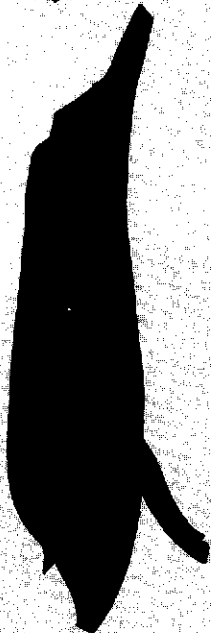
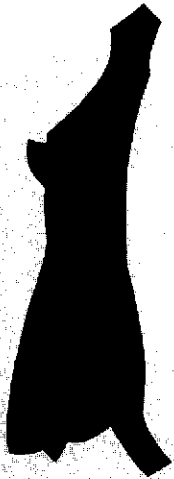


INDEXED

aspectos sanitarios a considerar en la construcción y operación de mataderos



... por la ...
... de la salud ...
... regional de la ...
... mundial de la salud

ASPECTOS SANITARIOS A CONSIDERAR EN LA CONSTRUCCION Y OPERACION DE MATADEROS



Publicaciones Científicas
No. 45

Marzo, 1960

ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD
Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD
1501 New Hampshire Avenue, N.W.
Washington 6, D. C., E. U. A.

Preparado por:

Pedro Acha Jamet, D.V.M., M. P. H.

Asesor de Salud Pública Veterinaria

Zona III, Guatemala, C. A.

CONTENIDO

	<i>Página</i>
Introducción	1
Generalidades	2
Higiene del matadero	3
Lugar y predios del matadero	5
1. Predios	5
2. Corrales para el ganado	5
3. Edificios adyacentes, cuarto de máquinas, etc.	6
4. Control de roedores	6
Servicios de agua y desagüe	6
1. Abastecimiento de agua	6
2. Sistema de desagüe	7
Organización del matadero	10
1. Divisiones del matadero	10
A. Departamentos de productos comestibles	10
B. Departamentos de productos no comestibles	10
a. Cuarto de decomiso	11
b. Planta de subproductos	11
c. Departamento de cueros	11
d. Estercoleros	11
e. Separación de productos comestibles y no comestibles	11

	<i>Página</i>
C. Departamento de tripería	12
D. Departamentos neutrales	12
E. Departamentos inoperantes	12
a. Cámara de calderas	12
b. Cuarto de compresores	12
c. Cuartos de vestir	12
d. Oficina del médico veterinario inspector	12
Información general de construcción	13
1. Materiales	13
2. Elevación	13
3. Pisos	13
4. Sistema de alcantarillado	15
5. Desagües del piso	15
6. Canales o drenajes	16
7. Desagües especiales	16
8. Tubería de sangre	16
9. Tanque de sangre	16
10. Paredes	17
11. Luz natural y artificial	17
A. Luz natural	17
B. Luz artificial	17
12. Ventanas	18
13. Puertas	18
14. Cielo raso	19

	<i>Página</i>
15. Ventilación	19
16. Pintura	20
Plomería	20
1. Tubería de agua y vapor	20
2. Presión del agua	20
3. Depósitos de agua	20
4. Torres de enfriamiento, condensadores, etc.	21
5. Agua caliente	21
6. Lavatorios—esterilizadores	21
Información sobre algunas instalaciones	22
1. Rampas para ganado	22
2. Corral de sacrificio	22
3. Trampa de sacrificio	22
4. Plataforma de degüello	22
5. Puerta para animales baldados	23
6. Sección para lavado de cabezas	23
7. Caseta para esterilización de carretillas	23
Rieles o sistema de transporte	23
1. General	23
2. Materiales	24
3. Declive de rieles	24
4. Altura del riel de sangría	24
5. Altura del riel de desuello o destace	24

	<i>Página</i>
6. Longitud del riel de desuello o destace	25
7. Altura de los rieles en las cámaras frías	26
8. Espacio entre los rieles	26
Equipo	27
1. General	27
2. Soportes para la inspección de cabezas de reses y terneros	27
3. Mesa para beneficio de cabezas	27
4. Bloques para extracción de sesos	27
5. Carretillas para transporte de menudos de bovinos	27
6. Mesas de inspección	28
7. Esterilizadores	28
8. Estantes para cuchillos y sierras	28
9. Tanques para escaldar cerdos	28
10. Mesa para el raspado o afeitado de cerdos	29
11. Carros y recipientes	29
12. Plataformas y bancos	29
13. Ganchos	29
14. Canales vertedores (chutes)	29
A. Canales para cueros y pieles	29
B. Canales con tolva para productos condenados	30
C. Dimensiones de las canales	30
D. Canales abiertas o canaletas	30
15. Mesas para beneficio de vísceras y tripería	30
16. Maquinaria para embutidos	31

	<i>Página</i>
A. Mesas para rellenar embutidos	31
B. Mesas para destace y deshuesado	31
C. Colgadores de embutidos	31
D. Tanques para cocción de embutidos	31
E. Recipientes de cobre	32
17. Casetas para ahumado	32
18. Equipo para manteca	32
19. Cuarto para especias	32
20. Recipientes para cura	32
21. Vehículos para transporte de estiércol	33
Agradecimiento	33

ASPECTOS SANITARIOS A CONSIDERAR EN LA CONSTRUCCION Y OPERACION DE MATADEROS

“ . . . la carne nace cuando se ha matado el animal, la industria de la carne empieza en el matadero, y a la inversa, la matanza es la primera fase de la industria de la carne . . . ”

C. SANZ EGAÑA

INTRODUCCION

El presente trabajo tiene por objeto hacer una breve revisión de la literatura actual sobre el tema del saneamiento en el matadero sin pretender cubrir todos los aspectos que encierra el mismo, ya que las constantes y nuevas aportaciones que se hacen en este campo no nos lo permiten.

El matadero además de ser “el lugar donde se mata y desuella el ganado para el consumo humano”, suele ser a veces foco de enfermedades y grave problema sanitario para la colectividad. Nuestra inquietud por este interesante tema, así como la importancia que hoy tiene en el campo de la salud pública, nos ha llevado a preparar esta publicación con el fin de proporcionar a las entidades de gobierno (servicios de salud pública, de agricultura, municipalidades, etc.), entidades privadas, médicos veterinarios, profesionales y trabajadores de la industria de la carne en general, los recientes avances en este campo, así como los diversos problemas que se presentan en el diseño, construcción y operación de un matadero.

Este trabajo es complementario de la Publicación Científica No. 32 “Plan para un matadero municipal” de la Oficina Sanitaria Panamericana.

GENERALIDADES

Si bien a través de los tiempos no ha cambiado el principio básico del matadero de "carnización del ganado de abasto", en los últimos años ha habido un gran adelanto en lo que se refiere a técnicas de construcción, mecanización, métodos de sacrificio, industrialización de subproductos, etc., que han sido consecuencia lógica de las exigencias, cada vez mayores, del factor económico de esta industria, así como de las normas sanitarias e higiénicas adoptadas por la sociedad moderna.

Los principios sanitarios básicos exigen que el sacrificio y desuello de animales destinados al consumo humano se hagan en establecimientos construidos especialmente con este propósito y mantenidos bajo constante control sanitario. Este concepto, unido al aspecto económico e industrial, ha producido el matadero moderno, en donde además de prepararse la carne bajo las más estrictas condiciones de higiene, se aprovechan los subproductos de los animales de abasto en alimentos y materias primas para la industria, aumentando el rendimiento económico de los animales con el consiguiente abaratamiento de la carne.

Existe hoy en día una gran tendencia a construir y reformar mataderos bajo estos principios técnicos con la mira puesta en dos objetivos básicos: disminuir el costo de producción y mejorar la calidad de las carnes.

Mientras que en los Estados Unidos la industria de la carne es netamente privada (bajo estricto control sanitario del gobierno), en nuestros países, así como en Europa, la producción de carnes está generalmente en manos de los llamados "mataderos públicos" o "municipales", los que si bien tienen sus ventajas desde el punto de vista sanitario y aun social, en la práctica no son muy aconsejables pues además de que sus sistemas de operación son costosos y de difícil administración, industrialmente significan una pérdida, casi total, de subproductos de gran valor comercial.⁽²⁷⁾

Es necesario estimular la creación de "mataderos industriales" de tipo regional, que abastezcan el mayor número de ciudades y pueblos. Así se logrará una gran reducción en los costos de operación y la utilización de subproductos que lógicamente traerán una disminución del precio de la carne. Los constantes adelantos en las técnicas de refrigeración y congelamiento de carne, así como el creciente éxito del transporte refrigerado, hacen aún más factibles estos mataderos regionales, que conforme a la práctica actual se construyen en las mismas áreas de producción ganadera. Las ventajas de este sistema son 1) económicas: bajo costo de operación, precios bajos por disminución de intermediarios, transporte simple y económico, y disminución de pérdidas por transporte de ganado en pie; 2) de salud pública: disminución de transmisión de epizootias y control adecuado de las zoonosis.

El diseño y construcción de un matadero es primordialmente un problema funcional, cuya solución, que puede parecer simple a primera vista, es bastante compleja. No existe un patrón de mataderos o un modelo prefabricado. El diseño varía de un país a otro, y aun de una ciudad a otra, de acuerdo con sus medios de vida y costumbres; pero como principio básico se debe tener en mente que cada matadero debe rendir el mayor número de servicios al menor costo posible.

Para el desarrollo de este tema se tomará como unidad "un matadero industrial de tipo mediano", muy popular en los Estados Unidos y que sería el tipo ideal para la creación de mataderos regionales en nuestros países. Este tipo de mataderos ofrece, en resumen, las siguientes ventajas: a) sacrificio uniforme; b) sangría completa; c) evisceración inmediata; d) perfecto control sanitario de las carnes; e) perfecta utilización de los subproductos; f) perfección del trabajo; g) rapidez de las operaciones; h) reducción de la mano de obra; i) perfecto control del personal y j) mejor utilización del terreno.

Los detalles de funcionamiento se pueden apreciar en la Publicación Científica No. 32, "Plan para un matadero municipal", páginas 3-6.

HIGIENE DEL MATADERO (1, 9, 17, 22, 24)

Todos los principios y medios que se utilizan en la construcción de mataderos para asegurar las mejores condiciones higiénicas tienen una función principal: producir carne sana.

El matadero es, además, una "construcción sanitaria", y es preciso considerar todos los inconvenientes que se producen durante su funcionamiento: malos olores, putrescibilidad rápida de la sangre, orina, materias estercóreas, restos orgánicos y camas del ganado, aguas negras cargadas de abundantes materias orgánicas en suspensión o disolución, además de los peligros de transporte del ganado y ruidos de la propia operación.

Para garantizar la más perfecta salubridad de las carnes hay que tener en cuenta no sólo las condiciones sanitarias del edificio e instalaciones sino principalmente las técnicas de trabajo y funcionamiento. Está comprobado que cerca de un 90% de los casos de intoxicaciones e infecciones alimentarias causadas por carne o sus productos pueden ser atribuidas a las operaciones *post mortem* y a la manipulación de las carnes. Es necesario, pues, estudiar debidamente el equilibrio adecuado entre el edificio y equipo con el "modus operandi" del matadero para reducir al mínimo las fuentes de contaminación. Según G. S. Scarafoni,⁽¹⁹⁾ en las investigaciones realizadas en Australia y Nueva Zelanda, se halló que las principales causas de contaminación superficial eran las siguientes:

- | | |
|--|-----------------------|
| 1) Suciedad y cueros de animales | (33% aproximadamente) |
| 2) Contaminación en la atmósfera del matadero | (5% ") |
| 3) El contenido visceral en condiciones normales | (3% ") |
| 4) Transporte y almacenamiento | (50% o más) |
| 5) Desuello, división y preparación de la carcasa* | (2% aproximadamente) |
| 6) Misceláneos—utensilios, personal, etc. | (3% ") |

Los mataderos modernos se proyectan, siguiendo la técnica norteamericana, como factorías industriales completamente mecanizadas, donde tanto el edificio como la instalación mecánica tienen carácter transitorio y pueden ser transformados o suprimidos de acuerdo con los progresos de la técnica industrial. Esos mataderos funcionan de acuerdo con los llamados "ciclos de operación" que comienzan en las trampas de sacrificio y luego, mediante un sistema de rieles aéreos, prosiguen las demás operaciones de sangría, desuello, separación de cabeza, evisceración, división de la res en canal, etc., variando en lo referente a disposición de los subproductos (véase Publicación Científica No. 32).

En los mataderos de una planta, estas operaciones se realizan en la forma denominada "progresión hacia adelante", puesto que no hay necesidad de recorrer dos veces el mismo sitio de ordinario, en los grandes frigoríficos de dos o más pisos se usó la "progresión vertical", de arriba hacia abajo, con la playa de matanza en el último piso generalmente (Figs. 1 y 3).

En cualquier sistema que se utilice es necesario que éste permita que el médico veterinario encargado de la inspección pueda realizarla en forma cuidadosa y completa. El inspector médico veterinario, como director técnico y sanitario del matadero, es responsable por el control del esta-

*Término empleado en la América Latina equivalente a "res en canal".

blecimiento en cada fase de operación. La supervisión sanitaria de la planta de subproductos debe estar, igualmente, bajo el servicio veterinario del matadero.

Conviene poner especial cuidado en proveer instalaciones apropiadas para la inspección veterinaria, las que deben tener una ubicación adecuada conforme al ciclo de operación que se utilice para permitir una intervención rápida y efectiva en el control sanitario de la matanza y demás operaciones del matadero (Pub. Cient. 32, Plano A-2). Generalmente esta inspección veterinaria se efectúa en dos partes:

- a) Inspección *ante mortem*—que se realiza en los corrales de encierro y permite separar los animales enfermos o traumatizados; además, sirve para apreciar el estado de nutrición de los animales, edad, preñez, etc. La inspección en pie del ganado permite determinar una serie de enfermedades cuyo diagnóstico *post mortem* es sumamente difícil de precisar y en especial cuando no se puede practicar una necropsia minuciosa en esos establecimientos.
- b) Inspección *post mortem*—una vez sacrificadas las reses empieza el verdadero examen que cubre, en términos generales, la cabeza, cavidad abdominal, vísceras, la carcasa desollada y preparada (Fig. 17). Esas inspecciones se realizan en lugares determinados de acuerdo con el "ciclo de operación" y con el sistema específico de inspección a usarse, el cual debe ser considerado cuidadosamente porque, como se verá más adelante, la eliminación de productos inedibles y decomisados debe hacerse sin interferir con la circulación normal adoptada en el matadero. Según Edelman, ⁽¹⁰⁾ para verificar la inspección a conciencia se debe seguir el siguiente orden: a) inspección de todas las vísceras y regiones; b) palpación de algunos órganos (pulmones, hígado, bazo y lengua); c) corte de los ganglios linfáticos, músculos y órganos huecos; d) presión de los conductos y órganos huecos (conductos biliares, tráquea y bronquios); e) pruebas de reacción en las regiones musculares; f) examen microscópico de la sangre, músculos, otros tejidos y secreciones; g) consistencia de la carne; h) excepcionalmente, análisis bacteriológicos y bioquímicos; i) análisis químicos; j) características organolépticas, y k) clasificación.

Siempre que sea posible se deben proveer facilidades de laboratorio al inspector veterinario que deben ser incluidas en el diseño y construcción del matadero (Fig. 18).

El cuarto de decomiso, planta de subproductos e incinerador deben tener conexión directa con la playa de matanza para separar rápidamente del resto de los departamentos la carne enferma (Pub. Cient. 32, Plano A-2).

Un factor importante que se debe considerar siempre en la higiene del matadero es el establecimiento de cámaras frigoríficas (Fig. 16). La aplicación del frío en la conservación de las carnes, ha prestado un gran servicio a la industria y a la higiene de los alimentos. Por medio de este procedimiento se evitan cuantiosas pérdidas que sufría la industria de la carne. Se llaman carnes refrigeradas las que han sido sometidas a una temperatura no menor de 0°C. ni mayor de 4°C. por un tiempo determinado (48 horas en vacunos; 24 horas en carneros). Las carnes sometidas a la refrigeración no experimentan alteraciones en su composición química, histológica y organoléptica; por el contrario, son de mejor sabor, facilitan los cortes y evitan una pérdida excesiva de peso.

La cámara o cámaras frigoríficas deben estar ubicadas al lado de la playa de matanza, siguiendo el ciclo de operación a continuación del banco de clasificación y la balanza (Pub. Cient. 32, Plano A-2). La experiencia ha demostrado que el intervalo entre el faenado del animal y la introducción de la canal, entera o en cuartos, en la cámara frigorífica, debe ser lo más corto posible; no debe exceder de una hora si se quiere prevenir el desarrollo de microorganismos (Fig. 30).

En general se puede dividir el matadero en cuatro zonas principales: la primera, de aprovisionamiento o abasto, donde se recibe y alberga el ganado; la segunda, de trabajo, que incluye la planta del matadero y subproductos; la tercera, de almacenamiento, cámaras de oreo, cámaras frías y congeladores, y la cuarta, de clasificación, venta y embarque. Las dimensiones, amplitud, etc., de estas zonas estarán de acuerdo con la importancia del matadero (Fig. 1).

LUGAR Y PREDIOS DEL MATADERO (3, 11, 18, 20, 25)

Es de gran importancia la ubicación de un matadero o establecimiento donde se preparan productos de carne, ya que su adecuado mantenimiento depende de diversos factores. Se debe estudiar el sitio más apropiado para instalar la planta porque no sólo es de desear, sino que en muchas ocasiones es imperativo, que la estructura sea construida o colocada a un nivel elevado para dar mayor declive a las tuberías del sistema de alcantarillado. No siempre es posible encontrar un lugar elevado y, por lo tanto, deben arbitrarse previamente medios mecánicos para la eliminación de aguas negras y drenaje (Figs. 1, 2 y 3) (Pub. Cient. 32, Plano A-7).

Para escoger el lugar en que se instalará el matadero, debe tenerse en cuenta lo siguiente: que haya abastecimiento abundante de agua potable; que las instalaciones para disposición de aguas negras sean suficientes para el tamaño del matadero y que cuando se requiera la utilización de lechos de absorción, éstos estén situados a suficiente distancia del matadero para impedir que se originen situaciones censurables; que se disponga de fuerza eléctrica adecuada; que se cuente con el terreno necesario para que los corrales de encierro de ganado sean apropiados y no se tenga que utilizar a este efecto los edificios que se encuentran dentro del predio de la planta; que el área urbana esté por lo menos a 1 kilómetro de distancia del matadero; que la amplitud, ventilación y luz sean suficientes; que tenga fácil acceso a vías de comunicación que faciliten el transporte del ganado, la carne, los subproductos, etc. En cualquier caso se deberán observar asimismo los reglamentos que al respecto tengan establecidos las autoridades sanitarias de cada país.

1. Predios

Las áreas destinadas para la carga deberán ser de concreto, cubriendo una distancia mínima de 8 m. desde el edificio, para que haya suficiente espacio para controlar debidamente toda el agua de las operaciones de limpieza. Asimismo, este lugar podrá utilizarse para la limpieza de los camiones de reparto de carne. El resto, y especialmente el pavimento frente al matadero, deberá ser de concreto, superficie dura o cubierto de pedrín o cascajo (Figs. 2 y 3).

La colocación de plantas, arbustos y flores produce buen efecto en la arquitectura del edificio y áreas vecinas. Actualmente se tiende a construir mataderos modernos y sanitarios en predios limpios y de aspecto agradable. Deberá tenerse en mente la posibilidad de futuras extensiones y los arreglos adicionales que se hicieran necesarios, con lo cual habrá que modificar menos los departamentos ya existentes (Fig. 1).

2. Corrales para el ganado

La capacidad de los corrales para el ganado depende de varios factores. Sin embargo, el tipo de construcción usado es similar, ya sea para corrales grandes o pequeños (Pub. Cient. 32, Plano A-6).

Deberá proveerse un suficiente número de corrales, mangas y pasadizos pavimentados con concreto o pedrín (cascajo, grava) para permitir el manejo y encierro de la cantidad de animales destinada al matadero. Los corrales para el ganado se deben rodear de una banquetta o borde de

concreto de 30 cm. de alto con excepción de las puertas, y estar provistos de canales de drenaje (Fig. 6). En lugares estratégicos deben colocarse mangueras para la limpieza de esas instalaciones.

Es necesario planear instalaciones para aislar, en corrales separados, a los animales enfermos o golpeados, para que se les practique una inspección especial *ante mortem*.

Es aconsejable que, siempre que sea posible, los corrales se ubiquen a cierta distancia del matadero (Fig. 1). Es contrario a las normas de higiene mantener corrales adyacentes a la playa de matanza con sólo una tela metálica o cedazo de separación entre el polvo de los corrales y el interior del matadero donde se están preparando y almacenando comestibles higiénicos. Las entradas o rampas para el descargue de ganado no deben situarse al frente del matadero ni cerca de las plataformas destinadas al despacho de la carne (Fig. 4).

3. Edificios adyacentes, cuarto de máquinas, planta de subproductos, etc.

Estas estructuras deberán estar ubicadas en tal forma que no ocasionen problemas sanitarios ni malos olores (Fig. 1).

4. Control de roedores

Debe tomarse toda precaución para que las estructuras en toda el área del matadero se construyan a prueba de ratas. Las rampas para el descargue de ganado deberán tener el ángulo entre el suelo y la rampa construido de concreto para evitar que se formen nidos de ratas. (Fig. 4). Los pesebres y receptáculos para alimentos se deben construir por lo menos a 40 cm. del suelo, sin ninguna esquina accesible.

Se tendrá especial cuidado para evitar criaderos de ratas en el interior del matadero, especialmente en las paredes laterales de la construcción. Para ello se recomienda el uso de láminas largas de metal o alambre galvanizado de gallinero sobre la línea del suelo y debajo del cemento de paredes aisladas para reducir el daño que las ratas puedan ocasionar (Fig. 2). En algunas instalaciones es preferible usar ciertos materiales aislantes porque éstos han sido hechos a prueba de ratas.

SERVICIOS DE AGUA Y DESAGÜE (12, 13, 15, 24, 31)

1. Abastecimiento de agua

Un establecimiento de esta índole, que prepara productos para consumo humano muy expuestos a descomposición, debe contar con agua potable abundante y con suficiente presión, distribuida adecuadamente en todo el matadero para cubrir las necesidades de lavado e higienización de los productos, así como para la limpieza de los servicios y equipo. El agua debe distribuirse continuamente por toda la planta a una presión mínima de 60-75 lbs. por pulgada cuadrada. Los tanques de abastecimiento deben instalarse y protegerse apropiadamente para prevenir que su contenido sufra cualquier contaminación (Fig. 1). El lugar escogido para el matadero deberá disponer de un abastecimiento de agua de fácil acceso. Se calcula que el promedio de consumo de agua por cabeza de ganado es de 1.000 a 2.000 litros. Mohlman⁽¹⁶⁾ en un estudio especial demostró que el consumo de agua en un matadero varía de 1.900 a 8.700 galones por tonelada de beneficio, con un promedio de 4.130 galones.

El agua caliente y fría son indispensables. Los servicios sanitarios deben estar distribuidos por toda la planta. Los cuartos de vestir se proveerán con duchas o regaderas con agua caliente a

50°C. y agua fría. A este efecto se recomienda un sistema central de agua caliente. En los mataderos pequeños pueden usarse calentadores automáticos (eléctricos, gas, etc.). Para los mataderos grandes se recomienda el uso del sistema de control por termostato; es decir, un tanque de presión a vapor con control termostático. Un segundo método emplea un calentador intercambiable, acondicionado para controlar automáticamente la temperatura del agua caliente (Pub. Cient. 32, Plano S-2).

2. Sistema de desagüe

La gravedad desempeña un papel muy importante en la disposición de aguas negras. La ubicación y elevación del matadero son factores importantes para la eliminación de los desperdicios.

El desagüe, fase vital en la solución del problema sanitario del matadero, debe estudiarse cuidadosamente conforme a la capacidad y tipo de matanza, así como a las características del matadero.

En los mataderos de los Estados Unidos se considera como unidad de producción diaria "un cerdo". Cada cabeza de vacuno equivale a 2½ "unidades cerdo"; cada cerdo, ternero o carnero es igual a 1 "unidad cerdo". Basado en eso, un promedio de volumen y concentración de desperdicios por "unidad cerdo" en un matadero es de 150 galones con un BOD de 2.200 p.p.m. Los corrales de encierro producirán por cada acre de terreno alrededor de 25.000 galones de desperdicios al día con un promedio de BOD de 65 p.p.m. Los mataderos de aves tienen como unidad de producción "1.000 libras de peso vivo" y por cada unidad de este tipo se producirán cerca de 2.200 galones de desperdicios con un BOD de 2.700 p.p.m.

Según Mohlman,⁽¹⁶⁾ el BOD da un promedio de 28,9 libras por tonelada de beneficio, sólidos en suspensión 22,7 libras, nitrógeno 3,49 libras y grasa 2,64 libras.

Después de haberse tomado todas las medidas prácticas para reducir el volumen y concentración de los desperdicios (trampas para grasa, tanque de sangre, estercoleros, 24 horas de ayuno antes del sacrificio, etc.) se debe considerar la forma y tipo de desagüe requerido. Esto generalmente depende de varios factores tales como facilidades para su dilución, cercanía al mar, ríos, etc. (Figs. 1 y 4), reglamentos sanitarios del país y características de ubicación semiurbana o rural. Según Salvato⁽²¹⁾ existen los siguientes métodos para tratamiento y disposición de los desperdicios de un matadero:

- a) Conexión con el sistema de desagüe municipal, si se puede llegar a un acuerdo con las autoridades responsables. Cernido y sedimentación serán necesarios antes de su descarga en la línea de desagüe. El proceso de sedimentación remueve cerca de 35% del BOD de los desperdicios.
- b) Tamices de malla ancha o fina para eliminar pelos, carne, partículas de grasa, estiércol y sólidos flotantes. Con este método, la eliminación de sólidos en suspensión es muy baja y la remoción de BOD es nula.
- c) Tanque Imhoff: con 2 horas de detención, la eliminación de sólidos en suspensión es de 65% aproximadamente y se puede esperar una remoción del 35% de BOD (Pub. Cient. 32, Plano S-3).
- d) Filtros de escurrimiento: filtración con un promedio de 0,5 a 1.000 galones por acre y por día nos puede dar una remoción total de cerca del 85%. Es de esperar que el efluente estará bien nitrificado y la operación no ofrece mayores problemas.

- e) Doble filtración: dos filtros en serie, con el primero rápido de 3 millones de galones por acre y por día, filtro lavable, y el segundo operado a 1,5 millones de galones por acre y por día, pueden dar un rendimiento de 95 % de reducción de BOD. Este método deberá incluir tamices finos, separador de arenilla y cascajo, tanques para flotación de grasas (15 minutos), tanque de floculación (40 minutos), sedimentación primaria (2 horas) y sedimentación final. La filtración sola usando el filtro rápido nos puede dar de 65 a 75 % de remoción total.
- f) Digestión activada: se obtienen resultados satisfactorios con un período de aeración de 9 horas usando 3,5 pies cúbicos de aire por galón de desperdicios. En los meses fríos se aumenta el aire a 4 ó 5 pies cúbicos. Sólidos en suspensión y remoción de BOD (10 días) dan un promedio de 95 %.
- g) Tanque séptico—filtro rápido: en mataderos pequeños ubicados en áreas rurales se puede adaptar el sistema de tanque séptico, filtro rápido, tanque de decantación y tanque de retención.
- h) Precipitación química: entre los compuestos más usados para el tratamiento químico de desperdicios de mataderos tenemos: cloruro férrico, cloruro de zinc, cloro, sulfato férrico, sales férricas más cal y cloruro férrico más cloro. El costo y operación de estos compuestos químicos es un factor importante. Un tratamiento secundario con filtros de escurrimiento o con digestión activada produce un efluente de alta calidad.

Otros métodos que pueden ser usados son los llamados lechos de absorción, digestión anaeróbica o combinación de dos o más de los métodos mencionados. El efluente final puede descargarse en una laguna de oxidación o usarse para irrigación en áreas aisladas.

La composición, características y tratamiento de desperdicios de mataderos se señalan en el siguiente cuadro:

Composición, tipo y métodos de tratamiento de desperdicios de mataderos*

Composición de desperdicios en:	Sólidos en suspensión p.p.m.	Nitrógeno orgánico p.p.m.	BOD p.p.m.
Playa de matanza	220	134	825
Sangre y tanque de sangre	3.690	5.400	32.000
Tanque de escaldar	8.360	1.290	4.600
Sección de cortes de carne	610	33	520
Sección de lavado y limpieza	15.120	643	13.200
Departamento de salchichería	560	136	800
Refinería de manteca	180	84	180
Planta de subproductos	1.380	186	2.200

Tipo de desperdicio: Orgánico: conteniendo grasa, pelo, carne, sangre, estiércol y otras impurezas.

Métodos de tratamiento: {

- 1) Cernido y dilución
- 2) Cernido, remoción de grasas, remoción de estiércol y dilución
- 3) Igual a (2) y clorinación, seguido por sedimentación en lugar de dilución
- 4) Filtración biológica en lugar de clorinación
- 5) Precipitación química usando cal y alumbre o cloruro férrico para remover sólidos en suspensión y algo del BOD.

Observaciones: El BOD restante después del cernido, remoción de grasas, coagulación y sedimentación, se elimina en gran parte por la clorinación que precipita la proteína disuelta. Generalmente se emplean procesos mecánicos y/o biológicos.

*Tomado de: "The Use of Lime in Industrial Trade Waste Treatment", National Lime Association, Washington, D.C., abril, 1948.

ORGANIZACION DEL MATADERO (2, 5, 6, 23, 28, 29, 30)

La organización de un matadero está supeditada a su capacidad y tipo de matanza, los cuales nos indicarán el tamaño y número de servicios necesarios para su funcionamiento normal.

En algunos mataderos se sacrifican de 5 a 10 reses al día mientras que otros operan a capacidades de 60 reses por hora ó 200 ovinos y cerdos por hora. La variación en capacidad es tan grande que es obvia cualquier reglamentación que explique detalladamente los requerimientos sanitarios para todos los tipos de mataderos; resultaría tan extensa que daría lugar a confusión para el pequeño matadero y, sin embargo, no sería lo suficientemente completa para llenar las necesidades de operación de un matadero grande tipo frigorífico.

Por esta razón, se intentará dar a conocer algunos fundamentos de construcción e instalación que podrían aplicarse a mataderos en general. Esto se hace posible ya que, dentro de ciertas limitaciones, los animales que se trabajan son considerados semejantes en tamaño y en la industria de la carne se tratan de manera más o menos igual. Además, desde el punto de vista sanitario, ya sea en los pequeños o grandes mataderos, el problema es similar y cualquier diferencia sería debida al tamaño más que a la clase.

Al instalarse un matadero se deben considerar los siguientes puntos: definir las operaciones de cada departamento y dotarlo de las instalaciones y medios necesarios para llevar a cabo su labor con eficiencia; reconocer e incorporar al proyecto los requisitos de inspección veterinaria aun en los detalles más pequeños, y estudiar y cumplir debidamente los requisitos de construcción del país, municipio o ciudad.

1. Divisiones del matadero

La naturaleza de las operaciones que se llevan a cabo en un matadero requiere que se le divida en varios departamentos, cada uno separado y distinto del otro, y los que realizan operaciones especiales deben estar excluidos de otras funciones. Por lo tanto, los mataderos deben estar separados en varios departamentos bajo cinco clasificaciones generales:

- A) Departamentos de productos comestibles
- B) Departamentos de productos no comestibles
- C) Departamento de tripería
- D) Departamentos neutrales
- E) Departamentos inoperantes

A) Departamentos de productos comestibles

En esta clasificación están incluidos todos los departamentos donde se manipulan productos comestibles en la forma regular del comercio de carne, tales como playa de matanza, cuarto de desperdicios comestibles, salchichería, bodega de cura, refinería de manteca, cuarto de vísceras, cámaras frigoríficas y de congelación, cuarto de especias, departamento para almacenamiento de sal comestible, casetas para ahumar, departamentos de empaque y embarque así como elevadores que manejan productos comestibles.

B) Departamentos de productos no comestibles

Están considerados en esta clasificación: cuarto de desperdicios no comestibles, cuarto de productos condenados o decomisados, estercoleros, departamento de cueros, tanques de sangre, eleva-

dores de productos inedibles, áreas de cisternas de desagüe, barriles de almacenamiento de productos inedibles y planta de preparación de subproductos (harinas de sangre, de huesos, de carne, fertilizantes, etc.) (Figs. 24, 25, 26 y 27).

a) *Cuarto de decomiso*—Los cuartos de decomiso en los mataderos pequeños, donde se guardan las tripas y estómagos, deben estar equipados con instalaciones apropiadas para el vaciamiento de estiércol. Se recomienda el estercolero de tipo móvil como el más eficiente para esta labor. Las varillas de este estercolero no deben estar espaciadas a menos de 8 cm. de centro a centro. El estercolero móvil con cajón de 80 x 80 cm. es ideal para estómagos y tripas de ganado. El de 60 x 60 cm. sería el tamaño más pequeño aconsejable. Este cuarto debe tener un riel de altura estándar para retener la carne en canal condenada, con una prolongación de 1,20 m. o más hacia la puerta de salida posterior o lateral, según que la carne en canal o carcasas se envíe a la planta de subproductos o al incinerador. Si la planta de subproductos está en el predio, el riel se puede instalar de manera que facilite el transporte y manejo de la canal enferma hacia la planta, de manera rápida, sanitaria y eficiente.

b) *Planta de subproductos*—No es necesario construir la planta de subproductos aparte del matadero. Al contrario, en muchos aspectos es de desear que se operen conjuntamente. Cuando la planta de subproductos, debidamente equipada y mantenida, está contigua al cuarto de decomiso, ofrece mayores conveniencias y ahorra tiempo; además es un medio ideal para el manejo más higiénico del producto, tanto antes como después de cocinado (Fig. 1).

La instalación de un vestíbulo ventilado entre los departamentos de productos comestibles y la planta de subproductos, el control de escapes de vapor por medio de ventiladores de techo, condensadores, etc., y la instalación de equipo apropiado para el vaciamiento, lavado y operaciones de limpieza, permite a la planta de subproductos una operación satisfactoria e higiénica sin interferir con el resto del establecimiento.

c) *Departamento de cueros*—Los cueros deberán guardarse en un lugar fresco, oscuro y a prueba de moscas, ventilado y con facilidades de desagüe. Con frecuencia se utiliza un tanque de concreto que retiene los fluidos del cuero durante el período de cura y que se vacía cuando se recogen los cueros.

Los departamentos de cueros deben ser amplios para facilitar el almacenamiento de la sal y las operaciones de sacudimiento. Los cueros tendidos miden alrededor de 1,80 x 2,10 m. y, según varios autores, no deben apilarse a una altura mayor de 0,75 - 0,90 m. para prevenir su deterioro (Pub. Cient. 32, Plano A-2).

d) *Estercoleros*—El estiércol de las panzas y cuajos debe colectarse en un lugar aislado, que tenga acceso directo a los dispositivos de vaciamiento de vísceras. Esta unidad no deberá formar parte o estar cerca de un departamento de productos comestibles (Pub. Cient. 32, Plano A-6).

e) *Separación de productos comestibles y no comestibles*—Se requiere una separación completa de los departamentos de productos comestibles y no comestibles. Las puertas de comunicación necesarias deberán cerrarse automáticamente y, en el caso de plantas de subproductos y departamentos de tripería, deberá proveerse un vestíbulo ventilado para el control de vapores, olores y moscas. Todas las aberturas de comunicación entre tales departamentos (v.g., cuartos de desperdicios comestibles y cuartos de decomiso; entre la playa de matanza y el departamento de cueros, etc.) deben tener puertas que se cierren y se mantengan cerradas por medio del principio de gravedad. Se recomienda únicamente una puerta de comunicación entre el cuarto de desperdicios comestibles y el de productos condenados o entre la playa de matanza y el de productos condenados o decomisados.

C) Departamento de tripería

Las tripas de cerdos, ovejas y cabras deben limpiarse en un cuarto especial que sea accesible de la playa de matanza a través de una sección de vaciamiento y limpieza, nunca en los departamentos de comestibles ni en los de no comestibles. El traslado de las tripas al cuarto de limpieza debe hacerse en carretillas cubiertas para controlar los olores. Las tripas debidamente trabajadas tienen un alto precio en la industria de embutidos (Pub. Cient. 32, Plano A-2).

D) Departamentos neutrales

Cuando se va a realizar una operación que no es con productos comestibles, pero que podría ocasionar condiciones censurables, se necesita un departamento adecuado o departamento *neutral*. Estos departamentos comúnmente se dedican a una función especial tal como la extracción manual de grasa mesentérica, calibrado o almacenamiento de tripas terminadas, etc. (Fig. 32).

E) Departamentos inoperantes

Están considerados en esta clasificación:

a) *Cámara de calderas*—La caldera o calderas pueden incorporarse al propio matadero si el combustible utilizado no ocasiona condiciones indeseables. Los quemadores de leña o carbón deben instalarse fuera de la planta o por lo menos con entradas exteriores y compartimientos para almacenar el combustible. La mayor parte de los mataderos prefieren que la caldera esté en un edificio separado por ofrecer mayor seguridad (Fig. 38) (Pub. Cient. 32, Plano S-2).

b) *Cuarto de compresores*—Los compresores no deben instalarse donde pueden ser contaminados por las operaciones ordinarias que se realicen en el departamento.

c) *Cuartos de vestir*—Cada matadero debe contar con uno o varios cuartos de vestir para empleados de ambos sexos. Deberán estar provistos con un 25% del área del suelo bajo luz natural, suficientes excusados, uno para cada 25 hombres y uno para cada 20 mujeres, con duchas y lavabos (Pub. Cient. 32, Plano A-2). Se aconseja dar un mínimo de 75 pies cúbicos de espacio en la sección de casilleros por cada empleado que utilice el cuarto. La altura del techo no debe ser menor de 2,50 m. en ese departamento. Los casilleros de tipo sanitario deben ser de construcción higiénica con espacio suficiente para la ropa y equipo del matarife,* y que ofrezca toda comodidad y orden a ese departamento. Los casilleros más prácticos son los de metal que midan 0,40 x 1,45 x 1,50 m. con la superficie superior inclinada, levantados a 40 cm. del suelo para facilitar la limpieza del piso y deben estar provistos de un banco de 5 x 30 cm. para sentarse (Pub. Cient. 32, Láminas D.A. 1-a y D.A. 1-b).

d) *Oficina del médico veterinario inspector*—Los reglamentos de muchos países exigen que las plantas operadas bajo inspección veterinaria tengan una oficina para el uso exclusivo del médico veterinario inspector. Esa oficina debe estar provista de luz natural y temperatura adecuada y ser lo suficientemente amplia para permitir el cambio de ropa, las operaciones de contabilidad y el almacenamiento de sellos, formularios y demás equipo de trabajo. Una oficina de 32 m. cuadrados es quizá el tamaño más pequeño que se aconseja en un matadero que tenga un médico veterinario inspector. Esta área incluye el excusado, ducha y lavabo, así como una pieza donde guardar la ropa si no se dispone de un ropero de metal (Pub. Cient. 32, Plano A-2).

*Matancero o jifero.

Cuando se asignan varios médicos veterinarios inspectores, es preferible que el excusado, duchas y cuarto de vestir estén separados de la oficina.

INFORMACION GENERAL DE CONSTRUCCION (1, 3, 7, 8, 18, 22, 24, 28, 30)

Con este entendimiento preliminar referente a la división del matadero en departamentos, método de operación y especies de animales que se sacrificarán, puede llegarse a la construcción del tamaño apropiado de una planta y aplicar los principios básicos sanitarios para su diseño y erección. El mantenimiento de un matadero es costoso; por lo tanto se ha llegado a la conclusión de que es mejor utilizar los materiales más durables que puedan conseguirse para las nuevas construcciones o reconstrucciones que se lleven a cabo.

En vista de que la carne es un producto de fácil descomposición a la temperatura ambiental, es necesario mantener un control permanente de las materias orgánicas residuo del destace de animales y manufactura de productos. Si se puede controlar la materia orgánica implicada, se supone que también se podrá controlar satisfactoriamente su tendencia a descomponerse y producir olores y otras condiciones indeseables. Por consiguiente, es de gran importancia que estos agentes orgánicos sean mantenidos sobre la superficie expuesta o en trampas de desagüe para permitir su traslado y disposición apropiados.

1. Materiales

El tipo ideal para la construcción de mataderos es el concreto reforzado porque ofrece mayores ventajas incluyendo entre éstas: mantenimiento sanitario fácil, larga duración, depreciación lenta y protección contra incendios (Figs. 1, 2 y 3). Siempre que sea posible se aconseja este tipo de construcción.

La construcción de ladrillo es muy popular en la industria de la carne en muchos países. Durante los últimos años se ha popularizado mucho la construcción a base de bloques de concreto prefabricados que ha demostrado ser muy práctica en este tipo de establecimiento (Pub. Cient. 32).

2. Elevación

Un matadero nunca debe ser construido al nivel del suelo. El solo hecho de que la carne y los materiales de desecho muchas veces deben ser conducidos en camiones, justifica la elevación del piso principal sobre el nivel del suelo (Fig. 3) (Pub. Cient. 32, Plano A-3).

Además, es muy difícil, si no imposible, reparar en caso necesario los defectos de las cañerías y otras instalaciones a menos que éstas se hayan hecho accesibles por medio de un piso elevado.

Por lo tanto, el nivel del primer piso debe estar a un mínimo de 1,20 m. o más, en la plataforma de carga, sin contar el ángulo de la rampa para obtener esa altura. Eso permite y facilita las operaciones de carga y descarga, pues la altura de la plataforma coincide con el vagón de carga de los camiones estándar utilizados para el transporte de carnes (Fig. 2).

3. Pisos

Los pisos deben ser construidos de material impermeable generalmente concreto, o concreto y bloque partido de enrasillar o ladrillo de pavimento (Figs. 30, 31, 32 y 33). El concreto debe ser de buena calidad, debidamente reforzado con varillas de hierro o alambre grueso o cualquier otra malla de refuerzo usadas corrientemente en la construcción.

Si la loza de concreto es vaciada en un piso de madera, es indispensable usar un agente impermeable. Un chaflán de madera en la unión de la pared con el piso es un buen principio en este tipo de construcción, ya que impide el deterioro del agente impermeable utilizado. Siempre que se use este sistema (concreto-madera) es necesario que el revoque de la pared caiga sobre el agente impermeable cubriéndolo en la línea de unión con el piso, para evitar filtraciones que dañen la estructura de madera.

En las técnicas modernas de construcción se ha hallado que es conveniente comenzar las paredes de estructuras o divisiones vertiendo en el piso un borde o banqueta de concreto de 10 x 15 cm. de alto y con no menos de 3 cm. del ancho de la pared terminada. En este borde se asentará la plancha para los travesaños de madera. Una vez hecho el repello de la pared hasta la línea del suelo, cualquier separación de la pared con la loza del piso no expondrá la plancha de madera a la absorción de agua, que produciría rajaduras en las paredes y deterioro inmediato del enchapado de madera y travesaños.

El grueso de la loza de concreto en los mataderos no debe tener menos de 6 cm. en los drenajes (suponiendo que ésta sea la parte más delgada). El duro tratamiento que reciben estos pisos por el tráfico de carretillas, arrastre de animales, manejo de equipo pesado, etc., hace indispensable que la loza sea lo suficientemente gruesa y reforzada para prevenir rajaduras y otros daños. Desde el punto de vista sanitario, la loza debe permanecer intacta para evitar filtraciones que ocasionen condiciones insalubres (Figs. 33 y 34) (Pub. Cient. 32, Planos A-3 y A-4).

En la práctica se recomienda que los pisos tengan una pendiente de $\frac{1}{4}$ a $\frac{3}{8}$ de pulgada por pie en dirección a los drenajes (Figs. 29 y 33). No se aconseja dar menos de $\frac{1}{4}$ de pulgada, pues aquí entraría el factor humano y aun el mejor operario podría fallar dejando zonas con una pendiente menor de lo calculado, que no tendría ningún valor. Más de $\frac{3}{8}$ de pulgada es demasiado, con excepción de las zonas de sangría en las cuales no caminan los matarifes (Pub. Cient. 32, Planos A-3 y A-4).

Si bien es deseable, por razones sanitarias y teóricas, que la superficie del piso sea lisa, en la práctica no lo es porque un piso liso es peligroso; se debe recordar que en un matadero en operación siempre hay agua en el piso, inclusive mezclada con sangre u otras sustancias que en el caso de pisos lisos los convierten en una superficie resbaladiza donde los matarifes pueden sufrir caídas peligrosas. Los pisos sin brufir son los más recomendables (Figs. 29, 30 y 31). En muchos países se usan ciertos agentes antideslizantes que se aplican con el concreto o sobre él. Uno es el óxido de aluminio en forma de arena fina o ceniza esparcida sobre el concreto cuando comienza a asentarse. Esta operación requiere cuidado para evitar que el agente antideslizante se hunda con el concreto y no cumpla su cometido. También se utiliza el carborundo en polvo como agente antideslizante.

Está demostrado que la loza del piso se debe dejar $\frac{1}{4}$ de pulgada sobre los filos de las canales de drenaje, cayendo bruscamente sobre el borde de metal del drenaje. Este tipo de instalación permite una larga duración a pesar del tráfico sobre las canales de drenaje, evitando que se desgaste el borde de concreto en el que asienta la tapa del dren, ya que cuando esto ocurre gran cantidad de agua y materiales quedan en la superficie y se convierten en focos de descomposición (Fig. 33).

Cuando se prepara el diseño se debe planear cuidadosamente la ubicación de las cañerías, conexiones eléctricas y líneas de refrigeración, facilitando canales en el piso y tuberías en las paredes por donde pasarán estas instalaciones sin romper los pisos o paredes para evitar deterioros en la cubierta impermeable (Pub. Cient. 32, Planos S-1, S-2 y TE-1).

Los bordes o banquetas que se coloquen en los pisos deben tener 15 cm. de alto por 15 cm. de ancho. Estos bordes o banquetas generalmente se usan en las zonas de sangría, mesas de inspección, tanque de escaldar, etc., y son muy útiles para la mejor disposición de desperdicios (Fig. 10).

4. Sistema de alcantarillado

A los fines de esta exposición, el sistema de alcantarillado se dividirá en dos partes: a) tubería general de desagüe del matadero y b) tubería de servicios sanitarios.

a) El sistema general de alcantarillado empieza en los drenajes del piso, en los sumideros o en la salida de una pieza de equipo que usa grandes cantidades de agua. En cada desagüe se debe utilizar un buzón para proteger la oclusión de las tuberías por la suciedad (Pub. Cient. 32, Plano S-1). Debe darse suficiente gradiente a las líneas de desagüe para asegurar el flujo adecuado de los sólidos por la tubería. Los residuos sólidos que se producen en los mataderos son de tal naturaleza que es necesario sacarlos antes de que lleguen a la disposición final del desagüe. La remoción de grasa y otros sólidos se realiza en un colector o trampa de grasa. El funcionamiento de un colector o sumidero opera según el principio de que la corriente de agua al pasar por una tubería y descargar dentro de un depósito grande, disminuye su velocidad. El material que sea lo suficientemente pesado se hundirá; esta sedimentación se efectúa mejor disminuyendo la velocidad de la corriente de agua por medio de placas deflectoras o de desviación. El material que flota subirá a la superficie y las placas altas de desviación detendrán el movimiento hacia adelante de estas partículas flotantes.

La administración de un matadero debe interesarse por obtener la manteca y la grasa que flota por ser éstas de valor en el mercado. Desde el punto de vista sanitario, se hace necesaria la remoción de la manteca y la grasa para evitar que se obstruya la tubería subterránea y es, a su vez, requisito indispensable en casi todos los tipos de mataderos. También es imperativo donde se usa drenaje superficial, de pozo, o cualquier otro tipo de desagüe que se complete con filtración en el suelo.

Al salir la corriente interna del alcantarillado, se pueden remover los sólidos, disminuyendo paulatinamente el nivel de agua del colector hasta que el material pueda sacarse del fondo a mano. Por lo tanto, el escape debe estar lo suficientemente bajo para permitir el desagüe completo del depósito.

El desagüe va del colector hacia la tubería del alcantarillado público o hacia un tanque séptico, tanque Imhoff, filtros, etc., según el sistema de disposición que se utilice (Pub. Cient. 32, Plano S-1). Por todas estas operaciones, fácilmente se puede comprender la razón de que se dé tanta importancia al factor gravedad y, por consiguiente, de que se recomiende dar al matadero la disposición más apropiada para poder aprovecharlo.

b) La tubería de los servicios sanitarios debe estar separada de las tuberías del matadero y desaguar en el alcantarillado público o directamente dentro de un tanque séptico, o por medio de una tubería conectada al effluente del último colector del matadero (Pub. Cient. 32, Plano S-1). Este último sistema no debe seguirse cuando la disposición final está sujeta a drenaje superficial.

5. Desagües del piso

Los desagües del piso, ya sea para agua o sangre, deben tener por lo menos 4 pulgadas de diámetro y estar entrampados. No es recomendable la llamada trampa de campana. Todos los desagües del piso deben tener una trampa honda del tipo convencional "P" o "U" y de un tamaño mínimo de 4

pulgadas. El tipo de desagüe de piso, con parrilla de rejas, es preferible al de pequeños agujeros ya que las partículas de grasa no obstruyen la abertura del tipo de rejas sino que lo atraviesan para ser recogidas en la trampa de grasa (Fig. 33). Debe instalarse un desagüe por cada área máxima de 300 m. Esto implica un desagüe por cada área de alrededor de 10 x 10 m. y, asimismo, indica que debe colocarse un desagüe dentro de 5 m. desde cualquier punto del suelo (Fig. 34).

Todos los departamentos de un matadero o plantas de manipulación de carne deben tener desagües de piso, incluyendo los siguientes departamentos: cuartos de escurrimiento, salas de oreo, cámaras de enfriamiento, departamentos de corte y deshuesado, cámaras frías para colgar vísceras o embutidos, sótanos refrigerados de encurtimiento, cámaras frías para empacar (empaque de tocino, embutidos, carne, etc.), cámaras frías para cura de salchichas y cámaras frías para desperdicios.

No se necesitan desagües en los siguientes departamentos: cámaras frías de venta o exhibición, cámaras frías para almacenamiento en seco (productos en cajas, bolsas, etc.), cámaras de congelación y cámaras frigoríficas pequeñas donde se efectúan diversas operaciones que requieren aserrín y donde un lavado regular podría dañar el producto.

Las fosas de elevadores y balanzas se deben proveer de desagües.

6. Canales o drenajes

Siempre que sea posible y no obstaculice otras operaciones, deberá instalarse una canal de drenaje de un mínimo de 60 cm. de ancho, debajo de los rieles, para ovejas, cerdos y reses, a fin de controlar el escurrimiento y lavado de las carcasas mientras se están higienizando. El piso que lo rodea debe inclinarse hacia la canal, que debe tener una profundidad mínima de 2 pulgadas en el centro y estar provista de desagües donde sea indicado (Fig. 33). La canal debe seguir el sistema del riel, desde la mesa de afeitado para la preparación del cerdo o el área de sangría para reses y ovejas, y prolongarse más allá del puesto final de inspección.

7. Desagües especiales

El estiércol de las panzas y cuajos debe volcarse en tuberías de 8 pulgadas o más de diámetro, para asegurar la remoción y desagüe apropiados (Pub. Cient. 32, Plano S-1).

Los desagües del equipo que utiliza grandes cantidades de agua deben ser lo suficientemente grandes para asegurar el desagüe rápido y sin obstrucción.

8. Tubería de sangre

Para la sangre se deben usar tuberías de un mínimo de 4 pulgadas y con un declive mucho más pronunciado que en los desagües ordinarios. Dos pulgadas o más de declive por pie es lo aconsejable para asegurar el flujo de la sangre. La abertura del piso no debe estar taponada, pero sí entrapada, aunque este sistema hace necesario el remover ocasionalmente el sedimento para asegurar un flujo adecuado (Fig. 10) (Pub. Cient. 32, Plano S-1).

9. Tanque de sangre

Se recomienda que los mataderos instalen un tanque de sangre destinado a almacenar temporalmente este material en forma satisfactoria. El sistema cerrado que proporciona un tanque inyector a vapor es lo ideal desde el punto de vista sanitario, ya que controla los olores y provee un método económico para el manejo de este producto sin ocasionar molestias. Asimismo, este producto puede ser bombeado desde un tanque cerrado de almacenamiento (Pub. Cient. 32, Plano A-2).

10. Paredes

Es imprescindible que las paredes se construyan con material impermeable. Se debe aplicar el agente impermeable a suficiente altura para que permita el lavado completo de las paredes que se ensucian durante las operaciones normales. El agente impermeable más usado es el repello de cemento con acabado palustrado (Figs. 29, 30, 31 y 32). Generalmente se requiere que el repello de cemento cubra toda la pared. En cualquier departamento, la altura mínima del repello es de 1,80 m. sobre el nivel del piso; sin embargo, el repello debe cubrir hasta la altura de los rieles en los departamentos de matanza, desperdicios, cámaras frigoríficas y cualquier parte de aquellos departamentos cuyas operaciones hagan necesario el repello de la altura total de la pared (Fig. 30).

No es recomendable el uso de las láminas de metal como agente impermeable de paredes porque es ineficaz, especialmente a nivel del piso, donde tienden a constituir un foco de contaminación en lugar de prevenirla.

Arriba del repello, las paredes pueden ser de madera con acabado liso, aplicado horizontalmente. La madera debe estar libre de grietas, ranuras o agujeros de nudos. Las tablas rebordeadas o con cordón no son recomendables. La madera debe pintarse al óleo en colores claros.

En los departamentos no refrigerados pueden utilizarse paneles de "plywood" (madera terciada) sobre la línea de repello de las paredes. No es conveniente utilizar "plywood" en las cámaras frigoríficas, pero se puede usar madera prensada, tablonés o planchas de asfalto y ciertos tableros patentados impregnados de concreto.

La experiencia ha demostrado que el repello de cemento finamente alisado tiende a producir rajaduras pequeñas. Las paredes con repello cuadrículado ayudan a controlar esta inconveniencia.

El azulejo y la mayólica son materiales ideales para las paredes de cualquier departamento cuando se desea un interior especialmente atractivo (cámaras de enfriamiento, salas de venta, etc.) (Figs. 33 y 34). Este tipo de pared debe protegerse del daño que pudieran ocasionar las carretillas y carros de transporte interno, usando a lo largo de la pared un borde o banqueta de concreto de 25-30 cm. de alto y a 15 cm. de distancia del zócalo. Esto ayuda a mantener a las carretillas, carros, etc., alejados de la pared de azulejo o mayólica.

Si se emplean paredes de entramado o tabiques es necesario igualmente cubrirlas sobre el encofrado con un repello a una altura de 1,80 m. desde el nivel del piso para proporcionar refuerzo adicional al revestimiento de emplasto donde podrían producirse golpes pesados.

11. Luz natural y artificial

A. Luz natural. En todos los departamentos de trabajo que no funcionan bajo refrigeración (10°C. ó menos), se debe proporcionar luz natural, con excepción de las cámaras frigoríficas y departamento de cueros. La luz natural se obtendrá a través de ventanas o tragaluces con vidrio incoloro que permita la iluminación por lo menos del 25% del área del piso. Esto puede lograrse por medio de ventanas o tragaluces, aunque las primeras son más adecuadas por las posibilidades de ventilación (Figs. 13, 14, 15 y 34).

La luz natural debe estar bien distribuida, salvando las obstrucciones que se quedan ocasionar en el techo del matadero y de edificios adyacentes que pudieran perjudicar su entrada libre (Pub. Cient. 32, Plano A-7).

B. Luz artificial. Debe proveerse luz artificial suficiente para que las operaciones puedan efectuarse como es debido. Las luces deben estar distribuidas en forma conveniente para dar ilumina-

ción suficiente y satisfactoria en todos los departamentos del establecimiento. La iluminación total con luz artificial en los departamentos de trabajo no debe ser menor de 20 bujías-pie de intensidad (Figs. 28, 29, 30 y 32).

En áreas donde se lleven a cabo inspecciones veterinarias o donde el proceso de trabajo requiere mayor luz, debe proveerse iluminación de 50 bujías-pie. Cuando sea necesario se instalarán pantallas o reflectores (Fig. 17).

12. Ventanas

A. Ventanas con marcos de acero. Las áreas con ventanas largas y continuas pueden hacerse de marco de acero como se usa en el comercio. Como es a prueba de humedad, este material es muy conveniente desde el punto de vista sanitario y su uso muy recomendable en los mataderos. Asimismo las ventanas de marco de acero son muy prácticas ya que pueden abrirse hacia adentro, lo que permite la instalación de cedazo por fuera, proporcionando en esta forma mayor ventilación y suficiente control de moscas. En caso de que las ventanas no se contaminen en las condiciones ordinarias de trabajo, sus bordes se pueden poner a no menos de 1 m. del suelo (Figs. 1 y 3).

B. Planchas de vidrio. Siempre que sea necesario, se recomienda el uso de planchas claras de vidrio. Es una instalación sanitaria para las paredes expuestas a salpicaduras, etc., que puede utilizarse en lugar de las ventanas regulares. La transparencia debe ser de un 85% del vidrio corriente. No se recomienda el tipo cuadrículado o acordonado. Únicamente deberán instalarse planchas con superficie lisa (Fig. 3).

C. Ventanas fijas. Bajo ciertas condiciones y con el objeto de proporcionar luz, las ventanas fijas son aconsejables en los departamentos de productos comestibles y no comestibles, siempre y cuando esta instalación pueda mantenerse higiénica y no haya peligro de que se quiebre bajo las condiciones ordinarias de trabajo (Fig. 3).

D. Cedazos. En todas las ventanas que se puedan abrir hacia el interior se debe colocar tela metálica de bronce-cobre con marco aislante (Pub. Cient. 32, Plano A-7). En las rejillas de ventilación nunca se debe poner cedazo por dentro y por fuera. Póngase el cedazo sólo en la orilla superior del deflector para que no se acumule la suciedad. Las aberturas o respiraderos del techo no deben llevar cedazo en forma horizontal, ya que en esta forma se acumulan en ellos polvo, suciedad, nidos de pájaros, etc., y se contaminan los productos.

E. Rebordes. Todos los rebordes interiores de las ventanas deben tener un declive de 45° hacia abajo con el objeto de prevenir su uso como estantes. Siempre que sea posible, deberán omitirse los contramarcos de madera, y como el uso de marcos de acero elimina la necesidad de utilizar guarniciones, marcos y rebordes de madera, salta a la vista la ventaja del uso de ventanas con marcos de acero. En los departamentos de trabajo, los rebordes no deben estar más bajos de 1 m. sobre el piso; comúnmente están a 1,50 m.

F. Tragaluces. Los tragaluces más recomendables son los del tipo combinado luz-ventilación. Dentro de este tipo, los más usados son los de "gradillas" escalonadas con orientación norte, para prevenir la luz solar directa en los departamentos de trabajo. Los tragaluces deben tener vidrio claro que permita ampliamente la transmisión de luz y ésta debe ser calculada sólo en el área de vidrio (Fig. 1).

13. Puertas

Las aberturas de las puertas deben tener 1,20 m. de ancho, si se usan para paso de carretillas o carcasas, por medio del riel, ya que las instalaciones de rieles a menos de 60 cm. de las paredes,

columnas, marcos de puertas, etc., no son aceptables. A diferencia de los marcos para puertas aislantes de las cámaras frigoríficas, los demás deben ser recubiertos de metal o contruados de metal acanalado. Las puertas de madera deben revestirse con lámina de hierro galvanizado para hacerlas impermeables (de 3 mm. de espesor o más), con las juntas dobladas o soldadas cuando fuera necesario (Fig. 33). Siempre que sea posible se debe utilizar cerrajería no oxidable. En las partes de las puertas donde las carretillas fuerzan las entradas, es conveniente instalar sobreplanchas (de metal o caucho grueso) para prevenir el daño que podrían ocasionar a las cubiertas de metal. La experiencia indica que el pintar el metal galvanizado no ha dado resultados satisfactorios con excepción de las puertas que están expuestas a la sal como en los departamentos de cueros.

Las puertas revestidas de metal pueden fabricarse económicamente de madera rústica, utilizando dos tablones colocados en diagonal, para evitar que se tuerza. Después de colocadas en el marco, las puertas deben revestirse de metal. Las puertas de esta clase son higiénicas, y resultan económicas considerando el fuerte uso que de ella se hace en los mataderos.

Es obvio que deben usarse bisagras fuertes de acción simple o doble para asegurar el funcionamiento apropiado y duración de la puerta (Fig. 33). En este sentido, se ha encontrado ventajoso el uso de puertas divididas horizontalmente para cerrar las aberturas altas de las puertas corredizas. La sección inferior de la puerta debe ser de 2,10 m. de alto y la parte superior del tamaño que sea necesario para cerrar la abertura.

14. Cielo raso

El cielo raso de la playa de matanza debe ser el reverso del marco del techo en la mayoría de los casos. Este departamento no debe cerrarse a nivel de la viga del riel. Al contrario, este departamento debe mantenerse abierto por arriba para dejar escapar los vapores, permitir la entrada de luz y asegurar mejor ventilación. De esta manera, las máquinas altas, plomería, etc., son accesibles fácilmente para inspección y mantenimiento (Figs. 29, 31, 33 y 34) (Pub. Cient. 32, Planos A-4 y A-5).

Se prefieren los cielos rasos lisos en todos los departamentos de un matadero, y generalmente deben estar, cuando menos, a 3 m. sobre el nivel del piso. Cuando hay rieles altos se necesitan alturas mayores del cielo raso. En las cámaras frigoríficas que tienen rieles a una altura de 3,40 m., el cielo raso por lo menos debe tener una altura de 4,20 m. para instalar, en la parte superior, unidades de refrigeración. Cámaras frigoríficas de rieles bajos (líneas de 2,30 m.) deben tener cielos rasos de 3,30 m. o más (Fig. 32).

Los cielos rasos pueden ser de repello liso de cemento, madera prensada, planchas de asfalto, madera lisa o tablas impregnadas de cemento (patente E.U.A.).

15. Ventilación

Debe permitirse ventilación suficiente para asegurar que las condiciones de trabajo sean cómodas y para que los vapores no interfieran en las labores que se efectúan. Los vapores no deben impedir la visibilidad, pues de lo contrario dificultan las labores y la inspección veterinaria. Es necesario instalar chimeneas sobre el equipo que pueda producir vapores (Figs. 1 y 3) (Pub. Cient. 32, Plano A-7).

Frente a las casas de ahumado deben instalarse chimeneas y tubos de evacuación para controlar el humo. Las operaciones de ahumado y cocinado se deben hacer en un cuarto separado del departamento de salchichería. Se deben proveer ventiladores cuando se necesite una corriente fuerte de aire para expulsar el humo y los vapores (Fig. 1).

Bajo ciertas condiciones, es necesario instalar enfriadores de aire que dependan del sistema central de ventilación para la absorción del calor que se desprende de las carcasas faenadas. Por razones obvias de higiene, no deben instalarse rejillas de ventilación en el suelo, sino más bien en las paredes cerca del suelo. El sistema de ventilación del techo debe ser mayor que el de las rejillas de ventilación inferiores, en un área de por lo menos 50% para que se pueda formar una corriente y se elimine por expansión el aire caldeado por el calor animal.

16. Pintura

La madera del interior y exterior debe pintarse con buena pintura de aceite de colores claros. No es aconsejable el uso de pintura de agua o la cola, blanqueado o lechada, etc., porque se raja y descascara y puede caer dentro de la carne y sus productos.

En la práctica se ha encontrado que no es conveniente pintar el repello de cemento en los departamentos de trabajo en vista de que la pintura casi siempre se sale durante las operaciones de limpieza. Se pueden pintar las cámaras frigoríficas y bodegas para mejorar su apariencia.

PLOMERIA (1, 24, 28)

1. Tubería de agua y vapor

La tubería debe ser de tamaño suficiente para que se pueda distribuir debidamente el agua y vapor desde el sistema de producción hasta el lugar de consumo. Debe tomarse en cuenta la relación que existe entre la presión del agua y la presión del vapor ya que comúnmente se utiliza en los mataderos la instalación de válvula mixta de agua y vapor (tubo en "T") para proveer agua caliente (80°C.) en las operaciones de limpieza (Fig. 29). Esta instalación es aceptada a falta de un sistema central de agua caliente (80°C.) más satisfactorio y, si se instala debidamente, proporciona un medio económico para generar agua caliente a presión. El éxito depende del suministro de agua en cantidad y presión (60-75 lbs.) suficientes para mantener una relación razonable de la presión del vapor (Pub. Cient. 32, Plano S-2).

El uso de canales o mangas en el piso y paredes ayuda materialmente en las reparaciones y cambios de plomería sin ocasionar inconveniencias o daños a la estructura. La tubería debe estar expuesta para permitir reparaciones y alteraciones. Ordinariamente, la tubería de vapor y agua debe mantenerse al descubierto (Figs. 22, 23, 29 y 31).

2. Presión del agua

Aunque no se ha establecido una presión mínima para el abastecimiento de agua de un matadero, se considera indispensable el proveer una bomba de presión o un tanque elevado (Fig. 1), salvo que la presión del abastecimiento de agua municipal sea suficiente y se permita su uso.

En los mataderos se necesita una presión de 60-75 lbs. para que las labores se puedan llevar a cabo satisfactoriamente.

3. Depósitos de agua

Los tanques de agua deben cubrirse y protegerse de los agentes de contaminación y ser accesibles a inspección rápida y segura a intervalos frecuentes (Fig. 1).

4. Torres de enfriamiento, condensadores, etc.

El agua que se utilice en las torres de enfriamiento debe estar separada del abastecimiento regular. Debido a sus funciones, es muy fácil que se contamine, por lo que no es conveniente su uso en los departamentos de productos comestibles. Debe ser usada una y otra vez y hacerle adiciones del abastecimiento de agua por medio de una válvula flotante reguladora de admisión (Fig. 1).

5. Agua caliente

Para facilitar las operaciones de limpieza, se deben instalar conexiones de mangueras en los lugares adecuados. El método comúnmente usado es el de válvula mixta para agua y vapor en cada línea de manguera. La manguera no debe ser mayor de 8 m. de largo si es posible, ya que de lo contrario es incómoda y difícil de manejar y colgar. Además, deben existir facilidades para colgar las mangueras cerca de las conexiones. Se recomienda las mangueras para vapor de uso pesado. Las mangueras corrientes de jardinería se deterioran rápidamente cuando se usan para agua caliente (Fig. 14).

En los mataderos grandes se recomienda el uso del sistema central de control por termostato, que produce agua caliente a 80°C. Comúnmente se emplea un tanque de presión cerrado con serpentines de vapor. Este método proporciona un buen aprovisionamiento de agua caliente cuya cantidad depende del tamaño del tanque. En los mataderos corrientes, por lo general, es suficiente un tanque de 300-500 galones (Pub. Cient. 32, Plano S-2).

Otro método que ha tenido mucha aceptación es el de proporcionar agua caliente por medio de un calentador intercambiable. Este proporciona un abastecimiento continuo de agua caliente porque el vapor calienta el agua según se va usando y la temperatura es relativamente uniforme.

En muchos mataderos pequeños se utilizan tanques de agua elevados para el abastecimiento de agua caliente en el lavado de carcasas. Una válvula flotante permite mantener el nivel de agua deseado, y una tubería de vapor con válvula de control convenientemente localizada, permite el calentamiento del agua a la temperatura deseada. Esta temperatura varía, pero se recomienda de 45 a 50°C. Para completar la unidad de lavado de carcasas se requiere un cepillo-regadera al final de la manguera.

Ultimamente se ha definido el uso del sistema a alta presión (250-500 lbs.) para el lavado de carcasas. Los fabricantes de bombas han diseñado pistolas pulverizadoras especiales que han dado excelentes resultados en los diferentes tipos de lavado (Fig. 14).

Para prevenir el sifonamiento y contaminación del sistema de agua, todos los caños o bocas de toma deben estar sobre el nivel de agua en todos los tanques. La tubería de agua debe ser galvanizada. La tubería de vapor debe ser de hierro negro.

6. Lavatorios-Esterilizadores

En los mataderos es necesario instalar este tipo de unidades con combinación de agua caliente y fría, así como tubería de vapor para el esterilizador, colocándolas especialmente en los departamentos de destace y salchichería, sin importar su tamaño, y en cualquier otro departamento donde fueran necesarios. Estas unidades deben tener una salida de agua lo suficientemente alta sobre el lavabo (30 cm.) para permitir un buen lavado de brazos y manos al inspector u operador (Fig. 34) (Pub. Cient. 32, Láminas P.m. 1-a y P.m. 1-b).

La boca de salida o caño puede ser de tipo abierto, pero si se usa una regadera adaptable, ésta debe ser del tipo que permita una limpieza fácil, como por ejemplo la de disco con tornillo

de mariposa. Las regaderas perforadas pueden obstruirse e inutilizarse en corto tiempo, por lo que no son recomendables. La unidad debe ser operada por medio de un pedal y tener un dispositivo para jabón líquido, y el lavabo debe estar conectado directamente con la tubería de desagüe de la planta. El tamaño del lavabo debe ser aproximadamente de 40 x 40 cm.

INFORMACION SOBRE ALGUNAS INSTALACIONES (1, 22, 25,28)

1. Rampas para ganado

Las rampas para ganado deben tener piso de concreto o pavimento provisto de bordes o banquetas de 30 cm. de altura para controlar el agua que se usa en el lavado. Los pisos de concreto de las rampas deben estar provistos de un listonado metálico en forma de grada de espiguilla para facilitar el paso de los animales (Fig. 6). Los listones metálicos deben ser colocados en un ángulo de 45° a 60° y no deben extenderse sino hasta la mitad del ancho del conducto, en forma que el agua usada para lavar la rampa pueda evacuarse por medio de una canal central.

Las rampas para ganado son ideales cuando se instalan con paredes inclinadas; el ancho en el tope de la pared (1,80 m. sobre el piso) debe ser de 90 cm. y el ancho al nivel del piso de 60 cm. Las rampas para ganado menor deben tener una amplitud mínima de 90 cm. (Figs. 4, 5, 6 y 7).

2. Corral de sacrificio

Ciertos mataderos (principalmente de tipo industrial) utilizan un corral pequeño antes de la trampa de sacrificio. Sus dimensiones están sujetas a la capacidad de matanza. Este corral es de forma de cajón rectangular con dos puertas, una conectada a la manga de la rampa y la otra con la puerta posterior de la trampa de sacrificio, ambas tipo corredizo, con guinche y contrapeso (Fig. 8). La puerta conectada con la trampa de sacrificio está unida al piso por una cadena que al elevarse hace girar el piso sobre un eje hasta 45° y arroja las reses a la trampa.

3. Trampa de sacrificio

Esta unidad debe tener pisos y paredes de concreto y estar equipada con una puerta de metal o puede ser una caja completa de metal (Fig. 9); el tamaño uniforme es de 2,40 m. de largo, 1,80 m. de alto, y 0,85 m. de ancho. El suelo de la trampa no debe sobresalir más de 0,40 cm. sobre el piso de la playa de matanza. La puerta lateral de la trampa es corrediza, provista de un guinche y, al mismo tiempo que se eleva, hace girar el piso y arroja los animales a la zona de sangría (Pub. Cient. 32, Plano Eq-2).

4. Plataforma de degüello

La plataforma de degüello es indispensable en todos los mataderos donde el ganado se sangra en riel. Debe tener una dimensión mínima de 1,50 x 2,40 m. y estar ubicada inmediatamente enfrente de la trampa de sacrificio, separada del área de sangría y provista con un desagüe. Si se utiliza el método de sacrificio Kosher, deberá instalarse un desagüe especial de sangre en esta área.

El área donde se degüella al animal aturdido también puede ser una plancha elevada (10 cm.) e inclinada hacia el área de sangría, siempre que el declive o las paredes que circundan el piso estén ubicadas de manera que permitan el control de la sangre y el agua.

5. Puerta para animales baldados

Siempre que sea posible, en el trazo de la unidad de matanza debe proveerse una puerta exterior cercana a la plataforma de degüello, para permitir el manejo de los animales baldados por medio de un elevador (grúa) desde el camión u otro transporte usado hasta el riel de sangría. Esta instalación ahorra mucho tiempo y a la vez facilita la rápida disposición, en forma humanitaria, de los animales inválidos.

6. Sección para lavado de cabezas

Es requerimiento uniforme en los mataderos que esta unidad sea de hierro galvanizado o de concreto con paredes repelladas, cuyas dimensiones interiores sean de 1,00 x 1,00 m. y de altura suficiente (1,50 m. como mínimo) para contener las salpicaduras del agua utilizada en la operación de limpieza, así como drenaje especial en el suelo de 10 cm. como mínimo. Deberán proveerse soportes portátiles para cada cabeza para facilitar su esterilización (Fig. 29) (Pub. Cient. 32, Láminas P.m. 18-a y P.m. 18-b).

7. Caseta para esterilización de carretillas

Las carretillas destinadas para vísceras y menudos deberán limpiarse con agua caliente y vapor después que hayan transportado vísceras u otros órganos condenados. En los mataderos pequeños, esta operación se puede realizar en el cuarto de decomiso. Los establecimientos más grandes deben estar provistos de una caseta cuyo tamaño mínimo será 1,80 x 1,80 m. con una altura mínima en las paredes de 1,80 m. y el suelo inclinado hacia un dren cerca de la pared posterior de la unidad.

RIELES O SISTEMA DE TRANSPORTE (1, 8, 19 24, 26, 28, 30)

1. General

En la industria de la carne es indispensable el transporte elevado por medio de rieles. Estos se usan para movilizar las reses durante las operaciones de sangría, destace o faenado, en las cámaras frías, congeladores y departamentos relacionados y generalmente terminan en la plataforma de carga. Este sistema de transporte también se usa en la salchichería, casas para ahumado y departamentos anexos.

Los animales que se benefician para el mercado común de carnes son más o menos de un tamaño uniforme, dentro de los límites razonables, por lo cual en la práctica se ha logrado determinar ciertas alturas en los rieles que son las que mejor se adaptan para el beneficio, limpieza y almacenamiento de carcasas. También la experiencia ha enseñado que los rieles de las casas de ahumado, rieles de las salchicherías y otros sistemas de rieles operan con más eficiencia si éstos se encuentran instalados a alturas uniformes. Cuando la instalación de los rieles es de tipo estándar, permite utilizar equipo estándar de transporte, tales como argollas, cargadores, ganchos de beneficio y faenado, esparrancadores, aro de rodillos para los embutidos y ganchos para desperdicios. Las puertas de las cámaras frigoríficas y casetas de ahumado también se pueden obtener en el mercado, cuando se observan alturas de rieles uniformes y aceptadas en la industria.

En la instalación de sistemas eléctricos de transporte por rieles (noria) se debe poner especial cuidado y atención a la instalación exacta de tomacorrientes, interruptores, cambiavías y conexiones en general. Es imprescindible que los rieles sean instalados a un nivel perfecto para que, en circunstancias ordinarias de trabajo, el tráfico pueda moverse en cualquier dirección y se pueda detener cuando

sea necesario. Esto es aplicable también a cámaras frigoríficas, salchichería y departamentos similares (Figs. 14, 15, 16, 19, 29 y 32). Sin embargo, algunos han encontrado que la gravedad puede ser usada con grandes ventajas en la playa de matanza inclinando los rieles ligeramente en la dirección del movimiento del tráfico.

2. Materiales

Los rieles del sistema de transporte de mataderos son de hierro plano uniforme de $\frac{3}{8}$ " x $2\frac{1}{2}$ " ó de $\frac{1}{2}$ " x $2\frac{1}{2}$ " de orilla plana redondeada. Se recomienda que los rieles de sangría de bovinos sean planos de $\frac{1}{2}$ " x 3". Los rieles de sangría de cerdos corrientemente tienen un diámetro de $1\frac{15}{16}$ " de acero enrollado en frío o de $1\frac{1}{2}$ " de tubería extra fuerte.

Los colgadores o ganchos son generalmente de metal fundido y están colocados en poleas de 3 a 4" de diámetro.

Los interruptores son de hierro fundido y están hechos para resistir cambios que tengan un radio de 13".

3. Declive de rieles

Rieles para sangrado de bovinos, $\frac{1}{2}$ " hasta un pie.

Rieles para sangrado de terneros, $\frac{1}{2}$ " hasta un pie.

Rieles para sangrado de ovinos, $\frac{1}{2}$ " hasta un pie.

Rieles para sangrado de cerdos, $\frac{1}{2}$ " hasta un pie.

Rieles de retroceso para cadena (en rueda) para ovinos, $\frac{1}{2}$ " hasta un pie.

Rieles de retroceso para cadena (en corredera) para cerdos, 3" hasta un pie.

4. Altura del riel de sangría (Remate del riel hasta el punto más alto desde el piso)

Riel para sangría de bovinos, 4,80 m. La pendiente final del riel no debe ser menor de 4,60 m. (Fig. 10).

Riel para sangría de terneros de 3,30 m.

Riel para sangría de ovinos, mínimo 2,40 m., máximo de 3,30 m., según el tipo de polea y gancho de faenado que se utilice.

Riel para sangría de cerdos de 2,50 m. arriba del tanque de escaldar en el punto de caída; de 3,20 m. arriba del piso en la zona de faenado.

5. Altura del riel de desuello o destace

Rieles para desuello de bovinos 3,30 m. mínimo, 3,35 m., lo usual (Figs. 11, 12 y 14) (Pub. Cient. 32, Plano A-5).

Rieles para desuello de terneros 3,30 m. mínimo, 3,35 m. lo usual.

Al discontinuarse la práctica de desollar ovinos sobre el suelo, el método uniforme adoptado es el de rieles en anillo. Los ovinos se encadenan y elevan a la altura deseada por medio de una polea mecánica, o si no, se conducen por medio de una rampa hasta la plataforma elevada. El riel de cadena de la plataforma elevada generalmente está a la altura de 1,50 m. sobre el piso y después de encadenar al animal se le empuja fuera del corral o trampa para sangrarlo.

El riel de sangría debe estar inclinado $\frac{1}{2}$ " por pie y su altura debe ser aproximadamente de 2,40 m., de manera que en el punto de unión con el riel de desuello esté a una altura superior de 15 a 20 cm. Esto permite un traslado rápido de las carcasas del riel de sangría al riel de desuello, por medio de gravedad.

El uso de cualquier tipo patentado de rieles y ganchos para desuello en la matanza de ovinos, requiere que el riel esté aproximadamente a 2,30 m. del suelo; sin embargo, el factor determinante es que la parte inferior del gancho para desuello esté a un mínimo de 1,80 m. del piso. Cuando el destace de ovinos implica desuello considerable de animales, se recomienda una altura de 2,00 m. para los colgadores o ganchos de desuello.

Los rieles para desuello de cerdos deben tener un mínimo de 3,30 m.; generalmente es de 3,35 m. Como una ayuda para el cómputo de dimensiones verticales, se deben tomar en cuenta las dimensiones de las poleas, ganchos y cadenas que se van a utilizar (Fig. 19).

6. Longitud del riel de desuello o destace

No se sugiere ninguna longitud específica para el riel de desuello de bovinos. Sin embargo, se aconsejan ciertas dimensiones específicas cuando varios animales están en el suelo y tienen que manejarse simultáneamente en una zona de matanza, en cuatro posiciones: esto es, en el riel de sangría, sobre el piso, en el elevador eléctrico o esparrancador y en el riel de descuerar.

El riel de sangría de bovinos en instalaciones rectas de una zona de matanza tiene una longitud de 6,00 a 6,60 m. Sobrepasa en 1,50 m. el área seca de caída, en 3,00 m. el área de sangría y se prolonga de 1,20 a 1,80 m. hasta terminar en el gancho de caída en la zona de descuerar. Desde el gancho de caída y zona de descuerar descritas, se requiere una distancia mínima de 5 m. hasta el elevador eléctrico o esparrancador; esto es indispensable en mataderos donde se hacen sangrías múltiples, y se debe proveer un pasadizo para inspección. En los mataderos de una sola zona de matanza, con sangría individual, es aceptable 4,20 m. (Pub. Cient. 32, Plano A-2).

Desde el esparrancador, los rieles paralelos para desuello deben tener una longitud de 4,50 m. para descuerar, eviscerar y descuartizar antes de usarse el riel principal donde acondicionar las carcasas para el lavado y la preparación en camino a las cámaras frías o de oreo. En mataderos de una sola zona de matanza, este riel puede tener una longitud de 3,00 m.

La longitud del riel para desuello de terneros no se especifica porque varía según los casos. Sin embargo, es aparente que los rieles adecuados para desuello de reses son generalmente de longitud suficiente para el destace de terneros, siempre que se incluya un riel de sangría adecuado.

El riel de sangría para ovinos debe ser lo suficientemente largo para poder acomodar un abastecimiento de ovejas para 20 minutos, de acuerdo con la velocidad específica de destace. Como los ovinos se amontonan sobre el riel de sangría, pueden acomodarse unas dos ovejas por cada pie de riel.

Hay instalaciones que cuentan con rieles de grillete o cadena, con una longitud aproximada de 12 m. facilitando 5 m. exclusivamente para sangría; el sobrante del riel acomoda a dos operadores para insuflar y descuerar pechos, patas delanteras y la primera pata trasera. La velocidad es de aproximadamente 80 ovejas por hora. El riel en anillo para esta instalación es de 3 x 8 ó 22 m. de longitud total y tiene 18 unidades de transporte. Cuando la unidad de transporte hace necesario que las ovejas circulen alrededor del anillo en una posición determinada y el operador descuere dentro del mismo, aquél debe tener un diámetro mínimo de 3 m. Este diámetro es necesario para permitir que el operador descuere sin introducirse en la línea de desuello o en el canal para cueros que está detrás. Los cueros no deben pasar por la línea de carcasas.

Un riel en anillo pequeño de 1 x 6 m. equipado con 12 unidades giratorias de transporte tiene capacidad para destazar 35 ovinos por hora.

En mataderos donde se usa elevador y riel, el riel para sangría de cerdos debe ser lo suficientemente largo para permitir que cada cerdo cuelgue y sangre por lo menos seis minutos después de degollado (Pub. Cient. 32, Plano A-2). Los cerdos ocupan un espacio aproximado de 15 cm. en el riel de sangría. La longitud del riel para desuello de cerdos varía según la velocidad de destace. Si ésta es lo suficientemente grande para ameritar una instalación especial, se recomienda un riel de inspección en "U". Las dimensiones de la curva "U" moviéndose en la dirección de las agujas del reloj son de 4 m., 3,50 m. y 4 m. Estas dimensiones permiten la instalación del equipo necesario para la evisceración y el cuarteo de las carcasas por el matarife, así como las facilidades convenientes para la inspección completa de las carcasas, vísceras y cabeza por el inspector. Los 11,50 m. de riel usados en la formación de la curva de inspección o "U" es cerca de la mitad del largo total del riel que se necesita para destazar 60 cerdos por hora en condiciones normales.

7. Altura de los rieles en las cámaras frías

Bovinos 3,30 m. mínimo

Terneros 3,30 m. mínimo

Ovinos 3,30 m. mínimo

Cerdos 2,70 m. mínimo en troles de 12", sin cabeza

Cerdos 3,00 m. mínimo en troles de 12", con cabeza

Cerdos 3,30 m. mínimo en troles de 40", con cabeza

Enfriadoras para despacho de cuartos de reses pueden usar rieles de 2,50 m.

8. Espacio entre los rieles

Los rieles de sangría para bovinos deben estar separados 2,40 m. como mínimo (3 m. es ideal) si se usa más de una zona de matanza y a 1,20 m. como mínimo de cualquier pared o columna.

Los rieles de desuello de bovinos deben estar separados a 1,20 m. y de 1,20 a 1,80 m. entre las zonas de matanza. Esta última cifra iguala los centros de 3 m. de los rieles de sangría, que es lo ideal (Fig. 31).

Los rieles deben estar instalados de modo que exista un mínimo de separación de 60 cm. de cualquier pared, columna, poste, pieza de maquinaria o cualquier otro objeto estacionario excepto las plataformas de trabajo (Figs. 30 y 34).

Los rieles de bovinos deben estar separados de las plataformas de lavado y clasificación a no menos de 45 cm. para mayor conveniencia al voltear las carcasas (Fig. 33).

Los rieles de desuello para cerdos deben estar a 1,20 m. como mínimo de la mesa de inspección y a 40 cm. de las plataformas de desuello (Fig. 19).

En las salchicherías, cuartos de descuartizamiento y deshuesado, los rieles deben estar separados de los bancos, maquinaria, etc., a 1,50 m., para permitir a los trabajadores pasar el producto al riel sin otro contacto (Fig. 32).

El espacio de los rieles de las cámaras de enfriamiento para cerdos es de 75 cm. de centro a centro; para reses es de 90 cm. de centro a centro, a menos que se use un riel de salto. El espacio es entonces cualquiera de los siguientes: riel de almacenamiento, 90 cm.; riel de despacho, 60 cm.; riel de salto, 60 cm., etc.

Cuando se acarrea a mano en un departamento provisto de rieles, se requiere un pasillo de 1,80 m. entre la pared y el primer riel o entre los rieles juntos al espacio del pasillo (Fig. 30).

EQUIPO (1, 4, 8, 14, 24, 26, 28)

1. General

Todo el equipo usado en el matadero, como por ejemplo: carretillas, colgadores, bancas, plataformas, mesas, rieles para colgar carne, etc., debe ser de hierro galvanizado, o metal resistente al óxido, y fabricado para permitir una limpieza total (Figs. 29, 31 y 34).

Los tanques para escaldar, tanques de cocción y maquinaria, no se incluyen como equipo que debe ser galvanizado.

Como los fabricantes de equipo para la industria de la carne tienen artículos estándar para el uso en mataderos, la consulta con sus representantes generalmente revelará si son o no aprobados por los reglamentos de inspección del respectivo país. Se aconseja consultar a las autoridades sanitarias antes de comprar el equipo para evitar la adquisición de materiales no satisfactorios.

2. Soportes para la inspección de cabezas de reses y terneros

Es aconsejable que sean de hierro galvanizado, con colgadores removibles e individuales para cada cabeza, de un diseño aceptable como el que se usa en la industria. Las cabezas no deben tener contacto unas con otras y los soportes deben ser para un mínimo de cuatro cabezas por cada zona de matanza de bovinos en uso. En grandes playas de matanza de bovinos debe haber suficientes soportes de inspección de cabezas para acomodar las tres cuartas partes de la capacidad por hora (Figs. 17 y 34) (Pub. Cient. 32, Lámina P.m. 5).

El soporte de cabeza debe ser usado encima de un piso que tenga ya sea una depresión de 1" y desagüe, o banqueta o borde provisto de desagüe especial.

3. Mesa para beneficio de cabezas

Debe proporcionarse, en ubicación adecuada, equipo sanitario para deshuesar cabezas y completar la limpieza de la carne de las mejillas y lenguas. La unidad de lavado con un colector de embudo en el piso debe estar conectada directamente con el sistema de desagüe (Fig. 29) (Pub. Cient. 32, P.m. 18-a).

4. Bloques para extracción de sesos

Deben ser de hierro galvanizado o de una construcción de concreto liso, equipados con bloques removibles de madera dura para cortar (Fig. 20).

5. Carretillas para transporte de menudos de bovinos

Es recomendable que sean de hierro galvanizado o de metal no corrosible. La bandeja para vísceras debe tener un tamaño mínimo de 60 x 60 cm. y estar a 70 cm. de altura. La bandeja no debe extenderse sobre la porción inferior de la carretilla ni obstaculizar las inspecciones. No debe

perforarse nunca la bandeja removible para vísceras, que debe ser hermética. El área del compartimiento inferior debe ser aproximadamente de 8.100 cm. cuadrados (Fig. 11) (Pub. Cient. 32, Lámina P.m. 4).

6. Mesas de inspección

Las superficies de las mesas deben ser de acero inoxidable u otro metal no corrosible; las bandejas deben tener por lo menos 60 x 75 x 7,5 cm. con perforaciones de 5 cm. de diámetro en el centro. El marco o estructura debe ser de hierro galvanizado o tubería de hierro estructural, equipado con un recipiente para goteo y conexión directa con el sistema de drenaje. La altura de la mesa hasta el tope de las bandejas debe ser de 90 cm. a 1,00 m. (Pub. Cient. 32, Lámina P.m. 6).

Se deben colocar mesas de inspección veterinaria en cada circuito cuando el promedio o volumen de matanza de reses, ovinos y cerdos justifique su instalación, y también para asegurar una inspección apropiada.

7. Esterilizadores

Se debe proveer un esterilizador de metal no corrosible de tamaño suficiente para acomodar las bandejas de la mesa de inspección veterinaria. Esta unidad deberá estar directamente conectada con el sistema de drenaje. El tanque deberá estar provisto con patas para mantener esta unidad a una altura de 25 cm. sobre el piso para facilitar el lavado del mismo (Fig. 34).

8. Estantes para cuchillos y sierras

Este equipo debe ser galvanizado y suspendido de la superestructura o fijado en la pared de tal manera que mantenga estas herramientas a 30 cm. o más de la pared o poste, según sea el caso. Los estuches del personal deben ser de acero, aluminio o caucho reforzado (Fig. 10) (Pub. Cient. 32, Lámina P.m. 8).

9. Tanques para escaldar cerdos

Los recipientes pueden ser de concreto o hierro negro. Los de tamaño más pequeño son, por supuesto, los que tienen capacidad para un cerdo de tamaño promedio, cuyas dimensiones son 0,90 x 1,50 x 0,75 m. de profundidad. La unidad debe estar equipada con patas o pilares para mantener el tanque por lo menos a 40 cm. del suelo, si es de construcción metálica; si es de concreto, su superficie completa debe estar finamente acabada.

Los tanques grandes son generalmente de 1,50 m. de ancho, 0,80 m. de profundidad y la longitud depende de la velocidad de la matanza (Fig. 28) (Pub. Cient. 32, Plano Eq-3).

Longitudes mínimas que se sugieren para los tanques de escaldar:

para un matadero regular,	2,40 m.
de 20 a 25 cerdos por hora,	3,00 m.
de 25 a 50 cerdos por hora,	4,50 m.
de 50 a 100 cerdos por hora,	6,00 m.
para 200 cerdos por hora,	9,00 m.
para 300 cerdos por hora,	12,00 m.
agréguese 3 m. al tanque por cada 100 cerdos por hora.	

Los tanques deben estar provistos de patas de metal, o la tina puede descansar en pilares de concreto con acabado fino.

Los tanques de escaldar deben estar directamente conectados con tuberías de drenaje. Los tanques portátiles sobre ruedas pueden vaciarse directamente a una alcantarilla del suelo controlando la velocidad de salida para prevenir su desbordamiento o usando una conexión de tubería temporal.

10. Mesa para el raspado o afeitado de cerdos

La cubierta de la mesa debe de estar a 60 cm. sobre el piso o plataforma cuando el raspado se hace a mano en la mesa, o aproximadamente a 80 cm. cuando se efectúa el afeitado y perneo. La cubierta debe ser ligeramente convexa y hecha de tubos o rejillas con espacios de 5 cm. entre ellas para permitir que el pelo caiga al piso o a un receptáculo. El ancho varía de 1,00 a 1,25 m. (Pub. Cient. 32, Lámina P.m. 7). Esta mesa generalmente está junto al tanque de escaldar y se considera que ambas unidades deben estar a una altura de 2,00 m. para colgar los cerdos en los ganchos de faenado de 1 m. en un riel de 3,35 m.

11. Carros y recipientes

Los carros o carretillas deben de ser galvanizados y del tipo usado y aceptado en la práctica industrial. Los recipientes deben de ser de construcción galvanizada de tipo pesado, preferibles sin juntas o rebordes y fáciles de limpiar. En los últimos años se han venido utilizando en la industria de la carne varios tipos de carros con llantas de caucho; su uso ha proporcionado grandes beneficios en el mantenimiento de los pisos (Fig. 34) (Pub. Cient. 32, Láminas P.m. 2, P.m. 9, P.m. 10, P.m. 19).

12. Plataformas y bancos

Su construcción es casi siempre uniforme con placas cuadradas de hierro, generalmente de 3/16" de grueso, montadas en una estructura y patas de tubería o hierro angular (Fig. 9). Deben ser galvanizadas. Cuando sea posible, pueden usarse con ventaja plataformas de concreto armado, o planchas de concreto montadas sobre pilares de concreto o metal, ya que son fáciles de limpiar y duran más que las de metal. Sin embargo, no son portátiles y requieren una inversión inicial mayor que las de metal. Cubriendo la parte superior con polvo de carborundo se obtiene una excelente superficie antideslizable (Fig. 31) (Pub. Cient. 32, Lámina P.m. 3-a y P.m. 3-b).

13. Ganchos

Los ganchos para ganado vacuno deben tener las puntas estañadas, galvanizadas, o estar hechas de un metal no corrosible. Como se utilizan para manejar productos comestibles no se deben colocar nunca en el piso. Se deben facilitar carros para el transporte de ganchos y material de faenado en general (Figs. 15, 16, 19 y 29) (Pub. Cient. 32, Láminas P.m. 10-11-12-13-14 y 17).

14. Canales vertedores (Chutes)

En los mataderos de tipo industrial norteamericano con varios pisos se utiliza el sistema de canales (chutes) conectados de la playa de mantanza con los diferentes departamentos en los pisos inferiores o laterales según el producto que se va a preparar (Fig. 34).

A. *Canales para cueros y pieles.* Los cueros de bovinos requieren una canal vertical de por lo menos 45 cm. de diámetro para asegurar su paso. Las canales para pieles deben de tener aproximadamente 60 cm. de diámetro. En ambos casos se ha encontrado que los respiraderos ideales para

la abertura del piso son los construidos con un borde o banqueta alrededor, y un recipiente de 60 x 60 cm. (medida interior) (Fig. 34).

Las puertas de las canales para cueros, que atraviesan paredes, deben ser cerradas por gravedad, mantenidas cerradas por gravedad e instaladas para prevenir el paso de olores, moscas, etc.

B. *Canales con tolva para productos condenados.* La abertura del piso para productos condenados debe ser de 60 x 60 cm. (medidas interiores) para permitir el paso de las cabezas de bovino. Es aconsejable usar una tolva galvanizada gruesa en el lugar donde las carcasas son cortadas para ser transportadas por medio de canales a un nivel más bajo. La canal debe ser de 60 x 90 cm. (Fig. 34).

C. *Dimensiones de las canales.* Productos comestibles y no comestibles son frecuentemente despachados por gravedad de un piso superior a uno inferior. Los siguientes diámetros son recomendables para varias instalaciones comunes:

Bovinos: Vísceras, 50 cm.; Patas, 30 cm.; Cueros, 45 cm.; Cabezas sin cuernos, 45 cm.; Lenguas, 25 cm.; Colas, 15 cm.; Carcasas, 60 x 90 cm.

Ovinos y Cerdos: Vísceras, 25 cm.; Cabezas, 30 cm.; Piel de ovinos, 60 cm.; Carcasas condenadas, 60 cm.

Las mangas cortas removibles, ajustadas a 1" de los bordes de las aberturas del piso son instalaciones excepcionalmente buenas porque se prestan para fácil limpieza, por su remoción conveniente y facilidad de manejo. Generalmente están soldadas a un aro de 5 cm. de grueso con dos pequeñas asas y se les ha dado un baño caliente galvanizado después de su fabricación. Para facilitar la limpieza, el largo no debe exceder dos veces el del brazo de un hombre.

D. *Canales abiertas o canaletas.* Todos los productos comestibles deben ser transportados por canales abiertas para facilitar su limpieza. Se permiten pequeños codos si con la mano puede llegarse a todas las partes para su limpieza. Las canales para productos comestibles deben pasar solamente a través de los departamentos de estos productos; las horizontales deben tener un declive de por lo menos 3" por pie para asegurar el paso de las vísceras, cabezas, etc.

Las canales para cueros y pieles que pasen a través de departamentos de productos comestibles, deben ser cerradas. Otros productos no comestibles deben ser manejados de la manera más sanitaria posible, teniendo en mente las necesidades de la instalación.

15. Mesas para beneficio de vísceras y tripería

Cuando el matadero desea guardar y limpiar tripas como comestibles, se requiere un tipo adecuado de mesa. Esta clase de equipo es igualmente necesario en las plantas donde se retienen las panzas y cuajos; donde se extrae la grasa superficial de las tripas y vísceras, o cuando las vísceras son higienizadas y clasificadas de acuerdo con su engrasamiento para los trabajos de subproductos (Figs. 21 y 22).

Para mantener condiciones sanitarias propias en este departamento, a todas las tripas de los animales se les debe extraer la grasa superficial en mesas provistas de un embudo con recipiente inferior. Este recipiente tiene un fondo perforado en conexión directa con el sistema de desagüe, y por él se elimina el agua utilizada para la limpieza de este material. La mesa está provista de agua fría y caliente a través de un sistema de regadera con cabeza de mariposa. El embudo y recipiente son accesorios regulares de esta mesa de limpieza (Pub. Cient. 32, Láminas D. + 8-a y 8-b).

Es recomendable que la mesa para vísceras tenga un elevador, siempre que no se use la gravedad para este fin. Este elevador puede ser operado con aire, agua, vapor o electricidad, según el tipo de instalación deseado. En condiciones específicas puede adquirirse una presión de agua conveniente, lo que proporciona una fuente de fuerza económica y aconsejable para esta clase de trabajo.

Estas mesas deben tener un ancho de 1,20 m. y 1,00 m. de altura, según el tipo de trabajo. La longitud depende de la capacidad; sin embargo, el mínimo recomendado es de 2,40 m. El embudo para panzas y cuajos es del tamaño uniforme 1,20 x 1,20 m., y el escape de 25 cm. no debe estar en el centro sino en la esquina donde se hace la limpieza de tripas en el tubo regulador. Esto proporciona mayor espacio y no permite que las tripas cuelguen dentro del contenido de vísceras en el fondo del embudo (Pub. Cient. 32, Láminas D. + 1-2-3-4-5-6-7).

16. Maquinaria para embutidos

Toda la maquinaria debe instalarse por lo menos a 30 cm. de la pared para facilitar su limpieza y debe manejarse directamente aun cuando se opere por medio de fuerza.

Las máquinas deben colocarse con una separación de 1,50 m. para proporcionar espacio y permitir que las operaciones se efectúen de manera satisfactoria e higiénica (Fig. 35).

A. *Mesas para rellenar embutidos.* Deben ser de hierro galvanizado o de metal no corrosible. Cuando son de madera, la cubierta superior debe ser de hierro galvanizado o, preferentemente de metal no corrosible. La superficie de la mesa debe estar ligeramente inclinada al final de las llenadoras y provista de un dren directamente conectado con el alcantarillado para asegurar que el exceso de agua no pase al contenido de los embutidos por medio de absorción a través de hendiduras de la mesa. Asimismo, proporciona un medio sanitario para la disposición del sobrante de agua durante las operaciones de limpieza. La tubería de agua para el lavado de tripas por el operador debe estar situada aproximadamente sobre el desagüe de la mesa (Fig. 37).

B. *Mesas para destace y deshuesado.* Las mesas que se usan para cortar, deben tener para este fin tablones sueltos de madera gruesa. El ancho más conveniente es 60 cm. y la longitud debe estar en proporción a la de la mesa. El resto de la superficie debe ser de metal, que al mismo tiempo debe formar el reverso de los tablones. Los extremos se utilizan para almacenar la carne destazada y deshuesada (Fig. 32).

C. *Colgadores de embutidos.* Los colgadores para refrigeración de embutidos deben ser de hierro galvanizado, diseñados de manera que los embutidos largos de tipo "bolonia" no toquen el suelo cuando estén suspendidos en la parte más baja de los colgadores (Fig. 36).

D. *Tanques para cocción de embutidos.* Generalmente son de hierro negro y se colocan a 30 cm. de la pared o de otros tanques y a 30 cm. del suelo, sobre patas de metal o pilones de concreto. El escape y desborde deben estar conectados directamente con un cabezal que conduzca al sistema de desagüe del matadero (Fig. 35). Si los tanques son tan hondos que requieran una plataforma al frente, ésta debe construirse de plancha de hierro escamado o de rejilla y mantenerse a 30 cm. del suelo.

Si se necesitan marcos o tapaderas para presionar los embutidos bajo el agua, se recomienda usar una plancha galvanizada con perforación de calibre 14, colgada en la pared posterior del tanque y contrapesada por medio de una polea superior. El uso de marcos de madera y cedazo no es aconsejable por ser difíciles de limpiar.

E. *Recipientes de cobre.* El uso de recipientes de cobre en el tratamiento de carne es prohibitivo salvo que sean estañados antes de instalarse y se mantenga la capa de estaño sin deterioro.

17. Casetas para ahumado

En el pasado las casetas para ahumado fueron construidas como parte integrante del matadero. Pero se han modificado considerablemente desde que se introdujo el aire acondicionado en la industria de la carne y frecuentemente encontramos unidades individuales de construcción metálica total como una instalación de tipo estándar.

La caseta de ahumado debe ser de fácil limpieza y drenada; hecha de manera que pueda retener todo el humo por medio de puertas debidamente instaladas y ajustadas.

El fogón (si se instala) debe estar protegido, por un borde o banquetta, del agua utilizada para la limpieza del piso al nivel o niveles de la caseta.

No es aconsejable instalar en el fogón los tradicionales drenajes de piso; sin embargo, la inclinación del piso debe estar dirigida hacia la puerta del fogón para que el agua corra hacia el cenicero.

18. Equipo para manteca

Generalmente se hace difícil mantener limpias las unidades pequeñas para manteca y, si es posible, esta sección debe protegerse con un borde o banquetta para su debido mantenimiento. Los métodos especiales de limpieza para esta clase de equipo grasoso exigen que se mantenga a 30 cm. de las paredes y a 30 cm. sobre el piso, y a distancia suficiente entre cada unidad. Las unidades para cocimiento de manteca del tipo de recipiente abierto, deben tener instalación de caperuzas y tubos verticales de ventilación.

19. Cuarto para especias

Debe proveerse un lugar apropiado para el almacenamiento de especias, harina, productos para sazonar y condimentos usados para la elaboración de embutidos y otros productos de carne. Este cuarto o compartimiento debe estar instalado en el departamento de productos comestibles o directamente comunicado con él; también puede formar parte de la cocina de embutidos.

Es recomendable que este cuarto se mantenga siempre seco. Se debe proporcionar estantería para el almacenamiento de especias, recipientes, tripas artificiales, cuerda, etc. Los recipientes grandes, sacos, barriles de leche en polvo, etc., deben guardarse sobre plataformas a 30 cm. de altura para permitir la limpieza del piso así como para prevenir la contaminación del producto. Este departamento debe estar arreglado de manera que pueda ser limpiado con facilidad y permita el almacenamiento ordenado de los materiales.

20. Recipientes para cura

Se utilizan barriles y toneles de madera. Los equipos estándar han adoptado cajas de metal para la curación en seco y se las prefiere a las cajas de madera.

Los recipientes hechos de concreto no deben tener más de 1 m. de ancho y 1,20 m. de profundidad, para evitar que los empleados tengan que penetrar en ellos para efectuar la limpieza. Si se construyen contra la pared, debe instalarse una canal para recibir el agua de condensación de las paredes y evitar que entre en el recipiente de curación. Los recipientes se deben descargar en una canal curva provista de un vertedero hacia el piso.

21. Vehículos para transporte de estiércol

La limpieza apropiada de tripas, panzas y cuajos da origen al flujo de estiércol con agua hacia el vehículo u otro receptáculo utilizado para este fin. Es preferible extraer el agua antes de transportar el estiércol fuera del matadero, por lo tanto se deben tomar medidas para drenar la mayor cantidad de agua posible mientras el vehículo o receptáculo se encuentra en la zona de evisceración y limpieza.

El vehículo debe ser de construcción hermética, provisto de una plancha perforada con agujeros de $\frac{1}{4}$ " , soldada a lo largo de una esquina. En el fondo se le suelda una rosca corta debajo del falso fondo de la plancha y se la equipa con una válvula. La válvula abierta permite el drenaje continuo. Cuando se pone en movimiento el vehículo se cierra la válvula. El área donde se utiliza esta unidad debe asfaltarse y drenarse, como se menciona en requisitos anteriores.

En mataderos donde se sacrifica diariamente un número considerable de animales, un método más recomendable consiste en facilitar un estercolero donde se vierte el contenido de panzas, cuajos y tripas, provisto de una bomba; como para la limpieza de estos menudos se usa gran cantidad de agua, ésta puede servir como vehículo para las heces.

El estercolero debe ser de concreto y diseñado con un fondo en forma de embudo. Una bomba de 10 H.P. regulada por un flotador vacía el tanque del estercolero periódicamente.

La disposición de este efluente se hará de acuerdo con el sistema de desagüe del matadero y el método de tratamiento del mismo.

Los recipientes temporales para estiércol deben ser de concreto o metal con planchas perforadas haciendo fondo falso para remover el agua. Es necesario dar suficiente inclinación al piso de estos recipientes en dirección al drenaje para facilitar la operación. Estos recipientes deben estar siempre cubiertos para controlar las moscas.

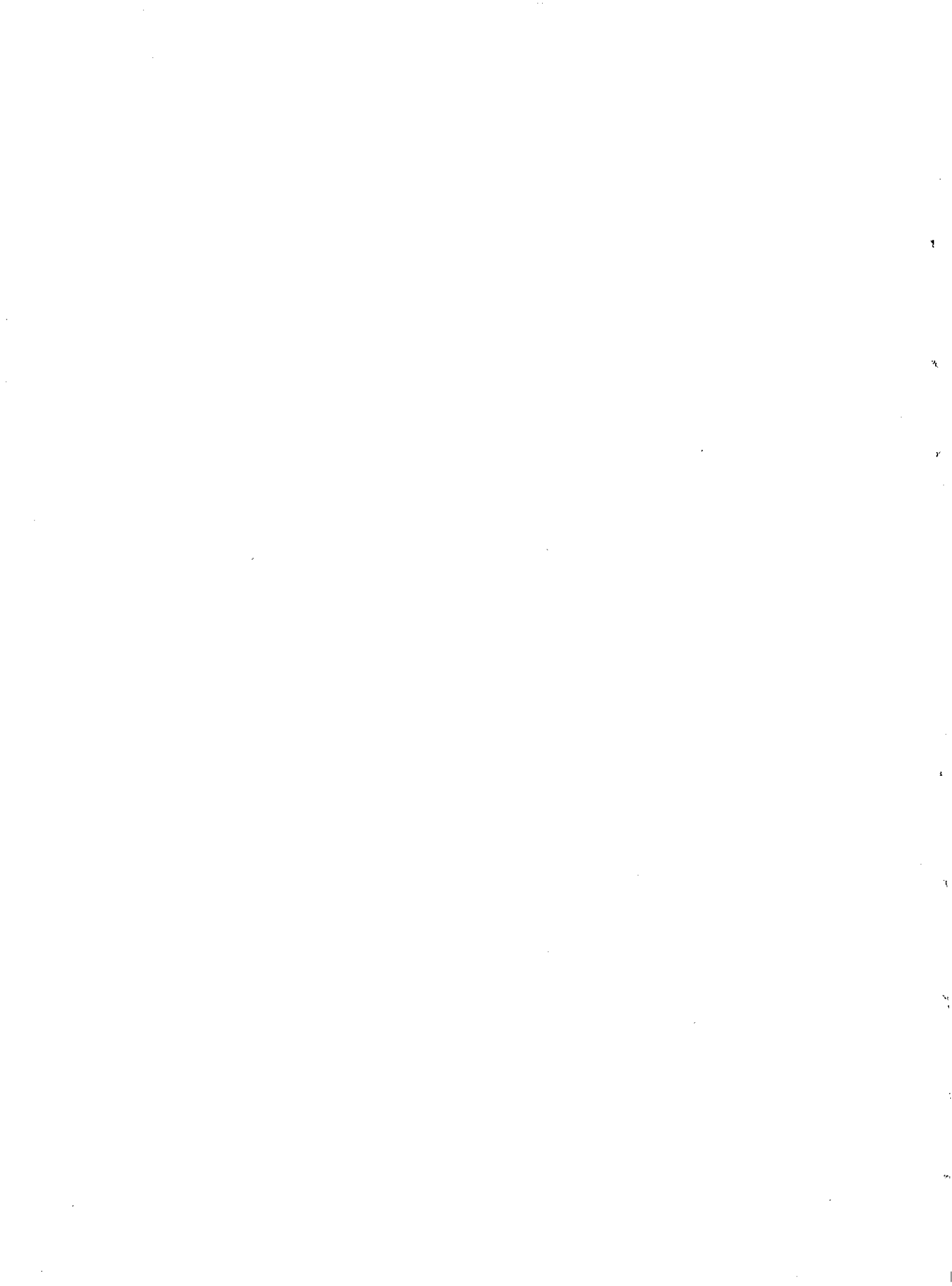
AGRADECIMIENTO

Hacemos presente nuestro agradecimiento al Abattoir Nacional S.A. de Panamá y al "Matadero Modelo" de Managua por haber autorizado la publicación de las fotografías que ilustran este estudio.

REFERENCIAS

1. Acha, Pedro N. *Plan para un matadero municipal*, Publicaciones Científicas no. 32, Oficina Sanitaria Panamericana, Washington, D. C., junio 1957, 16 p.
2. ———. *Some Observations of Food Control and Sanitation*, Term Paper P.H. 199, School of Public Health, University of California, 1954.
3. Anderson, A.W. "The siting, construction and management of modern abattoirs," *J. R. San. Inst.*, no. 74, 1954, pp. 22-29.
4. Annual Meat Packers Guide, The National Provisioner, Inc., Chicago, Ill., 1953-1957.
5. Bailey, H. G. *Municipal Meat Inspection*, Proceedings: 87th Annual Meeting of the American Veterinary Medical Association, agosto, 1950, pp. 122-125.
6. Bien, C., y M. Gould. *Tropical beef cattle industry in the Western Hemisphere*, Bull. U.S. Dept. Agr., no. 19, Washington, D.C., Government Printing Office, 1952.
7. Brasil, Ministério Da Agricultura, Serviço Da Informação Agrícola. *Regulamento da Inspeção Industrial Sanitária de Produtos de Origem Animal*, 1953.
8. California, Department of Agriculture, Division of Animal Industry. *California Meat Inspection Regulations*, Special Publication no. 150, 1947.
9. Drabble, J. *Textbook of Meat Inspection*, 5a. ed., Sydney-London, Angus and Robertson, 1948.
10. Edelman, R. *Textbook of Meat Hygiene*, 8a. ed., revisada por J. R. Mohler y A. Eichhorn, Filadelfia, Pa. Lea y Febiger, 1943.
11. Edge, F. A. "The slaughterhouse problem and a solution," *Canad. J. Pub. Health*, no. 41, 1950, pp. 118-122.
12. Hardenbergh, W. A. *Sewerage and Sewage Treatment*, 3a. ed., Pennsylvania, International Textbook Company, 1956.
13. Imhoff, K., y G. M. Fair. *Sewage Treatment*, 4a. ed., New York, N. Y., John Wiley and Sons, 1947.
14. Jensen, L. B. *Meat and meat foods; processing and preservation from meat plant to consumer*, New York, N. Y., Ronald Press; 1949.
15. Metcalf, L. y H. P. Eddy. *Sewerage and Sewage Disposal: A Textbook*, 2a. ed., New York, N. Y., McGraw-Hill Book Company, Inc., 1930.
16. Mohlman, F. W. "Packing House Industry," *Indust. and Eng. Chem. J.*, no. 39, 1947, pp. 637-641.
17. Morros Sarda, J., y J. Sainz Sainz. *Higiene Veterinaria*, Madrid, España, Editorial Viuda de Juan Pueyo, 1943.
18. Mortensen, G. *Proyecto Matadero Municipal para San José, Costa Rica*, World Health Organization Project, 1953. Informe.

19. Organización Mundial de la Salud. *Higiene de la carne*, Serie de Monografías no. 33, Ginebra, 1957, 533 p.
20. ———. Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Higiene de la Carne, Primer Informe, *Serie de Informes Técnicos* no. 99, Ginebra, diciembre 1955. 56 p.
21. Salvato, J. A. *Environmental Sanitation*, New York., N. Y., John Wiley and Sons, 1958.
22. Sanz Egaña, C. *Enciclopedia de la Carne*, Madrid, España, Espasa-Calpe, 1948.
23. ———. *La Inspección Veterinaria en los Mataderos, Mercados y Vaquerías*, 5a. ed., Barcelona, España, Biblioteca de la Revista Veterinaria de España, 1948.
24. Shepherd, H. *Some Sanitary Aspects of Meat Plant Construction*, Special Publication no. 228, Sacramento, California, State Dept. of Agriculture, 1948.
25. ———. "A Basic Abattoir Project," *J. Am. Vet. Med. Assn.*, 117, julio, 1950, pp. 30-38.
26. Thornton, H. *Textbook of Meat Inspection*, 3a. ed., London, Baillière, Tindall, and Cox, 1957.
27. ———. *Report of Meat Hygiene Survey on Central America and Panama*, World Health Organization Project, 1952. Informe.
28. United States Department of Agriculture. *Information for Applicants for Federal Meat Inspection, Owners, and Operators of Official Establishments*, octubre, 1958.
29. ———. *Manual of Inspection Procedures of the Meat Inspection Service*, Washington, D. C., Government Printing Office, enero, 1956.
30. ———. *Regulations Governing the Meat Inspection*, Washington, D.C., Government Printing Office, diciembre, 1957.
31. United States Public Health Service. *An Industrial Waste Guide of Meat Industry*, Publication no. 386, 1954.



ILUSTRACIONES



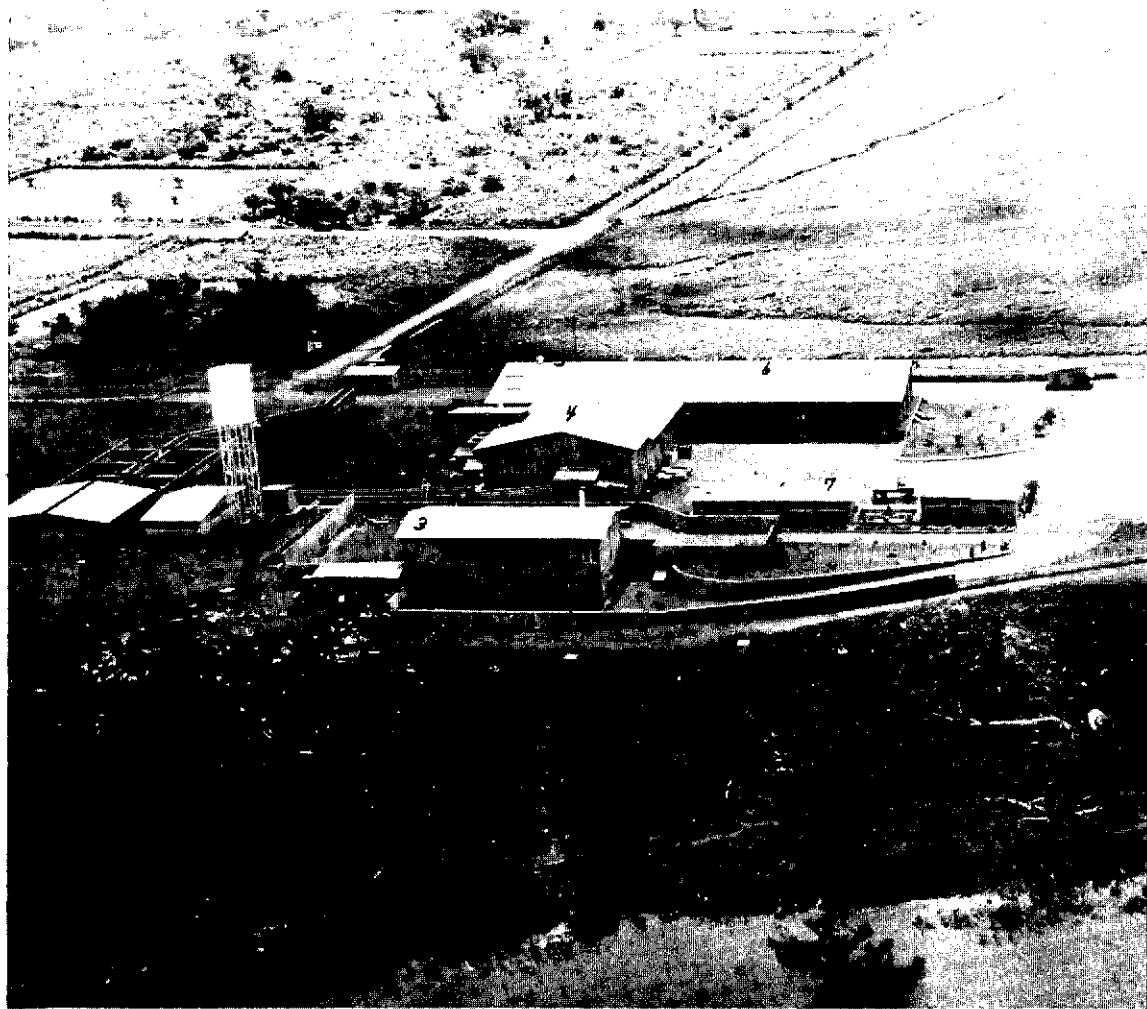


Figura 1. Vista aérea del “Matadero Modelo” de Managua, Nicaragua. (Matadero de tipo industrial, de progresión hacia adelante, con planta de subproductos y cámaras de congelación. Capacidad: 60 r.p.h., 200 c.p.h.) 1. Corrals de encierro para el ganado. 2. Abastecimiento de agua. 3. Planta de subproductos. 4. Playa de matanza. 5. Departamento de máquinas. 6. Cámaras de enfriamiento y congelación. 7. Administración.



Figura 2. Plataforma de carga del matadero "Abattoir Nacional" de Panamá. Nótese la elevación de la plataforma sobre el nivel del suelo, los rieles aéreos de despacho, y el área anterior de concreto y pedrín.

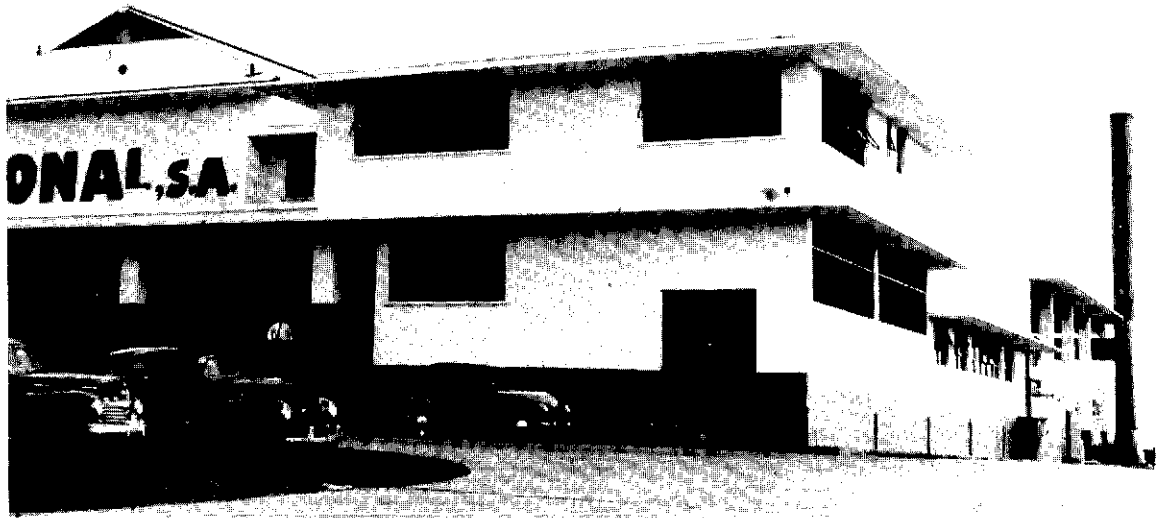


Figura 3. Vista lateral del "Abattoir Nacional" de Panamá. Nótese algunos detalles de construcción, elevación, tipo de ventanas, tragaluces. (Matadero de tipo industrial, de progresión vertical, con planta de subproductos, cámaras de congelación y fábrica de embutidos).

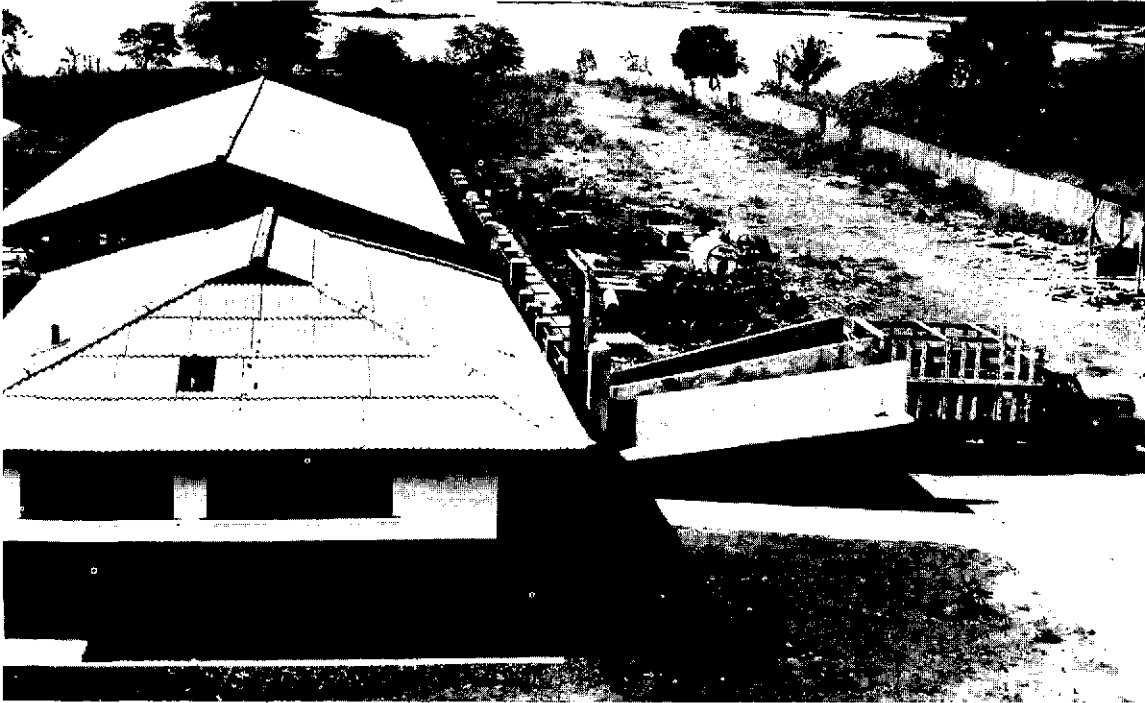


Figura 4. Corrales para ganado y rampa de desembarco.



Figura 5. Rampa de concreto para ganado y corrales de encierro techados.

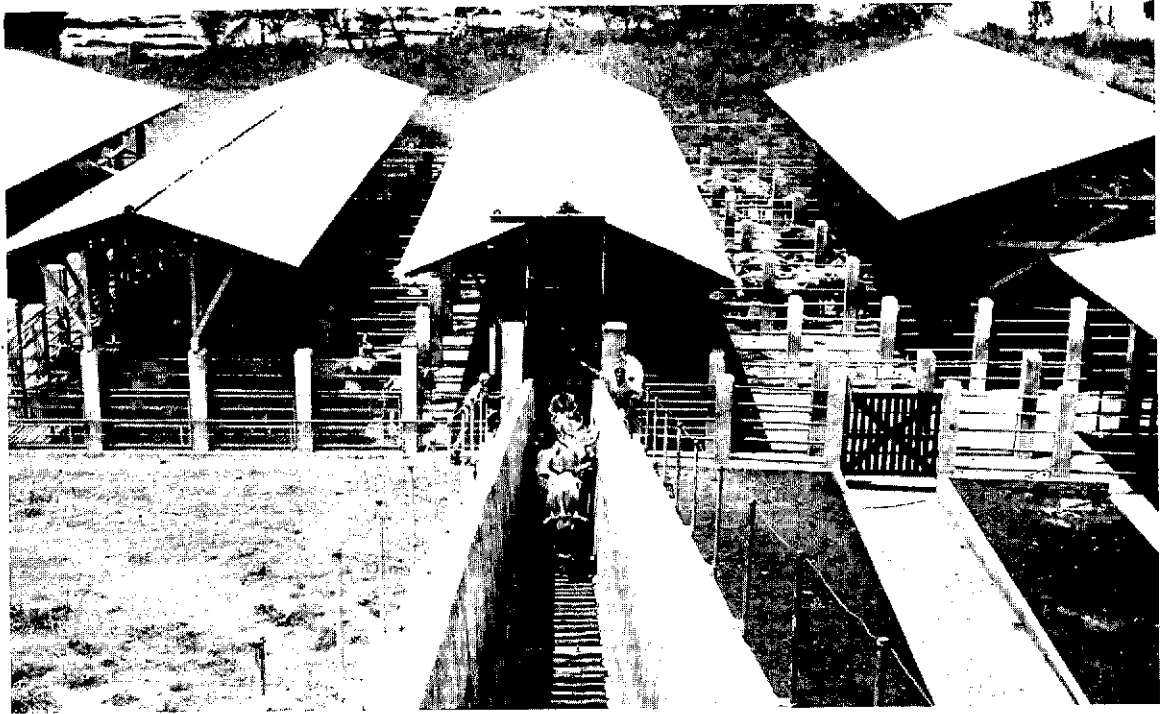


Figura 6. Rampa para ganado con piso de concreto provista de listonado en forma de grada y paredes inclinadas. Al fondo los corrales de encierro con mangas y pasadizos de concreto. Nótese el borde o banqueta para facilitar el drenaje.

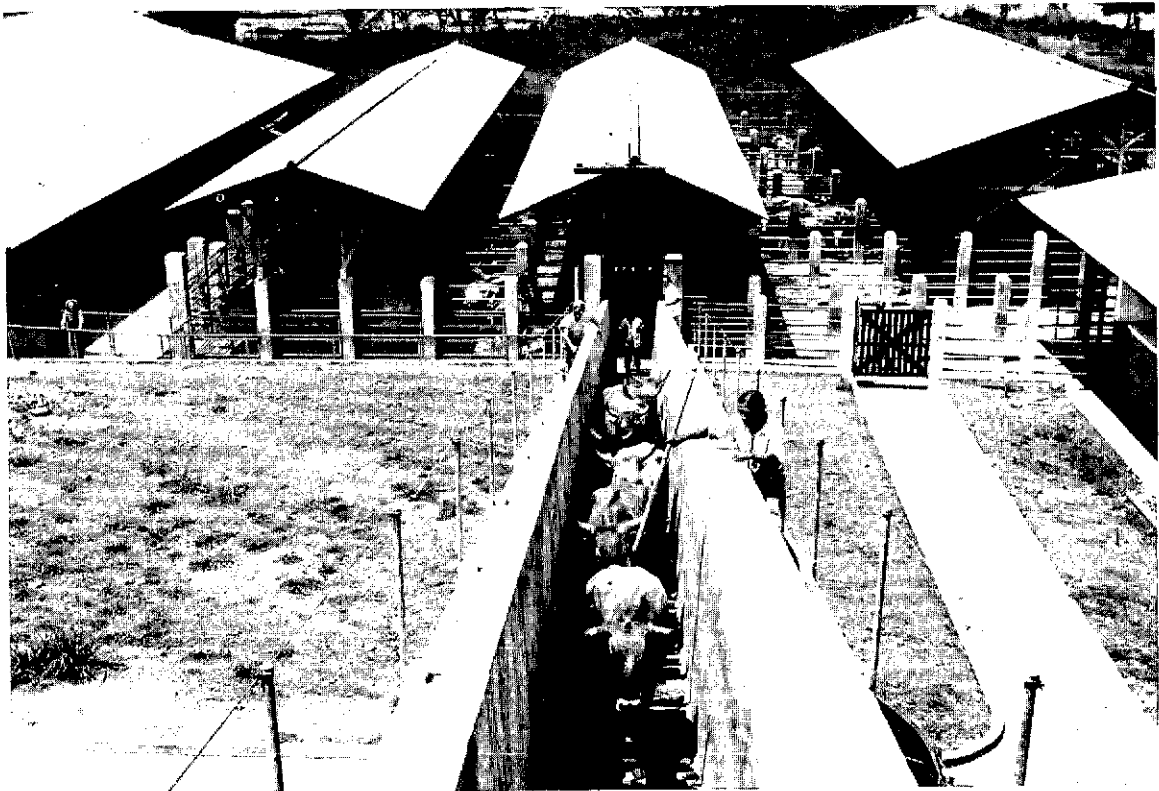


Figura 7. El uso de la picana eléctrica para la conducción del ganado en las rampas.

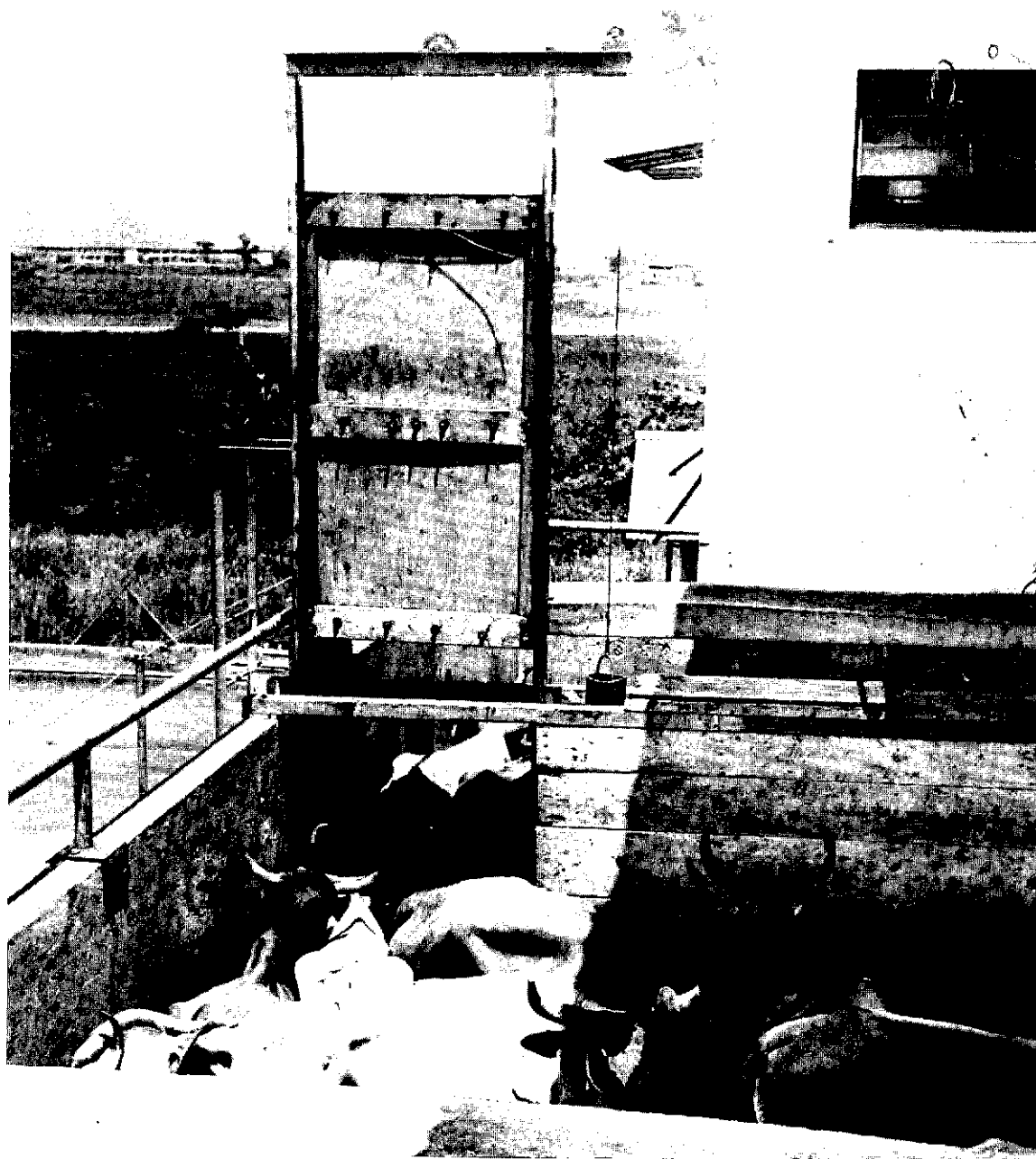


Figura 8. Corral de sacrificio. Nótese la puerta corrediza con guinche (poleas) y contrapeso.



Figura 9. Trampa de sacrificio con unidad completa de metal. Nótese la cadena de la puerta corrediza lateral. El sistema utilizado es conmoción por mazo o comba.



Figura 10. Zona de sangría, con dren en declive y pared de contención de mayólica blanca. Nótese el borde o banqueta.



Figura 11. Zona de evisceración. Nótese la carretilla de tipo sanitario para transporte e inspección de menudos (menudencias) de bovinos, provista de ruedas de caucho.

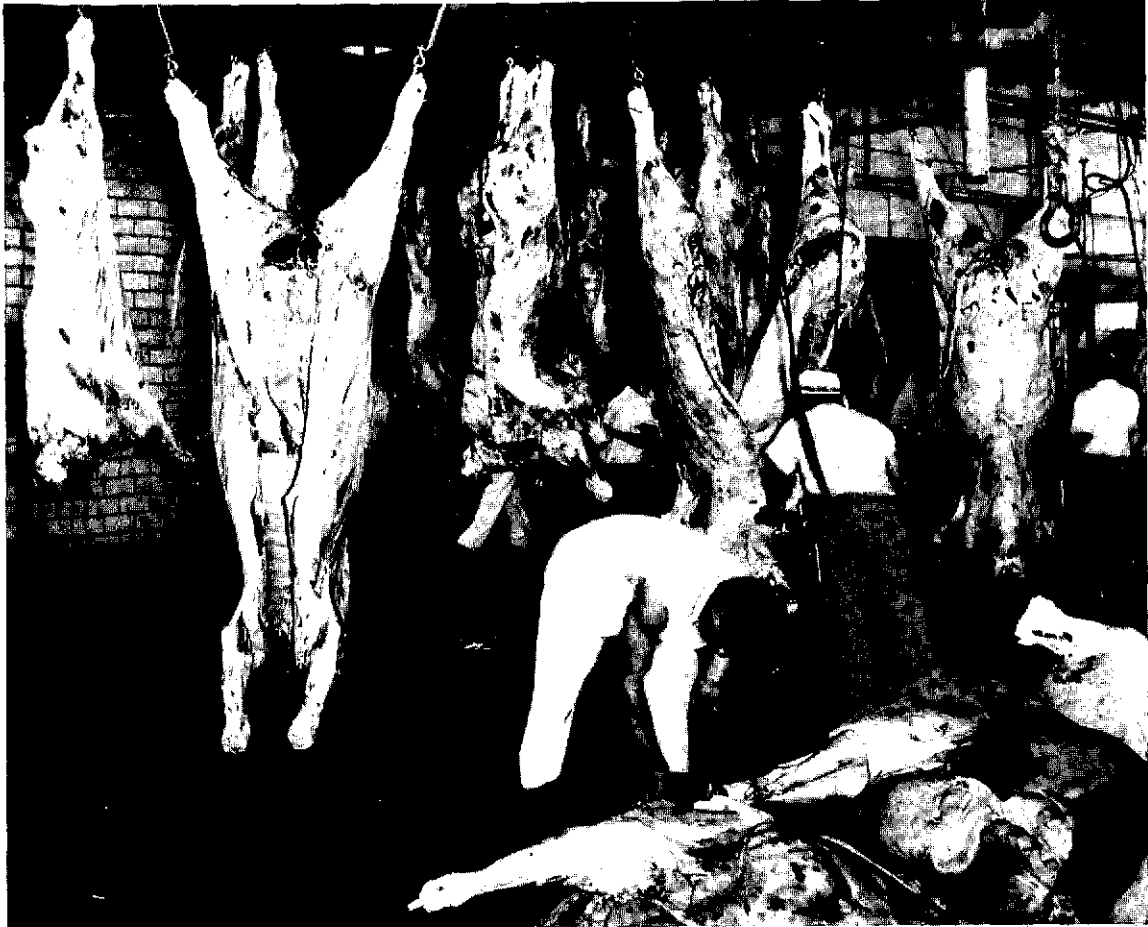


Figura 12. Zona de esparrancamiento y división de la res en canal. Nótese en la parte superior derecha un esparrancador del tipo manual con contrapeso.



Figura 13. División de la res en canal o carcasa por el sistema de sierra eléctrica.



Figura 14. Zona de lavado e higienización de la res en canal o carcasas. Nótese la pistola pulverizadora de alta presión que utiliza el matarife.



Figura 15. Zona de oreo al final de la playa de matanza. Nótese la división en cuartos y la suspensión en el riel por doble gancho.

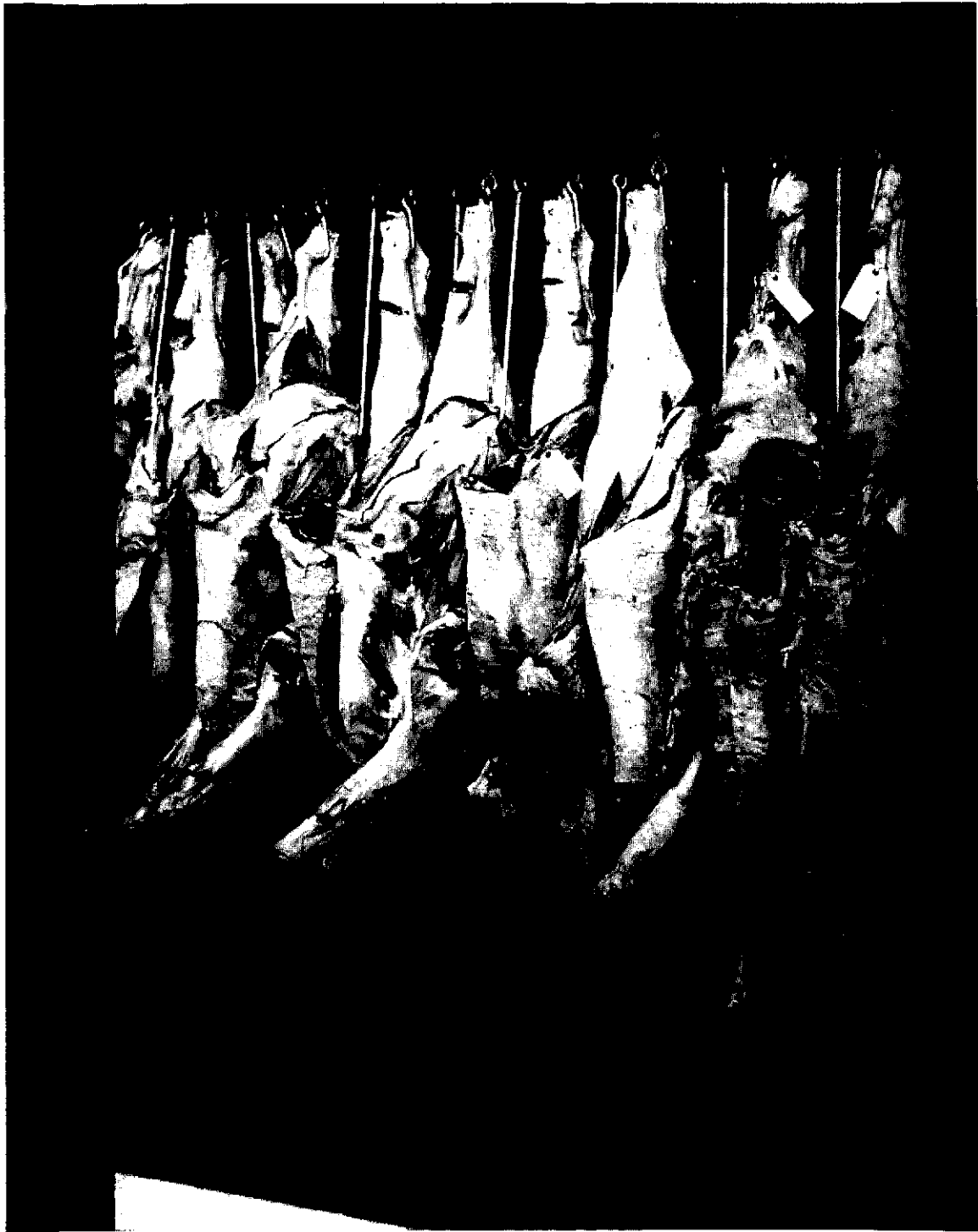


Figura 16. Almacenamiento de cuartos de reses en las cámaras frías.

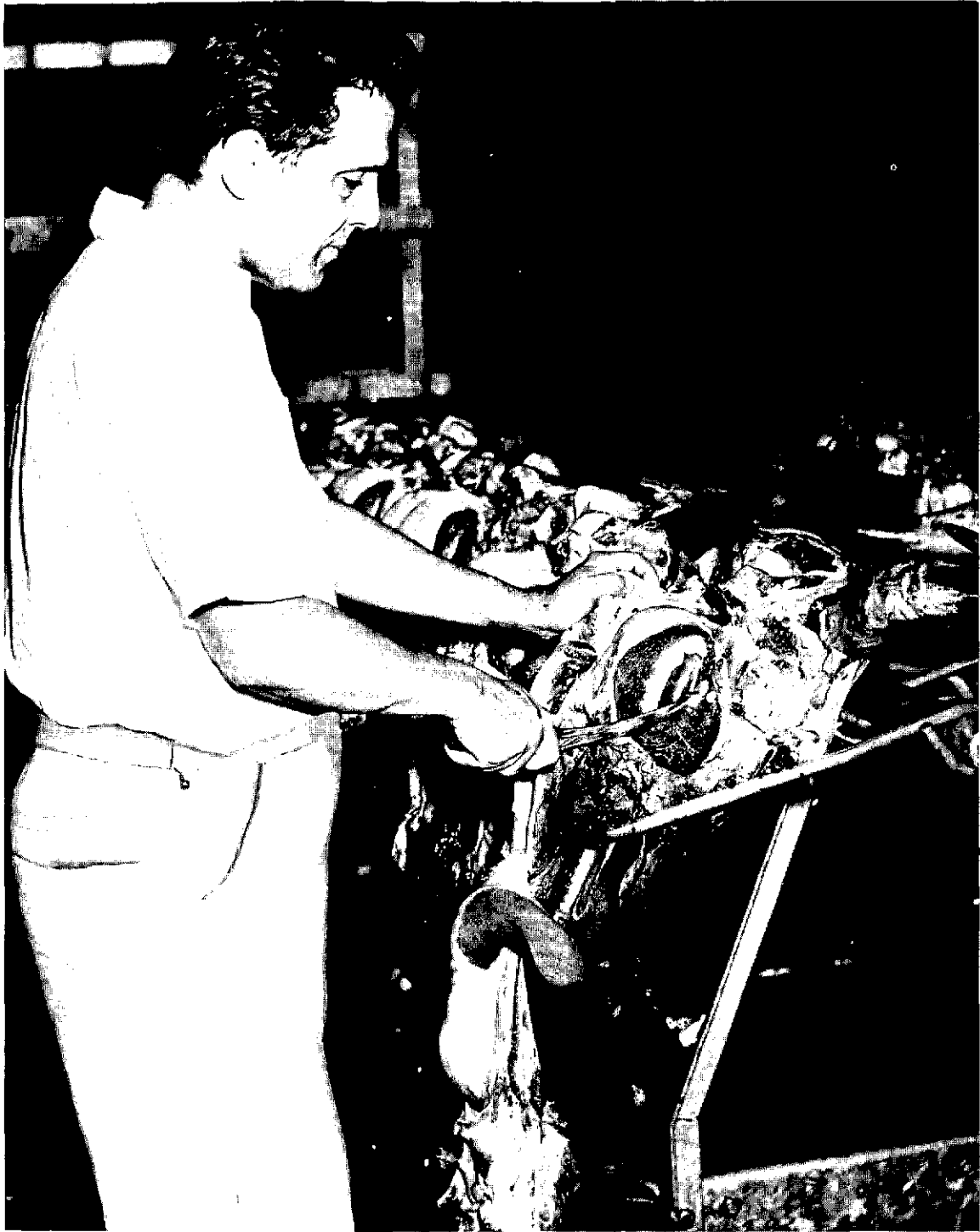


Figura 17. Inspección veterinaria de cabezas. Nótese el soporte de hierro galvanizado con colgadores removibles e individuales.



Figura 18. Inspección de láminas de sangre por el veterinario.



Figura 19. Banco de clasificación y marcado de cerdos. Nótese el gancho de faenado con soporte de madera y en la parte superior el cambiavía del riel.



Figura 20. Bloque o banco para la extracción de sesos. Nótese en la parte superior izquierda un carro con ganchos para el transporte de vísceras.

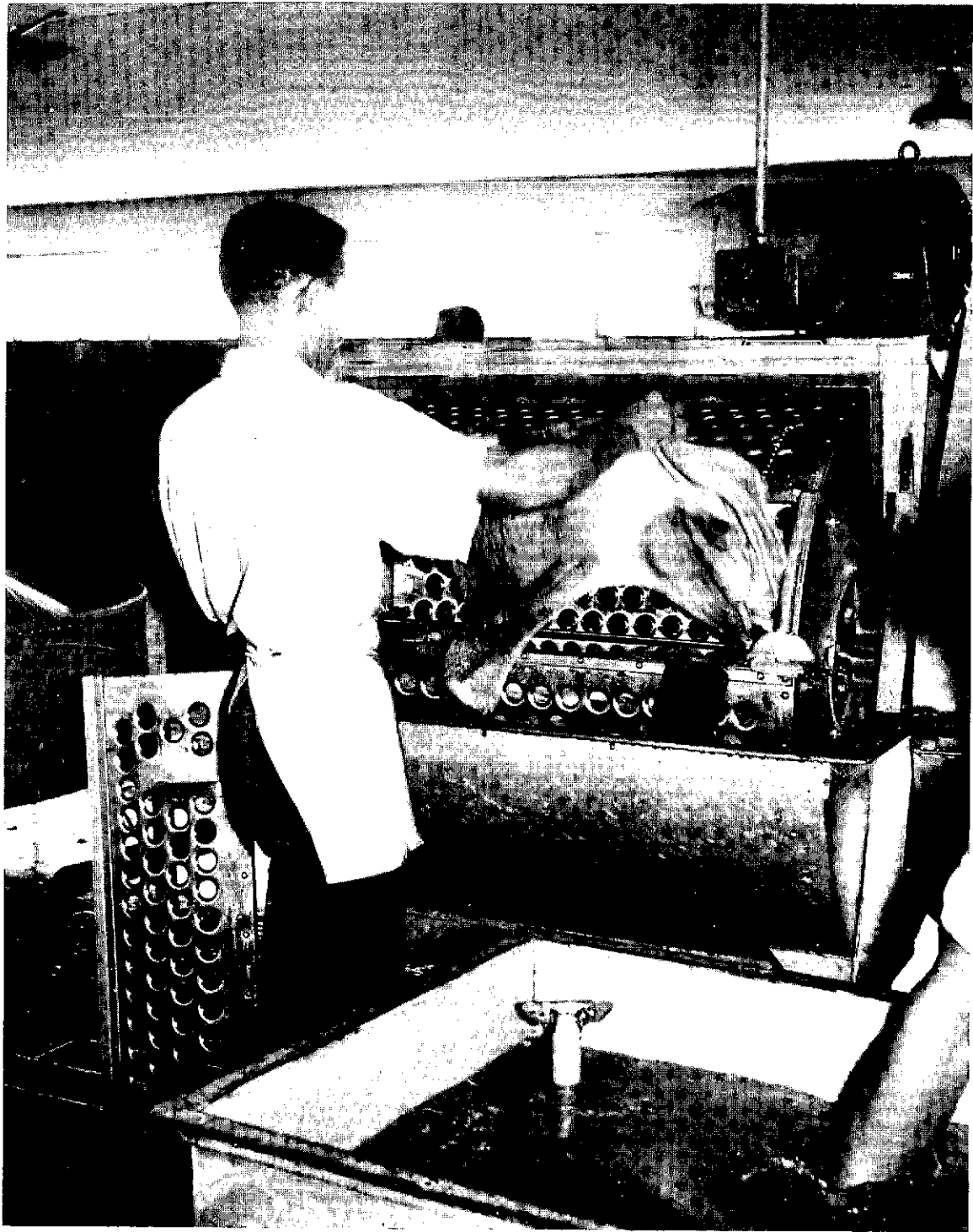


Figura 21. Rodillo para la limpieza y esterilización de panzas y cuajos, con conexiones de agua caliente y vapor a presión.

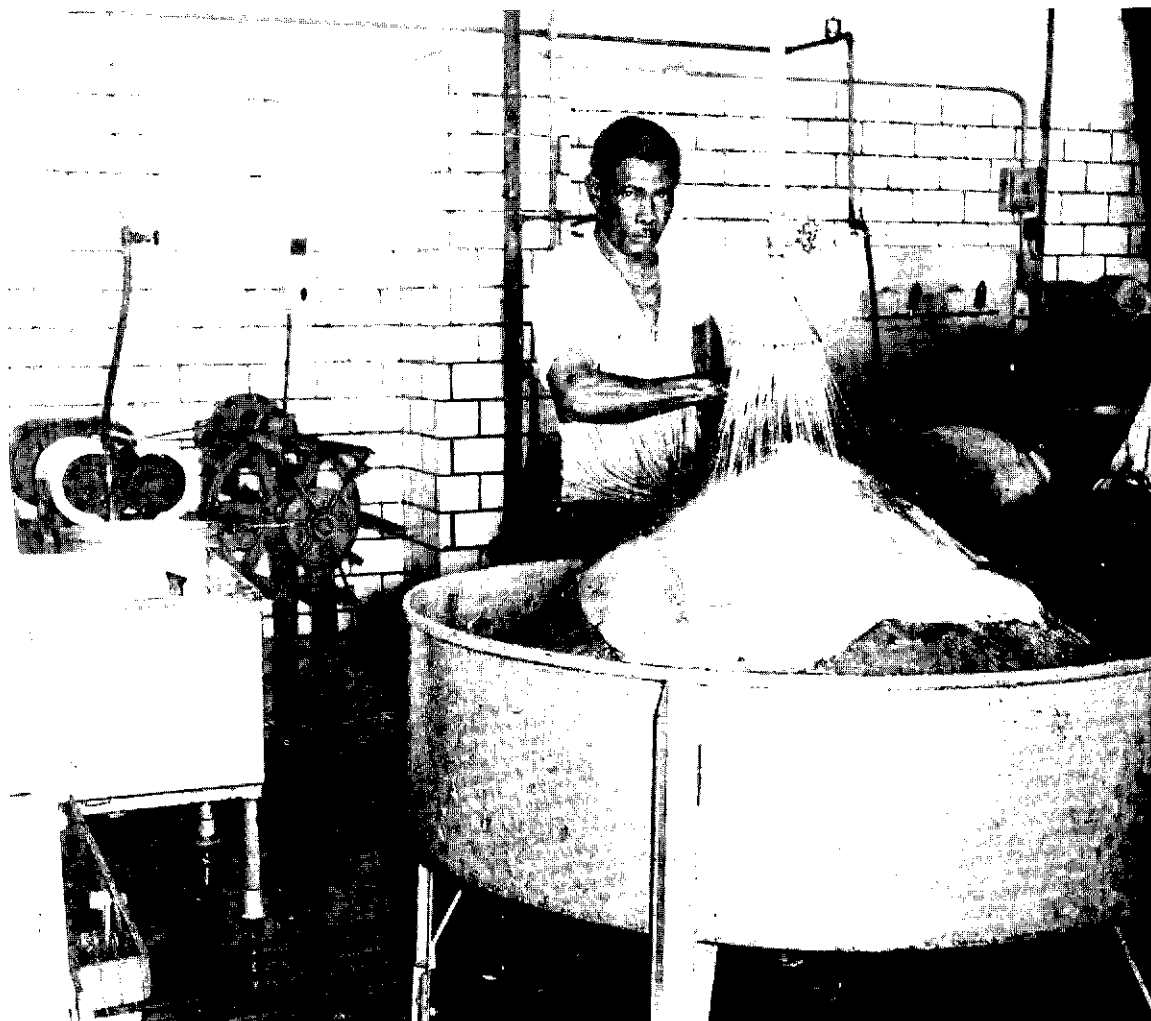


Figura 22. Tambor para limpieza y raspado de panzas y cuajos.

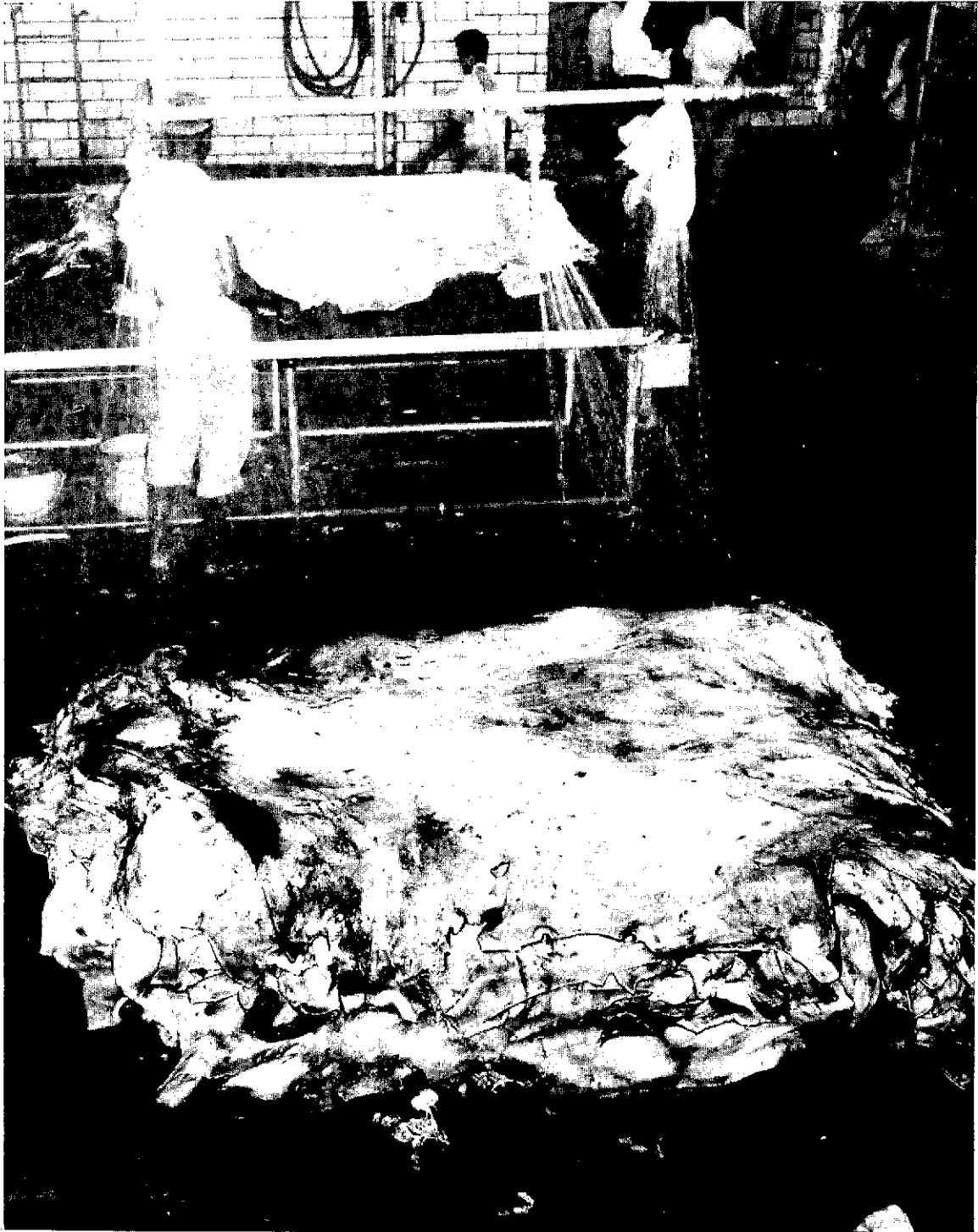


Figura 23. Sección para lavado y preparación de cueros. Nótese la instalación de agua con boquillas a alta presión así como la mesa de hierro galvanizado. En la parte superior derecha se puede apreciar una carretilla para transporte de menudencias.

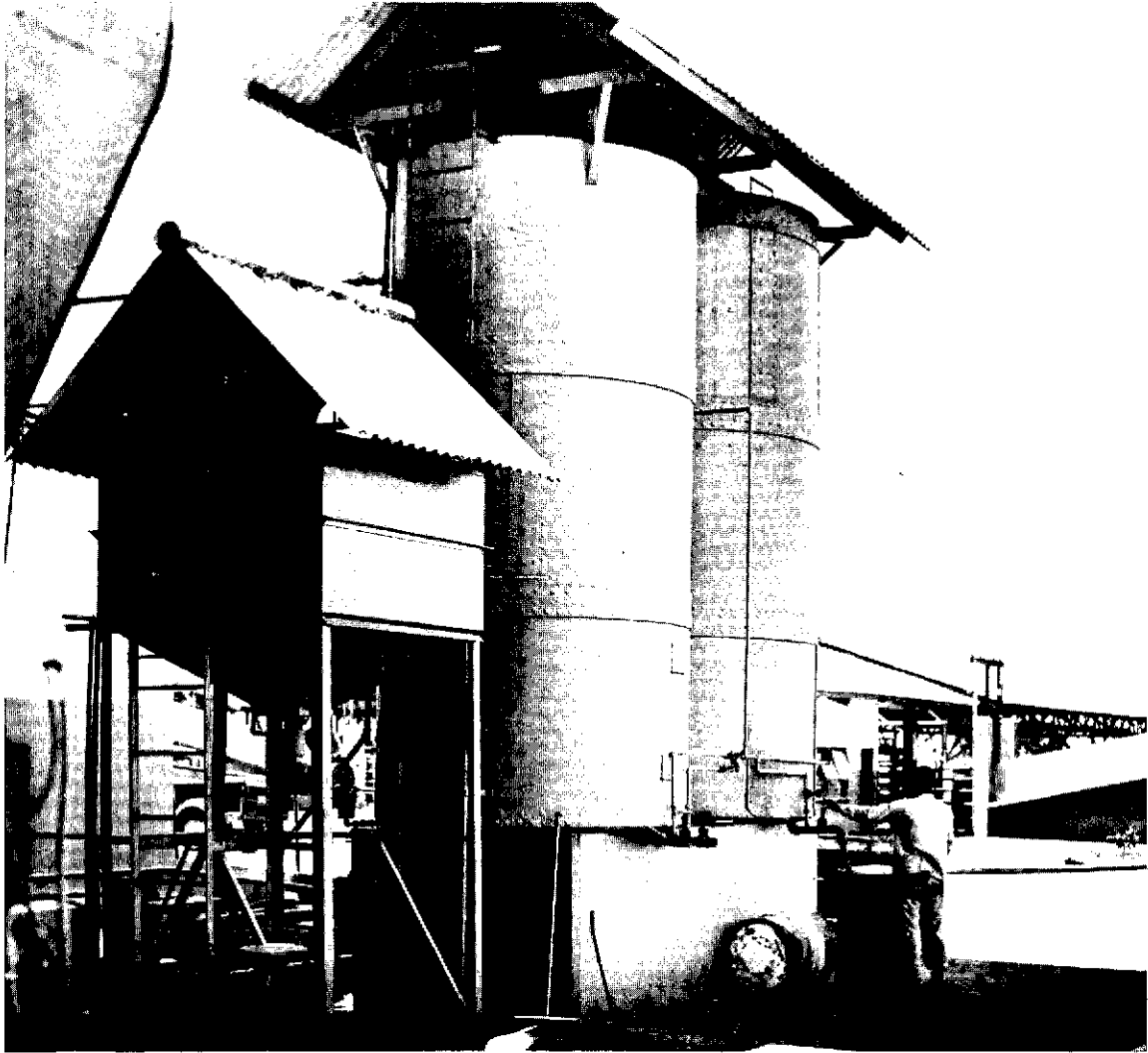


Figura 24. Tanques de almacenamiento de grasa y scbo.

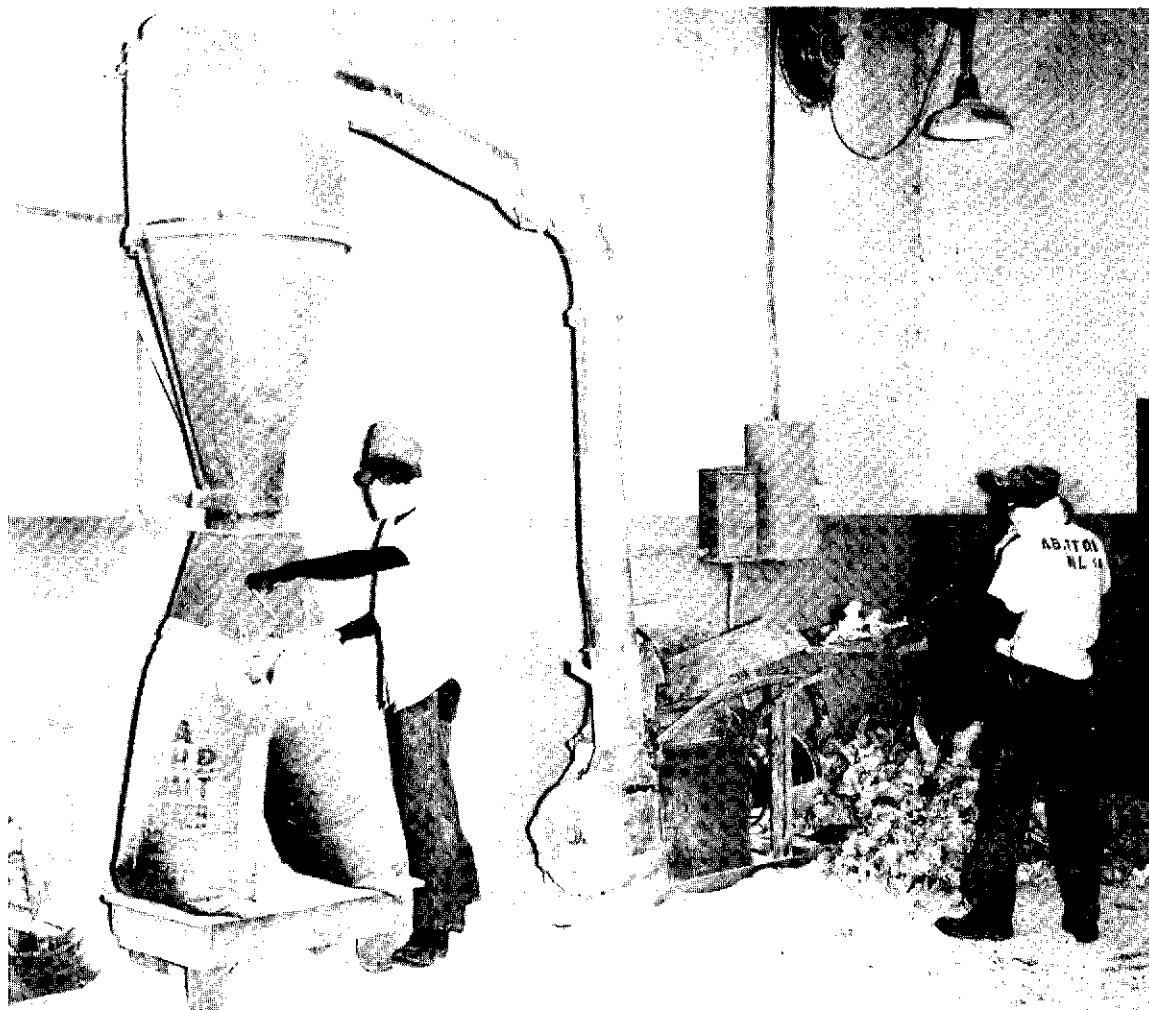


Figura 25. Molino eléctrico y llenadora con tolva para harina de huesos. Nótese el equipo de protección del personal.



Figura 26. Parrilla de calcinación de cuernos, huesos, vejigas y otros desperdicios.

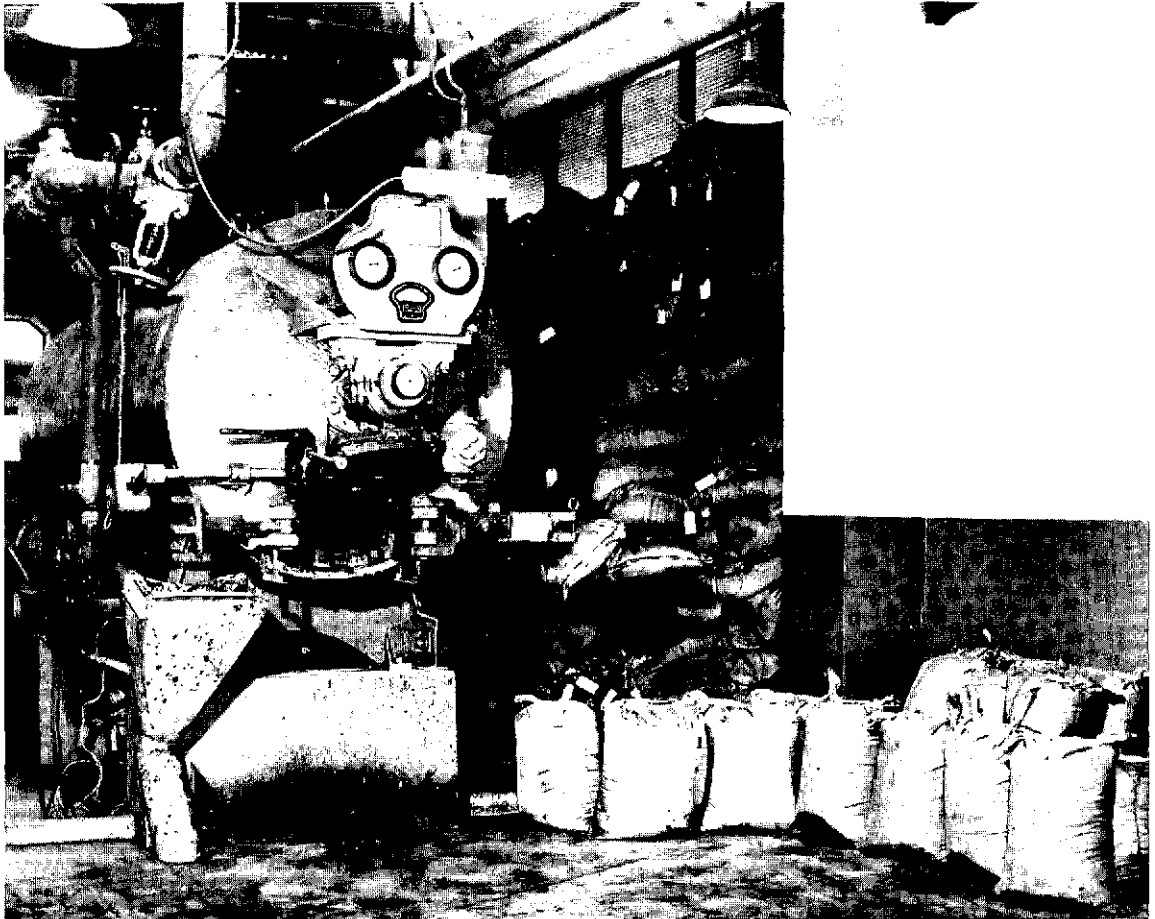


Figura 27. Tanque de desecación de sangre.

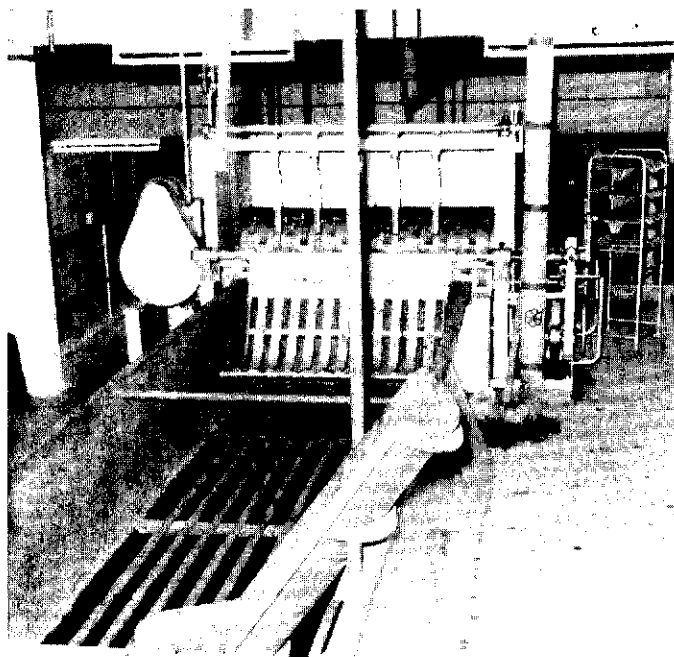


Figura 28. Tanque para escaldar cerdos, parrilla y máquina de afeitado. Nótese en la parte superior derecha un soporte para ganchos de desuello y destace.

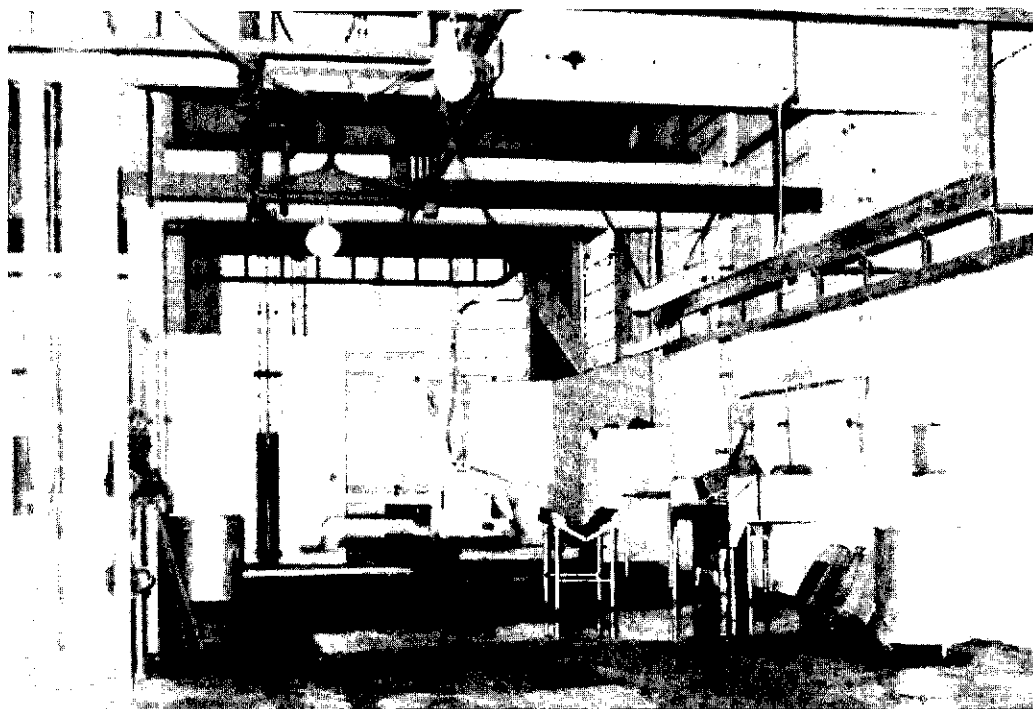


Figura 29. Playa de matanza. Nótese el equipo de acero y hierro galvanizado, sierra eléctrica, colgadores de ganchos, recipientes de desperdicios, bloque para extracción de sesos, caseta para limpieza de cabezas y mesa para limpieza de vísceras.

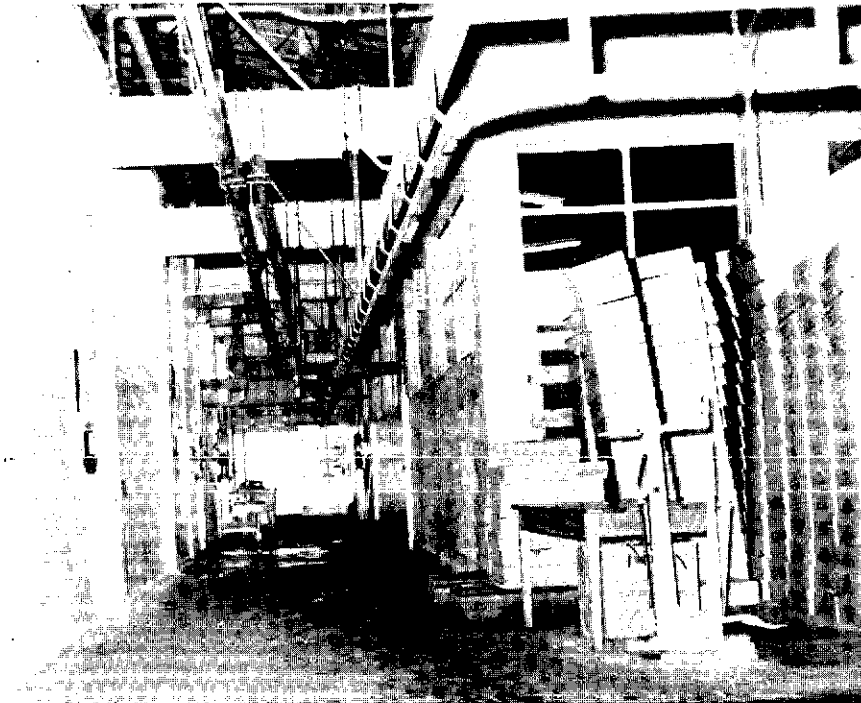


Figura 30. Corredor de las cámaras frías. Nótese la empacadora de tipo manual y la instalación de rieles.

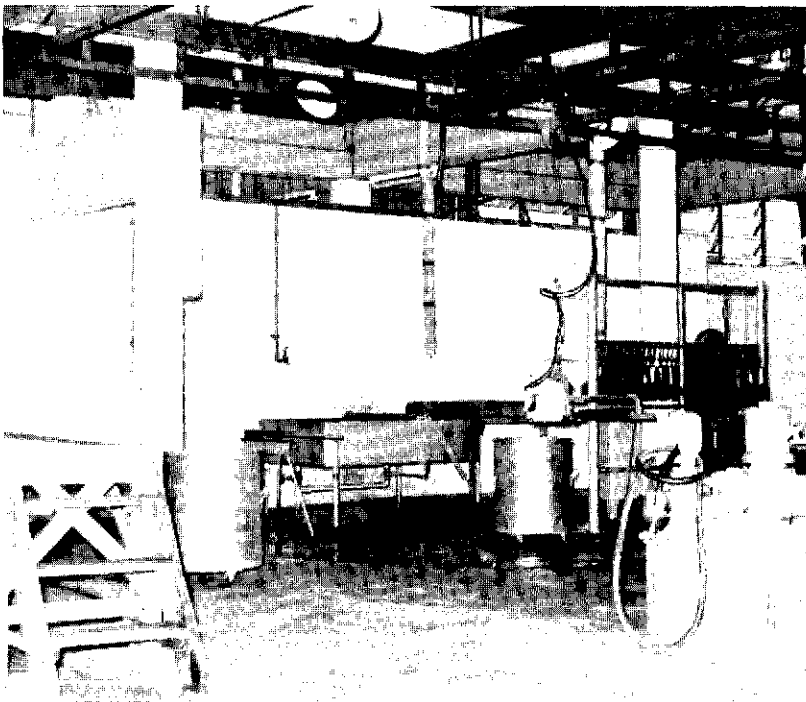


Figura 31. Playa de matanza de reses. Nótese la elevación de los rieles y otras conexiones.



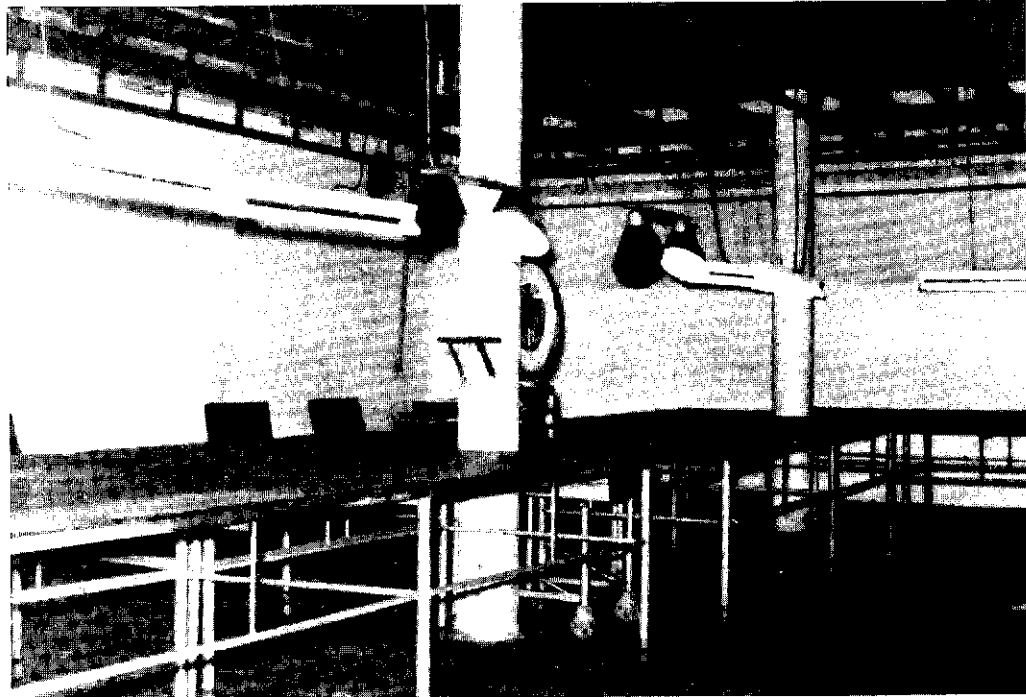


Figura 32. Interior del frigorífico con mesas para destace y deshuesado.

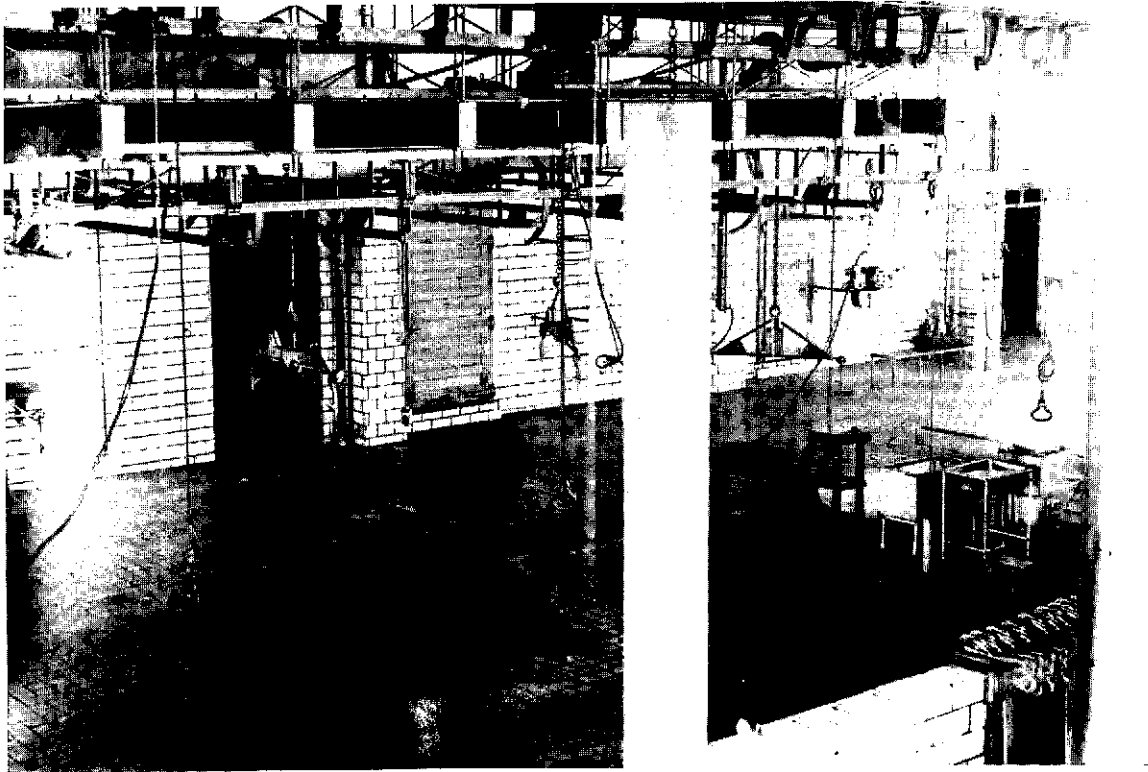


Figura 33. Playa de matanza. Nótese el piso de ladrillo de pavimento, la canal de drenaje debajo de los rieles con desagües de rejilla, paredes de mayólica blanca hasta la altura del riel, puertas de madera revestidas para impermeabilización, sistema de suspensión de rieles, maquinaria de la noria.

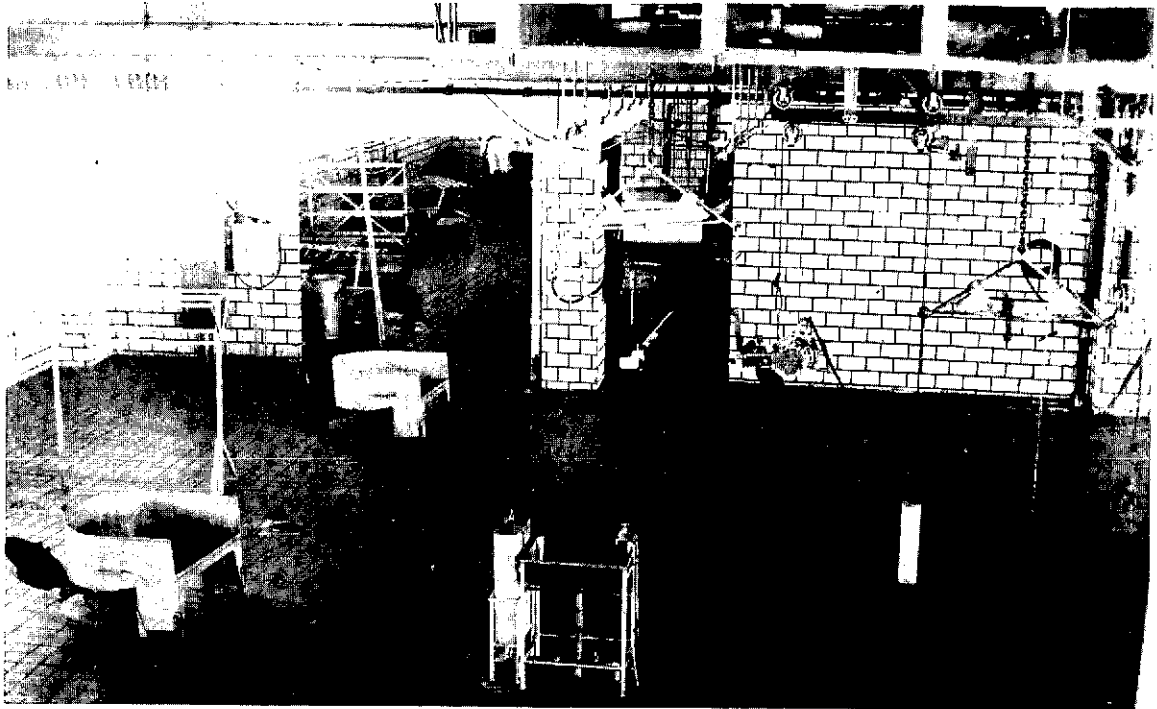


Figura 34. Playa de matanza. Nótense los esparancadores eléctricos con su motor de tracción, el lavatorio esterilizador, los canales vertedores (chutea) con tolva, la sierra eléctrica; en la parte superior izquierda se aprecian varias piezas de equipo (carretilla de menudos, soportes de cabezas, carretilla de vísceras, carro de ganchos).

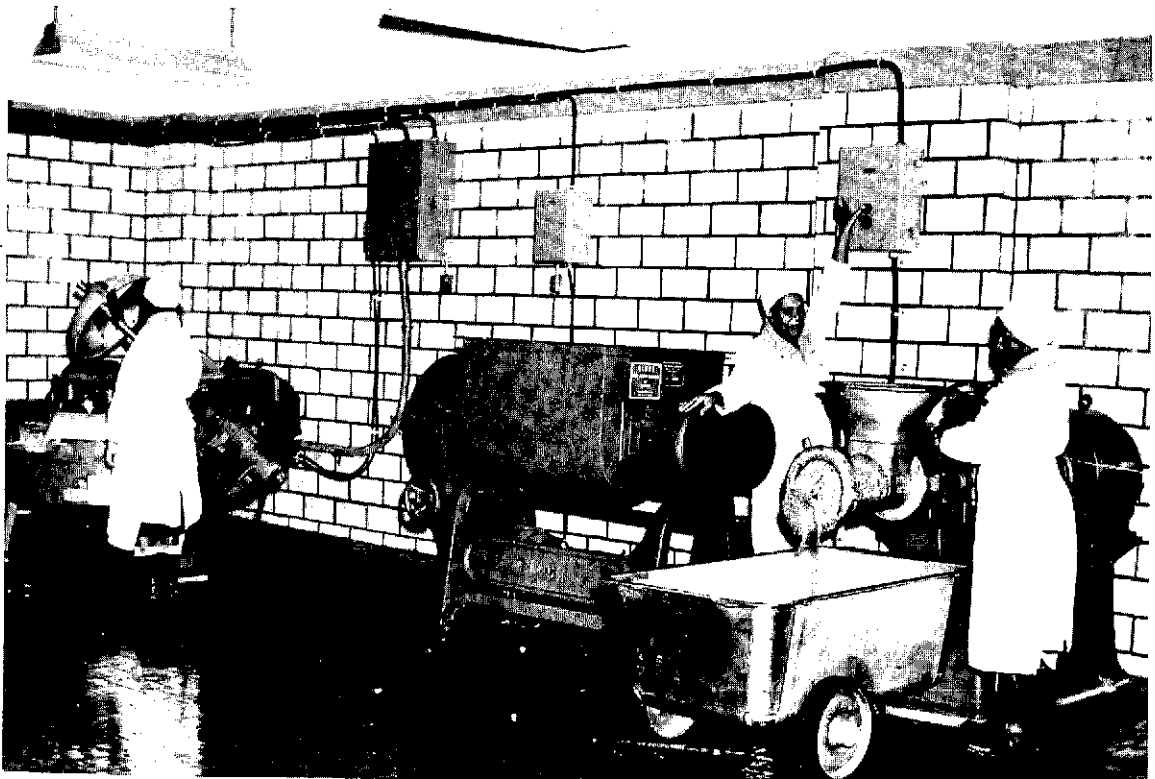


Figura 35. Departamento de salchichería con maquinaria para embutidos, moledora, mezcladora, etc. Nótense la calidad del equipo, uniforme del personal y tipo de construcción.

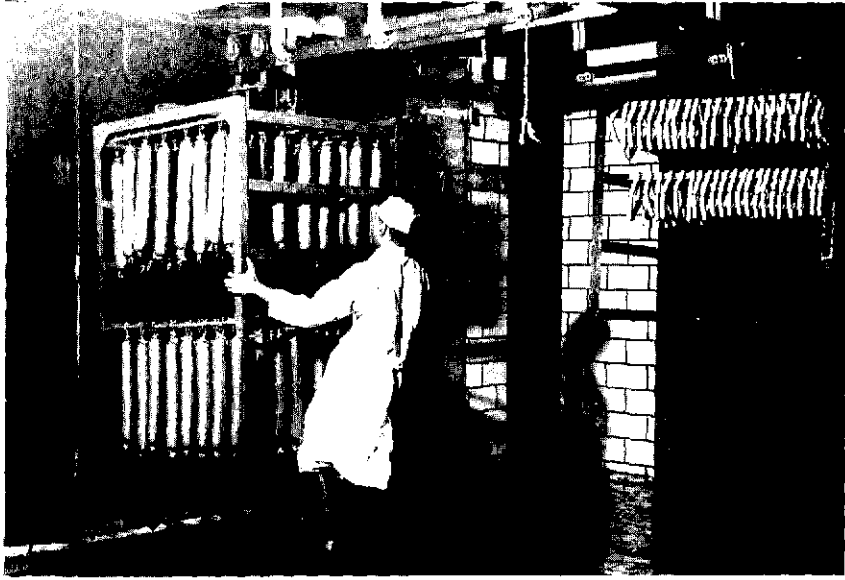


Figura 36. Departamento de salchichería con colgadores de embutidos movidos sobre rieles.

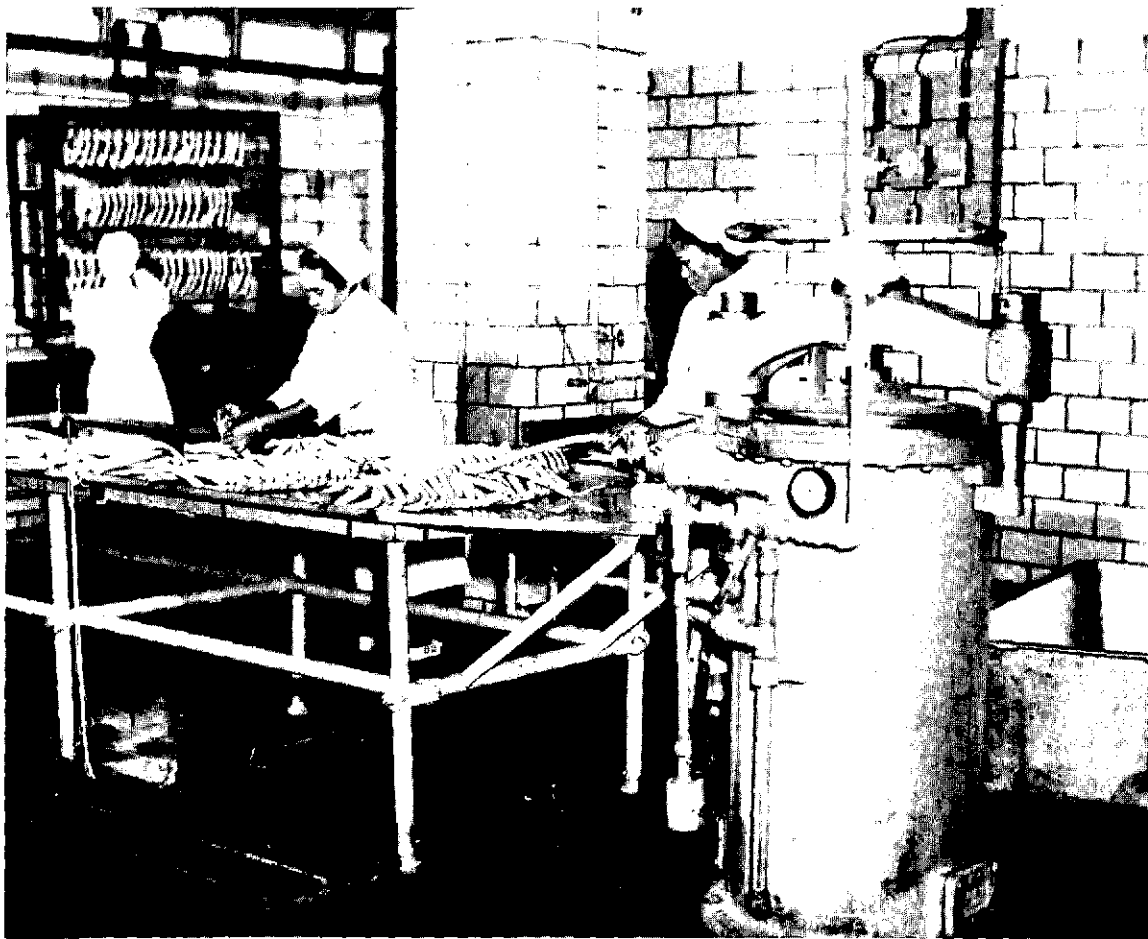


Figura 37. Otro aspecto del departamento de salchichería con la máquina llenadora y mesa donde rellenar embutidos.

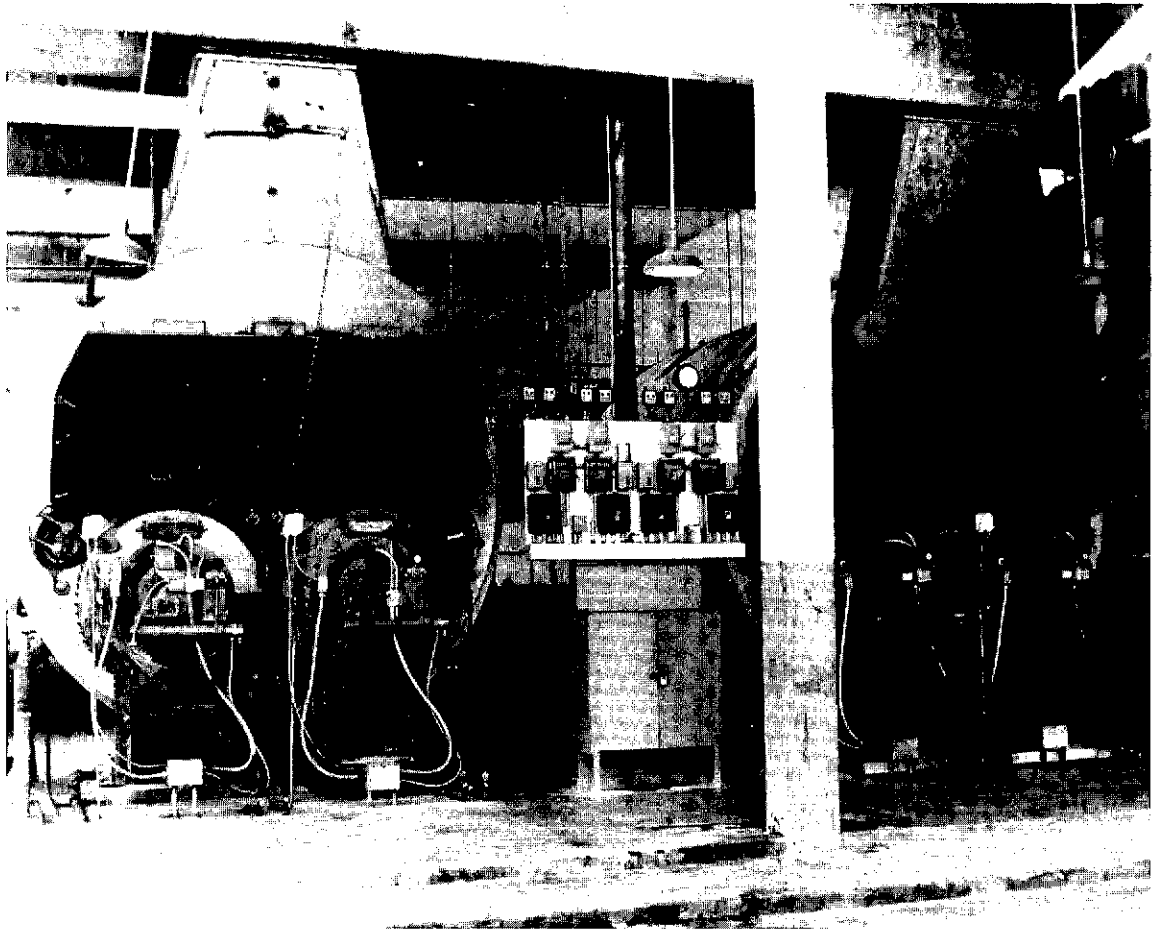


Figura 38. Departamento de máquinas y cámara de calderas.

LA OFICINA SANITARIA PANAMERICANA (OSP), hasta 1923 denominada Oficina Sanitaria Internacional, tuvo su origen en una resolución de la Segunda Conferencia Internacional de Estados Americanos (México, enero de 1902), que recomendó que se convocara "una convención general de representantes de las oficinas de salubridad de las repúblicas americanas", la cual se reunió en Washington, D. C., del 2 al 4 de diciembre y estableció la Oficina con carácter permanente. El Código Sanitario Panamericano, firmado en La Habana en 1924 y ratificado por los Gobiernos de las 21 repúblicas americanas, confirió a la Oficina más amplias funciones y deberes como agencia central coordinadora de las actividades sanitarias internacionales de las repúblicas de América. La XII Conferencia Sanitaria Panamericana (Caracas, 1947) adoptó un plan de reorganización por medio del cual la Oficina se convirtió en el órgano ejecutivo de la Organización Sanitaria Panamericana, cuya Constitución fue aprobada por el Consejo Directivo en su primera reunión celebrada en Buenos Aires ese mismo año.

La XV Conferencia Sanitaria Panamericana (San Juan, Puerto Rico, 21 de septiembre-3 de octubre de 1958) decidió cambiar el nombre de la Organización Sanitaria Panamericana por el de Organización Panamericana de la Salud (OPS). El nombre de la Oficina no fue modificado.

Por el acuerdo celebrado entre la OPS y la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 1949, la OSP sirve como Oficina Regional de la OMS para las Américas. La OPS es reconocida también por el Consejo de la Organización de los Estados Americanos como un organismo especializado interamericano que disfruta de la más amplia autonomía en la realización de sus objetivos.

La Organización Panamericana de la Salud consta de: la Conferencia Sanitaria Panamericana—autoridad suprema—en la que todos los Estados Miembros están representados, se reúne cada cuatro años, determina las normas generales de la Organización, sirve de foro en asuntos de salud pública y elige al Director de la Oficina; el Consejo Directivo, integrado por un representante de cada Gobierno Miembro, se reúne normalmente una vez al año, actúa en nombre de la Conferencia y considera y aprueba el presupuesto anual de la Organización; el Comité Ejecutivo, compuesto por representantes de los siete Gobiernos Miembros elegidos por el Consejo para períodos escalonados de tres años, se reúne por lo menos una vez cada seis meses, asesora al Consejo sobre las actividades de la Organización y ejecuta cualquier otra función que el Consejo le autorice; y la Oficina, a cargo del Director.

Los propósitos fundamentales de la OPS son la promoción y coordinación de los esfuerzos de los países del Hemisferio Occidental para combatir las enfermedades, prolongar la vida y estimular el mejoramiento físico y mental de sus habitantes. En el cumplimiento de sus propósitos, la Oficina colabora con los Gobiernos Miembros en el desarrollo y mejoramiento de los servicios nacionales y locales de salubridad, facilita los servicios de consultores, concede becas de estudio, organiza seminarios y cursos de capacitación, coordina las actividades de los países limítrofes en relación con problemas comunes de salud pública, compila y distribuye información epidemiológica y datos estadísticos sanitarios, y desempeña otras funciones afines.

A través de su *Boletín* mensual, publicado regularmente desde 1922, y de sus publicaciones especiales, la Oficina difunde conocimientos y técnicas de interés internacional para la prevención de las enfermedades y el fomento de la salud.