



**UNIVERSIDAD NACIONAL
"PEDRO RUIZ GALLO"**



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

**"PROPUESTA DE MATADERO
MODELO Y SALUBRE EN LA
CIUDAD DE FERREÑAFE"**

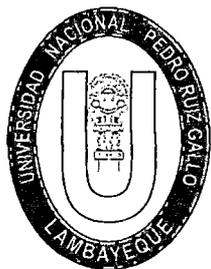
TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
MÉDICO VETERINARIO**

PRESENTADO POR:

Bach. LAURA SILVANA PERALTA PAIS

**LAMBAYEQUE - PERÚ
2016**



**UNIVERSIDAD NACIONAL
“PEDRO RUIZ GALLO”**



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

**“PROPUESTA DE MATADERO
MODELO Y SALUBRE EN LA
CIUDAD DE FERREÑAFE”**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
MÉDICO VETERINARIO

PRESENTADO POR:

Bach. LAURA SILVANA PERALTA PAIS

LAMBAYEQUE – PERÚ

2016

**“PROPUESTA DE MATADERO MODELO Y SALUBRE EN LA
CIUDAD DE FERREÑAFE”**

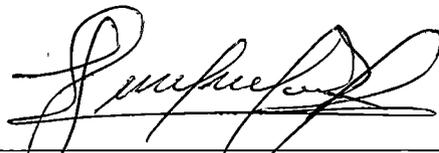
PRESENTADA POR:

Bach. LAURA SILVANA PERALTA PAIS
AUTORA

APROBADA POR:



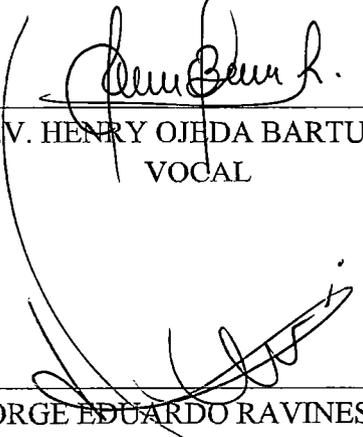
M.Sc. RUTH ALVA FERNANDEZ
PRESIDENTE



M.Sc. LUMBER GONZALES ZAMORA
SECRETARIO



M.V. HENRY OJEDA BARTURÉN
VOCAL



M.V.Z JORGE EDUARDO RAVINES ZAPATEL
PATROCINADOR

DEDICATORIA

A mis padres:

María del Pilar Pais Lobatón y Víctor Raúl Peralta Vergaray

Por ser mi mayor motor y motivo el cimiento para la construcción de mi vida profesional.

Mis logros son por y para ustedes

A mis hermanas:

Erika y Fiorella por motivarme siempre a cumplir mis metas y ser un constante apoyo durante todo este proceso. Son mis más cercanos ejemplos a seguir.

A mis sobrinos:

María Fernanda y Joaquín Eduardo por ser quienes me impulsan a convertirme en un ejemplo para ellos y demostrarles que todo es posible con un poco de empeño y dedicación.

AGRADECIMIENTO

*A Dios por guiarme en todo este proceso y no permitir que desista a mitad del camino,
logrando con éxito culminar la presente tesis.*

A mis padres y hermanas por su infinito amor y paciencia, por su apoyo incondicional.

*A mi asesor M.V.Z Jorge Rvines Zapatel por su gran apoyo, paciencia y orientación hasta
la culminación de la tesis.*

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE	v
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUCCIÓN	x
CAPÍTULO I: MARCO METODOLÓGICO	15
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	22
1. FINALIDAD Y CATEGORIAS DE LOS MATADEROS.....	22
1.1) Tipos existentes de mataderos.....	22
1.2) Mataderos de carne adecuados para el mercado interno	23
2. UBICACION Y EMPLAZAMIENTO DE LOS MATADEROS	23
2.1) Criterios de ubicación	23
2.2) Evaluación del emplazamiento del matadero.....	25
2.3) Disponibilidad de tierras	25
2.4) Subsuelo	27
2.5) Comunicaciones	27
2.6) Agua, electricidad.....	27
2.7) Eliminación de desechos.....	28
3- PRINCIPIOS GENERALES DEL DISEÑO DE LOS MATADEROS.....	28
3.1) Objetivos	28
3.2) Requisitos de las actividades de matanza y preparación de la carne.....	29
3.3) Instalaciones de enfriamiento y refrigeración de las canales y los subproductos	31
3.4) Inspección en vivo y después de la matanza - requisitos generales	35
3.5) Instalaciones auxiliares	36
4. RECEPCION Y CORRALES.....	37
4.1) Instalaciones de recepción del ganado vivo	37
4.2) Instalaciones de recepción para el ganado que llega por carretera	37
5. DEGÜELLO Y DESANGRADO	39
5.1) Condiciones, simplicidad y seguridad de las operaciones	39
5.2) Métodos de inmovilización y atronamiento.....	39

5.3) Desangrado y recogida de la sangre	43
6. PREPARACIÓN DE LA CARNE DE ANIMALES GRANDES	45
6.1) Definición y secuencia de las operaciones.....	45
6.2) Sistema de puestos.....	45
6.3) Sistemas de mesa.....	46
6.4) Sistema de carril por gravedad.....	49
7. PREPARACION DE LAS CANALES DE TERNERAS, OVEJAS Y CABRAS	50
7.1) Cadenas tradicionales y no mecanizadas	50
7.2) Cadenas semimecanizadas (que utilizan sistemas de puestos)	52
7.3) Cadenas totalmente mecanizadas: características generales	52
8. PREPARACION DE LAS CANALES DE CERDOS.....	53
8.1) Consideraciones generales	53
8.2) Métodos de escaldado y supresión de los pelos para pequeñas capacidades.....	53
8.3) Sistema manual sencillo de cadena de preparación de canales de cerdos	54
9. CADENAS DE CARNIZACION PARA UNA SOLA ESPECIE Y PARA TODAS LAS ESPECIES	57
9.1) Consideraciones generales	57
9.2) Mataderos de una sola planta	58
9.3) Cadenas de uso múltiple	58
9.4) Construcción de una planta de descuartizamiento	58
10. INSTALACIONES Y EQUIPO DE RECUPERACION Y TRATAMIENTO DE SUBPRODUCTOS COMESTIBLES	59
10.1) Consideraciones generales	59
10.2) Tratamiento de los estómagos e intestinos.....	59
10.3) Grasas comestibles y su elaboración	60
10.4) Recogida de sangre comestible	61
10.5) Recogida, tratamiento y utilización de las glándulas.....	62
11. TRATAMIENTO DE LOS DESECHOS Y ELIMINACION DE LAS AGUAS RESIDUALES	62
11.1) Consideraciones generales	62
11.2) Origen de las aguas residuales en los mataderos y plantas de elaboración.....	63
11.3) Consideraciones relativas al diseño del canal comunes a todos los tipos de recolección	64

11.4) Volumen de agua utilizada que puede requerir tratamiento.....	65
12. REALIZACION DEL PROYECTO.....	66
12.1) Estudio previo al establecimiento.....	67
12.2) Consideraciones relativas a la compra e instalación del equipo para la construcción y ejecución del proyecto.....	68
CAPÍTULO III: RESULTADOS	70
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN	73
CONCLUSIÓN	75
RECOMENDACIÓN.....	76
LINKOGRAFIAS	77
ANEXOS	79

RESUMEN

Teniendo como objetivo elaborar la propuesta de matadero modelo y salubre en la ciudad de Ferreñafe, se ha obtenido el diseño técnico y sanitario de lo que podría convertirse en el mejor matadero del norte del Perú. En la animación presentada se observa claramente el buen manejo del animal desde su encierro inicial, pasando por su insensibilización (aturdimiento), continuando con todo el proceso sanitario hasta la entrega de la canal a sus respectivos propietarios.

La disposición final de los derechos sólidos y de las aguas residuales, están sujetas a técnicas sanitarias actualizadas, lo que evita un riesgo innecesario de contaminación ambiental por lo que se garantiza la inocuidad del producto final y la no presentación de contaminantes limitantes de la salud de la comunidad.

ABSTRACT

Aiming at developing the proposal the slaughterhouse model and salubrious in Ferreñafe city it has obtained the technical and sanitary design of that could be come the best slaughterhouse in the north of Perú.

In the animation we can observe the good animal handling from its initial closure through its lightheadedness continuing throughout the health process until delivery of "Camal" their respective owners.

The final disposal of solid waste and wastewater are normed to update health techniques to avoid an environmental pollution risk. So the safety of the final product is guaranteed.

INTRODUCCIÓN

Un matadero es el establecimiento o conjunto de instalaciones donde se sacrifican los animales y se obtienen sus carnes y despojos comestibles, industriales y subproductos de estos. Un matadero es una instalación industrial estatal o privada en la que se sacrifican animales para consumo humano y/o su posterior procesamiento, almacenamiento y comercialización de carne u otra clase de productos de origen animal. En estos mataderos se constituye el proceso general del mercadeo de la carne fresca tiene diversas etapas que, en términos globales abarcan desde la producción animal en las unidades de explotación, transporte, comercialización, sacrificio y faenado de animales, clasificación y tipificación, almacenamiento, cortes y finalmente su consumo.

Camal, Rastro o frigorífico matadero son otros nombres con los que se le puede hacer mención, como ya definimos es el lugar donde se realiza las operaciones de sacrificio y faenado del ganado que se destina para el público. Considerando que un matadero de ganado es el establecimiento debidamente autorizado y registrado por la autoridad competente, que cuenta con la tecnología requerida para realizar los procesos de industrialización de las diversas especies de abasto.

No se puede considerar el matadero solamente como el lugar donde se sacrifican animales; el matadero también es el sitio donde se benefician animales para el consumo humano, en donde se posibilita la obtención del producto primario de estos o sea la canal y los secundarios o subproductos además de ofrecer otros servicios.

La localización, operación y los procesos utilizados en esta actividad varían de acuerdo a una serie de factores tales como la proximidad del productor, la logística, la salud pública, la demanda del cliente, y hasta preceptos religiosos o morales. Debemos tener en cuenta que los problemas de contaminación por desechos deben ser evitados a través de un correcto planeamiento y equipamiento adecuados.

Dichos mataderos o camales han ido evolucionando, en la antigüedad estos eran a cielo abierto, malolientes y llenos de predadores, hasta los frigoríficos modernos, esta

evolución se comenzó a dar con el descubrimiento de los procesos de refrigeración con amoníaco. (2)

El hecho de almacenar y transportar grandes cantidades de carne dio la posibilidad de retirar esta actividad de la ciudad y sus proximidades y ubicarla lugares urbano marginales.

Los mataderos en el Perú están regidos por el Reglamento de Inocuidad Agroalimentaria (Decreto Supremo 004-2011-AG) y del Reglamento del Faenado de los Animales de Abasto (Decreto Supremo 015-2012- AG) las actividades incluidas en ambos a cargo del SENASA. Lamentablemente en nuestro país, los mataderos forman un muy amplio abanico de estos establecimientos en mal estado, y la mayoría no debería operar. Se debe tener presente que desde el año 1923 hasta 1974 fueron los municipios los que autorizaban la ubicación, construcción y operación de los mataderos, pero no hubo legislación al respecto. Cada municipio construyó locales para “matar” ganado, generalmente de cualquier manera, sin bases tecnológicas. A partir de 1974 el gobierno central asumió ese control, los municipios hicieron resistencia activa a los pedidos de modernización, entonces el Ministerio de Agricultura heredó cientos de locales con características e implementación de lo más diversa, en lugar de sumar esfuerzos, la tónica en el Perú ha sido atomizar los centros de beneficio. Hoy SENASA tiene la pesada carga de corregir ese sinnfín de establecimientos en mal funcionamiento sin conseguirlo hasta hoy.

La comercialización de carne en condiciones antihigiénicas se está convirtiendo en un verdadero dolor de cabeza para las autoridades sanitarias, infortunadamente estos actos son excarcelables y aunque se clausura los mataderos son reabiertos en otras zonas, lamentablemente por la existencia de mataderos clandestinos y su necesidad de vender las carnes en cualquiera de sus condiciones hacen que los consumidores piensen que la carne enfriada ya perdió sus cualidades nutritivas y su buen sabor. Esto ha sido la principal causa del atraso que hay, haciendo que consumamos carne en deplorables condiciones de higiene pudiendo causar todo tipo de enfermedades gastrointestinales, entre otras.

Uno de los problemas más críticos que enfrenta Lambayeque desde siempre en el campo de la salud pública, es el servicio insalubre ofrecido en los camales de toda la región, agravándose en Ferreñafe, Chiclayo, José Leonardo Ortiz y otros.

Los camales, como bien se sabe, son administrados por los municipios de los distritos donde se ubican, como Ferreñafe, Lambayeque, Jayanca, Motupe, Túcume, Chiclayo, Pimentel, Tután, Pátapo, Puerto Eten, Reque, Santa Rosa y Monsefú, etc algunos de los cuales fueron clausurados y reabiertos en su oportunidad. El problema de salud, limpieza y buenas prácticas que se repite en la distribución, almacenamiento y expendio de la carne es el foco de muchas infecciones gastrointestinales que no son fácilmente identificadas por la población, por la falta de políticas y programas de salud que aseguren la calidad y buen funcionamiento de los mataderos.

SENASA realiza inspecciones técnicas regularmente levantando reiteradas observaciones que redundan únicamente en las escasas medidas sanitarias que deberían ser tomadas en cuenta, entre las principales observaciones se encuentran el tamaño y material de la infraestructura donde se ubica el lugar de sacrificio, tamaño de las playas de matanza, correcto abastecimiento de agua y la posterior eliminación de residuos orgánicos. La mayoría de los camales regionales reincide constantemente en estas faltas, ignorando las recomendaciones del SENASA. Un camal debe contar con más de 20 áreas especializadas, desde corrales para la permanencia de los animales hasta la zona de comercialización, donde las canales se venden al mejor postor. Según William Díaz, especialista en Sanidad Agraria, ningún camal de nuestro departamento cuenta con el número de áreas mencionadas

Los mataderos de Ferreñafe, Chiclayo y el de José Leonardo Ortiz son muestras de la falta de administración pública para su buen funcionamiento, como la eliminación de residuos, arrojándolos en zonas cercanas al matadero, permitiendo la proliferación de vectores y animales carroñeros cerca al local.

Los mercados y mataderos al no poseer cámaras de refrigeración dejan a la intemperie por la noche la carne que no se logra vender durante el día, que es presa fácil de ratas y gatos. Esta carne al día siguiente es nuevamente ofertada.

Como otra limitante se ha identificado también que entre el 10% y 15% de la carne ofertada como de res es de ganado equino, que a pesar de ser apta para el consumo humano es de menor calidad y de dudosa procedencia.

Aunque el reglamento de servicios de faenado (sacrificio) advierte que todos los residuos deberán ser incinerados, ningún camal cumple con esta regla en toda la región Lambayeque.

Varios son los condicionantes para que el Municipio de FERREÑAFE deba emprender la ejecución del proyecto “PROPUESTA DE MATADERO MODELO Y SALUBRE EN LA CIUDAD DE FERREÑAFE” el cual se prevé preste sus servicios a una población de 96,142 habitantes sin contar las zonas aledañas, sin embargo lo más importante es el hecho que la actual matadero cuenta con una infraestructura vetusta, obsoleta y ha cumplido, si se puede llamar así, su vida útil, las condiciones sanitarias y de medio ambiente son deplorables por lo que muchos lo han considerado como un foco de contaminación. El nuevo camal a construirse debe atender las necesidades de la ciudad de FERREÑAFE y zonas aledañas cuya población para el 2015 va en aumento considerando la tasa de crecimiento anual de habitantes.

La propuesta planteada es que nuestro matadero modelo se construya en la nueva área establecida por la municipalidad de Ferreñafe: Punto Cuatro ubicado a las afueras de esta ciudad, con un área total de 5 mil metros cuadrados. Es una inversión que beneficiará al municipio en cuanto a: Salud pública, protección del ambiente, ingresos económicos.

Este proyecto va dirigido a las autoridades municipales, profesionales técnicos, personal que labora en mataderos y en general a todos los consumidores de la carne para que cada uno pueda exigir carne sana, higiénica y que cumpla su función nutricional.

Como conclusión, se debe promover e incentivar mejorar la gestión de las municipalidades con el único fin de beneficiar a la población, tanto en la calidad de vida de los habitantes de su jurisdicción brindándoles una mejor calidad de canales procedentes de estos mataderos; así como disminuir los focos de contaminación existentes tratando de

desaparecer uno de los puntos críticos que enfrenta Lambayeque que como ya habíamos mencionado se encuentra en el área de la salud pública.

CAPÍTULO I: MARCO METODOLÓGICO

LOCALIZACION

Ferreñafe es una de las tres provincias que conforman el Departamento de Lambayeque, bajo la administración del Gobierno regional de Lambayeque, ubicándose al noroeste del Perú, su capital lleva su mismo nombre, Ferreñafe posee un clima cálido, seco y tropical y se encuentra a una altura de 37 metros.

LIMITES

⌄ Norte	:	Provincia de Lambayeque.
⌄ Sur	:	Provincia de Chiclayo.
⌄ Este	:	Departamento de Cajamarca.
⌄ Oeste	:	Provincia de Lambayeque.

CREACIÓN

La Provincia fue creada por Ley N° 11590 del 13 de diciembre de 1950 durante el gobierno del Presidente Manuel A. Odría.

LEY DE CREACION DE LA PROVINCIA DE FERREÑAFE

El Presidente de la República.

El Congreso ha dado la Ley siguiente:

Por cuanto:

El Congreso de la República Peruana ha dado la Ley siguiente:

Art. 1.- Créase la Provincia de Ferreñafe, en el Departamento de Lambayeque cuya capital será la ciudad del mismo nombre.

Art. 2.- La Provincia de Ferreñafe se compondrá de los caseríos de: Incahuasi, Cañaris, Manuel A. Mesones Muro, Pueblo Nuevo, Pítipo los que por esta Ley se elevan a la categoría de Distritos.

Art. 3.- El Distrito de Incahuasi con su nombre capital el pueblo de su nombre tendrá como anexo los caseríos siguientes: Canchachalá, Laquipampa, y Moyán.

El Distrito de Cañaris, los caseríos Janque, Colaya, Penachí, Lanchaco, Naranjo y Limón y su capital será el pueblo de Colaya.

El Distrito de Tres Tomas, con su capital el pueblo de este nombre, los caseríos: La Otra Banda, Rompón Alto, Choloque, Compuerta, Huanabal, Lozada, Luzfaque, Nerio, Nieves, Paltal, Parraguez, Piscocoya, Primera Toma, Totoral, Zapallo, y el Distrito de Pueblo Nuevo, ubicado al Noroeste de Ferreñafe, tendrá como límite que lo separa de la ciudad de este nombre, la línea férrea del FF.CC. de Eten a Ferreñafe, la estación del mismo como anexo los caseríos: San Juan, El Pato, Sernur y Soltín y como capital el pueblo de su nombre, y el Distrito de Pítipo, de los caseríos Rompón Bajo, Gonzáles, Alamo, Balazo, Bellodas, Botija, Cañón, Carrasco, Sencie, el Cerro Chunga, Espino, Jabonero, Naranjal, Sauce, El Trapiche.

Estos Distritos tendrán como límites los mismos que los caseríos que lo constituyen.

Art. 4.- Los límites de la Nueva Provincia serán: Por el Norte con los Distritos de Jayanca y Salas, y con el Departamento de Piura y el Distrito de Chongoyape, Por el Sur con los distritos de Picci y Lambayeque, Mochumí, Túcume y Pacora. Comuníquese al Poder Ejecutivo para su promulgación, Casa de Congreso, en Lima a los dieciséis días del mes de Febrero de milnovecientos cincuentiuno.

Hector Boza Presidente del Senado.

Claudio Fernandez Concha - Presidente de la Cámara de Diputados

Manuel B. Losa - Senador Secretario

Moisés Alvaro Amarillo, Diputado Secretario.

POR TANTO

Mando se publique y se cumpla

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima a los 17 días de mes de febrero de 1951.

Manuel A. Odría.

Nómina de 20 diputados. (7)

EXTENSIÓN TERRITORIAL

La parte sierra de la provincia de Ferreñafe comprende los distritos de Cañaris e Incahuasi ambas comunidades quechua-hablantes, esta característica lingüística, actualmente esta disminuyendo por razones sociales, al estar sus habitantes en contacto continuo con la zona de costa de la provincia.

La provincia de Ferreñafe tiene una extensión de 1 578,60 kilómetros cuadrados y se divide en seis distritos:

+ Ferreñafe.

- ‡ Pueblo Nuevo.
- ‡ Manuel Antonio Mesones Muro (antes Tres Tomas).
- ‡ Pítipo.
- ‡ Cañaris.
- ‡ Incahuasi.

Equivalente al 11% del área regional de Lambayeque, cuenta con dos zonas andinas que son los distritos de Inkawasi y Cañaris, cuya altitud está entre los 2,400 y 2,200 msnm respectivamente. La provincia cuenta con 33,428 há de tierras cultivables y 124,729 há de tierras no cultivables, 19% son pastos., 24% es bosque seco(hay que señales que en Ferreñafe se encuentra la más importante extensión de las zonas reservadas de la Región: Pómac, Batangrande y Laquipampa, que hacen un total de 30,633 há de bosque protegidos) y el restante son suelos no agrícolas. La zona costera de Ferreñafe es agrícola, y sus tierras se hallan irrigadas por las estructuras hidráulicas del Proyecto Tinajones, dentro de las cuales se halla el canal Taymi, canal antiguo de construcción inca, cuyas aguas provenientes de la parte alta de Cajamarca(túneles Chotano y Conchano) que llevan las aguas al Río Chancay, y son derivadas en otra estructura aguas arriba en la Bocatoma Racarrumi(Zona Chongoyape) y de allí hacia el partidior Desaguadero donde nace el Canal Taymi nuevo que irriga las tierras de Ferreñafe y de otras zonas de Lambayeque; otro hídrico es el río La Leche(en donde tributan las aguas provenientes de Inkawasi), en el caso de Cañaris se tienen diversos ríos pequeños, como el Cañariaco, que tributarios del río Chamaya; en Inkawasi está el río del mismo nombre, cuyo uso en menor escala es agrícola, dado que las zonas andinas básicamente tienen un ciclo productivo ligado a las lluvias. Debido a que estos ríos no poseen reservorio, entonces no es un riego controlado que hace que la población andina se esperanze por la llegada de las lluvias y poder realizar sus siembras, y de haber sequía origina una migración de los pobladores hacia la costa donde realizarán labores de trasplanto, saca, siega y cosecha de arroz a costa del salario que se le abone. (8)

ACCESO

Se accede desde Chiclayo y se ubica al Nor Este y a 18 km de esta ciudad por carretera (sin embargo en línea recta la distancia es menor de 14 km

POBLACIÓN Y ESTRUCTURA POBLACIONAL

El área urbana de la ciudad de Ferreñafe según el Censo 2005 tuvo 44.479 hab. en los 7 distritos que la conforman. Pero según el censo 2007 tuvo 44.411 habitantes. La población distrital en la provincia de Ferreñafe tiene la siguiente estructura: Los distritos de la costa concentran el 71% de la población provincial, los distritos andinos como Cañaris e Inkawasi tienen el 29% restante. El crecimiento de la población ha sido en promedio de 1% anual desde 1993, siendo Mesones Muro el distrito con mayor migración (la población decrece en 7% anual desde 1993), Los demás distritos crecen el 2% anual, excepto Pueblo Nuevo que crece el 3%. La población de la provincia es urbana en 55%, concentrada básicamente en Ferreñafe distrito, Mesones Muro y Pueblo Nuevo; el 45% rural se concentra en Cañaris, Inkawasi y Pítipo. El 50% de la población es masculina. La población en la provincia de Ferreñafe ostenta menores niveles de crecimiento comparado a las décadas anteriores, lo cual puede medirse por los niveles de crecimiento de la tasa global de fecundidad. La provincia de Ferreñafe tiene el segundo lugar de crecimiento (por encima del ámbito regional) en la tasa de nacimientos. Lambayeque ocupa el primer lugar, ambas provincias son en general rurales. En el caso de la provincia de Chiclayo, tiene menores niveles de crecimiento. (7)

Municipios de La Ciudad	Extensión km ²	Población censo 2014 (hab)	Población menor de 1 año (Natalidad) censo 2007 (hab)	Población de 0 a 17 años de edad	Viviendas (2007)	Densidad (hab/km ²)	Altitud msnm	Distancia Plaza de armas de Ferreñafe al Parque principal de Chiclayo (km)	Distancia desde la salida de Ferreñafe a la entrada de Chiclayo (km)
Ferreñafe	62,18 km ²	39.666*	571*	11.790*	8.500	525,32	67	18 km	13,2 km
Pueblo Nuevo	28,88 km ²	13.046*	268*	4.829*	3.049	417,1	57	18,9 km	14,1 km
Total	91.06 km ²	52.411*	839*	16.619*	11.549	487,71	-	-	-

*Datos del censo realizado por el INEI¹

ACTIVIDAD ECONOMICA

La población se emplea principalmente en las actividades agrícolas o pecuarias, los distritos urbanos costeros tienen un mayor componente de población en Algodón Nativo que se han instalado, dándole el valor agregado que los recursos necesitan, para luego ser introducidos y promocionados al mercado nacional e internacional.

La inversión pública ha aumentado. Sin embargo, sabiendo los mecanismos existentes para incentivar la inversión privada o público-privada harían más eficiente y tangible este propósito.

Un gran porcentaje de su población se dedica a la siembra de arroz y su posterior comercialización. Pobladores de las localidades andinas que años atrás trabajaban en los campos de cultivo de arroz, se han ido instalando y contribuyendo al crecimiento de la ciudad. En la actualidad, estas familias contribuyen en el comercio minorista y mayorista, entre otros rubros más.

Algunas plantas de procesado de Loche y de La ciudad de Ferreñafe ha crecido, y su infraestructura pública ha mejorado, aunque aún falta mucho. Vecindarios como el Algodonal entre otros, se proyectan como las nuevas zonas urbanas de la ciudad.

Debido a la falta de una carretera asfaltada, su población joven recurre a ciudades como Chiclayo, en busca de servicios como educación, o en busca de mejores perspectivas de trabajo. El populismo de años anteriores ha tenido un rol importante en las brechas de infraestructura que existen.

Actualmente un proyecto de cuarenta y siete millones de soles que busca ejecutarse eficientemente y dentro de los plazos establecidos, mejorara y ampliara el sistema de agua y alcantarillado.

En los últimos años, la industria turística se ha afianzado a través de sus autoridades, que han visto el enorme impacto económico que esa industria podría tener en la población, y la puesta en valor de sus recursos naturales. El agroturismo, el turismo vivencial, que impactaría directamente en la vida de sus pobladores, y la puesta en valor de sus recursos como el hongo de Marayhuaca, y el arroz entre otros.

Diferentes restaurantes han abierto y cerrado desde el 2008. Algunos han durado hasta ocho trimestres, mientras que otros han durado un trimestre. Las marginales de ganancias se perciben como buenas o muy buenas, sin embargo la falta de capacidad administrativa del capital humano ha jugado un rol importante. Los costos marginales promedio de producción sin embargo tienden a decrecer, dándole buenas perspectivas a esta industria. Los restaurantes han aumentado su presencia en el cercado de Ferreñafe, habiendo pasado por diferentes ciclos económicos, y que ahora buscan afianzarse para ofrecer productos y servicios de calidad a una clientela cada vez más exigente. La falta de

entrenamiento o formación del capital humano que trabaja en el sector turismo se presenta aun como un reto al largo plazo. (7)

METODOLOGIA

El presente trabajo de investigación se realizó con el respaldo de la municipalidad de Ferreñafe a través de la administración del Camal Municipal, se pudo crear además un registro de datos a través entrevistas realizadas a las diferentes municipalidades de la región Lambayeque, así también se realizó entrevistas a los lugareños para que nos puedan brindar datos sobre la realidad con la que conviven día a día, tratando de recopilar antecedentes sobre el funcionamiento del matadero de esta ciudad.

Se pudo compilar información de páginas de internet de donde se obtuvo información de otras realidades la cual nos sirvió de base para proponer un prototipo modelo el cual queremos plantear a la municipalidad para que se construya las instalaciones en la nueva área establecida.

A su vez se realizaron coordinaciones con personas especializadas en el área de construcción para que nos ayuden a proyectar el futuro matadero de la ciudad de Ferreñafe ya que ellos tienen la capacidad de crear diseños arquitectónicos que satisfagan las necesidades estéticas y técnicas, y que tiendan a ser sustentables desde el punto de vista económico y ambiental.

MATERIALES

1. Materiales de Escritorio

- Papel bond A4 75 gr
- Lapiceros
- Marcadores,
- Corrector
- Resaltadores
- Borradores
- Folders de manila.

2. Materiales para el procesamiento de datos

- Laptop
- Memoria USB
- Cartuchos de tinta para impresora

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

1. FINALIDAD Y CATEGORIAS DE LOS MATADEROS

La finalidad de un matadero es producir carne preparada de manera higiénica mediante la manipulación humana de los animales, en lo que respecta al empleo de técnicas higiénicas para el sacrificio de los mismos y la preparación de canales mediante una división estricta de operaciones “limpias” y “sucias”, y al mismo tiempo facilitar la inspección adecuada de la carne y el manejo apropiado de los desechos resultantes, para eliminar todo peligro potencial de que carne insalubre pueda llegar al público o contaminar el medio ambiente.

1.1) Tipos existentes de mataderos

Los mataderos se pueden clasificar en los tipos siguientes:

1. De la administración pública local (municipales)
2. Cooperativas de productores
3. Empresa comercial privada

Las funciones concretas de los mataderos municipales están principalmente determinadas por la necesidad del control y de la higiene de la carne. La principal función consiste en proceder (por un precio fijo) al sacrificio de los animales, la preparación de canales y otros servicios prestados a los carniceros en relación con la elaboración de la carne. Frecuentemente están subvencionados con cargo a los ingresos locales al no poder llevar a cabo plenamente las operaciones adicionales que los mataderos privados están destinados a realizar.

El matadero de tipo cooperativa de productores funciona sobre la base de que su personal está empleado para la matanza de los animales, la preparación de canales y la recuperación de subproductos de los animales de su región de producción correspondiente.

El tercer tipo de matadero, que es el de propiedad privada, procede a la matanza y prepara canales de animales comprados por el propietario o producidos en su propia explotación.

Los mercados de animales vivos y de carne suelen estar relacionados con los mataderos públicos, mientras que otros grupos de mataderos no suelen

atender a estos mercados, al concertar los propietarios contratos de compra con productores con metas de especificación e incentivos incorporados para conseguir un producto apetecible y a menudo variable.

1.2) Mataderos de carne adecuados para el mercado interno

Aunque están disminuyendo en los países industrializados, los mataderos que son propiedad y están administrados por municipios siguen desempeñando una función importante en los países en desarrollo. La falta de empresarios privados, pueden aportar la necesaria centralización de la matanza de animales para garantizar una preparación y distribución higiénicas de la carne.

La mejor manera de conseguir estos objetivos consiste en proporcionar un matadero de tipo industrial cercano, aunque en las regiones rurales de los países en desarrollo sólo se pueden alcanzar concretamente estos objetivos por medio de pequeños mataderos de aldea. Las principales características de esas instalaciones son las siguientes:

- a. un control único (sin el cual no se pueden conseguir las demás características);
- b. especialización de la mano de obra;
- c. proceso continuo;
- d. estado y apariencia uniformes del producto acabado preparado con métodos higiénicos

2. UBICACION Y EMPLAZAMIENTO DE LOS MATADEROS

2.1) Criterios de ubicación

Los dos segmentos de la industria cárnica, a saber, el sacrificio de los animales y la elaboración de la carne, plantean diferentes problemas de ubicación, resultando difícil una clasificación exacta de los dos. Algunos mataderos, particularmente fábricas de una sola especie, participan igualmente en la elaboración de la carne en un alto grado. Las plantas de elaboración de la carne, por otro lado, se ocupan casi exclusivamente de elaborar las carnes y en escasa medida de la elaboración de productos secundarios y de la matanza.

Antes de la aparición de la refrigeración era esencial que los mataderos estuvieran en o cerca de las zonas de consumo; y ésta sigue siendo todavía la

regla general para los países en desarrollo de las zonas tropicales donde la carne se come en su mayor parte durante las veinticuatro horas siguientes a la matanza y los productos fabricados en las plantas de elaboración de carne sólo se pueden conservar durante un período reducido.

Tras la aparición de la refrigeración resultó posible llevar a cabo la matanza en las regiones de consumo o en las regiones de producción. Con el incremento de la industrialización en los países en desarrollo la tendencia será, sin embargo, tanto en los países de exportación como de importación, que los mataderos estén más cerca de las zonas de producción. Cuando las plantas situadas en zonas urbanas empiezan a ser económicamente solventes o estén rodeadas de zonas residenciales que absorben valiosas tierras para edificar, se verán obligadas a trasladarse y a ser emplazadas en ubicaciones rurales y de producción periféricas en las que la tierra es menos cara.

Conviene que los países en desarrollo tengan en cuenta las ventajas indicadas a continuación que han conseguido los países industrializados al situar a los mataderos fuera de las zonas urbanas:

- a. Los costos del transporte de la carne son inferiores a los costos de transporte de los animales vivos debido a que la capacidad de transporte del vehículo se utiliza con mayor eficiencia. Además, se reducen las pérdidas cuantitativas y cualitativas derivadas del transporte de animales vivos, así como los peligros de una diseminación de enfermedades.
- b. Los gastos de la matanza suelen ser inferiores a los gastos correspondientes en las zonas de consumo.
- c. Se facilita la evaluación de la calidad de la carne al pasar de la comercialización del ganado a la comercialización de la carne. Los pagos por calidad y peso de las canales ofrecen un fuerte incentivo a los productores de ganado para la producción de calidad.
- d. La flexibilidad en la comercialización de la carne se garantiza con la elección de los cortes que quedan en el matadero para su adecuado mejoramiento y reelaboración.
- e. Los costos de tierra y de mano de obra son, por lo menos inicialmente, inferiores, por lo que es más fácil organizar la matanza de los animales y la preparación de canales en un sencillo sistema horizontal, con amplio margen

para la expansión; y las zonas de consumo se benefician en lo que respecta al tráfico y a las zonas de esparcimiento.

2.2) Evaluación del emplazamiento del matadero

En todas las zonas en que se emplazan mataderos es preciso prestar sumo cuidado a la evaluación de la disponibilidad de servicios, las zonas recreativas y la higiene, etc., como se señala con más detalle más adelante. Dicho sea de paso, en la mayor parte de los países se aplican reglamentos sobre edificación, planificación y salud.

Los mataderos pueden estar bien diseñados en lo que respecta a su aspecto y eficiencia; y si se administran de manera adecuada, no tienen por qué causar ninguna molestia a no ser el ruido que hacen los animales a su llegada o en el establo. No obstante, cerca de las zonas urbanas, particularmente en los trópicos, los mataderos deben estar ubicados lejos de las zonas residenciales y a favor del viento, para evitar el polvo, los olores y las moscas; y también para dar una protección sanitaria al propio matadero. El vallado de todo el emplazamiento del matadero no procura por sí solo la necesaria barrera sanitaria entre el matadero y los barrios vecinos.

Con respecto a los servicios, si bien la producción de energía se puede llevar a cabo en el lugar, la disponibilidad de agua en cantidades suficientes es una consideración prioritaria, como lo es el traslado de los desechos tratados a un vertedero adecuado.

Las aves de rapiña son atraídas por los mataderos y las plantas de procesamiento de subproductos no sólo porque ven pequeñas cantidades de carne y trozos de desechos sino por el olor penetrante que es difícil eliminar de esas instalaciones.

En muchos países los mataderos están contiguos a los mercados de ganado. Aunque esta disposición es conveniente, aumenta los peligros de contaminación o de infección.

2.3) Disponibilidad de tierras

Los mataderos necesitan mucho sitio. Se requiere un espacio amplio para los edificios, futuras ampliaciones y en muchos casos pastizales para mantener a

los animales durante períodos relativamente largos. Siempre que sea posible, el espacio debe ser suficiente para instalaciones de un nivel o una serie conexas de niveles, o con un único sótano para subproductos o para servicios, puesto que esas instalaciones son mucho más baratas que las de varios pisos.

Los grandes mataderos europeos del siglo XIX y comienzos del siglo XX se construyeron con un único piso y ésta vuelve a ser la tendencia, incluso en los países exportadores debido a la facilidad de hacer modificaciones y ampliaciones en el futuro. En lo que respecta a los mataderos municipales sin corrales “verdes” o pastizales, una superficie mínima de 0,3 metros cuadrados por persona es una pauta aproximada para las ciudades con una población de diez a quince mil habitantes, y esa cifra varía en relación inversa a la población.

Un factor que determina la superficie total del emplazamiento es el período de tiempo en que es preciso retener a los animales vivos antes del sacrificio. En los países en desarrollo el almacenamiento de la carne tenderá a adoptar la forma de animales vivos, en cuyo caso se necesita un mayor terreno para la acumulación de ganado, particularmente en lo que respecta al empresario privado dedicado a la exportación de carne, que quizá tiene necesidad de engordar a los animales.

En el diseño del edificio y consecuentemente en el solar se deben tener en cuenta las creencias religiosas de los consumidores que sólo comen carne de ciertos animales o ciertas partes y que obligan a matar a esos animales de determinada manera de acuerdo con sus leyes religiosas y en general por personas de su propio credo (es una excepción la India donde los musulmanes matan y preparan a ovejas y cabras que serán consumidas por indúes y otras personas). En los países donde existe ese tipo de mezcla de creencias religiosas será preciso aumentar la superficie del emplazamiento para proporcionar ciertas instalaciones por duplicado o triplicado según el número de religiones involucradas. Ciudades muy pequeñas de Malasia, la India, etc., pueden tener dos o tres mataderos separados por este motivo. En cambio, en Etiopía y la India ha sido posible prever la matanza por separado de las vacas, las cabras y los cerdos y se dispone de salas para colgar a los animales para tres grupos religiosos en un establecimiento único con muchos servicios en común.

2.4) Subsuelo

Los mataderos deben estar en emplazamientos con un firme subsuelo plano o que tenga una pendiente uniforme, ya sea suave o empinada. Un emplazamiento plano o con una pendiente suave es más adecuado para un pequeño matadero, en el que la pendiente permite colocar los corrales en la parte más alta, la nave de carnización un poco más abajo y aún más abajo las naves de descarga, con lo que se evita la necesidad de rampas a los establos para la matanza y a las plataformas de carga y descarga.

2.5) Comunicaciones

Un elemento esencial del emplazamiento de la planta es la creación de diversas formas de transporte. En lo que a cantidades se refiere, si existe crecimiento de la población, habrá necesidad de transportar aproximadamente la mitad de las toneladas de subproductos.

En la mayoría de los países, cada vez con mayor frecuencia esto significa disponer de buenas carreteras. Debe haber siempre un acceso despejado y suficiente para trasladar los animales a corrales y para recoger las canales y los subproductos en compartimentos de carga.

En lo que respecta a las plantas de procesamiento de la carne, debido a su modalidad de comercialización un tanto localizada, el transporte por carretera suele ocupar una posición preponderante.

2.6) Agua, electricidad

Un matadero y aún más las instalaciones para subproductos requieren amplias cantidades de agua potable. En un matadero se necesitan de 1 000 a 1 200 litros de agua por res procesada y en una instalación de elaboración de subproductos hasta el doble de esta cantidad. Estas cifras serían aún mayores si se necesitaran unos locales anormalmente grandes para mantener el ganado y para servicios auxiliares. Muchas autoridades exigen un almacenamiento de agua "en el lugar" para el consumo normal de un día.

Para una planta importante se requiere un suministro de electricidad trifásica. El consumo puede variar de 5kwh/50 kg a 8kwh/50 kg de carne

procesada, correspondiendo la cifra mayor a instalaciones donde se lleva a cabo la matanza y una amplia elaboración de subproductos.

Aunque algunas zonas remotas sólo disponen de electricidad monofásica, si los procedimientos de producción lo requieren, es posible alimentar a un equipo trifásico instalando un convertidor de fase.

2.7) Eliminación de desechos

Es conveniente disponer de instalaciones de eliminación del agua, puesto que la construcción de plantas de tratamiento de las aguas residuales es costosa y actualmente suele estar prohibido descargar aguas sucias no tratadas en ríos o lagos. La disposición de pastizales adecuados para el riego con aguas residuales tratadas de las instalaciones podría constituir un elemento positivo en zonas donde se engorda y mantiene al ganado.

3- PRINCIPIOS GENERALES DEL DISEÑO DE LOS MATADEROS

3.1) Objetivos

Como se ha indicado anteriormente, un matadero se ocupa de la transformación de una o varias clases de ganado en carne para el consumo humano. Las operaciones subsidiarias consisten en dividir los cortes primarios de la carne en pedazos más pequeños y en la separación y el tratamiento de diversos subproductos.

Debido a numerosas enfermedades y a otros agentes contaminantes que se pueden dar en la carne y que se derivan de una infección intravital en el animal o de una contaminación secundaria a partir de los seres humanos o del medio ambiente, resulta esencial establecer un sistema de higiene de la carne a lo largo de todas las etapas de producción. Ese sistema debe comenzar donde tiene su origen el ganado y proseguir a través de la elaboración hasta la distribución final al cliente.

De ello se deduce que una parte esencial de este sistema de higiene es la necesidad de establecer un estricto control de las condiciones ambientales en todas las etapas del tratamiento. Este control, debido a la susceptibilidad de la carne a la contaminación microbiológica a partir del aire, las manos de los

trabajadores, el equipo y la ropa, etc., debe intensificarse en atmósferas cálidas y húmedas o contaminadas y abarcar la temperatura y la humedad.

Este factor adquiere también mayor importancia y alcance con el aumento de la producción. Por consiguiente, independientemente de otros factores como la economía de la producción, la utilidad o la estética, el diseño del matadero debe siempre satisfacer las exigencias de higiene prescritas por el país respectivo.

Los principios generales del diseño deben atenerse a los siguientes parámetros.

- Consideraciones humanas en el sacrificio de animales;
- Elaboración y almacenamiento higiénicos de la carne y los subproductos comestibles;
- Recuperación de subproductos no comestibles;
- Esparcimiento y recreo de los empleados.
- Instalaciones para el ganado

Aparte de las consideraciones humanas anteriores a la matanza, el cuidado del ganado afecta al estado y a las cualidades de mantenimiento de la carne de las reses muertas y, en consecuencia, es una exigencia legal esencial e invariable que se proporcione una superficie adecuada cubierta o no cubierta según las condiciones climáticas para que el ganado pueda descansar después de haber recorrido cierta distancia que requiera de dos a tres días de viaje.

La inspección en vivo impone también la obligación de mantener seco al ganado y, de ser necesario, los dispositivos para el lavado (cuando son económicos) deben estar concebidos para evitar un exceso de humedad en el lugar del sacrificio.

Para mantener una alta calidad de la carne, es esencial procurar reducir al mínimo el movimiento de las reses en los corrales o en las zonas de descanso hasta el lugar de la matanza.

3.2) Requisitos de las actividades de matanza y preparación de la carne

Para alcanzar los objetivos deseados de una matanza humanizada, higiénica y racional con una inspección adecuada se requiere la organización de un sistema en varias etapas y secciones consecutivas en los edificios de una sola

o de múltiples pisos pasando de las zonas en que se efectúan las operaciones sucias (fig. 1) a las operaciones cada vez más limpias hasta el punto de venta. En la fig. 2 se representa a uno de estos sistemas en forma bidimensional para un matadero típico de dimensiones medias que sacrifique un promedio de 50 bovinos al día. Las etapas son las siguientes:

- a. Mantenimiento en corrales, atronamiento (o matanza) y sangría, desuello (obsérvese que para los cerdos se habla de escaldadura, depilación, chamuscamiento y rascado).
- b. Preparación (extracción de las tripas, separación del material inadecuado o no comestible bajo la inspección de un veterinario, división de la canal y limpieza).
- c. Colgado o enfriamiento a temperaturas del almacén antes de la entrega.
- d. Acondicionamiento y posterior entrega para transportar al mercado

Estas operaciones de preparación de la carne se vuelven a subdividir para que puedan ser realizadas en su totalidad por una o dos personas o descomponerse en tareas separadas realizadas por un equipo, según la dimensión de la empresa y la forma en que está organizada. Después de proceder a la refrigeración, la carne se despacha fresca o refrigerada para el consumo o para almacenarse de manera controlada a una temperatura aún inferior para un consumo posterior.

La mayor parte de las instalaciones, en particular las destinadas a animales pequeños utilizan ahora un sistema que permite que las canales estén casi totalmente suspendidas de raíles desde la matanza hasta el despacho. En las operaciones de escaldado y eliminación de las cerdas de los cerdos, obviamente una nave de carnización que se limita a una especie en un momento dado difiere un tanto en su diseño de otra que permita la matanza simultánea de dos o tres especies, teniendo cada uno de estos sistemas sus propias ventajas.

En todos los sistemas el personal puede ser sumamente competente en sus funciones individuales y estar en condiciones de conseguir la máxima eficiencia de toda la operación, y como las cabezas, las patas, los cueros y las vísceras, etc., se retiran en puntos muy separados de la sala de subproductos estratégicamente emplazada, toda la operación es más higiénica.

La planificación cuidadosa de las zonas destinadas a subproductos, algunas de las cuales están interconectadas, permite proceder a una manipulación mínima y eficiente de los despojos comestibles, la apertura del vientre, la limpieza de las tripas y el tratamiento de despojos no comestibles y de reses muertas decomisadas y a la manipulación de pieles y cueros. En este caso igualmente es esencial planificar la separación adecuada de las operaciones sucias y limpias de productos comestibles y no comestibles y de los trabajadores respectivos.

Cuando se efectúa el désuello de la carne, resulta económico, en lo que respecta a los huesos y a los desechos grasos, mantener separada la planta de sebo comestible de la sección de productos no comestibles del departamento de subproductos. De esta forma se consigue una mayor flexibilidad en la venta de sebos. Como los productos resultantes de estas operaciones son de la categoría comestible, las instalaciones requeridas pueden influir también en la planificación de la principal zona de producción, es decir, la sala de carnización así como las zonas de almacenamiento y despacho.

3.3) Instalaciones de enfriamiento y refrigeración de las canales y los subproductos

El rápido enfriamiento de la carne de las canales y de los despojos comestibles es esencial para evitar pérdida. Normalmente en los países en desarrollo basta la refrigeración por evaporación en lo que respecta a la carne que se va a consumir el día de la matanza. Si se exige un enfriamiento que produzca la refrigeración se debe poner cuidado en disponer de una capacidad de enfriamiento suficiente para evitar la entrada de carne caliente en cámaras en que se conserve carne refrigerada. Además, este departamento y la instalación de los corrales son las zonas en cuya planificación se debe prever una expansión adecuada en el futuro. Esta consideración abarca asimismo el emplazamiento estratégico de las zonas de despacho.

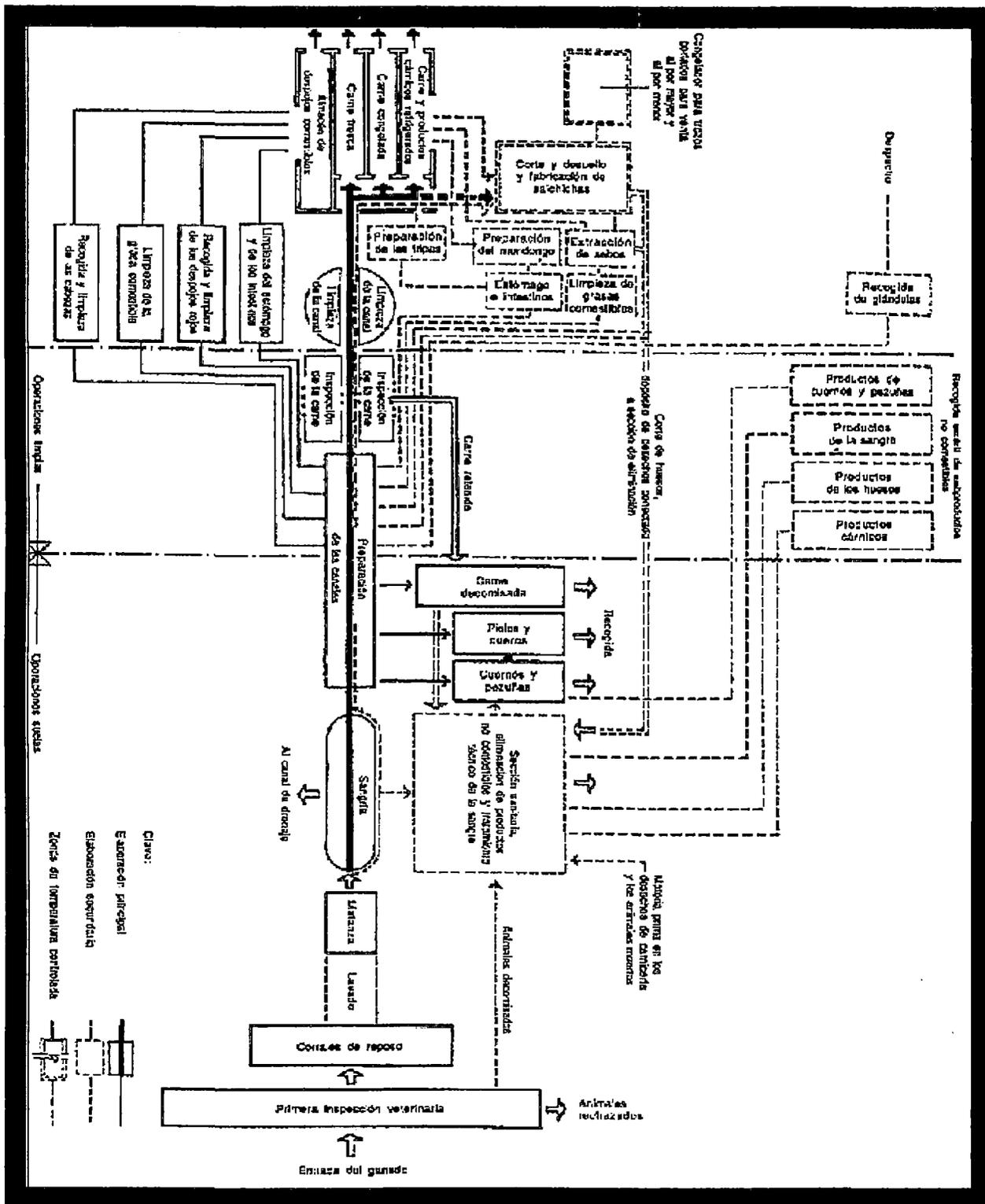
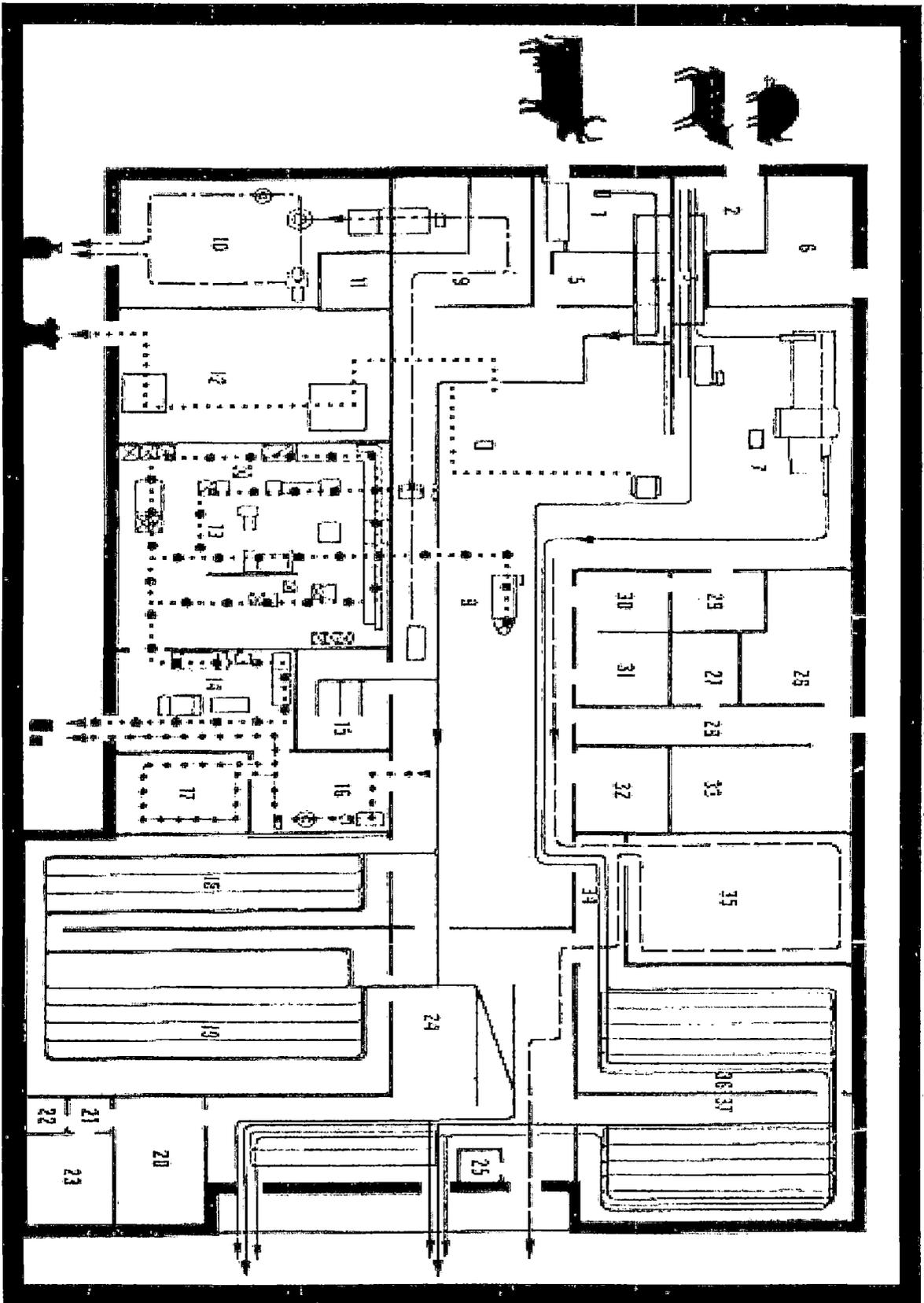


Figura 1. Diagrama de secuencia de las actividades y locales correspondientes



Atronamiento de cabezas de ganado vacuno

1. Atronamiento de cerdos y ovejas
2. Carril de desangrado
3. Carril de desangrado
4. Depósito de sangre
5. Sala de calderas
6. Preparación de la carne de cerdos y ovejas
7. Preparación de la carne de bovinos
8. Extracción y desecación de la carne
9. Cuarto para productos de huesos y sangre
10. Almacén de sal
11. Almacén de cueros y pieles
12. Separación de las vísceras y limpieza de los intestinos
13. Almacén de embutidos
14. Sala de inspección de los productos refrigerados
15. Extracción de sebos comestibles
16. Cámara frigorífica para grasas
17. Nave de enfriamiento parabovinos
18. Almacén frío para bovinos
19. Oficina
20. Cuarto de reposo
21. Aseos
22. Almacén
23. Nave de carga
24. Cuarto para pesar
25. Vestuario
26. Aseos
27. Entrada de los empleados
28. Oficina
29. Oficina del veterinario
30. Laboratorio
31. Aseos
32. Sala de máquinas

- 33. Pasillo
- 34. Cámara frigorífica para despojos
- 35. Cámara de enfriamiento para cerdos y ovejas
- 36. Cámara fría para cerdos y ovejas

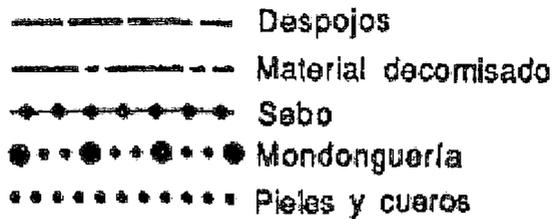


Figura 2 Diagrama de flujo y plan de un matadero de capacidad media (50 a 100 cabezas de ganado vacuno por día)

3.4) Inspección en vivo y después de la matanza - requisitos generales

Este aspecto de las operaciones de un matadero tiene una considerable influencia en la disposición del ambiente de carnización. Las mejoras de las técnicas son constantes al hacerse más críticos los procedimientos de inspección. Un matadero de mediano tamaño debe disponer de su propio laboratorio, el cual debe tener, de ser necesario, un tamaño lo suficientemente grande como para efectuar exámenes bacteriológicos para todos los mataderos más pequeños de la zona de una autoridad local. El proyectista debe prever un equipo adecuado para facilitar el trabajo del inspector y para cumplir los diversos reglamentos y otras normas legales existentes

Se requieren instalaciones para la inspección en vivo del ganado en los corrales, con inclusión de los animales sospechosos en corrales aislados, y la inspección posterior a la matanza de la sangre, las cabezas, las vísceras, las asaduras y la canal. En instalaciones pequeñas un inspector podría desempeñar todas estas funciones, antes del despacho del producto comestible. El tiempo necesario para la inspección de diversas categorías de ganado varía según el grado o la incidencia de las enfermedades. Los laboratorios necesitan disponer sólo de un banco con la parte superior de plástico laminado, un fregadero, un mechero bunsen y un microscopio para examinar manchas de sangre cuando se sospeche que existe un ántrax. Esto debe poder hacerse fácilmente sin un equipo

complicado. Si la matanza de cerdos es la principal actividad, el examen de la carne para detectar si existe cisticercosis debe ser un procedimiento de rutina para el que habrá que disponer del equipo y del personal necesario.

Después del descabezamiento, las cabezas se colocan en un gancho para pasar la inspección, siendo esencial disponer de un medio de identificación de la canal. La labor de inspección se concentra principalmente en torno al punto en la cadena que sigue inmediatamente al destripamiento, y las instalaciones deben diseñarse de manera que los inspectores puedan trabajar cómodamente con la canal y con los diversos despojos que se acaban de extraer de la res muerta. Estas zonas se indican en los diversos planos de los ambientes de carnización que se analizan en capítulos posteriores.

3.5) Instalaciones auxiliares

Las instalaciones para personal, la dirección, los inspectores de la carne y las actividades de mantenimiento y transporte son esenciales para el funcionamiento adecuado y eficiente de un matadero. Los departamentos de operaciones “limpias” y “no limpias” han de estar estrictamente separados entre sí y sus necesidades especiales serán atendidas por un personal diferente. La facilitación y prestación equilibrada de servicios como el suministro de electricidad, agua caliente y fría, vapor, aire comprimido, equipo de refrigeración, procedimientos de limpieza y comunicaciones han de ser objeto de una atención detallada, ya que constituyen una parte sustancial del coste de un matadero y pueden reducirse si se adoptan medidas de recuperación de la energía. Cuando surgen necesidades especiales debido a costumbres religiosas o de otra índole, la separación y el emplazamiento de las diversas secciones pasan a ser factores importantes en la planificación y el diseño de los diversos ambientes (e incluso de cierto equipo) dentro del conjunto del matadero.

Al aumentar la toma de conciencia de la gravedad de la contaminación ambiental y, paralelamente, al aumentar la competencia para disponer del agua potable, la eliminación de los desechos ha adquirido mayor importancia y recibe una mayor atención por parte de las autoridades sanitarias. Las sobras de sebos y el estiércol que hasta ahora se consideraban poco económicos en pequeños establecimientos se están recuperando aunque sólo sea para disminuir la carga de

contaminación. Allí donde no existen restricciones a la utilización de la tierra, la constitución de lagunas de estabilización resulta el sistema más eficaz en función de los costos, particularmente en los países en desarrollo donde las aguas residuales tratadas se pueden emplear para el riego.

4. RECEPCION Y CORRALES

4.1) Instalaciones de recepción del ganado vivo

Para el ganado que recorre largas distancias “a pie” se deben prever lugares o corrales con piensos, convenientemente situados con respecto al matadero. En las zonas tropicales, es preciso disponer de zonas sombreadas en forma de cobertizos con hileras de árboles o abiertos, pero cubiertos. Es esencial disponer de almacenes para el forraje y de un corral para la inspección veterinaria antes de que sean admitidos a la zona de reposo.

4.2) Instalaciones de recepción para el ganado que llega por carretera

Cuando el transporte se efectúa por carretera hará falta una plataforma de descarga en el punto de recepción de los camiones. La plataforma debe tener una pendiente a sus extremos hasta el nivel del suelo no superior al 8 por ciento y debe disponer de corrales separados por barandillas de barras para cobijar a todos los animales de un mismo transportista. Entre el extremo de la plataforma y la línea de corrales debe haber un espacio suficiente para establecer una plataforma de descarga móvil e inclinada; de lo contrario, debe preverse un espacio mínimo para reducir la posibilidad de que se escape el ganado. Los corrales deben ser adecuados para la inspección veterinaria y para una doble finalidad cuando resulte apropiado. Los lados de los corrales deben estar constituidos por hasta cinco barras para animales pequeños y hasta siete para animales grandes o para corrales que cumplen una doble finalidad, siendo la barra superior de 1,3m cuando se trata de ganado vacuno y de 0,9 m para animales pequeños a partir del nivel del suelo. Las barras inferiores deben estar menos espaciadas con el fin de retener y proteger a los animales más pequeños. Las tres barras inferiores deben estar espaciadas a intervalos de 0,13m, las dos siguientes a intervalos de 0,18 m, la siguiente a 0,25 m y la superior a 0,30 m de la que tiene debajo. Habrá que fijar pilares de las barras en un suelo de hormigón

y, salvo en lo que respecta al corral de aislamiento, todos los conductos de desagüe habrán de estar situados fuera de los corrales, en los pasadizos. Los suelos de los corrales deben tener una pendiente de 50mm en 3m para facilitar su limpieza con una manguera de agua a presión. Se recomienda que se establezcan zonas separadas pavimentadas y drenadas dotadas de mangueras de agua a presión para limpiar los camiones en los que se transporta el ganado después de la descarga, y proceder también a su desinfección.

Las zonas de descanso o las zonas de “corrales con pastos” que a menudo están adyacentes a la instalación principal de los corrales deben disponer de unos recursos hídricos suficientes.

Por lo general las reses necesitarán un litro de agua aproximadamente al día por cada 10 kg de peso vivo en la estación seca y la mitad de esa cantidad en la estación lluviosa, por lo que un rebaño de 50 reses de ganado vacuno de 250 kg de peso cada una, requerirá aproximadamente 250 litros de agua al día en la estación seca.

Los abrevaderos deben construirse en forma alargada y estrecha, para que puedan beber simultáneamente el mayor número de cabezas de ganado. Si la fuente del agua no es constante o es lenta, se deben prever cisternas de almacenamiento que contengan por lo menos la mitad del suministro necesario para un día.

Los períodos de descanso en los corrales son obviamente un factor decisivo para determinar el número y la capacidad de estos cuando hay que retener, alimentar, suministrar agua y dejar descansar al ganado antes de la matanza. Incluso después de viajes cortos de sólo 3 ó 4 horas, conviene dejar descansar a los animales hasta 24 horas antes de matarlos. Si el viaje es más largo, es mejor aumentar el período de descanso hasta 72 horas. Se les debe proveer de alimento hasta 24 horas antes del sacrificio y en todo momento debe disponerse de agua. Es preciso prever un examen en vivo y corrales de aislamiento para los animales que puedan estar infestados, enfermos o heridos. La importancia del descanso después del transporte y antes de la matanza está tan reconocida que muchos países disponen de leyes que imponen la obligación de un período de descanso para todos los animales al entrar en los mataderos.

5. DEGÜELLO Y DESANGRADO

5.1) Condiciones, simplicidad y seguridad de las operaciones

Las condiciones esenciales y universalmente acordadas para matar animales cuya carne está destinada al consumo humano son:

- Simplicidad,
- Seguridad del personal,
- Consideraciones humanas evitándose todo sufrimiento innecesario,
- Conseguir un grado elevado de sangramiento
- Condiciones higiénicas en las operaciones de preparación de la carne

Las dos últimas condiciones son sumamente importantes para mantener la calidad de las canales.

Las consideraciones humanas guardan relación con la manera en que los animales se trasladan al lugar de la matanza; la evitación de visiones, olores y ruidos que puedan aterrorizar al animal que está esperando, y la utilización de métodos de contención y matanza que causen el menor dolor posible. Primeramente se ha de pensar en los animales y, en segundo lugar, en los sentimientos, que pueden incluso estar descarriados, de los matarifes y del público. Los matarifes deben ser personas de buenos sentimientos y psicológicamente aptos

Los métodos comunes de matanza consisten en cortar la garganta y degollar al animal desangrándolo hasta que muera; sin embargo, cada vez se exige más un acto preliminar que consiste en inmovilizar y aturdir o atronar al animal para que quede inconsciente antes de colgarlo de un carril de desangrar. En la mayor parte de los países, con excepción de la matanza ritual, esto constituye ahora un requisito legal.

5.2) Métodos de inmovilización y atronamiento

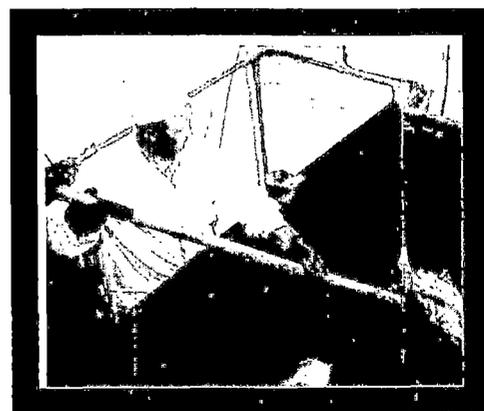
El método primitivo de las cadenas y las argollas que se utiliza en todos los países en desarrollo para inmovilizar a los animales grandes no satisface las exigencias anteriormente mencionadas. Sin embargo, en pequeños mataderos rurales este método se puede utilizar para poner en la posición adecuada a animales impetuosos o nerviosos para prepararlos para el atronamiento. Se coloca una cadena alrededor del cuello del animal y se pasa por una argolla

empotrada en el suelo, obligando de ese modo al animal a avanzar hasta que su cabeza toca la argolla y el matarife le corta el cuello con un instrumento adecuado, método totalmente inhumano

La manera más eficaz de satisfacer las condiciones exigidas consiste en disponer de encerraderos individuales para el atronamiento. El encerradero o establo debe medir 3,5m por 7 m como mínimo y el animal entra por el pasillo a través de un extremo estrecho mientras que el matarife opera desde una plataforma o a través de una apertura situada en el extremo opuesto. Los encerraderos deben tener compuertas o puertas giratorias, y estar contruidos de acero o de acero y hormigón o de madera y hormigón. El suelo del encerradero es ligeramente más elevado que el suelo de la nave de carnización, para facilitar la expulsión del animal atronado. Con excepción de los sistemas de anestesia esos encerraderos se pueden utilizar para cualquiera de los métodos de matanza indicados.

Entre los métodos de atronamiento de grandes animales cabe mencionar los martillos machos, las lanzas, las pistolas que disparan balas abiertas (para todos, marranas y grandes cerdos) y los pistoletes de punzón, este último es el más recomendado

Los martillos requieren fuerza y pericia, pero se siguen utilizando cuando son a veces necesarios para los bovinos. El atronamiento eléctricos de los bovinos se practica también utilizando una lanza como electrodo y el suelo del encerradero como el otro. Recientemente se han perfeccionado sistemas eléctricos de atronamiento para los bovinos, que se aceptan incluso en algunas comunidades musulmanas.



a) Atronamiento con pistola punzón; b) Atronamiento eléctrico con lanza
Figura 3 Atronamiento de bovinos

Para el atonamiento y el sacrificio de cerdos por electrocución (en algunos países cuando se exportan grandes cantidades de cerdos, se les anestesia con CO₂), es ahora normal. El atonamiento y el sacrificio con pistoletas de punzón o pistolas de aire comprimido de los cerdos tal como se describe requiere un encerradero de inmovilización con cabida para un solo animal a la vez.

Cuando se sacrifican hasta 150 cerdos, la matanza se realiza en encerraderos individuales. Lo cual podría ser la realidad futura del camal de Ferreñafe, si, hipotéticamente se acepta la propuesta que se está presentando. A los animales pequeños se les aturde y mata eléctricamente mediante la aplicación en la cabeza de tenazas eléctricas o un cuchillo de doble punta o “auriculares”

Cuadro 1. Atonamiento eléctrico - niveles mínimos de corriente

Especie	Niveles mínimos de corriente
Bovinos	2,5 amps (de la cabeza al cuerpo sólo con paro cardíaco)
Terneros	1,0 amps
Cerdos	1,25 amps
Ovejas y cabras	1,0 amps

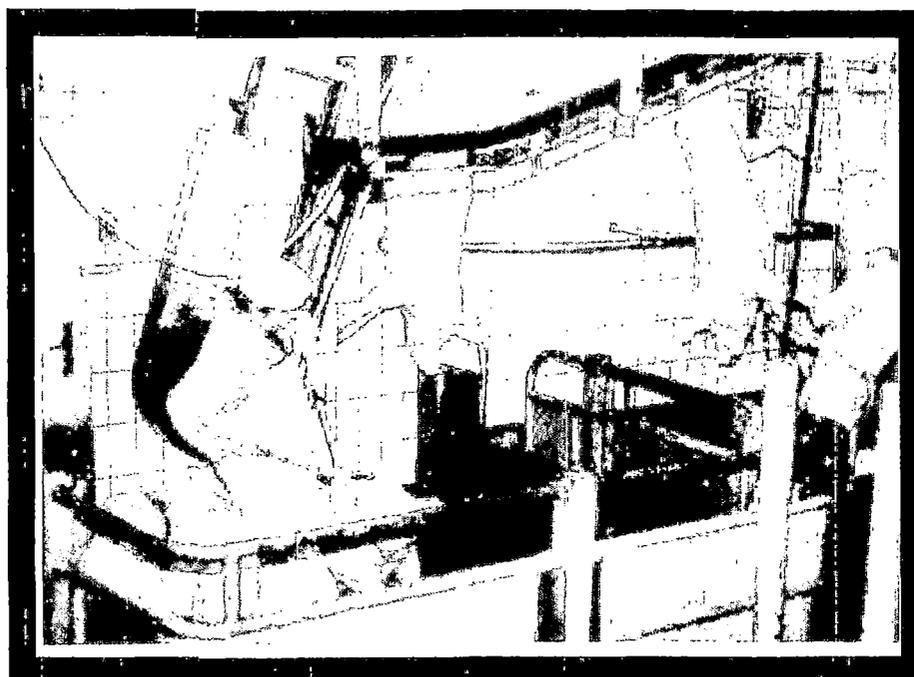


Figura 5 Instalaciones de atonamiento y aplicación de tenazas (Es lo más viable para nuestra propuesta)

El atonamiento eléctrico exige pericia, para evitar las sacudidas de los matarifes y proceder a un degüello rápido después de retirar las tenazas, con el fin de evitar hemorragias en la carne o condiciones PSE (pálida, suave y exudativo) de la misma. En algunos casos se mata también a los cerdos, y no sólo se los aturde, por medio de sacudidas eléctricas, lo que perjudica el desangrado. No se debe desangrar a ningún animal si parece estar consciente. El desangrado de los animales de los que no se esté seguro de que están atonados de manera irreversible debe iniciarse sin demora y, en cualquier caso, dentro de los límites siguientes:

Métodos de atonamiento - Tiempo máximo para iniciar el desangrado

Punzón, bala	60 segundos
Electricidad, concusión	20 segundos
Gas de dióxido de carbono	30 segundos

La exigencia de que los animales no vean a otros animales que se están matando no se aplica expresamente al atonamiento eléctrico. Los corrales de atonamiento para la electrocución deben, por consiguiente, ser lo bastante grandes como para contener a varios animales a la vez.

La anestesia con dióxido de carbono se utiliza principalmente para los cerdos de los que se va a obtener tocino, lo que permite lograr altos rendimientos con respecto a la viabilidad económica, y es aplicable, aunque en menor medida, a las ovejas. En el caso de los bovinos se plantean problemas de aplicación práctica debido a su tamaño. Este sistema tiene la ventaja de que puede aplicarse mejor que el atonamiento eléctrico, que los cerdos están más relajados y que existe un menor peligro de hemorragias en la carne, fracturas de huesos, etc. Sin embargo, el costo del equipo es tan elevado que sólo resulta económico para altos rendimientos; no es el caso de nuestra realidad.

El dióxido de carbono se obtiene de dependencias que transforman el hielo seco o el dióxido de carbono sólido en gas. Ese gas es inhalado por los cerdos y se disuelve en la sangre, causando la pérdida de conocimiento, pero desaparece cuando los cerdos respiran oxígeno. No se producen efectos nocivos.

5.3) Desangrado y recogida de la sangre

En muchos países, después del atronamiento, se mata a los bovinos introduciendo una fina y larga varilla en la apertura causada por el punzón. La varilla destruye la médula espinal de modo que durante el desangrado no se producirá ningún reflejo muscular: el matarife puede actuar así con más rapidez y seguridad. Después de introducir la varilla se corta la garganta del animal para desanjarlo.

En todas las situaciones, salvo en las más sencillas, es preciso encadenar una o las dos patas traseras de los animales (ambas en algunos países) y alzarlas hasta un carril de desangrar, antes de cortar la garganta. Este método permite la expulsión y el desangrado en rápida sucesión y la recogida centralizada adecuada de la sangre.

La sangre se recoge normalmente en una artesa para sangre de un metro de ancho con una inclinación adecuada desde la que pasa a un depósito recolector para el procesamiento con el fin de producir fertilizantes o piensos. La artesa para sangre debe tener una superficie lisa impermeable, por ejemplo, de losas, acero inoxidable u hormigón liso. Esta acción puede ser aplicable en nuestra propuesta, pues sería un ingreso económico adicional para el municipio.

La sangre puede solidificarse y bloquear las tuberías y, a menos que se almacene para su procesamiento industrial posterior, es conveniente recogerla en un recipiente para proceder a su venta o para mezclarla abundantemente con el estiércol recogido y preparar compostes como un fertilizante enriquecido.

Una vez terminado el desangrado y cortada la cabeza, se procede a la primera etapa de preparación sobre la mesa. El desangrado normalmente dura seis minutos, y la cantidad media de sangre por bovino es de 10 a 12 litros. Para las ovejas, de 0,75 a 1,0 litros (para los carneros menos) y para los cerdos, de 3 litros.

El traslado de los animales grandes y pequeños a lo largo del carril de desangrar aéreo puede realizarse mediante el encadenamiento de las patas traseras del animal que se cuelga de un carrito o corredera que avanza por gravedad a lo largo de un carril ligeramente inclinado o colgándolo de un polipasto móvil (para grandes animales) manejado a mano por el operador que se mantiene de pie.

No se debe permitir que la sangre penetre en el sistema de drenaje ya que es sumamente putrescente y difícil de eliminar en el tratamiento de las aguas residuales. Sin embargo, si se necesita con fines de fabricación (para preparar piensos o fertilizantes) es posible, según el volumen de que se disponga, tratar la sangre en el lugar o enviarla en depósitos cisterna a una planta central de elaboración.

Se utilizan dos tipos de sistemas de recogida: *el de vacío* y *el neumático* pero en nuestra realidad, el primero de ellos sería mejor utilizar este este puede emplearse para transferir la sangre a una cisterna o a la propia planta de elaboración del matadero situada en otro lugar o en el mismo lugar. La figura 6 ilustra un sistema de recogida de la sangre de una piletta sin necesidad de disponer de una cisterna subterránea. Es ideal para instalarlo en un matadero existente sin que sea preciso romper los suelos de hormigón para instalar drenajes, etc; ideal para ser instalada en el matadero de nuestra propuesta, en el hipotético caso que se decida el procesamiento de la sangre

Tras extraer por bombeo la sangre de una o más piletas, la operación inversa del bombeo en vacío somete a presión a la cisterna de recogida de la sangre vaciando ésta en un vehículo para el transporte por carretera destinado a su traslado.

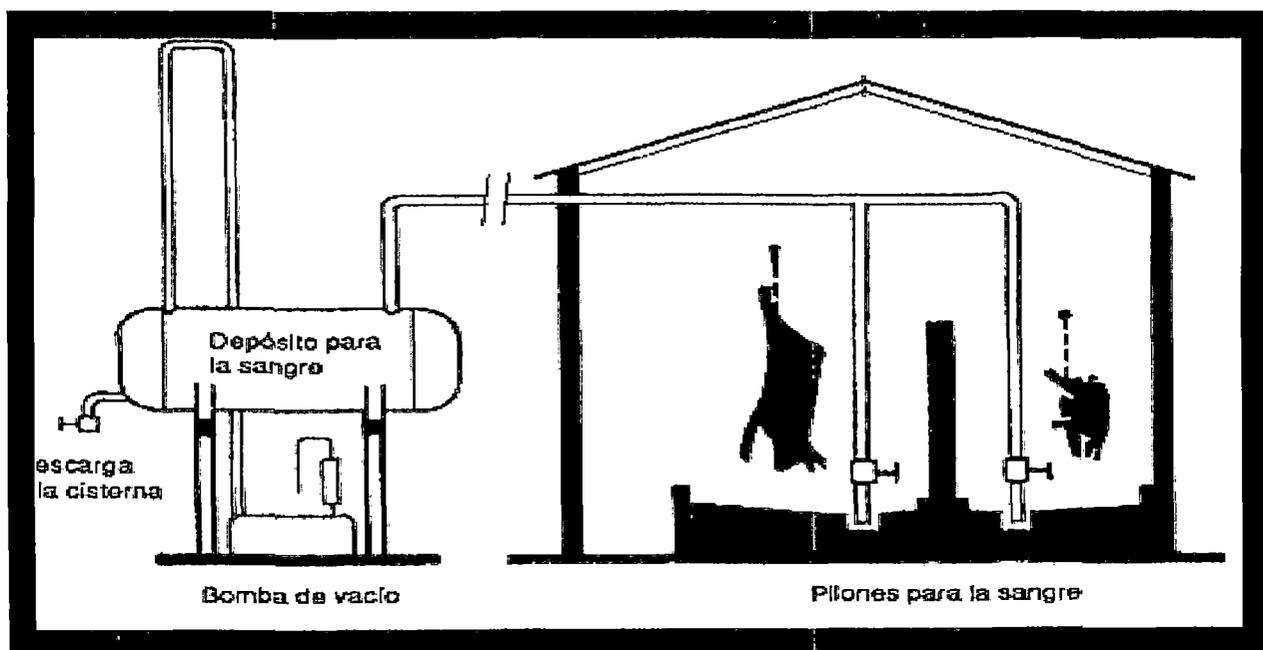


Figura 6 Recogida de sangre por vacío

6. PREPARACIÓN DE LA CARNE DE ANIMALES GRANDES

6.1) Definición y secuencia de las operaciones

La preparación de la carne es el proceso de convertir las canales en productos comerciables, comestibles y no comestibles. Las operaciones siguen normalmente el orden siguiente: después del sangrado, se procede al desuello y a cortar la cabeza y las patas, para desollar los costados y la cola, a extraer los intestinos, a extraer los órganos, a retirar completamente el cuero, a dividir los lados, y a la limpieza, el pesaje y a veces el amortajamiento.

La carnización puede llevarse a cabo mientras las canales están en mesas situadas sobre el suelo, o suspendidas de un carril, sistemas a los que se denomina de puesto y lineal, respectivamente. Cuantas más operaciones se realicen mientras la canal está colgada, más limpio el proceso; y cuanto más se utilicen los carriles, mayores posibilidades existirán de mecanización y de aceleración.

En el sistema de puestos un equipo compuesto de uno o dos hombres se ocupa de todo el proceso de preparación de una única canal, y las operaciones se realizan en un solo lugar. En el sistema lineal la canal se traslada principalmente en el carril, en una dirección o línea, y las operaciones de preparación se realizan en etapas sucesivas.

6.2) Sistema de puestos

El sistema de puestos en su forma más primitiva, como en muchos países en desarrollo, significa que la matanza y la preparación de canales se efectúa en el suelo con una argolla a la que se encadenan los animales para la matanza, un agujero para la sangre y una zanja para el contenido del estómago. El suelo, a menos que se lave repetidas veces, está cubierto de sangre excrementos y subproductos, lo que produce una gran contaminación así como la contaminación de las aguas subterráneas por los materiales de desecho descartados. Estos procedimientos son, por supuesto, totalmente inaceptables; y no se aplicaran en el matadero propuesto en el trabajo que nos ocupa.

La fig. 24 ilustra una nave de carnización de múltiples puestos. En este caso es conveniente, por razones de economía e higiene, centralizar la matanza y el desangrado. El carril de desangrar puede ser extendido para que pueda

transportar y arriar las canales a varios puestos. Cada puesto exige una superficie mínima de 2,44 por 2,44 metros cuadrados en pendiente hacia un drenaje. Una mesa fija para la primera operación de desuello, y mucha agua. Para atender a los cuatro puestos, un único polipasto corredizo puede ser suficiente tanto para alzar como para arriar las canales. Obviamente, el sistema se puede perfeccionar más mediante la adición de más puestos, la centralización del desangrado y la utilización compartida de instrumentos, verbigracia, el empleo de sierras eléctricas para cortar al terminar el proceso de preparación de la carne.

6.3) Sistemas de mesa

Un polipasto móvil se extiende por la zona de desangrar y arría las canales hasta la mesa de carnización, regresando luego al punto de partida para recoger la próxima canal.

El orden normal de las operaciones es el siguiente:

EN LA MESA DE CARNIZACIÓN :	Desuello y corte de la cabeza y las patas
A MITAD DEL POLIPASTO :	Desuello de los costados
	Continuación del desuello
	Extirpación de las tripas y los intestinos
	Extirpación de los órganos
	Desuello
	Descuartización
	Limpieza
	Amortajamiento (de ser necesario)

En este dispositivo el factor de limitación es el tiempo empleado para el regreso del polipasto, la recogida y el desangrado de una canal. Por ese motivo, no resulta ventajoso prever más de la distancia mínima entre el punto de arriado y el polipasto de carnización, y la extensión mínima del carril de carnización no es posible ocuparse de más de una canal a la vez. En nuestra propuesta, la limitación mencionada puede no ser tan importante.

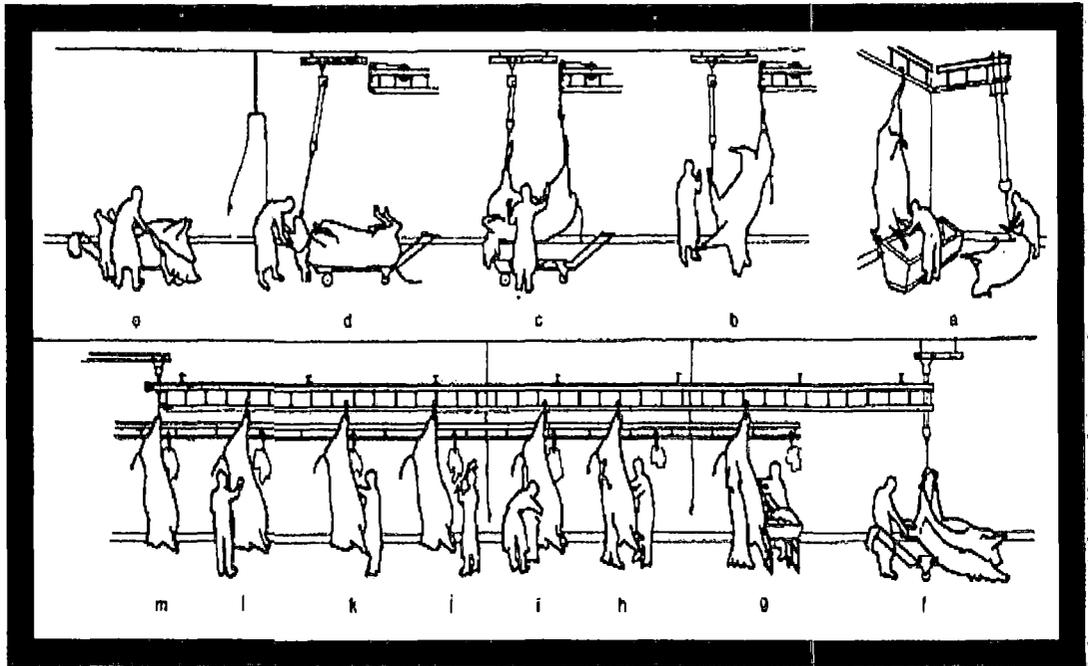


Figura 8 Sistema de mesa móvil para preparar la canal

Orden de las operaciones de tratamiento: léase de derecha a izquierda

- a. Atronamiento y sangrado
- b. Colocación en posición horizontal
- c. Colocación en la carretilla
- d. Desuello y corte de la cabeza
- e. Desuello de los costados
- f. Corte de la punta de la cola
- g. Extracción del estómago y los intestinos
- h. Extracción de los órganos
- i. Remoción del cuero
- j. Descuartizamiento
- k. Examen
- l. Sellado
- m. Canal lista para ser retirada

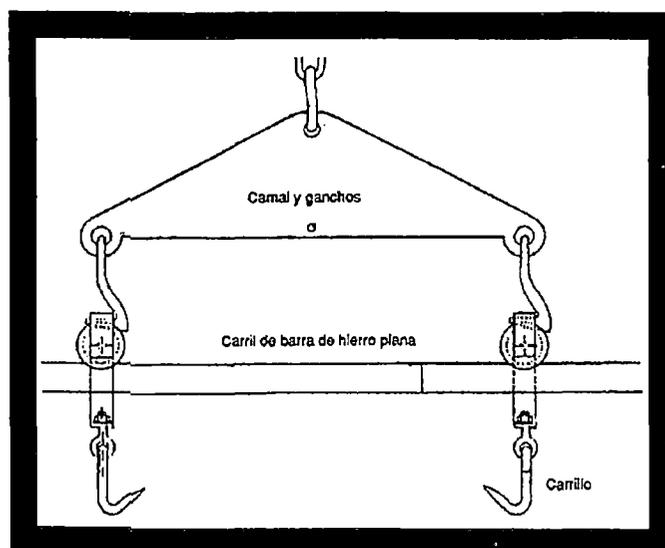


Figura 9 Transferencia de la canal del camal o pendolón hasta un único carril de carnización

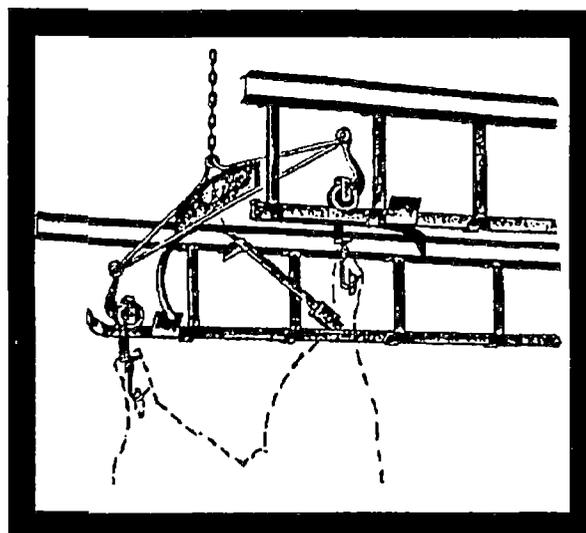


Figura 10 Transferencia de la canal del camal o pendolón hasta a un único carril de carnización doble

Este sistema de mesas da la posibilidad de que se realicen las operaciones de carnización de la primera etapa individualmente. Les gusta a los carniceros que siguen conservando y utilizando su pericia individual para la operación de desuello; el factor limitativo es el grado en que se puede llevar a cabo con buen

resultado la inspección de la carne, en particular la de los estómagos y asaduras. La mecanización puede variar de grado y estar relacionada con el avance de las canales y los despojos y con la manera de realizar las operaciones, por ejemplo, la extracción de las pieles y cueros, el corte de las patas, el descuartizamiento, etc.

En los sistemas de carril existen diversos tipos de preparación de la canal. Muchos factores intervienen en la determinación de cuál es el sistema de carril más adecuado para las circunstancias, pero las operaciones efectivas de preparación de la canal se realizan de la misma manera en todos los sistemas.

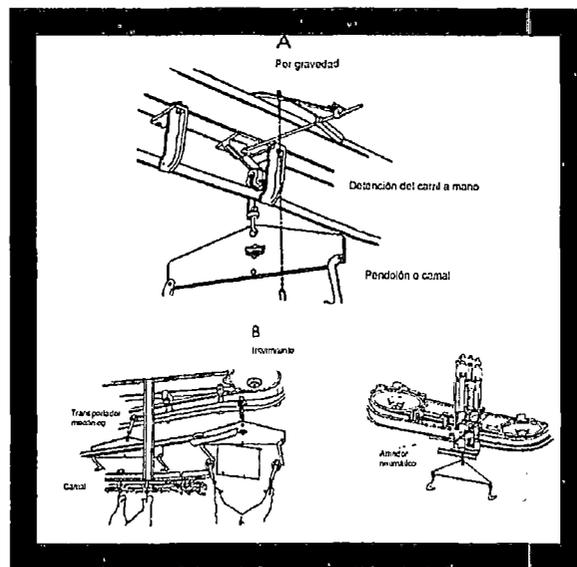


Figura 11: SISTEMAS DE CARRIL AEREO PARA EL TRASLADO DE GRANDES ANIMALES CON CARACTERISTICAS TIPICAS DE MANIPULACION DE LA CANAL

6.4) Sistema de carril por gravedad

Se trata de un sistema en que la canal, mientras está suspendida de un canal y de un carrito de rueda única, desciende por gravedad a los puestos donde se realizan las operaciones, deteniéndose en su posición por medio de topes del carril. La evisceración se realiza en un carrito para tripas o directamente en una mesa de inspección estática. Este es el sistema más compacto y económico de todos los "sistemas en el carril". Sin embargo, se necesita una altura de techo suficiente debido al dispositivo del carril necesario para descender por gravedad a las canales a lo largo de la cadena de preparación de la carne.

7. PREPARACION DE LAS CANALES DE TERNERAS, OVEJAS Y CABRAS

7.1) Cadenas tradicionales y no mecanizadas

Tradicionalmente los animales pequeños (ovejas, cabras y terneros) se desangran y en parte se preparan sobre una mesa; y a continuación se suspenden por las patas traseras de un carril, que se alza en dos etapas durante las cuales queda completada la preparación de las canales.

Un hombre puede preparar la canal de una oveja en quince minutos y todo lo que se necesita es un cuchillo afilado, una sierra manual y un caballete de suspensión. Las desventajas son que el izado es una tarea dura, que el área de carnización está contaminada con sangre y desperdicios y que la retirada de las canales y los subproductos es difícil. En nuestra propuesta se evitara la contaminación del área de carnización y la retirada de las canales y sub productos, se tratará de realizar de una manera sencilla

Los terneros se preparan tradicionalmente en puestos, o en cadenas, mecanizadas o no mecanizadas, de manera idéntica o análoga a las utilizadas para ovejas y cabras. Sus canales se pueden preparar en el mismo carril aéreo si está elevado aproximadamente 1m y los operarios trabajan desde plataformas elevadas para preparar las canales de las ovejas. En la mayor parte de los países, se considera poco higiénico dejar las pieles y, por tanto, se retiran.

El orden básico de las operaciones se indica a continuación:

1. Atronamiento, elevación por una pata que se sostiene por una cadena unida a un carril de desangrar inclinado, matanza y traslado por deslizamiento a:
2. Primera parada en el carril de 2,50m de alto, en la que se desuella la pata libre y se le inserta un gancho que se conecta a un segundo carril situado a una distancia de 150 mm a 300 mm, desde el que la canal se desliza a:
3. Segunda parada del carril de 2,30m de alto en la que se desuella la otra pata y la canal se transfiere a un tercer carril con un caballete de suspensión deslizante situado a unos 150mm de distancia, desde el que se desliza a:
4. El puesto de la barra del camal (que es una barra curvada que termina en U con un anillo en el centro), donde se cortan las patas delanteras y se insertan anzuelos en forma de U, tras lo cual la parte frontal de la canal es elevada por la barra del camal y se agarra a un gancho que cuelga de una

polea, mientras que las patas traseras siguen en el caballete de suspensión del carril deslizante. En esta etapa se desuellan las patas delanteras, el cuello, los lados de los carritos y los pechos, se extraen y atan las mollejas de la garganta y se descuartiza el pecho. A continuación se retiran los canales y la canal pasa a:

5. El puesto final de carnización (la canal cuelga ahora en posición normal del carril deslizante), donde se saca el pellejo. Para esta operación manual un operario necesita un espacio de por lo menos 2,50 m detrás suyo para tirar de la piel. El cuarto conducto para pieles debe estar adyacente al lugar donde se realiza esta operación, tras la cual se abre la tripa y se extrae el sebo del redañó, los intestinos, la vesícula y los despojos rojos. En las fábricas la piel de la cabeza se ha de retirar antes de la inspección y, si la cabeza permanece con la canal, se desuella al mismo tiempo que se retira el pellejo. Las operaciones descritas en las cinco fuentes, pueden estar sujetas a algunas modificaciones o cambios dependiendo de la futura disposición de ambientes y estructuras en el camal de nuestra propuesta.

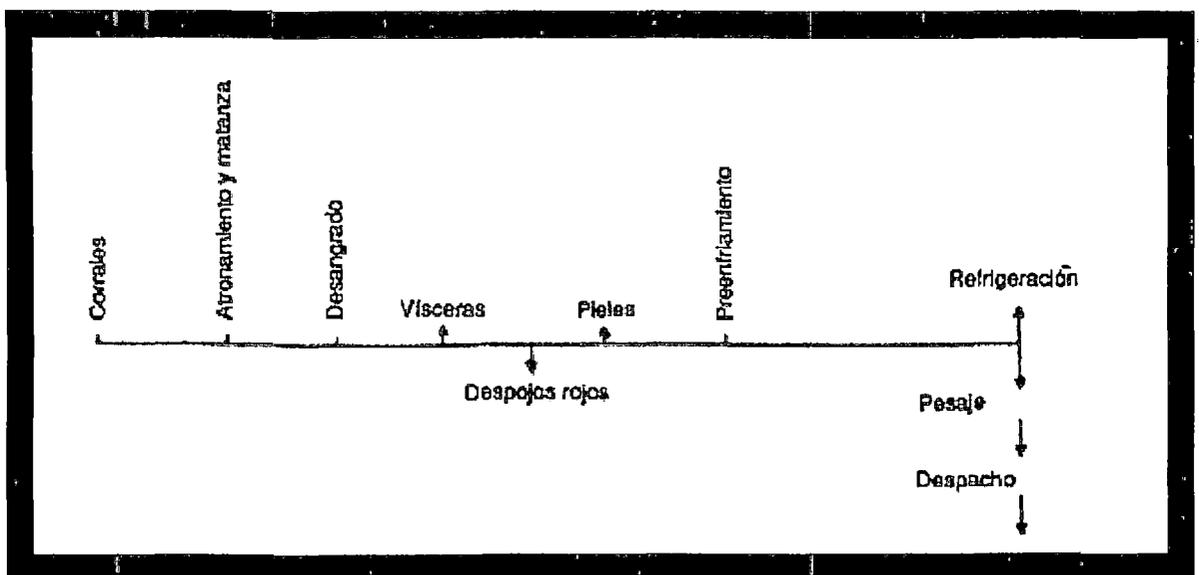


Figura 12. Secuencia de las operaciones de matanza de ovejas en un sistema lineal.

Sin embargo aunque no se utilizaran en nuestra propuesta por factores económicos, es necesario describir otros sistemas para comparar sus ventajas y desventajas.

7.2) Cadenas semimecanizadas (que utilizan sistemas de puestos)

En algunos países se están utilizando otros sistemas que entrañan una mecanización parcial, con los cuales la canal después del desangrado se vuelve a arriar automáticamente a lo que se podría describir atinadamente como una mesa alzada móvil o un puesto de carnización, dispuestos de tal manera que cada animal se mantiene en la postura requerida para proceder a la carnización en el suelo al viejo estilo.

Es posible elegir entre dos métodos: o el operario se desplaza a lo largo de la mesa y completa todas las operaciones antes de volver al punto de partida, o el proceso se descompone en operaciones individuales de una manera análoga a una cadena, asignándose a cada hombre a un espacio determinado dentro del cual completa su tarea.

La forma mecánicamente más sencilla de esta disposición es que la mesa avance en una línea recta y regrese por debajo al punto de carga. La desventaja de este sistema es que, si se prefiere el primero de los métodos citados, el operario tiene que atravesar una distancia máxima antes de empezar a trabajar con su canal siguiente.

En los sistemas manual y semimecanizado el equipo necesario para manipular las vísceras para la inspección es análogo en las cadenas de cerdos o de ovejas de capacidad afín. Para producciones reducidas, es adecuada una mesa para los estómagos y los intestinos, mientras los despojos rojos están colgados de un gancho o de un carril. Como todas las partes de las vísceras deben identificarse con la canal hasta que termine la inspección, el carril y la mesa deben corresponder al ritmo previsto de matanza más elevado.

7.3) Cadenas totalmente mecanizadas: características generales

Estos sistemas sólo son necesarios para grandes mataderos en los que se sacrifican cientos de animales por día. Comprenden barras de carriles o carriles a lo largo de los cuales se empuja lenta y constantemente a las canales por medio de una cadena arrastrada por un transportador mecánico con trinquetes colgantes, realizándose las diversas operaciones sucesivamente.

8. PREPARACION DE LAS CANALES DE CERDOS

8.1) Consideraciones generales

La matanza de los cerdos no ocasiona los mismos problemas que la matanza de los bovinos debido a que:

- a. Se necesita menos espacio.
- b. No hay que retirar cueros; y salvo en ciertas ocasiones pieles.
- c. El estómago no es tan grande como el de los rumiantes.
- d. La cabeza y las patas se dejan con la canal.

En la mayor parte de los países la preparación de las canales de cerdos para el consumo humano raras veces requieren que se retire la piel. Normalmente toda la canal, después de la matanza, está sometida a alguna forma de tratamiento que elimina el cabello y limpia la piel; el método más común es la inmersión de la canal en agua caliente seguida de una retirada manual y/o mecánica del cabello.

8.2) Métodos de escaldado y supresión de los pelos para pequeñas capacidades

En la forma más sencilla de tratamiento, el animal es atronado, matado y sangrado en el suelo, y luego izado e inmergido en una cisterna de agua caliente (de preferencia templada) controlada termostáticamente a una temperatura de 65 °C hasta que el pelo se afloja, momento en que se retira raspándolo a mano o afeitándolo sobre una mesa con camal; a continuación la canal se iza con el camal hasta un gancho o un carril aéreo y se destripa. Estos procedimientos laboriosos y lentos sólo se llevan a cabo en la actualidad en los mataderos más pequeños de todos los países en los que la producción es reducida.

El principal problema estriba en decidir cuándo está justificada la introducción de una máquina de eliminación del pelo. Sin embargo, cabe decir que, si en un matadero para diversas especies se prevé una producción bastante regular de un centenar de cerdos aproximadamente durante un período de tres días a la semana, ciertamente se debe tomar en consideración la posibilidad de utilizar una pequeña máquina de escaldado y eliminación del pelo, particularmente para mataderos de una sola especie.

8.3) Sistema manual sencillo de cadena de preparación de canales de cerdos

Un sistema típico de cadena en un matadero de tamaño mediano dedicado exclusivamente a cerdos emplea a cinco hombres para conseguir una producción de 40 a 50 canales de cerdo al día, matadero que está constituido por un pequeño corral con cabida para seis a doce animales que se atronan individualmente en el establo por medio de pinzas eléctricas y que luego se izan rápidamente por medio de un elevador de tornillo o cadena de arquímedes colocado sobre un carril a aproximadamente 3,20 m de alto para avanzar hacia y por encima de la cubeta para sangre. A continuación los cerdos se arrían hasta una cisterna de metal que contiene agua a entre 62 °C y 65 °C donde se sumergen completamente durante tres a seis minutos; una pequeña cisterna de aproximadamente 1,80 m de ancho y de 2,10 m de largo tendrá cabida para tres a cuatro canales; éstos se alzan por medio de un cangilón de contrapeso hasta la máquina donde se eliminan las cerdas con una serie de hélices giratorias. La canal se coloca luego sobre una mesa donde se suprimen las pezuñas y cualquier cerda que quede quemándola y chamuscándola a mano con quemadores portátiles.

Cuando los cerdos se sacrifican en número elevado y con continuidad, se debe prever una cadena de matanza totalmente separada. Sin embargo, la mayoría de los mataderos de tamaño mediano manipulan todas las especies y un empleo más económico del espacio, el equipo y la mano de obra será posible cuando se proceda al sacrificio de los cerdos de manera intermitente a horas distintas de las de otras especies. El corral de atronamiento, el paso del desangrado y parte de la cadena de carnización pueden utilizarse para cerdos o para ovejas a condición de que las operaciones de escaldado, eliminación de las cerdas, raspado y chamuscado de los cerdos estén separadas.

La separación por medio de un tabique de 3 m de alto es una práctica común debido a que normalmente no se puede disponer de un espacio abierto de 5 m. En el tabique no debe haber aperturas entre la sección de eliminación del pelo del cerdo y otras áreas, con excepción de las entradas y salidas para los animales. La entrada a las secciones de escaldado y eliminación de las cerdas debe estar dotada de una puerta de bisagras armadas con resortes de material impermeable. Es sumamente importante disponer de un sistema de extracción

para retirar el vapor del área de la cisterna de escaldado. La recogida de este vapor puede facilitarse si se dispone de ventiladores de extracción y de cubiertas sobre la cisterna que mantienen la temperatura del vapor elevada por medio de aire caliente que sirve para evitar la condensación y la nebulosidad.

El suelo en torno a la cisterna de escaldado y a la máquina de eliminación de cerdas debe tener una inclinación de 50 mm por 3 m hacia un desagüe situado cerca de la válvula para vaciar la cisterna y descargar el agua de la máquina de eliminación de cerdas. Se debe prever, en la cisterna de escaldado, del regreso de las argollas de desangrar hasta el corral de atronamiento, preferentemente en un carril. La longitud de la cisterna de escaldado, el método de desplazamiento de los cerdos y el tamaño de la máquina de eliminación de cerdas guardan relación con la producción diaria. El diseño del equipo debe permitir una limpieza fácil y completa y se recomienda que se considere la conveniencia de utilizar material resistente a la corrosión. Se deberían incorporar al suelo de hormigón rellenos de cimentación, y todos los ángulos internos y externos deben estar redondeados.

Al final de la cadena de eliminación de las cerdas debe existir una instalación para esterilizar los cuchillos y lavarse las manos destinada a los operarios que se ocupan de las operaciones de acabado y raspado y de los inspectores de la carne que se encuentran en el área de la mesa de inspección de la evisceración y de la inspección final, con una iluminación adecuada como para la carnización de los ovinos.

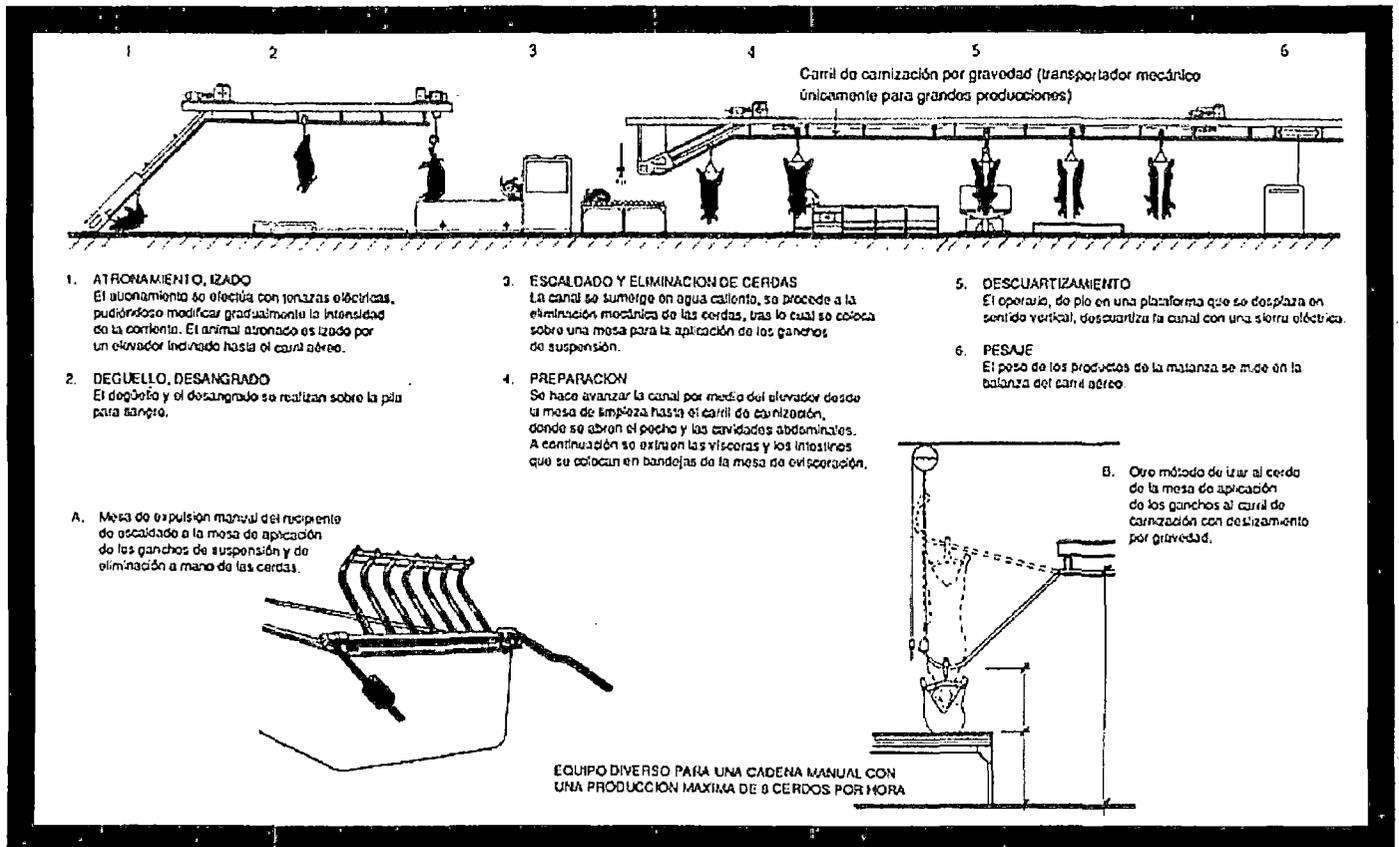


Figura 13 Diagrama de secuencia de matanza de cerdos en un sistema en cadena

CADENA PARA BOVINO

1. Atronamiento del animal
2. Polipasto a carril de desangrado
3. Degüello del animal
4. Corte y lavado de la cabeza
5. Arriado de la canal a la mesa para colocarla de costado
6. Canal a medio polipasto, extracción de grasas al carrito para grasas
7. La panza se deposita en una pala y se iza a la mesa de tripas
8. Se vacían las tripas y su contenido se levanta hasta la tolva colgada sobre el carril
9. Las tripas se rocían y escurren
10. La canal se manda en el carril de carnización
11. Despojos rojos al transportador sobre el carril para despojos rojos
12. El cuero desollado pasa al cuarto para cueros
13. Se divide en dos la canal, arreglo y limpieza de los costados

14. Pesaje de las medias canales y paso al cuarto de retención, al precongelador o a despacho

CADENA PARA OVEJAS

1. Atronamiento del animal e izado al carril de desangrado del animal atronado
2. Corte de patas delanteras
3. Corte de patas traseras
4. Desuello de las espaldas y el pecho
5. Extracción de las tripas
6. Extracción de despojos rojos a transportador
7. Piel desollada pasa a cuarto para pieles
8. Acabado y limpieza de la canal
9. La canal pesada se transfiere al carril y pasa al precongelador o a despacho

CADENA PARA CERDOS

1. Atronamiento del animal e izado al carril de desangrado
2. Degüello del animal
3. Arriado de la canal a la caldera de escaldado, raspado y depositado en la mesa de aplicación de ganchos
4. Izado de la canal al carril de carnización
5. Extracción de entrañas a la mesa para entrañas, grasas y despojos comestibles al carril
6. Acabado y limpieza de la canal
7. Pesaje de la canal y paso al precongelador o a despacho

9. CADENAS DE CARNIZACION PARA UNA SOLA ESPECIE Y PARA TODAS LAS ESPECIES

9.1) Consideraciones generales

Un matadero se divide en tres áreas principales: los corrales, la nave de carnización y la sala de suspensión/refrigeración. Si las dimensiones del lugar son suficientes, los corrales y las cámaras de refrigeración se pueden ampliar para incrementar la producción. En cambio, la nave de carnización, que es un

conjunto de áreas cuidadosamente dispuestas y de cuartos auxiliares, debe estar planificada desde el principio para atender a toda la demanda previsible.

La instalación de un matadero en el que sólo se sacrifican una especie de animales a la vez difiere considerablemente de la de otro que permite sacrificar simultáneamente a dos o tres especies, pero cada sistema tiene sus ventajas cuando se ajusta correctamente a la producción y a prácticas comerciales y de venta concretas.

9.2) Mataderos de una sola planta

Con este sistema, la cadena para bovinos debe estar situada junto a las salas para subproductos y paralelamente, pero a más distancia, se sitúan las cadenas para cerdos y ovejas. Es posible retirar de inmediato de la nave de carnización los subproductos de bovinos no comestibles, pero las pieles y los subproductos de los cerdos y las ovejas tienen que atravesar la cadena para bovinos donde puede seguir estando colgada la carne de la canal limpia, para evitar esto último se puede optar por una alternativa complementaria.

9.3) Cadenas de uso múltiple

Con el sistema de cadena la utilización múltiple de los carriles aéreos y la utilización en común del equipo es el objetivo del diseñador. Para dar un paso más en este sentido en una planta intermedia estaría justificada una cadena impulsada de manera intermitente y que permitiera utilizar casi el 100 por ciento de prácticamente la totalidad de unos sistemas de carril aéreo único para todas las categorías de ganado.

Este sistema generalmente es utilizado generalmente en ataderos donde el número de animales sacrificados es bastante alto, característica que no va a tener la jurisdicción seleccionada para la eventual construcción de la estructura propuesta

9.4) Construcción de una planta de descuartizamiento

La ventaja de los diseños de planta única es que pueden combinarse económicamente en la construcción de un nivel para el descuartizamiento

10. INSTALACIONES Y EQUIPO DE RECUPERACION Y TRATAMIENTO DE SUBPRODUCTOS COMESTIBLES

10.1) Consideraciones generales

Todos los mataderos tendrán, por obligación, instalaciones para clasificar y limpiar a los subproductos antes de someterlos a su tratamiento principal en los locales o de que sean recogidos por otras personas para procesarlos en otro lugar. Resulta económico procesar los subproductos comestibles en el matadero, como los intestinos y las tripas. Las salidas para los subproductos principales que se pueden recuperar se pueden agrupar como sigue, según un orden aproximado del valor del producto por tonelada:

1. Alimentos (mondongos, grasas de bovinos comestibles, tripas, grasas de vísceras y sangre comestible).
2. Productos farmacéuticos (glándulas).
3. Productos industriales generales (pieles y cueros, sebo).
4. Productos para la agricultura (carne/sangre/harina de hueso, y fertilizantes).

10.2) Tratamiento de los estómagos e intestinos

El grado de elaboración de los productos comestibles depende de las exigencias relativas a la salud de los animales, de los mercados receptores y de que éstos sean lo suficientemente grandes como para absorberlos. Para los mataderos que prestan servicios a la población urbana, las consideraciones de salud pública justifican por sí solas la conversión de materiales potencialmente putrescentes en productos útiles.

En general, la tecnología conocida con respecto a ese tratamiento en los países en desarrollo no tiene que ser excesivamente compleja. A continuación se describen las instalaciones de este tipo así como las de limpieza y almacenamiento que se necesitan en el matadero.

La primera limpieza de los intestinos se debe llevar a cabo inmediatamente después de la matanza. Después de la inspección, el estómago y el tubo intestinal se extraen y depositan en el cuarto para tripas, por medio de una carretilla o de mesas móviles que se desplazan desde la cadena de carnización.

El cuarto destinado a las tripas es un área en el que sólo se llevan a cabo la separación y la limpieza preliminar de los estómagos y los intestinos. Otros

procesos, verbigracia la preparación de las tripas, se realizan en una zona separada. El cuarto de las tripas debe estar dispuesto y equipado de manera que el trabajo con las materias primas se realice a la altura de la mesa. Esa mesa debe estar colocada de forma que los estómagos y los intestinos se puedan separar para limpiarlos en sitios diferentes del cuarto. Este debe tener una superficie impermeable lisa. La mesa debe ser de un metal resistente a la corrosión, siendo la mejor superficie el acero inoxidable.

Es imperativo que en la construcción no hayan grietas, resquebrajaduras ni espacios difíciles de limpiar. Un reborde alzado en torno al lugar de trabajo evitará que se desborde el agua o los materiales. La parte superior del lugar de trabajo debe estar inclinada hacia un agujero que termine aproximadamente de 50 a 70 mm por encima del nivel del suelo y cerca de un canal de desagüe. Una tubería para regar en torno a la mesa ayudará a mantener la superficie de trabajo limpia.

Los estómagos se vaciarán en la mesa a través de una apertura que conducirá a una tubería de descarga de estiércol conectada directamente con el sistema de recogida y vaciado del estiércol o con un recipiente de descarga

Tras vaciarlos, los estómagos se tienen siempre que lavar con agua corriente, es decir, con un rociador de agua fría, y es preciso facilitar también esterilizadores e instalaciones para lavarse las manos.

(Nota: Es una buena práctica excluir al estiércol del sistema principal de desagüe y en la medida de lo posible debe separarse en el lugar donde se vacía el estómago).

10.3) Grasas comestibles y su elaboración

Las grasas crudas pueden ser utilizadas para convertirlas en productos de salazón. Sin embargo, proceden casi exclusivamente de las canales de los bovinos y los cerdos.

La cantidad de grasas que pueden obtenerse de las canales de ovejas y cabras es pequeña y en los países en desarrollo esta grasa normalmente se deja con la canal.

En nuestra realidad, la posibilidad de que se instale una planta de preparación de grasas comestibles es, relativamente mínima.

10.4) Recogida de sangre comestible

La sangre de animales sanos es una fuente valiosa de proteínas que tiene muchos usos cuando se recoge y almacena de manera higiénica.

La sangre descargada directamente en el sistema de drenaje causa problemas a menudo debido a los gastos elevados del tratamiento de aguas residuales. Siempre que es posible, se debe recuperar. Sin embargo, a menos que exista un volumen de producción de sangre comestible, aunque sea procedente de diversas fuentes, resulta más económico convertir a toda la sangre en un polvo fertilizante que da un 11 por ciento de nitrógeno.

La sangre para el consumo humano debe ser recogida de una manera que elimine la contaminación. Debe también corresponder a la canal hasta la conclusión de su inspección y no debe tocarse ni batirse salvo con instrumentos concebidos para ese fin. El almacenamiento posterior debe efectuarse en recipientes claramente identificados y no corrosivos con cubiertas ajustadas y no han de utilizarse para otro fin.

La sangre comestible se recoge con un cuchillo ahuecado o con un cuchillo normal utilizado en el puesto de degüello o en la cubeta para recoger la sangre de varios animales en recipientes cerrados de acero inoxidable (con una capacidad de hasta 30 litros) en espera de la autorización veterinaria de la canal después de la inspección

Cuando se utiliza un cuchillo ordinario, resulta ventajoso efectuar el desangrado sobre una cubeta para sangre cuya forma excluya las secreciones nasales

Si alguno de los animales cuya sangre está en el recipiente es decomisado, todo el contenido del recipiente se debe rechazar como materia de productos comestibles. Se añade constantemente una solución anticoagulante para aportar de 0,8 por ciento a 1 por ciento de citrato de sodio a la sangre sin citratos.

Una vez obtenida la aprobación veterinaria de la canal, se supone que la sangre de los recipientes es apta para el consumo humano y puede despacharse para su posible procesamiento, si ocurriera esto último, en los climas templados la sangre se puede procesar hasta seis horas después de la recogida. En la ubicación de nuestra propuesta, o sea en climas tropicales, se debe enfriar a 4 °C antes de llenar los recipientes.

10.5) Recogida, tratamiento y utilización de las glándulas

Varias glándulas y otros productos de origen animal pueden, en circunstancias definidas, utilizarse para la producción de medicamentos humanos o veterinarios. No obstante, su tamaño y su distribución en los animales criados para dar carne son variables hasta tal punto que su recuperación sólo puede resultar comercialmente viable si la producción del matadero alcanza un mínimo de 50 reses o más al día, debido a las pequeñas cantidades que se pueden obtener de cada animal.

En el matadero de nuestra propuesta y por la manera como se procesan las canales de los animales sacrificados en los canales de nuestras jurisdicción y probablemente en los de todo el país no se efectiviza la recolección y utilización de las glándulas para producción de medicamentos, sin embargo a modo de información se indican los órganos y tejidos internos que, junto con la bilis, se utilizan comercialmente: glándula tiroides, páncreas, ovarios, glándulas pituitarias, glándulas suprarrenales, hígado, duodeno, renina, estómago y cerebro.

11. TRATAMIENTO DE LOS DESECHOS Y ELIMINACION DE LAS AGUAS RESIDUALES

11.1) Consideraciones generales

La contención de los desechos de la carne y de los subproductos es una necesidad económica y de higiene pública. La principal fuente de contaminación se encuentra en las aguas residuales de los mataderos que incluyen heces y orina, sangre, pelusa, lavazas y residuos de la carne y grasas de las canales, los suelos, los utensilios, alimentos no digeridos por los intestinos, las tripas de los animales sacrificados y a veces vapor condensado procedente del tratamiento de los despojos.

Para el mantenimiento de unas normas de higiene adecuadas, la industria de elaboración de productos cárnicos está obligada a utilizar grandes cantidades de agua, lo que constituye un factor importante del costo de elaboración. Su tratamiento a posteriori en la planta y su descarga final en vertederos aceptables aumenta los gastos generales, por lo que resulta esencial que se utilice el

volumen mínimo de agua necesario para alcanzar unas normas higiénicas adecuadas, así como la constante verificación del uso.

Después de un pretratamiento o de un tratamiento completo adecuado se suele disponer de varios medios de eliminación:

1. A una autoridad responsable del tratamiento parcial o total de los desechos urbanos.
2. A vertederos que dan a los océanos sin tratamiento adicional.
3. A una planta de tratamiento de desechos y de allí a las aguas que los reciben.
4. A las instalaciones de riego después de un tratamiento primario y el paso por un tamiz fino.

En nuestra realidad, independientemente del tratamiento que deben tener las aguas residuales de un matadero al mezclarse con las de la ciudad en el sistema de alcantarillado, dicho establecimiento debe cumplir con normas sanitarias vigentes donde se incluyen, entre otras cosas, las trampas de sólidos, trampas de grasas, etc.

11.2) Origen de las aguas residuales en los mataderos y plantas de elaboración

En algunos países los corrales o establos anexos a los mataderos suelen estar dotados de canales de captación pavimentados y cubiertos. Las aguas están constituidas por los desbordamientos de los depósitos, excrementos líquidos y las aguas para lavar los corrales que contienen estiércol. Los corrales no cubiertos están expuestos a inundaciones en las épocas de lluvias con la consiguiente lixiviación del propio estiércol al sumidero.

Piso de los locales de matanza: Muchos mataderos recogen la sangre para elaborarla en las plantas de preparación de subproductos o venderla a fabricantes de fertilizantes. Algunas plantas utilizan parte de la sangre para incorporarla a su harina de carne y venden o regalan la restante. Esto reducirá sustancialmente la demanda de oxígeno y colorantes de las aguas residuales descargadas en el alcantarillado y se debe, por tanto, estimular.

Estiércol de las tripas: Se suele segregarse de los desechos líquidos y se añade al estiércol de los corrales para la preparación de compostes, por separado. Los mataderos de las ciudades pueden también deshacerse del estiércol con la

basura. Una eliminación por separado del estiércol de las tripas reduce materialmente la cantidad de sólidos sedimentables en las aguas residuales que entran en las alcantarillas.

Lavazas del suelo y del equipo: Contienen en todos los departamentos sangre, excrementos, carne, grasas y partículas de huesos.

Preparación de las canales: Las aguas con que se han lavado las canales contienen sangre, carne y partículas de grasa de los recortes.

Eliminación de las cerdas de los porcinos: Las cerdas se aflojan en una caldera de escaldado y se quitan raspándolas. La descarga de las aguas de la caldera y los restos de los raspados contienen pelo, suciedad y costras de la piel de los cerdos que se añaden a la carga de las aguas residuales. Para reducir estos residuos, las cerdas se pueden hidraulizar por medio de su tratamiento por vapor con la incorporación de cal y cuando se seca produce un material en polvo (esto último no se realiza en nuestros mataderos)

Almacenamiento de los cueros: Los cueros recién extraídos en el piso para la matanza se apilan con el lado de la carne hacia arriba y se espolvorean con sal. Una pequeña cantidad de residuos de esas pilas, además de las aguas utilizadas para lavar los suelos, van a parar al sistema de drenaje.

11.3) Consideraciones relativas al diseño del canal comunes a todos los tipos de recolección

Las aguas de desagüe y residuales deben ser recogidas, tratadas y eliminadas teniendo en cuenta las cantidades, el tipo de ganado, la índole de los líquidos y sólidos, las posibilidades de su uso después del tratamiento, la necesidad de evitar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud pública.

La instalación de recogida de las aguas residuales debe estar diseñada de manera que se divida en diferentes sistemas en el punto de origen, particularmente en lo que respecta a los mataderos medianas o grandes.

- a. Drenaje de la sangre.
- b. Desagües de los corrales y del estiércol de las tripas.
- c. Desagüe de las áreas de la matanza, los subproductos y su tratamiento.
- d. Desagüe de residuos domésticos.

- e. Desagüe de las aguas caldeadas, y de las zonas de despacho, aparcamiento y servicios.

En mataderos pequeños, la recogida de aguas residuales, debe adaptarse de la mejor manera, teniendo en cuenta los diferentes sistemas o desagües mencionados anteriormente.

Las cantidades de agua residuales estarán en lo esencial relacionadas con el número de animales sacrificados y el agua total consumida en la nave de carnización y las áreas para subproductos y su tratamiento, con inclusión de todos los desechos que contengan lavazas y sólidos suspendido.

El sistema de desagüe de la sangre debe calcularse para los mataderos sobre la base de un mínimo de 0,75 a 1,00 litros de sangre por cada oveja y cabra y de 10 a 12 litros por cada bovino y de 3 litros por cada cerdo sacrificado.

El sistema de alcantarillado para el estiércol de las tripas debe calcularse en lo que respecta a los mataderos sobre la base de 1,25kg de estiércol por cada oveja y de 16kg de estiércol por cada bovino sacrificado.

Sea cual sea el sistema de eliminación posteriores, las medidas de pretratamiento de las aguas residuales en el matadero son obligatorias las trampas de sólidos y de grasas

Nunca se insistirá lo bastante en que el tratamiento de las aguas residuales comienza en la misma planta o matadero, donde se debe hacer todo lo posible por adoptar una recuperación eficiente de los subproductos y una limpieza en seco, no sólo porque ese material es en sí valioso, sino también porque la cantidad de desechos en el agua y el volumen efectivo del agua utilizada disminuyen asimismo, reduciendo de ese modo los gastos.

11.4) Volumen de agua utilizada que puede requerir tratamiento

La evaluación del volumen de agua necesaria para convertir a un animal en carne depende obviamente del grado de tratamiento de los subproductos que se lleva a cabo en los locales. En el extremo inferior de la escala se utiliza la cifra de 1700 litros de agua por res procesada como pauta, con un aumento del 25 por ciento si se lleva a cabo el tratamiento de los productos no comestibles. La demanda bioquímica de oxígeno de las aguas residuales podría girar en torno a las 1500 ppm. Estos niveles medios parten del supuesto de una recuperación

máxima de los desechos en la fuente mediante una eficaz administración y la recuperación de subproductos.

La comparación del agua y la materia contaminantes con el número de reses sacrificadas se considera un procedimiento más satisfactorio que la tonelada de carne elaborada ya que el peso medio de los animales varía de un país a otro y de una región a otra, en particular en los países en desarrollo. Obviamente dos o más animales de menor tamaño siguen requiriendo el mismo procedimiento de preparación de la carne individual y, por consiguiente, más agua que el peso equivalente de un animal mayor.

12. REALIZACION DEL PROYECTO

En los países en desarrollo los programas de fomento de la ganadería y de establecimiento de mataderos son financiados individual o conjuntamente por cooperativas de agricultores nacionales y locales, el Banco Mundial y bancos regionales o programas multilaterales o de las Naciones Unidas, aunque una proporción cada vez mayor de los recursos externos procede de fuentes empresariales no gubernamentales y de fuentes gubernamentales bilaterales.

En nuestro país, los mataderos son de capital privado nacional o financiado por los gobiernos locales, quienes son los que deciden la manera de obtener los recursos financieros

La evaluación financiera entraña el examen de la corriente de fondos a, desde y dentro de los proyectos, por ejemplo, con respecto a las medidas para ampliar la producción de carne que por su naturaleza precederán a la modernización y sustitución de instalaciones de matadero anticuadas. Esas medidas, cuya aplicación se extiende a lo largo de varios años, son las siguientes:

- afianzamiento de la política de adquisición/ desarrollo de tierras;
- fortalecimiento de la infraestructura existente de cuarentena y vigilancia de la salud anual;
- ayuda a los productores de ganado para que aumenten:
 - a. de la cifra de partida (economía)
 - b. el peso de los animales sacrificados;
 - c. el número de los hatos y rebaños locales, regionales y nacionales
- reducción de las pérdidas de peso de los animales en tránsito;

- reducción de las pérdidas de elaboración y de los desechos en el matadero;
- prohibición definitiva de las matanzas no autorizadas y pérdida de subproductos.

Nuestra propuesta apunta a que el matadero se convierta en un piloto para el sacrificio de animales de basto (bovinos, cerdos y caprinos) incentivando la producción de carne al recibir animales provenientes de otro distritos, lo que obligara, a l a largo plazo a la sustitución de instalaciones, en amplitud y modernidad.

Los proyectos deben ser técnicamente aceptables, económicamente sólidos y comercialmente aceptables a nivel de empresa privada o estatal

12.1) Estudio previo al establecimiento

Los estudios varían según el problema tratado. Sin embargo, cabe adaptar el siguiente esbozo a la planificación preliminar de casi todos los tipos de instalaciones del local que se pretende obtener.

El estudio debe abarcar:

- a. La necesidad de un nuevo matadero: La descripción incluye los defectos de las instalaciones existentes, las normas de higiene o los métodos de comercialización, así como los problemas de emplazamiento y/o transporte, así como un resumen de la necesidad de una nueva instalación. La necesidad indicada debe ser evaluada muy meticulosamente (mejoramiento de las normas de higiene o de la producción).
- b. El tipo de la instalación requerida, el nivel de tecnología de procesamiento necesario, el diseño del equipo de los edificios, la conexión con carreteras
- c. La dimensión y el número posible de instalaciones para satisfacer las necesidades inmediatas y la probable expansión futura.
- d. El emplazamiento de la instalación en relación con la comodidad de suministradores de la materia prima, la comodidad de los compradores o vendedores de los productos acabados, la accesibilidad a medios de transporte, verbigracia carreteras y transporte de agua, de ser aplicable. El método de distribución de la carne, la accesibilidad a servicios de suministro de electricidad, agua, alcantarillado y cualquier otro

- necesario, la disponibilidad de un lugar y de mano de obra adecuados, la disponibilidad de servicios de mantenimiento de la instalación.
- e. El costo de inversiones en tierra, obras de ingeniería civil, edificios y equipo, y la amortización de las inversiones.
 - f. El costo estimado de funcionamiento.
 - g. Los beneficios y ahorros previstos.
 - h. Quién debe construir las nuevas instalaciones, a quién debe corresponder su propiedad y quién debe administrarlas.

Determinarían asimismo los ritmos convenientes de matanza con respecto a cada zona determinada. En el caso de una empresa privada, los aspectos económicos del transporte del ganado serían un factor fundamental para determinar los ritmos de matanza en una instalación dada. De tratarse de mataderos municipales, normalmente se promulgan normas para garantizar que el ganado, tendrá que sacrificarse en un matadero determinado, y la decisión es tomada por el propietario del ganado a sacrificarse.

12.2) Consideraciones relativas a la compra e instalación del equipo para la construcción y ejecución del proyecto

Este estudio parte del supuesto de que actualmente existen arquitectos e ingenieros autóctonos en los países en desarrollo que están totalmente familiarizados con los tipos de edificios cada vez más complejos con respecto a las edificaciones y a las obras de ingeniería civil.

En lo que respecta a los gastos en equipo, los procedimientos de compra e instalación es posible que no apunten directamente a la renovación y modernización del equipo en un matadero existente. Los países en desarrollo son a menudo capaces de fabricar equipos, como plataformas, mesas de trabajo, establos, carriles aéreos y soportes y polipastos sencillos. Los instrumentos mecanizados, las sierras, los hornos de cocción a presión, las cadenas mecanizadas y el equipo de refrigeración pueden ser importados.

Una de las soluciones en la compra e instalaciones de equipos consiste en el método de la entrega llave en mano o del sistema total que permite al propietario/explotador comprar toda una cadena de elaboración a un único

abastecedor que también instala el equipo, contratándose todo el conjunto con una garantía de funcionamiento, con la ventaja de que los servicios y la instalación del equipo están adecuadamente coordinados y que la responsabilidad total por el rendimiento se transfiere al contratista.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

Teniendo en cuenta el marco teórico y los diferentes aspectos de los mataderos existentes en algunos países de Latinoamérica, nuestra propuesta de matadero en la ciudad de Ferreñafe se circunscribe a un establecimiento de tamaño mediano, predominante en algunos países en desarrollo, y compatible al área de terreno disponible.

Estando el nuestro dentro de la categoría de los países en desarrollo y siendo nuestra realidad económica limitada en todos los sectores productivos principalmente en el agropecuario, la propuesta de matadero que se ha decidido realizar en la ciudad mencionada cumple los propósitos de proyección en el factor tiempo, ambiental y técnico, teniendo como variables el aumento de la población, el aumento de la necesidad de proteína animal, el aumento de la necesidad de promocionar la buena salud en la comunidad y el aumento de la necesidad de contribuir al consumo de alimentos sanitariamente inocuos

En el croquis se plasma la distribución de ambientes que debería tener como mínimo nuestra propuesta de matadero, respetando el marco legal que rige la construcción, diseño de ambientes y estructura sanitaria de este tipo de establecimientos.

Descripción de los ambientes de nuestra propuesta

En primer lugar nuestra propuesta de matadero se encontrará ubicada a una distancia prudencial de la ciudad de Ferreñafe para evitar la eventual contaminación que se origine repercuta en la población pudiendo presentarse problemas de salud individual o colectiva

Las operaciones realizadas en los mataderos deben obedecer a una serie de procesos bien organizados donde se conjugan aspectos sanitarios, higiénicos y técnicos, con el propósito de obtener un producto de excelente calidad:

- ✦ *AREA DE RECEPCION DEL GANADO:* Consiste en el paso de los animales del transporte que reúne los requisitos para tal fin, a los respectivos corrales para su alojamiento. Existe ganado que recorre largas distancias a “pie” por lo que es

preciso disponer de zonas provistas de sombra, forraje y agua, para su posterior inspección veterinaria.

Por lo general esta área se encuentra en una zona adyacente a la instalación principal.

- ✦ *CONDUCCIÓN*: Al conducir los animales deben evitarse el uso de objetos punzo cortantes y otros que puedan dañar al animal.
- ✦ *PESAJE*: Es la forma técnica para evaluar la compra y venta de animales de abasto.
- ✦ *INSPECCION SANITARIA ANTE – MORTEN*: Es la inspección efectuada sobre el animal vivo con el fin de detectar la presencia de posibles enfermedades y/o traumas físicos, para aislar los animales sanos de los posibles enfermos o traumatizados.
- ✦ *REPOSO*: es el descanso que debe recibir el animal en los corrales del matadero, el animal debe reposar entre 12 y 24 horas, esta práctica contribuye al mejoramiento higiénico, técnico y nutricional de la carne.
- ✦ *BAÑO EXTERNO*: Los animales pasan a la manga de conducción donde son duchados con agua fría. El lavado limpia la suciedad de la piel y produce una sangría adecuada.
- ✦ *ATURDIMIENTO*: Luego del reposo, inspección sanitaria y del lavado se conduce al animal a la caja de insensibilización, la cual se comunica con la sala de sacrificio. El aturdimiento puede ser con pistola de embolo escondido, previa capacitación del trabajador.
- ✦ *IZADO*: Con ayuda de un diferencial eléctrico o manual se eleva al animal hasta engancharlo en un riel de sangría. Cundo el animal no es izado se dificulta la extracción de la piel, se produce daños por cortadas y contaminación de la carne.
- ✦ *SANGRIA*: Consiste en cortar venas y arterias, posibilitando el buen sangrado del animal.
- ✦ *SEPARACION DE LAS ARTICULACIONES*: El procedimiento se realiza mediante el corte de las articulaciones correspondientes con la ayuda de un cuchillo.
- ✦ *INICIO DEL DESUELLO*: Es la separación de la piel a partir del cuello, esternón y el vientre.
- ✦ *SEPARACIÓN DE LOS CUERNOS*: Con ayuda de una sierra eléctrica, por lo general estas son de uso industrial.

- ✦ *SEPARACIÓN DE CABEZA:* Generalmente se retira manualmente con un cuchillo.
- ✦ *TRANSFERENCIA:* Consiste en pasar el animal desde el riel de sangría al riel de trabajo.
- ✦ *LIGAZÓN DEL RECTO:* Cuando aún se encuentra el animal situado en la zona de transferencia se debe ligar el recto con una banda elástica. Esto evitará la contaminación de la carne con materia fecal.
- ✦ *DESUELLO DORSAL Y FINAL:* Con ayuda de un cuchillo curvo se desprenderá la piel que se encuentra adherida a lo largo de la región dorsal y ventral.
- ✦ *CORTE DEL ESTERNÓN:* Con un cuchillo se hace la incisión en la línea blanda del pecho y se introduce una sierra eléctrica o en su defecto se usara un hacha
- ✦ *SEPARACION DE VISCERAS BLANCA Y ORGANOS GENITALES:* Se efectuará practicando una incisión en la línea media ventral, se extraerá las vísceras en su totalidad junto con los genitales; allí mismo se debe realizar la inspección sanitaria.
- ✦ *SEPARACIÓN DE VISCERAS ROJAS:* Mediante esta operación se retira el conjunto de órganos conformados por el hígado, corazón, pulmones, bazo, tráquea, esófago y riñones, estas vísceras se cuelgan en una percha para someterlas a inspección sanitaria
- ✦ *DIVISION DE LA CANAL:* Se hace por el centro de la columna vertebral con una sierra eléctrica o con la ayuda de un hacha. Se realiza la inspección de las medias canales.
- ✦ *LAVADO DE LAS MEDIAS CANALES:* Se realiza mediante chorros de agua limpia a presión de arriba hacia abajo.
- ✦ *CLASIFICACIÓN:* Las canales una vez aprobadas, deben ser clasificadas si su mercadeo así lo exige.
- ✦ *PESAJE DE CANALES:* El peso de la canal tiene como finalidad tratar de establecer el rendimiento del animal.
- ✦ *REFRIGERACIÓN Y TRANSPORTE DE LA CARNE:* Si el matadero cuenta con cámaras de enfriamiento, las canales se pueden refrigerar, para luego realizar los cortes de lo contrario se deben enviar inmediatamente a los distribuidores.
El transporte de la carne debe realizarse en vehículos con sistemas de refrigeración y que cuenten con licencia sanitaria para tal fin.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN

Teniendo presente nuestra propuesta y al compararla con la realidad actual del matadero de la ciudad de Ferreñafe, podemos afirmar que:

- ✚ EL actual matadero no se encuentra ubicado en una zona idónea con respecto a la ciudad, causando de esta manera malestar en los pobladores de la zona, pues tienen que lidiar a diario con los diferentes focos de contaminación originados por el mismo.

Nuestra propuesta promueva la construcción del matadero modelo a una distancia prudencial de la ciudad de acuerdo con las normas sanitarias vigentes, evitando una posible contaminación ambiental.

- ✚ El matadero actual de Ferreñafe no cuenta con una buena distribución de áreas por lo que es complicado hablar de la inocuidad y distribución de estas.

En nuestra propuesta damos a conocer la distribución adecuada de cada una de las áreas del matadero, lo cual permitirá realizar un trabajo bajo las normas sanitarias.

- ✚ Se pone en riesgo permanente la integridad física y sanitaria del animal por las condiciones inadecuadas del manejo.

Lo que planteamos en esta propuesta no solo es una buena infraestructura sino también el buen manejo de los animales de abasto.

- ✚ Los animales de abasto son conducidos de forma inadecuada haciendo que estos sean llevados a los mataderos en camiones sin licencia para tal acto excediendo el número de animales por camión, provocando politraumatismos y estrés en dichos animales.

Nuestra propuesta hace referencia al manejo adecuado de los animales desde el traslado, ingreso y sacrificio de los mismos.

- ✚ Actualmente se registra también la falta de pesaje del ganado al momento de llegada al matadero.

Nuestra propuesta plantea llevar un registro de los animales que ingresan, teniendo en cuenta su procedencia, dueño, peso y entrega.

- ✚ También se observa que la inspección del ganado no se realiza inmediatamente después de su arribo al camal, es más estos ingresan, son depositados en los corrales de llegada para posteriormente ser sacrificados.

De acuerdo al reglamento, debe realizarse la inspección del ganado desde el momento de entrada al camal, nuestra propuesta hace énfasis en cumplir cada una de las normas, evitando así posibles enfermedades.

- ⚡ No se cuenta con una adecuada área de reposo del animal en la cual aparte de descansar después del traslado, tenga agua salubre y forraje durante sus 12 o 24 horas de descanso correspondiente.

Nuestra propuesta plantea como ya lo mencionamos una correcta distribución de áreas en la que el animal pueda estar en un ambiente agradable hasta su posterior sacrificio.

- ⚡ En la actualidad no existe capacitación de las personas que realizan el acto de aturdimiento de los animales de abasto, generando una mala ejecución de la misma. Proponemos también la constante capacitación del personal para la mejor y mayor ejecución del trabajo, siendo beneficiada la población.

- ⚡ No se cuenta con un correcto sistema de izado ya sea sistemático o manual, pudiendo comprometerse las canales, pues como sabemos el animal una vez izado no debe tocar el suelo para evitar posibles problemas de contaminación.

Nuestra propuesta sugiere el uso de un sistema de izado para evitar la contaminación de las canales.

- ⚡ Tampoco se cuenta con sala de refrigeración de las carnes, por lo que la entrega de esta debe ser inmediata, de lo contrario la carne que estaría dirigida al consumo humano se encontraría en descomposición.

El actual matadero de la ciudad de Ferreñafe no cuenta con dicha, nuestro proyecto plantea la construcción de una sala de refrigeración de carnes para evitar la rápida descomposición de las carnes y posibles enfermedades en la comunidad.

CONCLUSIÓN

- ‡ Se puede concluir que el actual matadero de la ciudad de Ferreñafe funciona en completo estado de insalubridad, lo que va acorde con la antigüedad del mismo y a la falta de interés de las autoridades de turno.

- ‡ Que, no se puede garantizar la inocuidad de las carnes que van a ser consumidas por los habitantes en el ámbito de su jurisdicción.

- ‡ Deficiente calidad sanitarias de las carnes de los animales sacrificados aplicando técnicas obsoletas.

- ‡ No existe un buen manejo de los animales sujetos al sacrificio desde su llegada a las instalaciones del matadero.

- ‡ Se realiza una deficiente inspección sanitaria ante- mortem, sin distingos de la especie animal, lugar de procedencia y propietario de los mismos.

- ‡ El matadero actual se identifica como: Sanitariamente insalubre en su métodos de sacrificio, manejo de la carcasa, eliminación de aguas residuales, residuos sólidos, entre otros.

RECOMENDACIÓN

- ⚡ Al alcalde provincial de la ciudad de Ferreñafe se le sugiere en beneficio de su comunidad y comunidades limítrofes a implementar el presente proyecto, que se le hará llegar por los canales administrativos correspondientes.

- ⚡ La autoridad deberá tener presente el costo – beneficio que se obtendrá al implementar el presente proyecto.

- ⚡ La capacitación del personal debe de ser continua y actualizada para mantener la prestación activa y eficiente de los servicios.

- ⚡ Si se llegara a cumplir con la propuesta planteada no solo se optimizará el trabajo en el matadero sino también se elevará el nivel del saneamiento ambiental, repercutiendo en una eventual mejora del nivel de salud de la población.

- ⚡ Eventual firma de convenios entre la municipalidad provincial de Ferreñafe y la facultad de medicina veterinaria de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, en beneficio de los futuros profesionales.

- ⚡ Se realiza capacitación permanente a todos los trabajadores propietarios y técnicos en aspectos de inocuidad alimentaria, análisis de riesgos e higiene personal para garantizar su buen desempeño (personal profesional, técnico y auxiliar).

LINKOGRAFIAS

- ✓ Crespo C, Ley de mataderos, 1964. Disponible en : http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/images/pdfs/InocuidadAlimentaria/LEY_DE_MATADEROS_Y_REFORMA_Y_REGLAMENTO.pdf
- ✓ FAO, Mataderos y degolladeros rurales: Su proyecto y construcción, 1978. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?isbn=9253005432>
- ✓ Rosalba Guzmán, Pablo Leyva, Código sanitario y sus decretos reglamentarios, 1988. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?isbn=8474917719>
- ✓ Gustavo Adrián, Proyecto de ley general de salud animal para el bloque Andino, México y Chile, 1992. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=6kwqAAAAYAAJ&pg=PA33&dq=reglamento+sacrificio+animales&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj3nI2I_fjMAhXIOCYKHfAN CbgQ6AEIGjAA#v=onepage&q=reglamento%20sacrificio%20animales&f=false
- ✓ FAO, Estudio FAO producción y sanidad animal, 1993. Disponible en : <http://www.fao.org/docrep/004/t0566s/t0566s00.htm>
- ✓ Frederick V, Estructura y funcionamiento de mataderos medianos en países en desarrollo, 1993. Dirección disponible en: http://books.google.com.pe/books?id=BRX_LNjXre8C&pg=PA10&dq=Dise%C3%B1o+de+mataderos&hl=es&sa=X&ei=IeoXUqeqFsiQ2AXUmYCwBA&ved=0CCwQ6AEwAA#v=onepage&q=Dise%C3%B1o%20de%20mataderos&f=false
- ✓ José Emilio Pardo Gonzales. La industria cárnica: El sistema de análisis de riesgo y control de puntos críticos, 1998. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?isbn=8489958475>
- ✓ Sandra Xiomara Pulido Castro, Emperatriz Vnegas Pava, Willian Jaime Acosta, Pedro Julio Gomez B, Manuel Ostos Sana, Caracterización de los sistemas de producción agropecuaria en los municipios de Granada y Cumeral – Meta, 1999. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=EGRAhR60hh8C>
- ✓ Bart Van Hoof, Políticas e instrumentos para mejorar la gestión ambiental de la pyme Colombia y promover su oferta en la materia de bienes y servicios ambientales, 2005. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?isbn=9213226586>
- ✓ Miguel Capo Marti, Aplicación de la bioética al bienestar y al derecho de los animales, 2005. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?isbn=8474917719>

- ✓ Moreno B, Higiene e inspección de carnes – I, 2006. Disponible en : http://books.google.com.pe/books?id=aOuMC7Dm59kC&pg=PA285&dq=Matadero&hl=es&sa=X&ei=_rYWUrW-M4HI9gTr-4CIDQ&ved=0CEkQ6AEwBQ#v=onepage&q=Matadero&f=false
- ✓ Luis Lorente, Lorenzo Jaramillo, Corporación de Estudios Ganaderos y Agrícolas, Criterios generales para proyectos de mataderos en Colombia, 2009. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=Q5xFAAAAYAAJ>
- ✓ Javier Mateo, Daphne Ramos, Bernardo Prieto, Bettit Salva, Sandra Olaya, Domingo Fernández, Irma Caro, Martha Romero, Emilio Gonzales. Manual de Elaboración de Preparados Cárnicos en el Departamento de Tumbes – Perú 2009. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=_157qLQXnMcC
- ✓ MAGA, Manual de requisitos higiénicos sanitario para el diseño de instalaciones, construcción y equipo de un matadero para la especie bovina, 2011. Disponible en : <http://visar.maga.gob.gt/visar/ia/doc/manual3.pdf>
- ✓ SENASA, Reglamento tecnológico de carnes, 2013. Dirección disponible en: http://andervet.files.wordpress.com/2010/09/d-s-nc2ba-22-95-agreglamento-tecnologico-de-carnes_ander.pdf

ANEXOS

FOTOGRAFIAS ACTUALES DEL CAMAL MUNICIPALDE FERREÑAFE

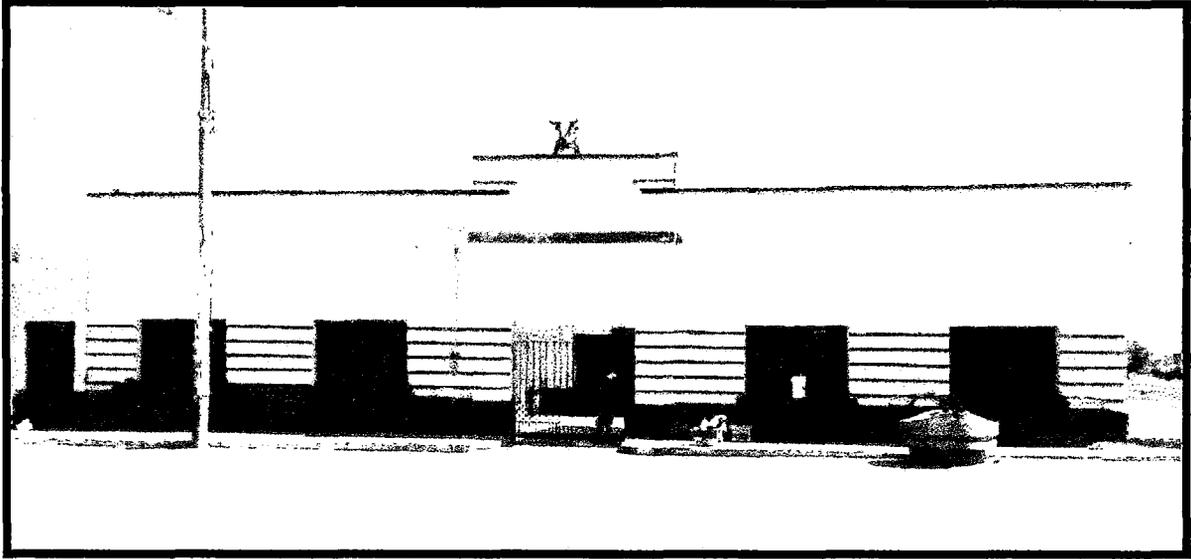


IMAGEN 01 : FRONTIS DEL CAMAL

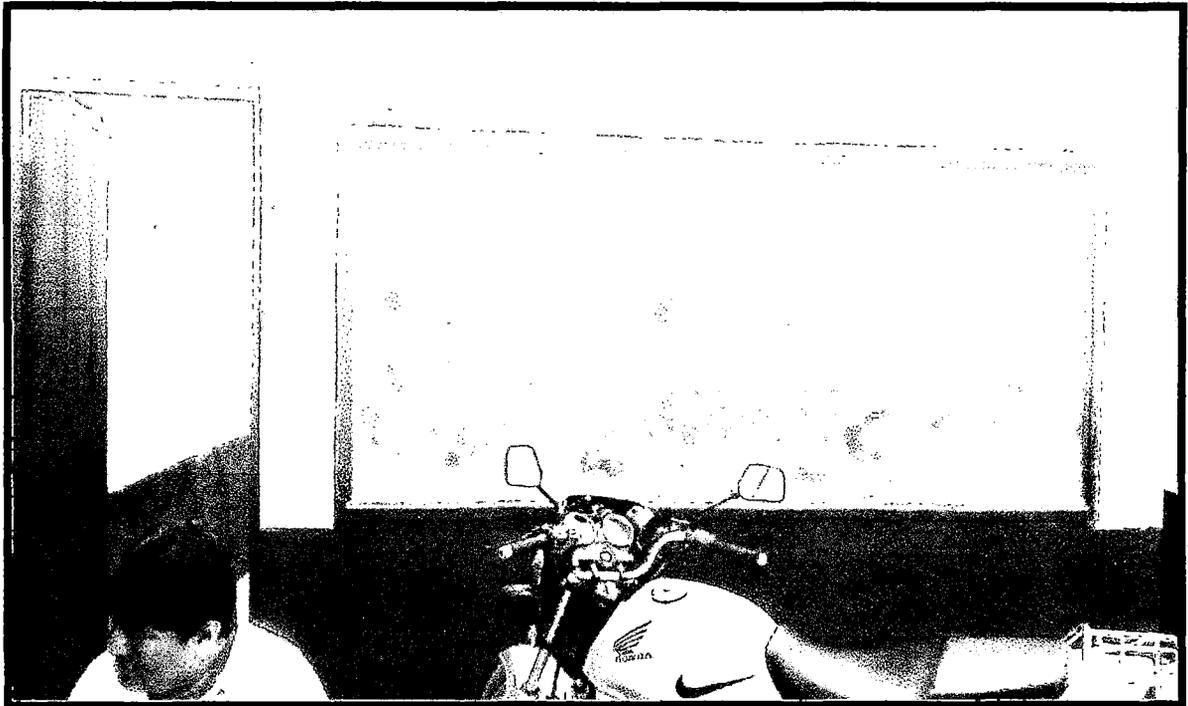
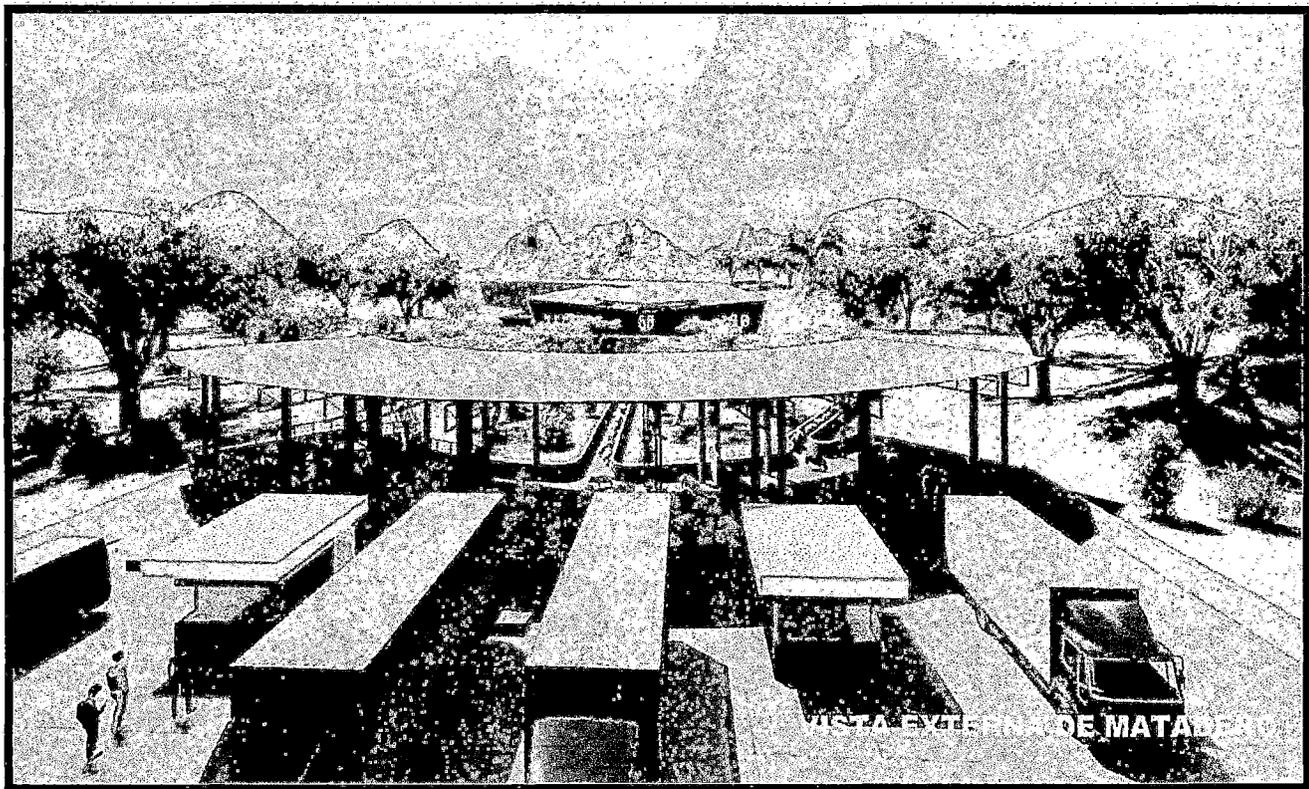


IMAGEN 02 : OFICINA ADMINISTRATIVA



VISTA EXTERNA DE MATALÉN

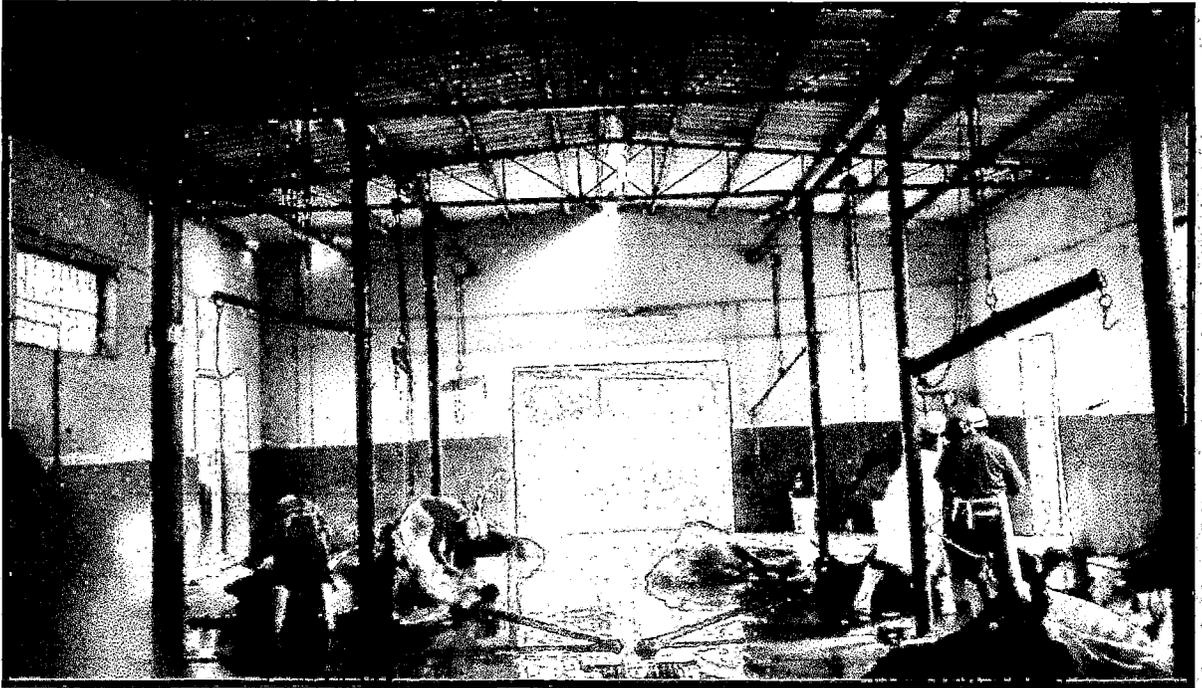


IMAGEN 03 : ÁREA DE MATANZA

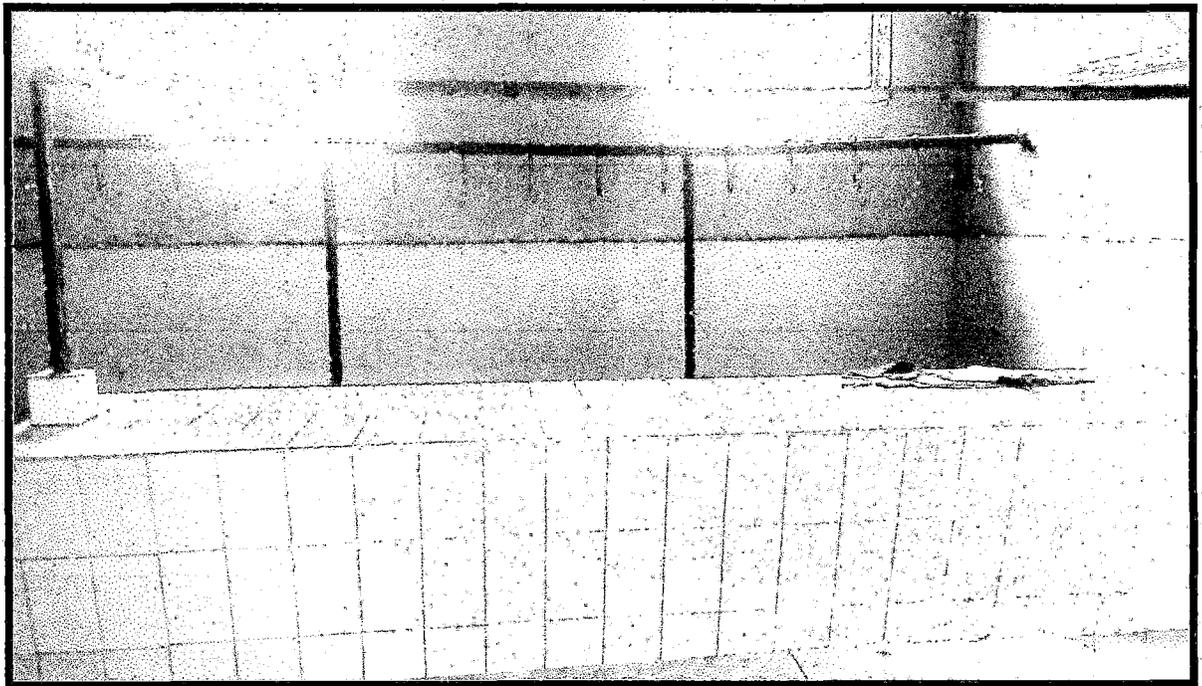


IMAGEN 04 : ÁREA DE INSPECCIÓN

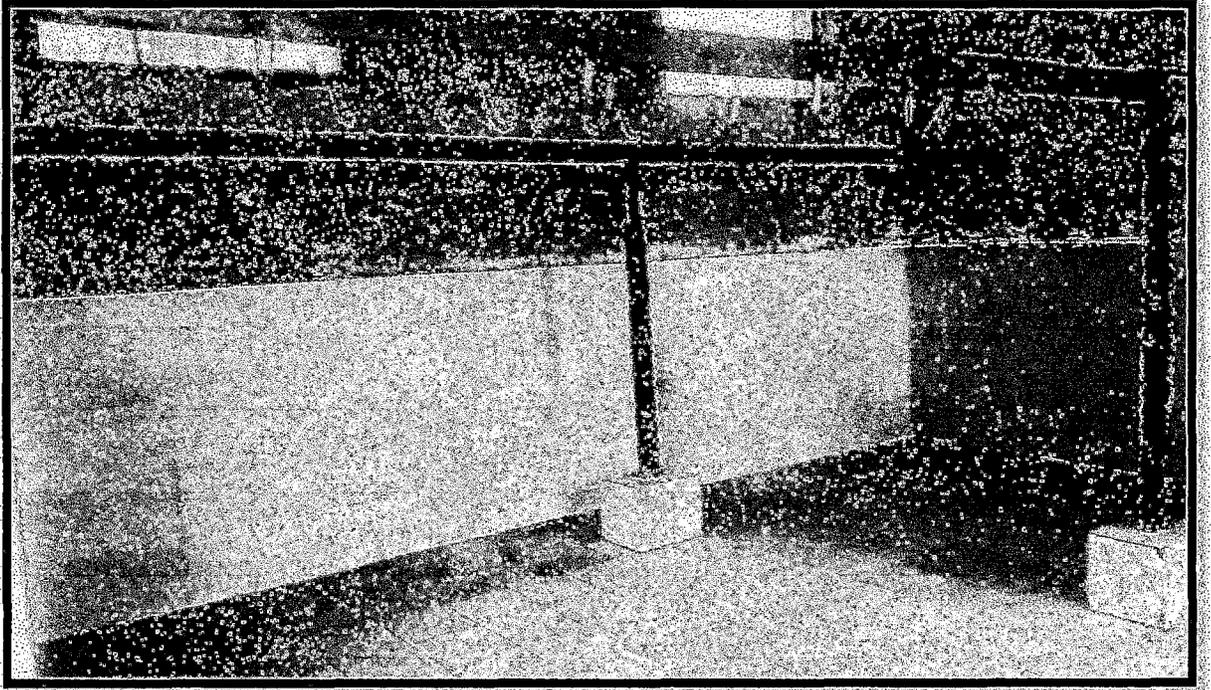


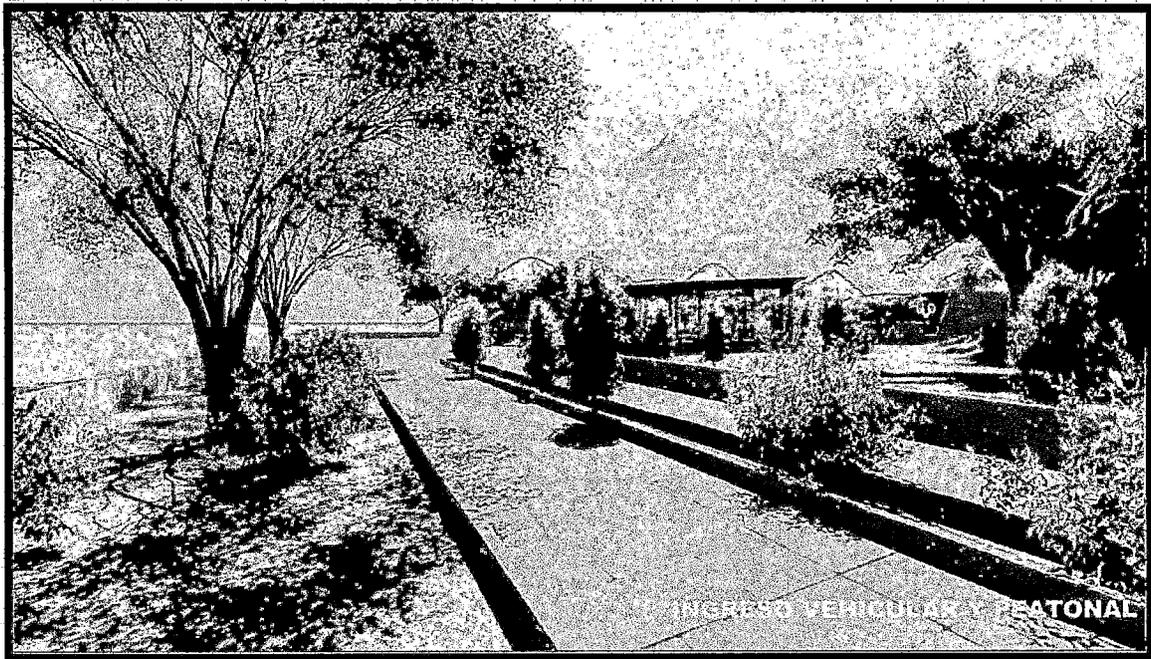
IMAGEN 05. SALA DE EXPOSICION DE LAS CANALES

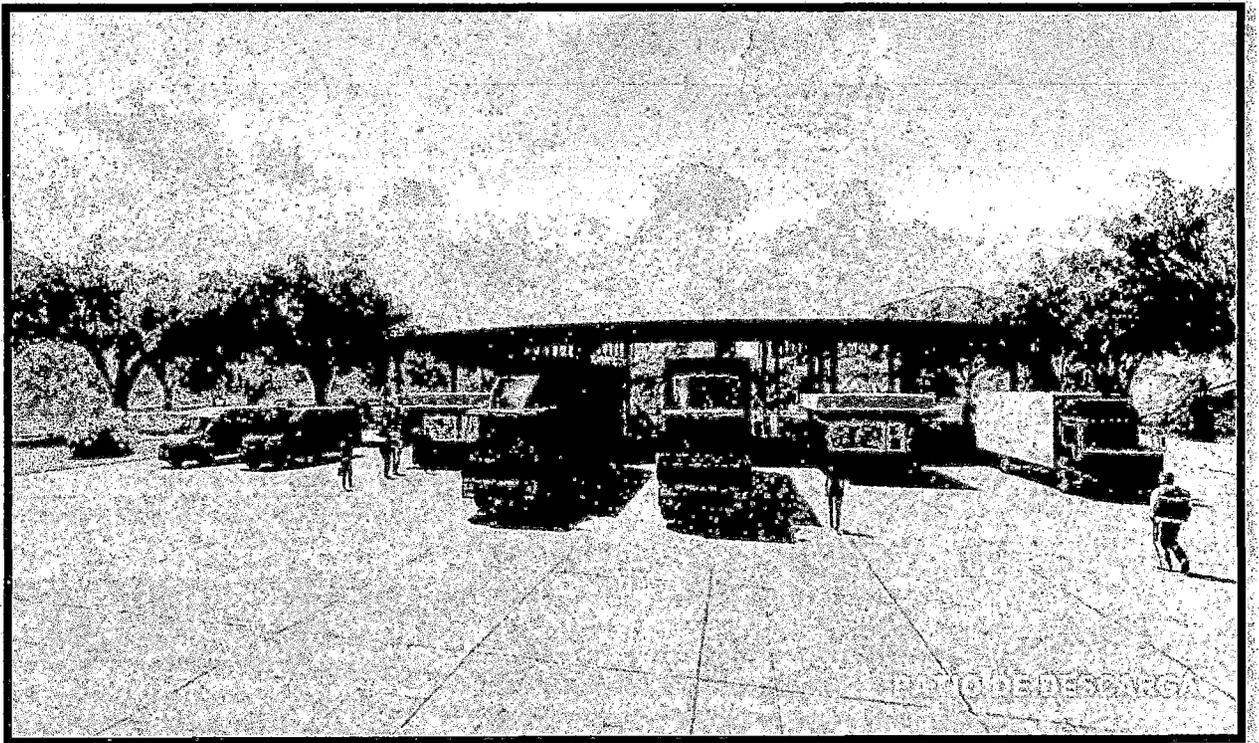
**PROPUESTA DE MATADERO MODELO Y SALUBRE EN LA CIUDAD DE
FERREÑAFE**

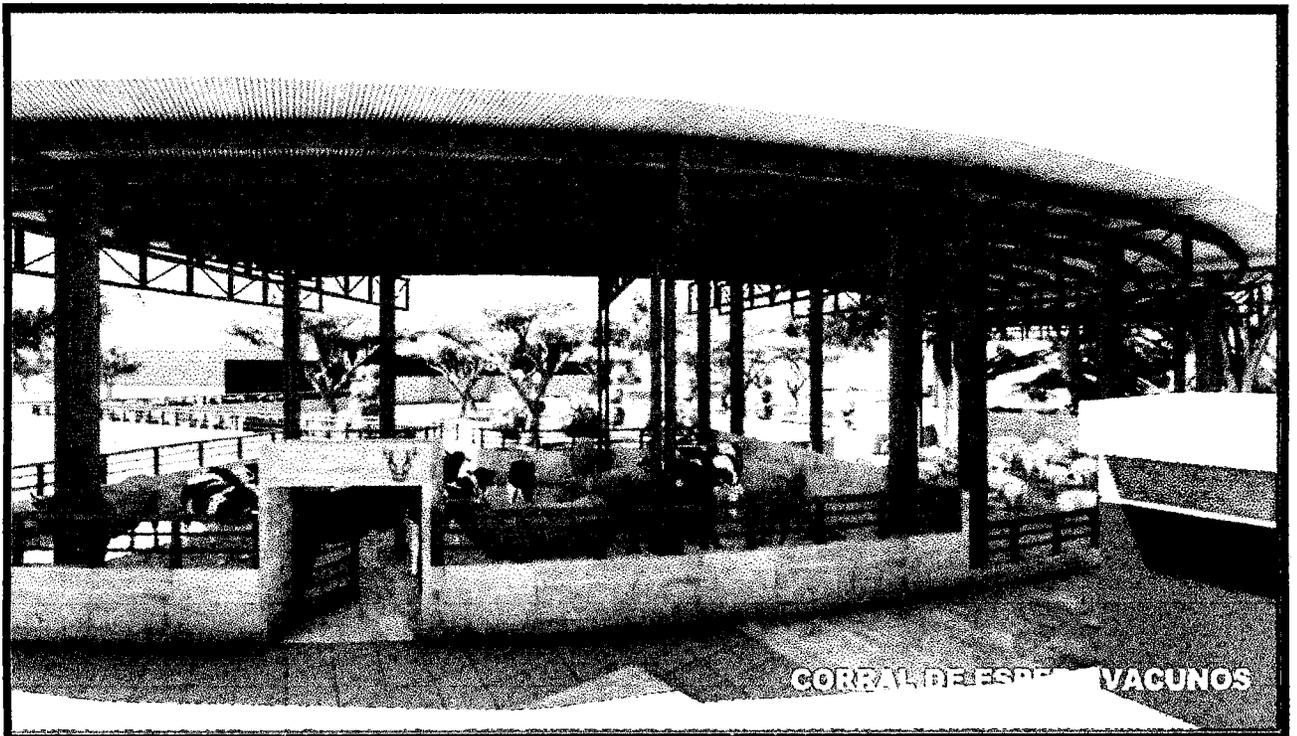
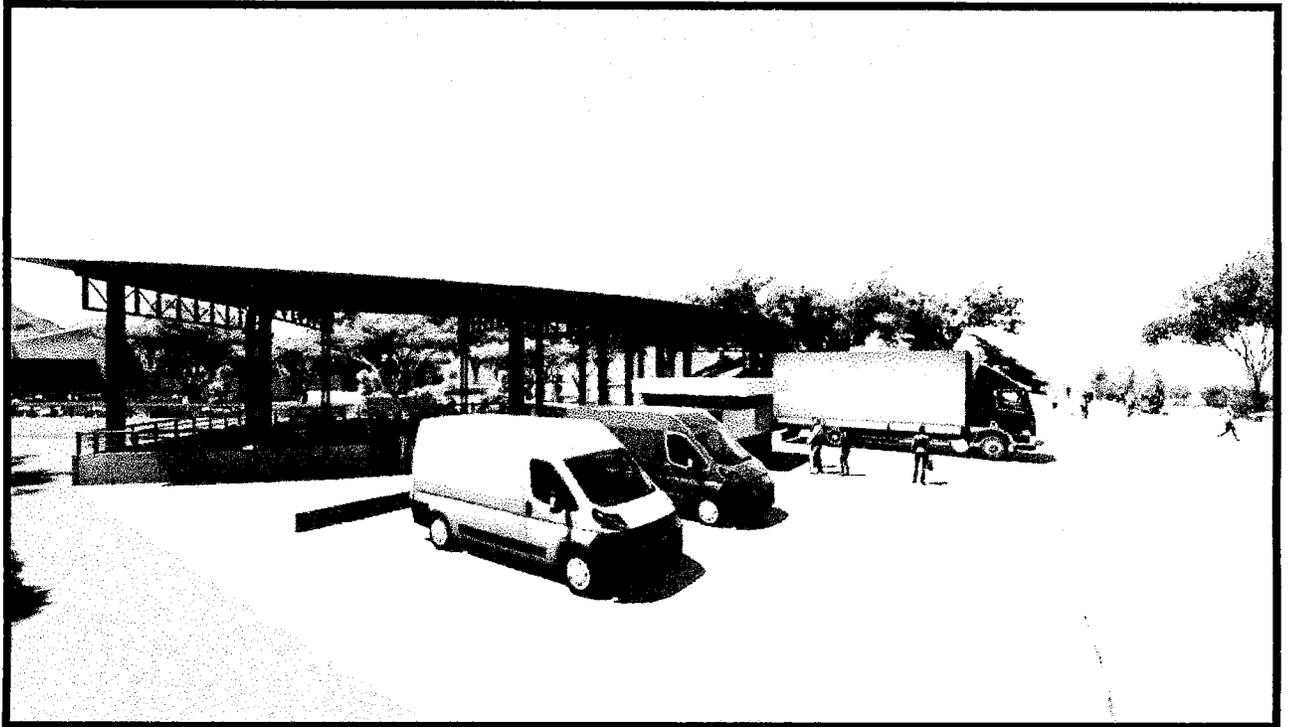
CAMAL

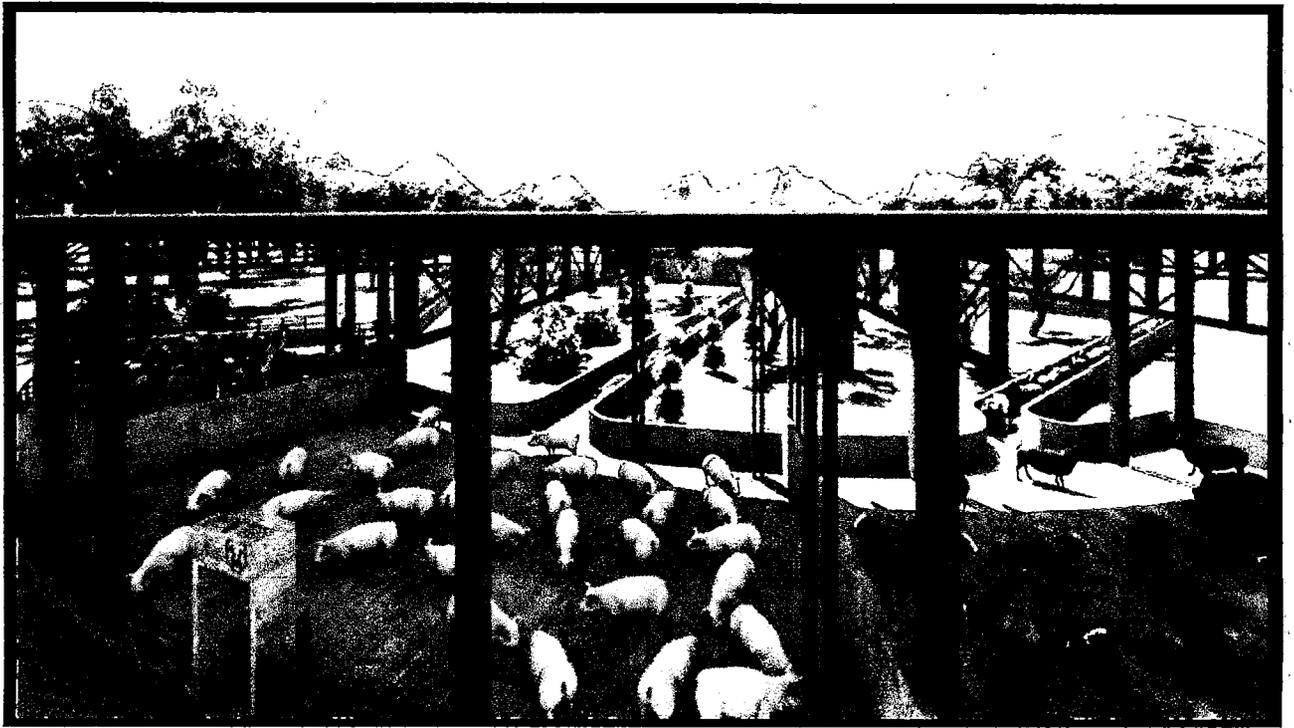
22

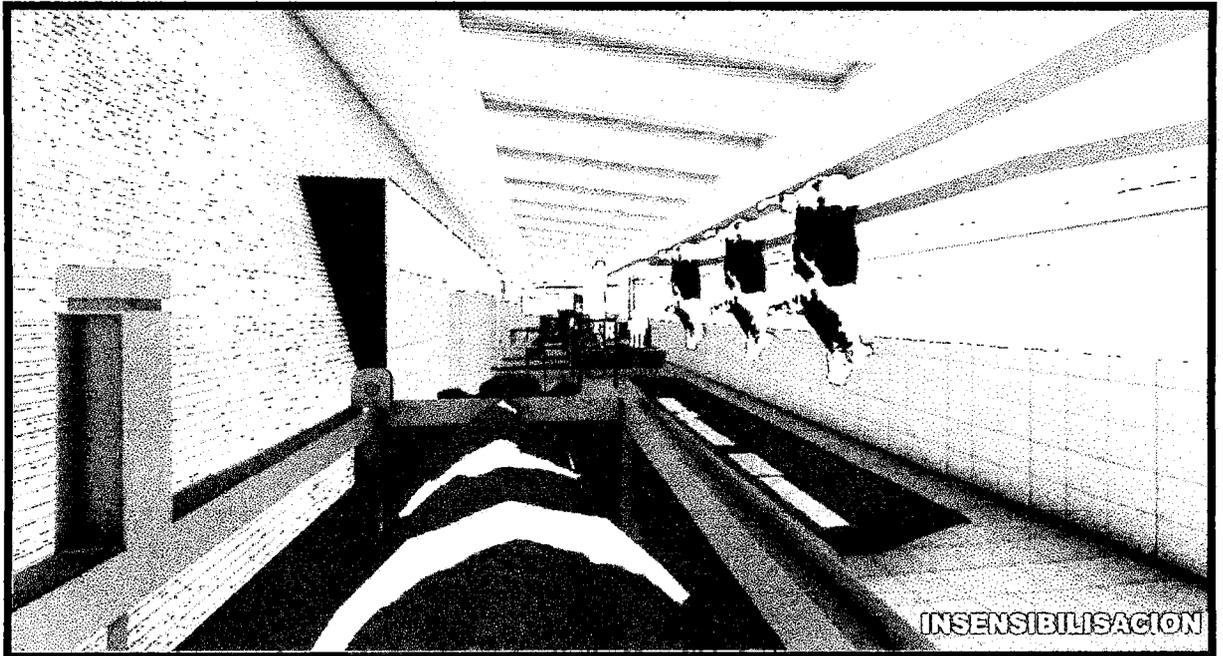
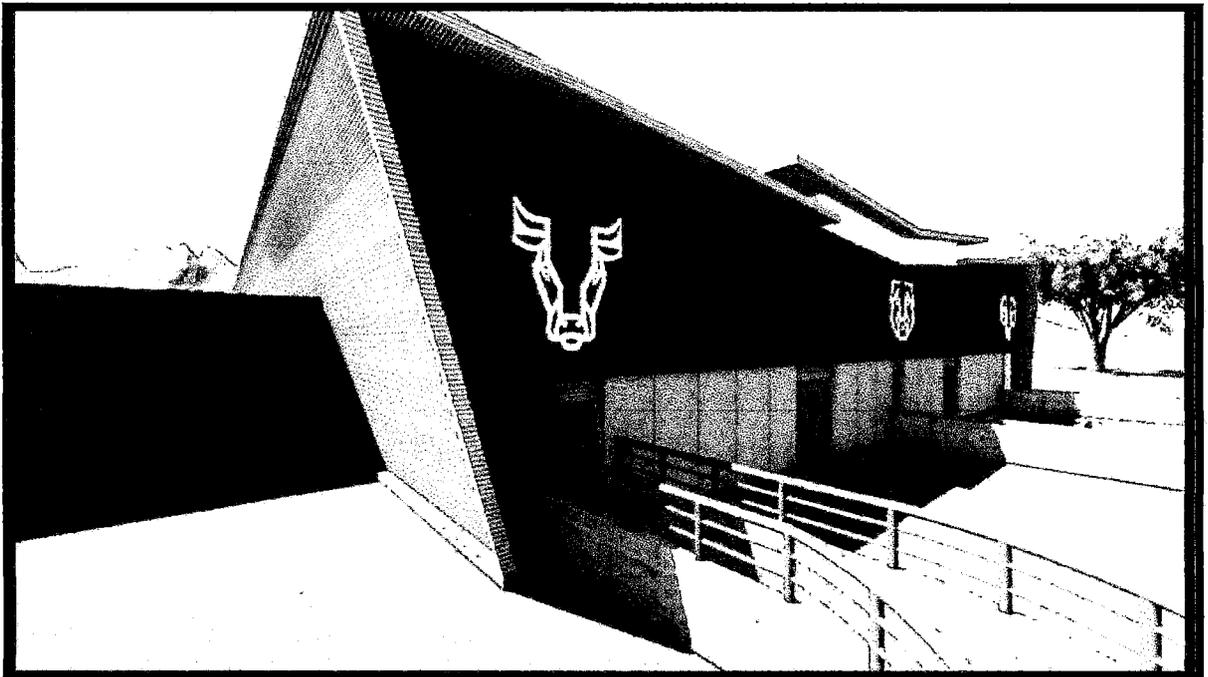
**PROPUESTA DE MATADERO
MODELO Y SALUBRE
EN LA CIUDAD DE FERREÑAFE**

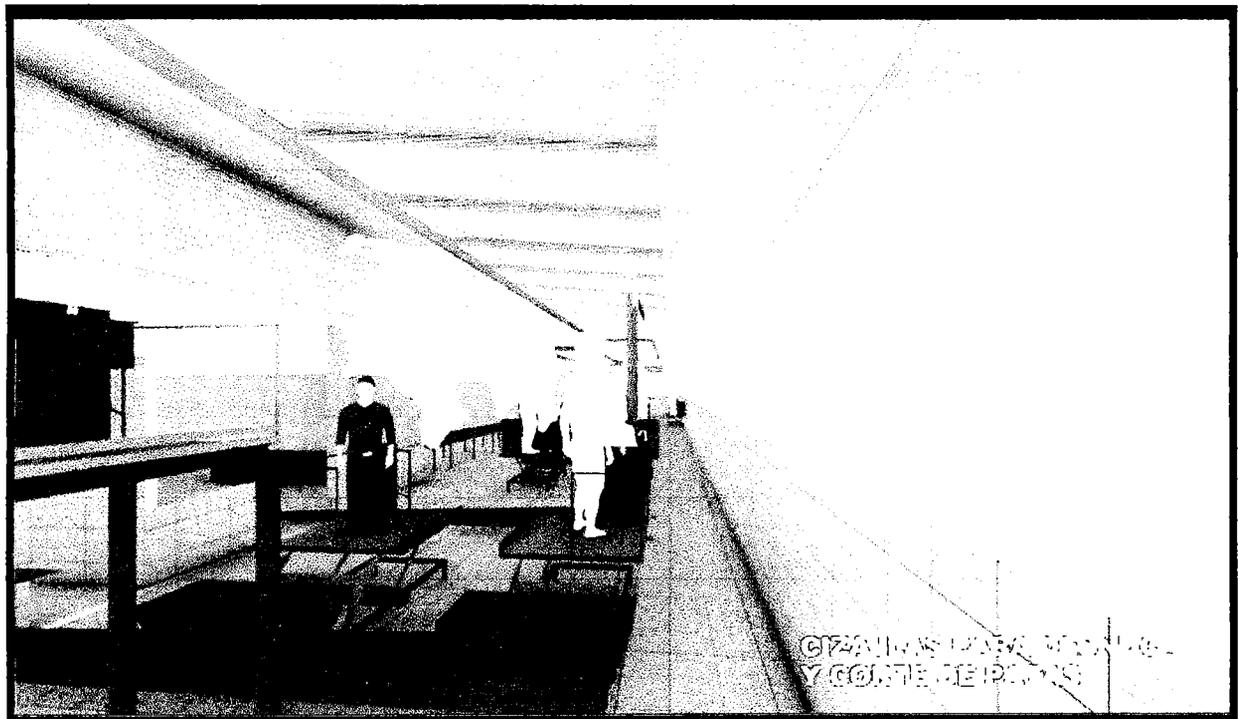


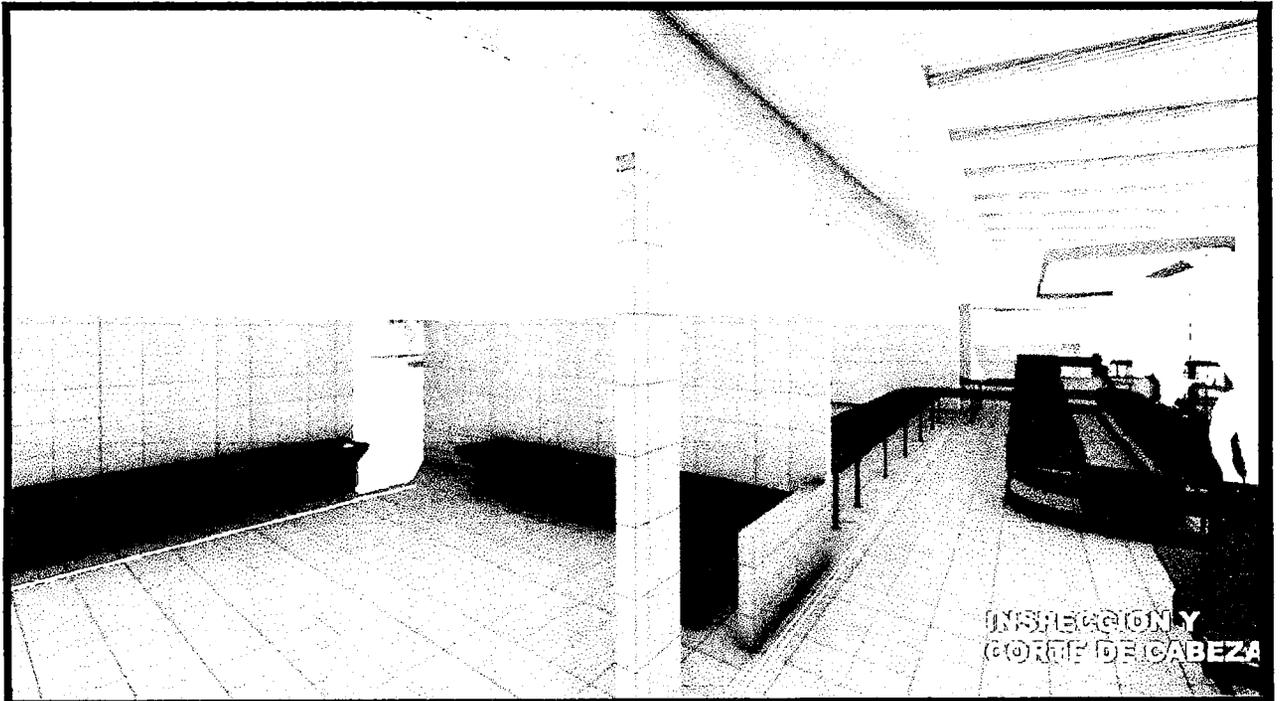














CORTE DE ESTERNO



INSPECCION DE LAS VISCERAS

