo cual la vaca evitará pisar en las viguetas.

Si se usan viguetas de hormigón de 10 centímetros de anchura, la separación entre las mismas será de cuatro centímetros. Si las parrillas empleadas son de hierro, bastarán espacios de tres centímetros, cuidando de que el espesor de las barras sea, como mínimo, de medio centímetro, a fin de que no corten las pezuñas.

Actualmente hay tendencia a emplear viguetas de hormigón más anchas, de 12 a 15 centímetros, manteniendo siempre la separación de cuatro centímetros, que es la máxima recomendable.

En cuanto a la forma y disposición del canal, véase la página 4.

2) Estabulación libre abierta para vacas.

Cuando las vacas se mueven libremente dentro de la

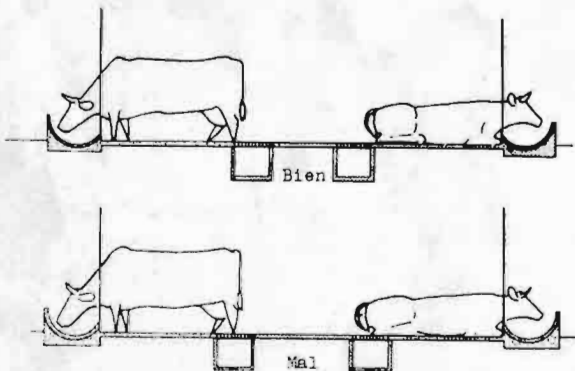


Fig. 12. — El canal emparrillado queda detrás de las vacas, como se ve en el dibujo superior. La figura inferior muestra la incorrección de que las vacas se apoyen sobre el emparrillado.



Fig. 13.—En esta estabulación libre, en construcción, se aprecia el canal para el emparrillado de la zona de alimentación.

estabulación, las deyecciones se reparten del siguiente modo: la mitad se acumula en la zona de alimentación y la otra mitad se reparte equitativamente entre la zona de reposo y la de ejercicio.

De lo dicho se deduce que la zona que hay que atender principalmente es la de alimentación. La solución es instalar un foso con emparrillado que recoja esas deyecciones, el cual se sitúa paralelo al pesebre, a 1,30 metros del mismo y dándole una anchura de un metro.

Una medida práctica es colocar unos separadores perpendiculares al comedero para evitar que las vacas puedan tumbarse en esta zona y para que coman en posición correcta, perpendicular al comedero, sin molestarse unas a otras.

En cuanto a la zona de reposo, si nos hemos decidido por el sistema del estiércol fluido, la mejor solución es la de pabellón con cubículos adosados a la pared y pasillo central emparrillado.

Si no se quiere hacer todo el suelo emparrillado puede hacerse el suelo de hormigón para limpiar con pala de tractor, pero será conveniente establecer dos canales emparrillados laterales a todo lo largo del pasillo, al pie de los cubículos, para recoger los purines y el agua de lavado (fig. 14). Estos canales emparrillados pueden utilizarse también para

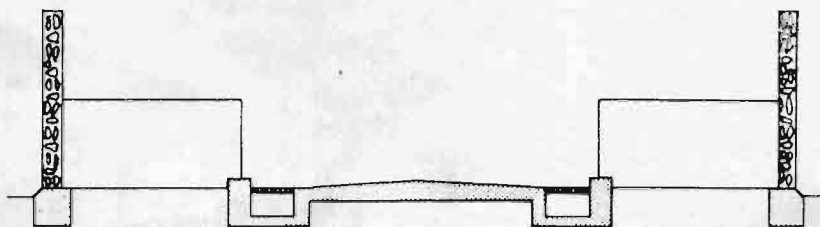


Fig. 14.—Esquema en sección de una zona de reposo con doble fila de cubículos y canales emparrillados.

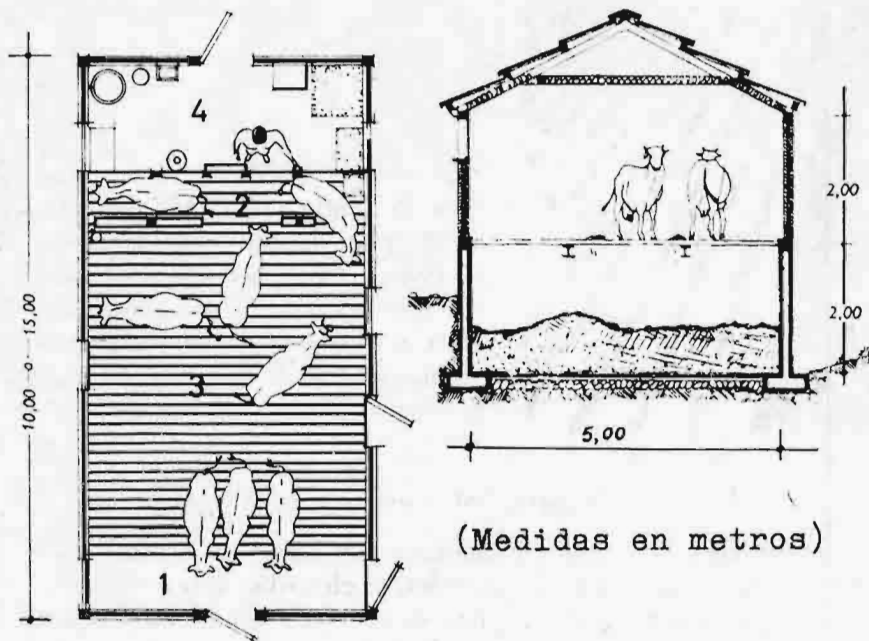
recibir las deyecciones sólidas del pasillo, levantando alguna de las parrillas y empujando los restos sólidos con una pala; una vez mezclados con el purín y el agua de limpieza se manejarán en forma de estiércol fluido.

La zona de ejercicio debe ser de suelo firme, hormigonada, para que las vacas se muevan sin dificultad. Lo que debe procurarse es que toda ella tenga una pendiente del 3 por 100 hacia los emparrillados o regueras, de modo que los purines, el agua de limpieza y la lluvia escurran rápidamente y que las deyecciones sólidas puedan ser empujadas, amontonadas y cargadas sobre un remolque con un tractor provisto de arrobadera y pala cargadora.

3) Estabulación libre cerrada para vacas.

En algunos países fríos se ha utilizado un sistema de estabulación cerrada sobre emparrillado, en la que los animales disponen de cubículos adosados a la pared y de comedero en el otro extremo, caso de pequeñas vacadas, o de cubículos en ambos lados y un comedero automático en el centro, cuando se trata de grandes lotes.

En uno de los lados se instalará la sala de ordeño, la lechería y el almacén. La retirada de las deyecciones se hace como estiércol fluido o por escurrimiento de líquidos y manejo de los sólidos con tractor, tal como se dijo en la página 9, solución 1.^a En algunas explotaciones se suprime incluso los cubículos y las vacas permanecen siempre sobre el emparrillado.



(Medidas en metros)

Fig. 15.—Esquema de estabulación libre cerrada. A la izquierda, vista superior: 1, comedero; 2, plaza de ordeño; 3, zona de reposo; 4, espacio de suelo firme para el ordeñador, situado 70 cm. más bajo que la zona de reposo. A la derecha, esquema en sección.

4) Plaza corta emparrillada para terneros pequeños.

Para los terneros pequeños atados en plaza corta es suficiente el colocar un suelo elevado, formado por tablas de 10 centímetros de ancho y tres centímetros de grueso, colocadas paralelamente al pesebre y separadas dos centímetros entre sí. Basta hacerlo en la parte posterior de la plaza, dejando un espacio de 20 ó 30 centímetros entre el emparrillado y el suelo para recoger las deyecciones sólidas con una pala; a los orines debe dárseles salida inmediatamente por una reguera.

Durante los primeros días se puede poner cama sobre el emparrillado, utilizando para ello paja larga, helecho o heno malo, de modo que no ciegue la parrilla; las deyeccio-



Fig. 16.—Establo emparrillado para terneros pequeños.

nes sólidas quedarán mezcladas con la cama, pero las líquidas escurrirán dejando seca la cama.

Este sistema es sencillo, fácil de preparar por el mismo ganadero y muy práctico en pequeñas explotaciones donde hay 10 ó 20 terneros.

5) *Jaulones emparrillados para terneros pequeños.*

Consisten en cajas de madera con suelo hecho de listones y cuatro pies que las mantienen elevadas sobre el suelo. La parte delantera va provista de comedero o de aros en los que se les pone los cubos con la leche, el agua y el concentrado de destete. El cubo de la leche y el del agua pueden aprovechar alternativamente el mismo aro. Encima del comedero o lateralmente, entre dos jaulones, se coloca un pequeño rastrillo para el heno.

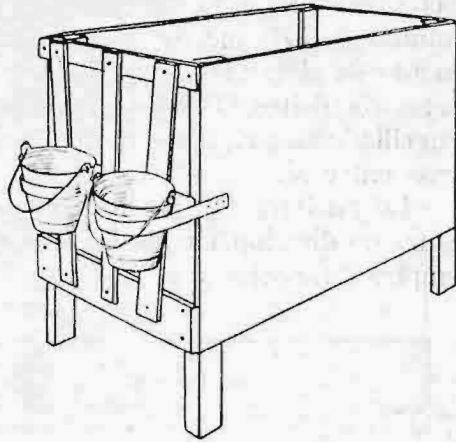
Las medidas de estas cajas son: anchura, 0,60 metros; longitud, 1,20 metros; altura, un metro, más 0,30 metros de los pies.

Para más detalles de estos jaulones, véase Ficha Técnica de «Vacuno-6, núm. 2-A», del Servicio de Extensión Agraria.

6) *Plaza corta emparrillada para terneros en cebo.*

Esta solución es similar a la de plaza corta para vacas, con la variante de un pequeño canal emparrillado para recoger los orines de los terneros. Esto es necesario, ya que de lo contrario los animales mantienen siempre mojado el suelo. Esta canaleta va desde el canal emparrillado posterior hasta el centro de la plaza.

Fig. 17.— Jaulón para terneros pequeños. Su suelo es emparrillado.



Cuando no se emplea esta canaleta, el suelo de la plaza debe tener una pendiente acusada (3 por 100) hacia el canal posterior, para que los orines escurran rápidamente.

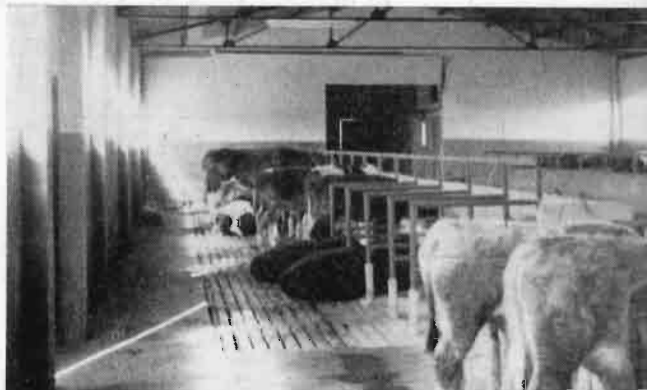
Otra solución es extender el emparrillado de modo que cubra la mitad de la plaza; de esta manera los terneros están sobre el emparrillado y los orines caen directamente al canal. Las patas delanteras se asientan sobre terreno firme para facilitar los movimientos al tumbarse o incorporarse (véase figura 18).

7) Departamentos emparrillados para terneros en cebo.

Cuando el volumen de la explotación y las condiciones climáticas aconsejan el manejo en lotes y en edificio cerrado, la solución más recomendable es la de un pabellón de unos 10 metros de anchura que acoge dos filas de departamentos separadas por un pasillo central (ver fig. 19).

Cada departamento puede albergar unos 10 animales

Fig. 18.— Establo para engorde de terneros en plaza corta.



del mismo tamaño, calculando dos metros cuadrados por animal y 0,70 metros lineales de comedero. Un departamento de siete metros de largo por tres de fondo cumplirá estos requisitos. Todo el suelo del departamento estará emparrillado con viguetas de hormigón separadas 3,5 centímetros entre sí.

La anchura del pasillo central vendrá dada por el sistema de distribución de los alimentos que se emplee. Si se emplean forrajes y se reparten desde un remolque, el pa-

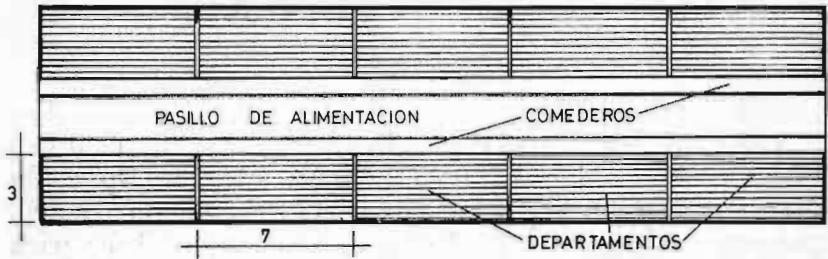


Fig. 19.—Esquema de instalación para engorde de 100 novillos.

sillo tendrá que ser ancho, unos tres metros; si se usan concentrados y se llevan con vagoneta o carretilla, el pasillo puede ser menor, uno ó 1,5 metros. En grandes instalaciones es interesante montar distribuidores automáticos que dejan caer en los pesebres el forraje o el concentrado, y que reducen, al mismo tiempo, espacio y mano de obra.

PUBLICACIONES DE CAPACITACION AGRARIA

Bravo Murillo, 101, Madrid-20.

Se autoriza la reproducción *íntegra* de esta publicación mencionando su origen, «Hojas Divulgadoras del Ministerio de Agricultura».

Depósito legal, M. 3.109 - 1958.

Gráficas Uguina.
Meléndez Valdés, 7.
Madrid, 1969.