

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

"ESPECIFICACIONES PARA EL DISEÑO
ARQUITECTÓNICO DE LOS RASTROS EN GUATEMALA"



ARQUITECTO

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

Guatemala abril, 1998.

13
02
T(824)

**JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

DECANO: Arq. Julio René Corea y Reyna.
VOCAL PRIMERO: Arq. Edgar Armando López Pazos.
VOCAL SEGUNDO: Arq. Víctor Hugo Jáuregui García.
VOCAL TERCERO: Arq. Silvia Evangelina Morales Castañeda.
VOCAL CUARTO: Br. Alberto Sarazúa Gali.
VOCAL QUINTO: Br. Edgard Barrientos Girón.
SECRETARIO: Arq. Byron Alfredo Rabé Rendón

**TIBUNAL QUE PRACTICÓ EL
EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO: Arq. Julio René Corea y Reyna
EXAMINADOR: Arq. Jorge Rodolfo Escobar Ortiz
EXAMINADOR: Arq. Manuel Alberto Castillo García
EXAMINADOR: Arq. Marco Antonio Rivera Mendoza
SECRETARIO: Arq. Byron Alfredo Rabé Rendón

ACTO QUE DEDICO

A Dios :

Todopoderoso

A mis padres:

**José Eugenio Caballeros Mazariegos
 Ana Dolores Coronado de Caballeros**

A mis Suegros:

**César Alfonso García y García
 Elvira Guerra de García**

A mi esposa:

Dina Ileana García Guerra de Caballeros

A mis hijos:

**Carlos Estuardo, César Rolando, Dina Alejandra y Mónica Ileana
 Caballeros García; Amelia Algedi Vásquez, Eva Siomara Ordóñez**

A mis nietos:

Ana Cristina, Madeleine Samantha y Harry Sebastián.

A mis Hermanos:

**José Eugenio, Roberto, Federico Efraín, Marco Vinicio, Luis Alberto,
 Guillermo Alfonso Caballeros Coronado; hermanas y hermanos
 políticos.**

A:

**Ing. Guillermo Ruiz Castro
 Arq. Carlos Enrique Martini Herrera**

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

AGRADECIMIENTO

Quiero dejar constancia de mi agradecimiento a las personas e instituciones que en una y otra forma me ayudaron a desarrollar el presente trabajo de tesis.

Facultad de Ingeniería Civil, USAC.

Facultad de Arquitectura, USAC.

Dirección General de Minería e Hidrocarburos.

Instituto de Fomento Municipal, INFOM.

326 Municipalidades de la República de Guatemala.

Dirección General de Obras Públicas.

Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica,
SEGEPLAN.

ÍNDICE GENERAL

	pagina
INTRODUCCIÓN.....	7
OBJETIVOS.....	10
METODOLOGÍA.....	11
Inductivo-Deductivo, experimental, estadístico, bibliográfico, alcances, justificación y aspectos culturales.	

CAPÍTULO

I.-GENERALIDADES

Rastro o matadero.	14
Programación.	14
Funcionalidad.	15
Flexibilidad.	15
Simplicidad.	15
Coordinación modular.	16
Economía.	16
Confort.	16
Confort visual. Criterios de iluminación.	17
Confort térmico. Criterios de ventilación.	21
Confort Acústico. Fuentes de ruido.	24
Instalaciones especiales.	23
Equipamiento.	35
Predios para rastros.	36
Ubicación.	37
Forma.	40
Naturaleza.	40
Zonificación.	40
Tamaño del edificio.	41

Requisitos arquitectónicos.	42
Requisitos mínimos para el predio del rastro.	43
Dimensiones y áreas mínimas.	43
Conjunto arquitectónico.	44
Emplazamiento.	44
Orientación.	44
Altura.	45
Accesos.	45

II.-CONCEPCIÓN Y ANÁLISIS

Clasificación de los rastros.	46
Faenado en rastros municipales.	47
Resumen de encuesta y análisis de los rastros.	48
Estado de los rastros.	49

III.- ESPECIFICACIONES PARA RASTROS MUNICIPALES

Programa de necesidades.	52
Corrales.	
De llegada y selección.	55
De observación.	56
De cuarentena.	56
De matanza.	56
Área de limpieza y desinfección de vehículos.	56
Estercolero.	57
Sala de necropsias.	57
Baño de aspersión.	58
Prensa de inmovilización.	58
Proceso de faenado.	
Playa de matanza.	59
Trampa de aturdimiento.	60
Zona de aterrizaje o área de vómito.	63
Playa de desangre.	63
Lavadero de cabezas.	63
Camilla para descuere.	64
Descuere.	64
Evisceración.	64
Medios o cuartos de canal.	64

Pesado y sellado.....	65
Cuarto de oro y cuarto frío	65
Cuarto para lavado de vísceras.....	66
Cuarto o bodega para cueros.....	66
Servicios Generales.	
Suministro de agua.....	65
Instalación técnica	67
Drenajes.....	68
Suministro de energía	68
Mobiliario y equipo.....	69
Acabados	
Muros.....	70
Pisos.....	71
Vanos para ventanas y puertas.....	71
CONCLUSIONES.....	73
RECOMENDACIONES.....	74
GLOSARIO.....	75
ANEXO.....	78
BIBLIOGRAFÍA.....	96

INTRODUCCIÓN

El tema "Los Rastros en Guatemala, su arquitectura y funcionalidad con base al camino crítico del faenado", fue seleccionado por la carencia de esta información, experimentada durante el desarrollo de mi actividad laboral en el Instituto de Fomento Municipal -INFOM- y cuyo conocimiento sobre esta materia, era de vital importancia para el desarrollo de obras de infraestructura, cuya supervisión estaba a mi cargo. Con el objeto de lograr los conocimientos necesarios, se investigaron los tesorios de las facultades de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad de San Carlos, desde su fundación hasta el año de 1,978, encontrándose únicamente dos tesis que trataran de tan importante tema, en un período de cincuenta años (1,928-1,978); la primera titulada "Matadero público su necesidad, utilidad planeación" (1), y la segunda con el título "Consideraciones para el diseño de un rastro municipal" (2).

Después de sustentar el examen privado de tesis el Honorable Tribunal Examinador, acordó cambiarle el título original presentado a la Junta Directiva de la Facultad de Arquitectura, ya aprobado, por el de "ESPECIFICACIONES PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LOS RASTROS EN GUATEMALA".

En la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, existen varios documentos y tesis de grado, estos están enfocados propiamente a la medicina preventiva, correctiva y manipuleo de los productos cárnicos de origen animal, también a enfermedades transmisibles y aspectos sanitarios.

Como podrá apreciarse, son pocos los trabajos de investigación de futuros profesionales en la solución inmediata de lo que "DEBE SER Y CONTENER" un rastro con los últimos adelantos de la técnica moderna, en aspecto constructivo, en el presente trabajo se darán normas y especificaciones de espacios arquitectónicos y equipamiento mínimo que deba llevar este tipo de edificación.

La experiencia adquirida a lo largo de seis años de investigación y, dos cursos adicionales sobre funcionamiento y diseño de rastros además de la asesoría a municipalidades del interior del país, me permiten transmitir los conocimientos adquiridos mediante el presente trabajo necesitando para desarrollar el tema comprender con conocimiento pleno el funcionamiento del rastro, tener presente las leyes y reglamentos que atañen al mismo, adicionando a estos en la actualidad, el estudio de impacto ambiental, que debe ejecutarse antes del proyecto.

La presentación de este trabajo se inicia, con generalidades de especificaciones luego con el análisis de la encuesta y el sistema de matanza actual a nivel nacional para terminar con el desarrollo de un rastro propuesto, con áreas exteriores e interiores del rastro y una pequeña descripción del funcionamiento, así también los materiales, instalaciones, normas y bases constructivas.

(1) Martínez Dighero, Oscar. Matadero Público, su necesidad, utilidad y planeación, tesis de grado. Facultad de Ingeniería Civil, Universidad de San Carlos. 1,928.

(2) Gramajo Samayoa, Erwin Baldemar. Consideraciones para el Diseño de un Rastro Municipal, tesis de grado. Facultad de Ingeniería Civil. Universidad de San Carlos. 1,977.

en funcionamiento, mantenimiento y por último el desarrollo económico de las regiones donde se construirá el rastro con las más modernas técnicas de matanza.

Para finalizar el presente estudio, someto a consideración del investigador mis conclusiones y recomendaciones en una forma sintetizada.

En la República de Guatemala, se encuestaron 324 municipios de los cuales se reportaron con edificio para funcionamiento de rastro de uso público o municipal únicamente 210, y los 114 municipios restantes no cuentan con este servicio.

En cuanto al estado físico del edificio, instalaciones y servicios de los rastros existentes, el 53.8%, se encuentran en condiciones consideradas regular, el 20.5% deficiente y el 26.2% restante en condiciones malas; ya que algunas de las construcciones datan del siglo pasado y principio de este siglo.

A pesar que en la actualidad se han construido rastros, éstos siguen manteniendo el mismo patrón constructivo, en cuanto a distribución ambiental de sus instalaciones, debido a que el sistema de matanza no ha sufrido mejoras perceptibles que repercutan en mejores condiciones de trabajo para los destazadores, con los consabidos beneficios de salubridad e higiene para la población, y, sobre todo, con las técnicas modernas de su procesamiento.

No es sino hasta la década de los años 60, cuando en Guatemala se inicia la construcción de rastros privados para exportación de carne, de donde se origina el nombre con el cual se les conoce "Rastros de Exportación". Estos fueron construidos con planos ejecutados en otros países donde la tecnología de matanza es más avanzada, pero con el fin de industrializar el producto cárnico y sus derivados, en condiciones técnicas adecuadas.

Sin embargo, para la gran mayoría de guatemaltecos, que dentro de su ingesta alimenticia siguen consumiendo productos cárnicos o sus derivados como base fundamental de la alimentación, consume productos salidos de los rastros municipales, que no llenan las normas mínimas de salubridad, debido a la forma tradicional del destace, manipuleo y transporte del producto, y al poco interés manifestado por algunas autoridades, a pesar de los esfuerzos del Instituto de Fomento Municipal.

OBJETIVOS

Objetivo General:

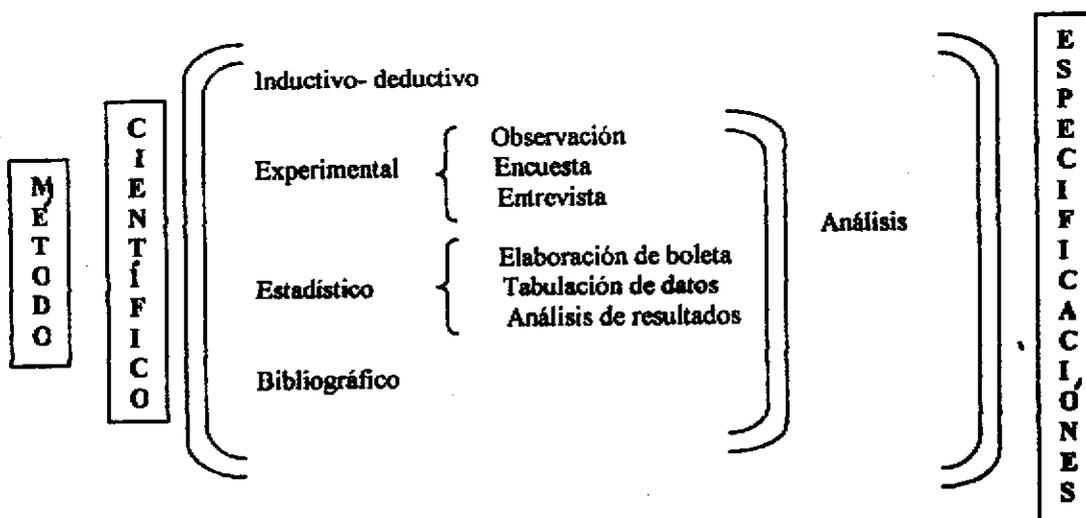
Transmitir los conocimientos necesarios en términos generales, a investigadores, estudiantes, ingenieros y arquitectos, acerca del funcionamiento, equipamiento y dimensiones de un rastro.

Objetivos Particulares:

- ◆ Señalar bases, normas y especificaciones para el diseño de proyectos de rastros de ganado mayor y menor.
- ◆ Proporcionar a ingenieros, arquitectos y estudiantes de ambas disciplinas, tablas, flujogramas, áreas y dimensiones mínimas requeridas, de espacios en los rastros.
- ◆ Establecer un medio de comparación entre el sistema de matanza actual y el sistema de matanza mecanizado o de transportación aérea, mediante una síntesis de funcionamiento.
- ◆ Que se conozca la infraestructura básica en predios donde se construirá un rastro y su alternativa, especificaciones constructivas, tipos de instalaciones, y la legislación vigente respecto a rastros.

METODOLOGÍA

La metodología aplicada en el presente trabajo de investigación de tesis sobre el tema de rastros fue de carácter científico: inductivo-deductivo, experimental, estadístico y bibliográfico.



INDUCTIVO-DEDUCTIVO:

En este caso en particular, mediante entrevistas realizadas a personas usuarias de rastros en los diferentes municipios de la República, tanto a profesionales de los departamentos de diseño, supervisión y mantenimiento de obra civil del Instituto de Fomento Municipal -INFOM-, y arquitectos, ingenieros, médicos veterinarios, médicos y cirujanos, así como profesionales y técnicos del Departamento de Control de Alimentos del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA-, y del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social -MSPAS-, de lo cual se dedujo la inconveniencia de diseñar un rastro tipo para todos los municipios de la República de Guatemala.

EXPERIMENTAL:

La visita periódica a los diferentes rastros de la república durante ocho años aproximadamente, donde se analizaron las distintas maneras de matanza en los cuatro puntos cardinales de la República, con características propias en cada región, como parte de la actividad cotidiana requerida en el desempeño de las funciones laborales en el Departamento de Diseño en INFOM, y los conocimientos adquiridos en dos cursos específicos de rastros, uno en Kansas, Estados Unidos y otro en Río de Janeiro, Brasil, aplicados posteriormente en Guatemala.

ESTADÍSTICO:

Las boletas de encuesta elaboradas para el análisis respectivo en cuanto aspectos de rastros para los 326 municipios de la República y que se encuentra desarrollada en el Capítulo II, Concepción y Análisis, de este trabajo de investigación arrojó valiosos datos con respecto a horas mas frecuentes de faenado, al número de matanza en vivienda, estado físico de los rastros, materiales constructivos, estado y tipo de servicios básicos, etc.

BIBLIOGRÁFICO:

Durante la investigación debido a lo escaso de la información bibliográfica en Guatemala, se procedió a solicitar literatura internacional con respecto a la legislación en otros países, reglamento de rastros y libros o documentos que plantearan requerimientos mínimos o trataran el tema constructivo de rastros y la secuencia del faenado o matanza.

Con la respuesta obtenida en los diferentes documentos recibidos se extrajo y consolidó la poca información existente, la cual sirvió para enriquecer este trabajo.

ALCANCES:

El alcance de "Especificaciones para el Diseño Arquitectónico de los rastros en Guatemala", es lograr una unificación de criterios normativos a través de recolección de datos para el diseño de rastros enriquecidos con experiencia de ocho años de trabajo en esta actividad, se pretende con el mismo, hacer una guía de especificaciones o directrices para los diseñadores, urbanistas, arquitectos, ingenieros, técnicos en administración, estudiantes, encargados de obra y a quienes interesare el tema de rastros o mataderos, para normar espacios y dimensiones, alturas, anchos de puertas, ventanas y tipos de cubiertas dentro de lo que puede ser una edificación para un rastro, bastará un pequeño estudio a este trabajo para comprender que estos datos no son comunes para cualquier diseño, sino que es necesario el análisis de áreas y dimensiones espaciales aplicadas al mismo.

Es interesante hacer notar, que, alrededor de este tema, pueden desarrollarse otros igualmente importantes que servirían de complemento a este estudio, pero por su dimensión, hemos considerado como puntos básicos para otras tesis de graduación, como espacios dentro de los rastros, estos son: Cuartos fríos y de oreo, área de deshuese y preparación de embutidos, estudio de medio de transporte de la carne, distribución y expendio en carnicerías.

JUSTIFICACIÓN:

La razón por la que en el presente trabajo de tesis no se diseño un modelo específico de rastro es porque las especificaciones presentadas serán parte fundamental para diseño de este tipo de equipamiento, y a la vez, servirá de guía para el diseñador,

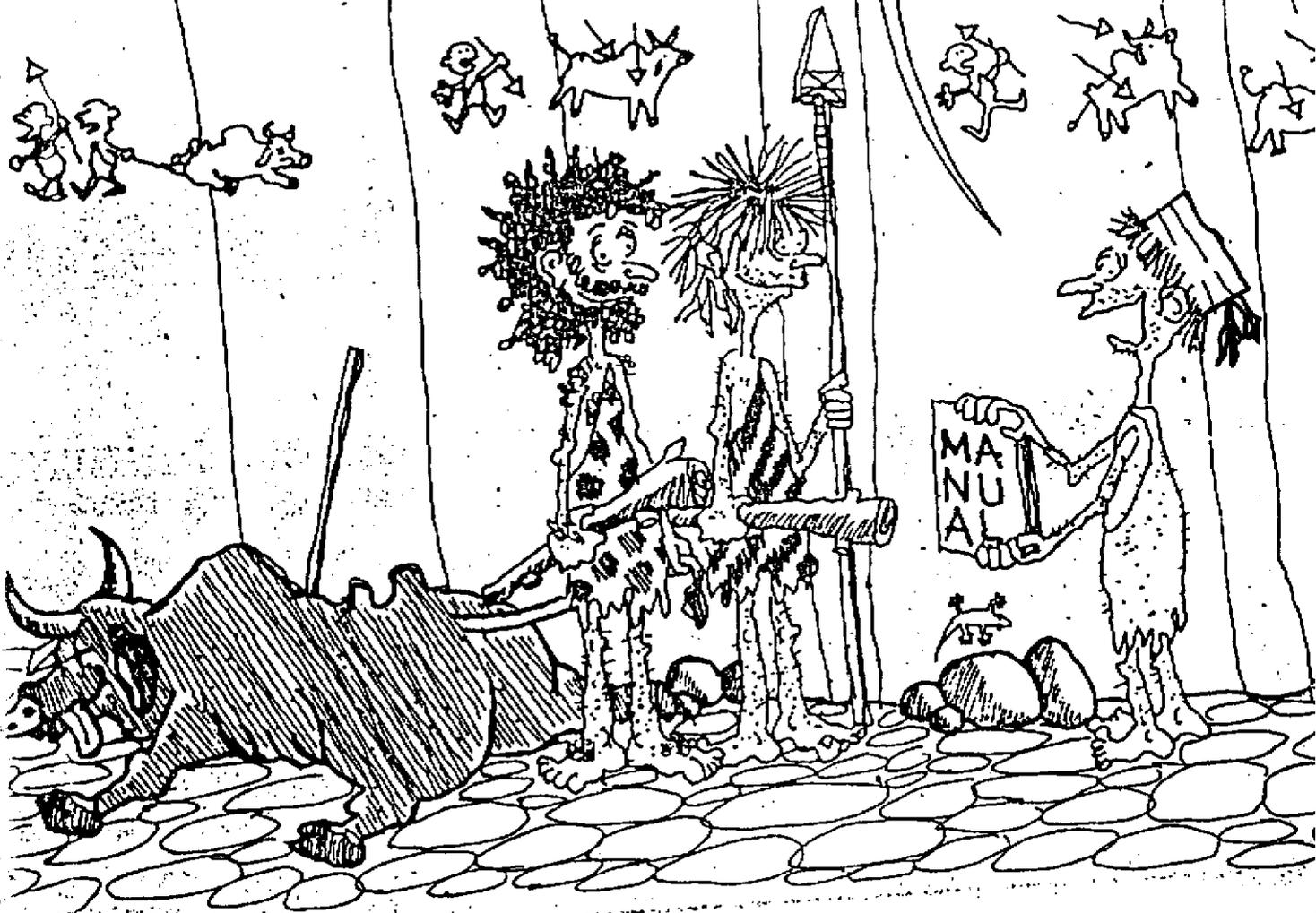
siendo aplicables a cualquier región de la República, y no a determinado municipio en particular, sobre el cual se podría diseñar un rastro, con base al entorno arquitectónico, área disponible, instalaciones de infraestructura, etc., aparte de esto dará flexibilidad a cualquier diseño de rastro para ganado mayor, menor, conejos y aves, que siguen todos una secuencia rutinaria en las operaciones dentro de sí.

En consecuencia, resulta un proceso innovador para el usuario, el cambiar las formas de matanza, por el destace con tecnología de transportación aérea, asimismo para los ingenieros y arquitectos al cambiar y adquirir estas nuevas costumbres los usuarios quedan aquellos obligados a modificar los diseños originales con nuevas medidas y sistemas constructivos, tomando en cuenta las cargas del ganado suspendido y las nuevas dimensiones de espacios adecuadas a esta nueva técnica.

ASPECTOS CULTURALES:

Basado en las características fundamentales del presente trabajo, es recomendable que el diseñador al dar respuesta a un problema específico de rastro tome muy en cuenta particularmente las características socioculturales, entorno, grupo étnico a servir, ingesta familiar, densidad poblacional por sexo y edad, etc. ya que en cada aldea, municipio o cabecera departamental hay una realidad subsecuente de estos aspectos básicos, así como diferentes son sus tradiciones y hábitos, dependiendo del lugar geográfico en que nos situemos dentro del país.

*Especificaciones para el
diseño arquitectónico de los
rastros en Guatemala*



CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.- RASTRO O MATADERO:

Son lugares en los cuales se sacrifica, despuellan, evisceran y fraccionan a los animales para el consumo humano.

El rastro, según la especie del ganado a faenar o destazar, se puede dividir en: rastro para ganado mayor y rastro para ganado menor, existiendo también rastro para especies menores como aves y conejos.

El rastro para ganado mayor es el edificio utilizado para beneficiar especies mayores como por ejemplo el ganado vacuno (llamado también res o bovino), el ganado equino (o caballar) y mular aunque en Guatemala no es permitido el destace de ambas especies.

El rastro para ganado menor es el edificio diseñado para destazar especies menores como lo son los marranos (porcinos o suinos), ganado lanar (u ovejas) y ganado caprinos (o cabras).

Pueden con esta mismas especificaciones para ganado menor, haciéndoles pequeñas modificaciones diseñarse rastros para conejos y aves.

2.-PROGRAMACIÓN:

El desarrollo de diseño debe responder a un estudio racional, que con base a la demanda establecida por medio de la investigación de necesidades de alimentación basándose en carne de origen animal de la población a servir, se logre la identificación del volumen de ganado por faenar en un edificio, con una economía de superficies en áreas de trabajo, la cual repercutirá en términos de máxima utilización de los espacios;

La programación de un edificio o conjunto de edificios para una planta de tratamiento de carnes, se puede definir como la tipificación, cuantificación, cálculo y organización de los requerimientos de espacios mínimos que plantea el proceso del destace o faenado, considerando áreas ajenas al rastro los cuartos fríos (u orco), de congelamiento, deshuese del producto cárnico, preparado de menudos (visceras rojas y verdes) y expendio. En tal virtud debe considerarse:

- ♦ Los diferentes tipos de espacios necesarios conforme a métodos y técnicas modernas de matanza adoptados.
- ♦ El dimensionamiento óptimo de los diferentes tipos de espacios, de acuerdo a las necesidades y requerimientos de cada uno de ellos.

- ◆ La cantidad de espacios de cada tipo que sean necesarios, con relación a la capacidad fijada, a las jornadas y horarios de faena establecidos para la utilización óptima de los espacios.
- ◆ Por otro lado, es necesario recordar que el proceso de faenado requiere una actualización constante, basada en la evaluación periódica del uso del edificio del rastro y de los avances de la tecnología.

3.- FUNCIONALIDAD:

La funcionalidad de los espacios internos del rastro llamadas también áreas de proceso o playas de matanza, se definen como la correspondencia entre las necesidades y recursos, optimizados de modo coherente a la luz de los criterios elementales de la economía y de acuerdo a las exigencias funcionales de salubridad e higiene, asegurando:

- ◆ Una máxima adecuación entre las actividades de faenado básicas y su respuesta espacial.
- ◆ Una tipificación que simplifique los sistemas y procesos de diseño, construcción y mantenimiento de los edificios de rastros y sus instalaciones, que reduzca los costos globales de los mismos y optimización del nivel de higiene y confort que facilite el mejor aprovechamiento de las tareas de faenado, proporcionando las mejores condiciones de habitabilidad que puedan obtenerse y dando cabida a la utilización de los más avanzados recursos de la tecnología.

4.- FLEXIBILIDAD:

Se entiende por flexibilidad, la capacidad de adaptación del edificio del rastro a cambios tanto en el sentido cualitativo como cuantitativo, buscando:

- ◆ Una versatilidad que responda a los cambios circunstanciales, esto es, adaptaciones rápidas, fáciles, simples y económicas a diferentes modos de funcionamiento, según sea el tipo de actividad a desarrollar dentro del rastro.
- ◆ Una adaptabilidad a las distintas condiciones de capacidad según sea el número de reses que integre el lote que se ha de beneficiar.
- ◆ Una articulación natural y coherente de modificaciones y ampliaciones de los espacios originales que según sean las necesidades han de realizarse.

5.- SIMPLICIDAD:

Por simplicidad se entiende la adopción inicial de una idea rectora racional y coherente, centrada en la obtención de un máximo de facilidad en el funcionamiento del edificio del rastro, mediante el uso de un mínimo de elementos que proporcionen agilidad y economía en la ejecución y conservación del edificio, sin detrimento en la calidad del mismo.

En este sentido, se pondrá especial atención en la utilización de sistemas constructivos y estructurales, así como el aprovechamiento óptimo de los recursos materiales y tecnológicos más apropiados que ofrezca el medio, utilizando la expresividad propia de los materiales, con la menor diversificación posible y la máxima unificación de tamaños, colores y formas de colocación y la menor extensión en el desarrollo de las instalaciones, en agrupaciones sencillas y de fácil acceso para su conservación y mantenimiento.

6.-COORDINACIÓN MODULAR:

El diseño de los edificios de rastros, debe regirse por una relación dimensional, basada en un módulo de medida, cuya repetición permita reducir al máximo, la cantidad de unidades diferentes necesarias para su construcción, facilitando su obtención y evitando áreas no aprovechables y corredores innecesarios, debiéndose tomar en cuenta áreas de circulación de carretillas y escaleras o por el contrario la utilización de puentes.

7.-ECONOMÍA:

El deseo de obtener el mejor rendimiento de los recursos disponibles, debe estar presente en todos y cada uno de los aspectos de la programación y diseño, con la finalidad de poder alcanzar la solución más económica, no sólo en cuanto al costo absoluto del edificio, sino también en el ajuste y utilización de superficies, en el aprovechamiento de materiales y sistemas constructivos apropiados, y en la reducción del tiempo de ejecución, de los gastos de conservación y mantenimiento, previendo aún el costo operativo del establecimiento.

La economía de costo será la consecuencia natural de la estudiada aplicación de los criterios de conocimiento en la materia de rastros, programación y diseño, y nunca el resultado de una disminución de los niveles de calidad de los materiales de construcción exigidos para el uso constructivo de un rastro.

8.- CONFORT:

Para que los edificios de rastros cumplan adecuadamente con su función, es necesario adecuar las construcciones, no sólo a las condiciones climáticas de la región en la que se localizará, sino también a otros factores tanto externos como internos que determinan el confort necesario para el normal desarrollo de las actividades de la faena o matanza. En esta adecuación se deberán contemplar los siguientes aspectos del confort:

8.1.- CONFORT VISUAL:

8.1.1.- Criterios de Iluminación:

El confort visual, para que la actividad de faenado pueda llevarse a cabo en forma adecuada, requiere de un determinado nivel de iluminación, el cuál se analiza esencialmente en función de intensidad, brillo y distribución de la luz. Estos factores sirven como guía para el diseño de ventanas, cuyas áreas serán definidas en función de la iluminación natural que se necesita, evitando la penetración directa de los rayos solares dentro de los locales y equilibrando el tratamiento de colores.

La iluminación sea ésta natural o artificial, debe ser abundante y uniformemente distribuida, debiendo evitarse la proyección de sombras y contrastes muy marcados y estudiando cuidadosamente la relación entre fuentes de iluminación y las posiciones de los objetos, sobre todo en razón de que éstos puedan variar su textura, y su estado físico.

8.1.2.- Nivel de Iluminación:

Para el establecimiento del nivel de iluminación óptimo de los diferentes locales de un establecimiento de rastro se debe considerar:

· Iluminación sobre el área de trabajo:

Esta se mide en Lux y varía de acuerdo a la naturaleza de la actividad, se dan los niveles de iluminación recomendables en diferentes áreas internas o externas del rastro.

REFLEXIÓN EN DIVERSAS SUPERFICIES	
SUPERFICIES	COEFICIENTE
Cielo raso o techo	80 a 85 %
Parte superior de muros	80 a 85 %
Muros en general	50 a 70 %
Molduras y rebordes	30 a 40 %
Parte superior de mesas y lavaderos	35 a 50 %
Parte superior de mobiliario	30 a 40 %
Pisos	15 a 30 %

. Dimensionamiento de ventanas:

La iluminación que penetra a un local no sólo depende de la cantidad de luz exterior, sino del número, tamaño y altura de las ventanas: así el promedio de iluminación será mayor y la distribución de la luz será mejor, cuanto más alta se encuentren localizadas las mismas.

. Proporción del local:

Ésta se establece en función de la relación de las dimensiones: largo, alto y ancho del local. Un local estrecho y pequeño recibe, relativamente, mejor iluminación sobre el plano de trabajo, que un local mayor.

. Brillantez:

Otro aspecto importante que se refiere a la calidad de la iluminación, ya sea ésta natural o artificial, depende de la intensidad de la fuente de iluminación, del color y del coeficiente de reflexión de los acabados.

COEFICIENTE DE REFLEXIÓN EN ACABADOS			
SUPERFICIE	TIPO	COLOR	COEFICIENTE
PINTADA	MUY CLARA	BLANCO	81%
		MARFIL	79%
		CREMA	74%
	BASTANTE CLARA	BEIGE	63%
		VERDE CLARO	63%
		AZUL CLARO	58%
		CANELA	48%
		GRIS CLARO	58%
		GRIS OSCURO	26%
		VERDE OLIVO	17%
MADERA	BASTANTE OSCURA	ROBLE CLARO	32%
		ROBLE OSCURO	13%
		CAOBA	8%
CEMENTO	OSCURO	NATURAL	25%
LADRILLO	OSCURO	ROJO	13%

. Contraste:

Acción y efecto que se establece respecto al objeto de interés y sus alrededores, a fin de que el ojo no sea obligado a hacer grandes esfuerzos o distraiga la atención. Para este efecto debe considerarse los criterios de diseño.

RELACIÓN DE CONTRASTE		
SITUACIÓN DEL OBJETO		RELACIÓN
DEL OBJETO CON LOS ALREDEDORES INMEDIATOS		3 : 1
DE LA LUMINARIA	CONDICIÓN ACEPTABLE	3 : 1
	CONDICIÓN MÍNIMA	20 : 1
DEL OBJETO CON LAS PARTES MÁS ALEJADAS		10 : 1
CON LAS SUPERFICIES BRILLANTES MÁS ALEJADAS		1 : 1
ENTRE LUMINARIAS, VENTANA Y LOS ALREDEDORES		20 : 1

8.1.3.- Tipos de iluminación:

8.1.3.1.- Iluminación Natural:

El diseño de ventanas o aberturas al exterior de un edificio para la iluminación, debe proporcionar luz natural pareja y uniforme sobre el plano de trabajo en todos los puntos de la playa de matanza, sin incidencia directa de los rayos solares, conos de sombra, reflejos o deslumbramientos molestos. La iluminación natural puede clasificarse en:

. Iluminación unilateral:

El área de ventanas debe ser del 25 al 30 % del área del piso del ambiente por iluminar. El techo (cielo raso), y el muro opuesto a la ventana debe ser de color claro, no debiendo estar a una profundidad mayor de 2.5 veces la altura del muro donde se encuentra la ventana.

. Iluminación bilateral:

Las ventanas en el muro del fondo ayudan a mejorar las condiciones de la iluminación, siempre y cuando den al exterior. También en este caso el área total de ventanas debe ser del 25 al 30% del área del piso del local.

. Iluminación cenital:

Requiere de un 15 a 20% del área total del piso del local por iluminar ya que la incidencia de los rayos solares será directa.

NOTA: Los porcentajes anteriores se dan cuando en la ventana se colocan vidrios transparentes o block de vidrio; los mencionados porcentajes se multiplicarán por 1.5 si el vidrio utilizado es de color blanco traslúcido (acrílico o fibra de vidrio), y por 2.0 si es de color azul o verde traslúcido. Para asegurar una buena iluminación natural, en el caso que se utilicen sistemas laterales (unilaterales y bilaterales), la separación entre volúmenes en el lado de la ventana baja hacia el exterior, deberá ser dos veces la altura del volumen de enfrente, a partir del sillar más bajo, (ver en anexo gráfica I.8.1.3.1).

8.1.3.2.- Iluminación artificial:

La iluminación artificial responderá al cálculo luminotécnico que permita alcanzar los índices lumínicos adecuados al tipo de local y tareas a desarrollar.

Deberá en todo caso limitar los contrastes y valores absolutos de iluminación, sobre los diferentes puntos del campo visual; proveer una iluminación correcta sobre el plano de trabajo y crear un ambiente de confort.

La iluminación artificial puede utilizarse como apoyo a la iluminación natural, en este caso es suficiente asegurar un nivel mínimo general de 250 Lux. En el caso de requerirse una iluminación para uso nocturno del rastro, es indispensable hacerlo con luz fría observándose un mínimo de 200 watts por 30 metros cuadrados, la disposición de los artefactos luminicos o fuente de iluminación deben cumplir con lo siguiente:

- . La iluminación debe ser difusa para que no moleste la vista;
- . Deben tomarse precauciones especiales para la iluminación de los centros de interés, lo mismo que para el tratamiento de las superficies iluminadas, a fin de evitar reflejos y/o deformaciones en los colores y texturas.
- . Para las líneas de inspección, las fuentes luminosas serán dispuestas de manera que permitan una perfecta iluminación en el área, garantizando con esto exactitud en los exámenes del producto cárnico.

8.2.- CONFORT TÉRMICO:

8.2.1.- Criterios de ventilación:

La ventilación debe ser constante, alta, cruzada y sin corrientes de aire. Es importante recordar que una persona en estado pasivo necesita como mínimo 20 metros cúbicos de aire renovado por hora. El número de renovaciones tiende a aumentar en regiones calurosas y a disminuir en regiones frías.

Teniendo presente la temperatura ambiente en las distintas regiones de la República de Guatemala, y la dinámica de las diferentes actividades que se realizan dentro de un rastro, debe considerarse un volumen y una renovación constante del aire dentro de la playa de matanza.

8.2.2.- Áreas de abertura:

Para calcular el área de abertura de un vano de ventana para la ventilación natural, debe tenerse en cuenta que el aire interno por renovarse será de 3 volúmenes por hora, para el confort de personas en constante actividad.

En ventilación natural queda sobreentendido que tanto el área de entrada como el de salida del aire, deben estar uniformemente distribuidas para garantizar una ventilación constante y uniforme en todo el ambiente. Si

a todo lo expuesto anteriormente se le agregan factores como velocidad y sentido del viento y la diferencia de temperaturas exteriores en las distintas épocas del año y horas del día, se llega a la conclusión que el área de abertura para ventilación natural, deba ser graduable para garantizar una ventilación adecuada en cualquier circunstancia.

Todos los factores condicionantes de la ventilación al igual que los de soleamiento, pueden ser sensiblemente modificados con el uso de aditamentos mecánicos y artefactos naturales o artificiales, que aseguren una óptima ventilación, (ver en anexo gráfica 1.8.2.2).

8.3.- CONFORT ACÚSTICO:

El confort acústico es muy importante en cualquier tipo de actividad, pues el ambiente debe influir favorablemente en el estado anímico de los destazadores u operarios y el ganado.

Las condiciones acústicas esenciales a observarse en la construcción de un rastro, pueden ser obtenidos por métodos muy simples, y deberán de considerar:

- . La ausencia de interferencias sonoras entre los distintos ambientes;
- . La eliminación de ruidos que sobrepasen el límite de tolerancia aceptable auditivamente.

8.3.1.- Fuentes de ruido:

Si bien es cierto que la tarea del destace o faenado en el desarrollo de sus actividades se realiza en áreas o espacios abiertos que no requiere de tratamientos acústicos especiales, si es necesario proteger a los operarios del excesivo ruido que en grado variable proviene de:

. El exterior, el ruido proviene directamente del área de maniobra de los vehículos automotores (camiones) y de los corrales, producido por los semovientes y los arrieros o vaqueros, por lo que al diseñarse un rastro, los corrales deben estar en contra posición de los vientos predominantes en la región.

. De otros ambientes, cuando se diseñe una planta de proceso de carnes en las que además del rastro se contemplan: área de aprovechamiento de subproductos de origen animal (deshuese, embutidos planta de elaboración de harina de hueso o rendering), todos estos ambientes se localizarán en áreas ajenas o distintas del rastro pero dentro del mismo predio.

. Ruido interno, es importante considerar la atenuación de los ruidos en el mismo lugar donde se producen. Estos provienen de la sierras corta canal o corta pecho, del ruido producido por los troles al montar o desmontar en los

rieles, el equipo móvil y otro tipo de mobiliario, que deben tener ruedas de hule.

9.- INSTALACIONES ESPECIALES:

Las instalaciones especiales como embarcaderos, corrales, enfermería, rieles transportadores, calderos, instalación para agua caliente y vapor de agua, cuartos fríos, crematorio o incinerador, estercolera y tanque de estabilización o tratamiento de aguas negras; al momento del diseño debe considerarse ubicación y colocación de cada una de las instalaciones mencionadas y deberá garantizarse lo siguiente:

- ♦ seguridad de operación y funcionamiento correcto del equipo para los destazadores;
- ♦ capacidad adecuada para prestar el servicio específico;
- ♦ durabilidad razonable y economía de mantenimiento;
- ♦ servicio ininterrumpido de funciones del equipo;
- ♦ protección contra la humedad y corrosión por otros elementos distintos.

Para un mejor control del funcionamiento de las instalaciones, es conveniente concentrar en un local de servicio con dimensiones adecuadas y a nivel del suelo, los elementos principales para el funcionamiento de las instalaciones como: tanque para bombeo, bombas para agua, calderas, medidores de presión, etc., en tanto que los medidores del consumo de agua y energía eléctrica se localizarán en el exterior del edificio. La distribución de cualquier instalación dentro del edificio debe permitir un fácil acceso, manejo, control y reparación de los equipos, respetando todas las medidas de seguridad como lo son; salida de emergencia, aislamiento con respecto a otras instalaciones y suficiente ventilación e iluminación, impidiendo toda posibilidad de ingreso a personas que no sean las directamente responsables de estos servicios.

De un tratamiento especial será el estudio, diseño y las especificaciones de las instalaciones en los casos en que falten los servicios públicos o municipales en cuanto a obras de infraestructura, pues deben suplirse por medios adecuados: la dotación de agua potable, eliminación de aguas servidas y/o negras, que aseguren en forma correcta las condiciones de salubridad e higiene para el establecimiento del rastro y sus instalaciones, debiéndose considerar los estudios de impacto ambiental requeridos por CONAMA (Comisión Nacional del Medio Ambiente).

9.1.- INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE:

9.1.1.- Dotación o abastecimiento:

Para el diseño y desarrollo de las instalaciones hidráulicas se tendrá en cuenta que la fuente de abastecimiento debe hacerse un estudio químico bacteriológico para determinarse la potabilidad del agua y que el caudal logrado sea igual al total del consumo promedio diario del rastro y sus

instalaciones, cumpliendo inicialmente así las normas establecidas para la calidad de agua potable, dictadas por COGUANOR 29001 (Comisión Guatemalteca de Normas).

La dotación puede ser tomada directamente de la red de distribución de agua municipal o indirectamente por captación de agua de fuentes como: almacenamiento de agua pluvial, aguas superficiales (nacimientos, ríos, lagos, etc.), aguas subterráneas (mediante la perforación de pozos manuales o mecánicos), cualquiera de las formas de abastecimiento de agua pueden captarse y/o almacenarse en aljibes o cisternas para distribuirse por medio de sistema hidroneumático y/o en tanques elevados para distribuirse por gravedad, es recomendable colocar clorinadores para la distribución de agua al rastro, en cualesquiera de los dos sistemas.

Es importante tomar en cuenta que el agua para uso del rastro y de sus instalaciones debe ser de comprobada potabilidad y además debe verificarse cada 30 días, mediante análisis microbiológico y físico químico cada seis meses realizado en laboratorios de reconocido prestigio que certifiquen la calidad y potabilidad del agua, para evitar fermentación de bacterias en el producto cárnico.

9.1.2.- Distribución:

La distribución del circuito de agua dentro de las instalaciones del rastro, dependerá del diseño del mismo y el suministro podrá ser por gravedad, por bombeo y/o por una combinación de los dos sistemas, en cualquier caso debe conseguirse las presiones de 80 libras necesarias en cada punto de salida.

El circuito cerrado de distribución del agua en el rastro debe ser: en el exterior localizado fuera del área de construcción y en el interior superficial y aérea. En ambos casos debe incluirse la instalación de válvulas de control en lugares estratégicos de fácil acceso, a fin de permitir el control por tramos y facilitar en esta forma las operaciones de mantenimiento y reparación.

En general las tuberías de agua potable deben colocarse apartadas de los drenajes y en los puntos inevitables de cruce las primeras ~~deben~~ quedar por lo menos 20 centímetros por encima protegidas con mortero o concreto en una longitud de un metro hacia ambos lados del cruce.

La instalación de agua potable permite el uso de varios tipos y diámetros de tubería que se encuentran en el mercado, en material tales como: hierro galvanizado (HG), hierro fundido (HF), cobre (CU), asbesto cemento (AC) prohibida por efectos cancerígenos y tubería de polivinilo de cloruro (PVC); dependiendo del diseñador, designará la clase de material a usarse.

Idealmente el abastecimiento de agua en un rastro debe considerarse para dos días actividad de faenado o matanza.

La construcción de tanques elevados pueden ser de concreto armado o de lámina de acero inoxidable y las cisternas de mampostería o concreto reforzado; debiéndose tomar en cuenta en su diseño un pozo de visita para el acceso de personal de mantenimiento y una salida o descarga para la limpieza interior, del tanque o la cisterna.

9.1.3.- Gasto:

Para un edificio de rastro la cantidad de agua requerida por día, se calculará sobre la base de la capacidad de destace y al número de jornadas.

Así mismo se debe tomar en cuenta que el consumo puede ser a través de tres redes plenamente identificadas para agua fría, que se utilizarán: la primera para agua potable (uso normal del rastro), la segunda uso industrial y la tercera contra incendios. Las distintas redes para agua fría, en función de la calidad de agua disponible, debe tener un origen común y las dos primeras en un mismo ramal madre con sus ramificaciones. En cualquier caso, la red contra incendio será en ramal independiente y directo.

Pero que también existen otras dos redes indispensables en el rastro, que son para agua caliente una con fines sanitarios o de limpieza (60° C.) y otra para desinfección de equipo (82° C.). La desinfección de elementos, útiles y equipo de trabajo se efectuará mediante agua a temperatura de 82° C., calentada por medio de resistencia eléctrica garantizándose de esta manera una temperatura constante en todas sus salidas, o por el contrario puede utilizarse agua calentada en caldera utilizando además los vapores de agua para mantener la temperatura.

9.2.- INSTALACIÓN SANITARIA:

9.2.1.- Redes:

Las redes para drenajes deberán considerar en su diseño factores como: ubicación, diámetros, profundidad, pendiente, registros, interconexiones, flujo de agua, ingerida en colector municipal y/o descarga; en el caso que en el área no se cuente con este servicio, se considerará la disposición de los efluentes por medio de uno o más sistemas independientes de tratamiento de aguas servidas y/o negras dentro de los límites del predio del rastro.

El desarrollo de estas redes deberá hacerse fuera del área de construcción de los edificios y lo más distante posible del área de tratamiento del producto cárnico, mediante un sistema separativo de drenajes que garantice la evacuación de las aguas pluviales, aguas servidas (grasas y no grasas) y aguas negras o efluente; aunque en determinado momento se unan antes de ser tratadas para su evacuación o descarga.

Cualquiera que sea el tipo de drenaje tiene que cumplir con los siguientes requisitos:

- ◆ si van enterradas; deben instalarse de preferencia en áreas no construidas, es recomendable siempre que se dote de cajas de registro a distancias no mayores de 15.0 metros;
- ◆ si van bajo pistas; de circulación peatonal o vehicular deben instalarse dentro del área de relleno y nunca dentro de losa o fundición;
- ◆ si van empotradas; dentro de muros o mochetas siempre que no afecten los elementos estructurales y serán protegidas con mortero o concreto.

9.2.2.- Registros:

En el desarrollo de las redes de drenajes de tubería enterrada se colocarán cajas de registro o pozos de visita, de preferencia en áreas no construidas (jardines o área verde), éstas deben situarse:

- ◆ en extremos iniciales de ramales horizontales,
- ◆ en cambios de dirección horizontal o vertical,
- ◆ en extremos inferiores de bajadas de agua pluvial,
- ◆ en cambios de diámetro de tuberías
- ◆ en intersección de tuberías
- ◆ en tramos rectos, no mayores de 15.0 metros, y
- ◆ en cajas sifón al final de drenajes pluvial y sanitario.

9.2.3.- Drenaje Pluvial:

Se considerará un sistema independiente de drenaje, que puede correr en canales a flor de tierra o enterrada cuando se recolecta por medio de tragantes o de bajadas de agua ocultas y se conduce por tuberías. No es lícito usar las bajadas de agua pluvial como respiraderos o ventilación del sistema de drenaje sanitario. En su diseño debe considerarse:

- ◆ una pendiente mínima para canales y techos de 1% ;
- ◆ rejillas o coladeras en el extremo superior de las bajadas de agua, protegidas con material inoxidable;
- ◆ las bajadas empotradas en paredes que den al exterior deben estar protegidas con mortero o concreto;
- ◆ el diámetro mínimo en áreas exteriores será de 4" y en áreas interiores y tuberías horizontales de 6" mínimo;
- ◆ el área máxima de drenar según el diámetro de la bajada, en cualquier edificio se determina por especificaciones generales;
- ◆ cuando no exista drenaje pluvial, estas aguas se podrán vertir directamente en las áreas verdes. Si la caída es libre se deberá descargar en un registro lleno de grava que evitará la erosión o socavación.

9.2.4.- Drenaje de aguas servidas:

Deben considerarse aguas servidas aquellas que son utilizadas para limpieza de determinadas áreas y que no son portadoras de excremento humano, tales como las aguas utilizadas en el lavado de corrales, durante la faena y en la industrialización del producto cárnico, deberán separarse en tres sistemas de canalización independientes que podrán reunirse aguas abajo previo al ingreso de la planta de tratamiento de aguas servidas.

- ◆ desagües de los corrales, mangas donde transita el ganado a pie y aguas de lluvia de calles interiores.
- ◆ desagües grasos, y
- ◆ desagües no grasos

Las aguas provenientes de estos desagües deben ser sometidos a los siguientes pretratamientos:

- ◆ las primeras se tratarán por medios físicos, tales como tamices, por sedimentación y/o por decantación.
- ◆ las segundas o sean aguas grasas, serán pre tratadas para obtener la separación y recuperación de sustancias grasas, por medio de una trampa.
- ◆ las aguas no grasas, si llevan materia orgánica en suspensión se les dará igual tratamiento que las primeras.

9.2.5.- Drenaje de aguas negras o efluente:

Las redes de drenaje sanitario, aguas negras o efluente tendrán un desarrollo mínimo tratando de concentrar los artefactos sanitarios sobre una misma línea, considerando una pendiente del 2 al 4% para tuberías enterradas.

La tubería que se use en un artefacto sanitario debe tener un diámetro mínimo.

ARTEFACTOS SANITARIOS Y DIÁMETROS PARA DRENAJES

ARTEFACTOS SANITARIOS	DIÁMETRO MÍNIMO
Inodoro o Retrete	4"
Lavamanos	1 1/2"
Ducha o regadera	2"
Pila	2"
Reposadera de piso	2"

En la instalación de drenaje sanitario se debe tomar en cuenta que:

- ◆ los cambios de dirección no serán a 90°, sino que se usarán cajas derivadoras.
- ◆ el flujo se debe orientar en una sola dirección y las intersecciones se harán mediante cajas, que también pueden ser usadas como cajas de registro.
- ◆ la tubería horizontal de concreto que se use para un solo artefacto tendrá como mínimo un diámetro de 6" para el inodoro y 4" para el resto de los artefactos del mismo cuarto de baño.
- ◆ los artefactos que no traigan incorporado el sifón se le construirá mediante una caja sifón o de cortina.
- ◆ las bajadas de agua serán por lo menos de la misma calidad y diámetro que las tuberías horizontales a las que se ingerirán.

9.2.6.- Planta de tratamiento de aguas servidas:

La necesidad de tratamiento de las aguas servidas han sido una consecuencia de la civilización o del progreso que ha caracterizado el aumento de densidad demográfica y la expansión industrial que obligan a ciertas medidas sanitarias, entre las cuales está el control de la polución.

Las razones que justifican el tratamiento de las aguas residuales pueden ser resumidas en cuatro puntos siguientes:

- ◆ razones higiénicas: para la salud pública, evitar la contaminación directa (bañistas, deportistas, poblaciones, etc.), indirecta (riego en verduras, bebederos de ganado, etc.), y sobre todo los efectos indeseables y desastrosos en el abastecimiento de agua;
- ◆ razones económicas: relacionadas con el valor de la tierra y la demanda de propiedades, efectos sobre estructuras fijas y fluctuantes, en la industria de pesca y cacería, industria de leche, costo de tratamiento de aguas;
- ◆ razones estéticas de confort: para evitar un mal aspecto, mal olor, desprendimiento de gases, materias en suspensión, etc., (las correntadas de agua con polución causan decoloración en pinturas, alteración en los metales, irritación en los ojos, etc.);
- ◆ razones legales: relacionadas con decretos y leyes que rigen y norman el tratamiento de aguas.

El tratamiento de agua de drenajes se hacen con el objeto de evitar parcial o totalmente los siguientes inconvenientes:

- Daños a abastecimientos públicos de agua situadas en las proximidades a la descarga.
- Daños a abastecimientos industriales de agua, existentes cerca de la descarga.

- Contaminación de aguas utilizadas para fines recreativos o prácticas deportivas.
- Daños causados a la industria de la pesca.
- Perjuicios causados a la agricultura y a la industria pecuaria.
- Daños a las aves migratorias y otros animales salvajes.
- Perjuicios causados a la regionalización de aguas para prevención de inundaciones y drenajes.
- Perjuicios causados a la navegación.

En los rastros y sus instalaciones debido a la diversidad de materia orgánica en suspensión en las aguas servidas y la gran demanda de agua potable, para el diseño de las instalaciones de agua y drenaje, necesitan contar con la asesoría de un Ingeniero Sanitario, con el objeto de estudiar perfectamente las alternativas de estos servicios.

Deben además tomarse en cuenta las características y topografía del terreno presentadas al diseñador, en cuanto la disponibilidad de servicios públicos para la evacuación de drenajes, se encuentren o no estos servicios municipales para drenajes del rastro, es indispensable darle un tratamiento preliminar por medio de fosa séptica, tanque imhoff o laguna de estabilización y después el efluente se descargará en quebrada, río, pozo de absorción o lechos filtrantes diseñados para este fin, es importante mencionar que las aguas allí tratadas no deben contaminar el medio ambiente.

9.2.7.- Fosa séptica:

La fosa séptica se instalara en los lugares en donde no exista drenaje municipal; unificando a un solo sistema drenajes de aguas servidas y aguas negras antes de pasar por la fosa séptica previo a la descarga o evacuación, dejando sin pasar por este tratamiento las aguas pluviales.

Las fosas sépticas son generalmente, para este caso fabricadas en el lugar en mampostería reforzada o concreto armado, pero en el mercado existen prefabricadas en asbesto cemento y en concreto reforzado, pero en todo caso el diseño deberá llenar los siguientes requisitos:

- ◆ ubicar la fosa séptica dentro del terreno del rastro lo más próximo posible a la calle donde pase el colector municipal, para que en un futuro cuando se instale pueda fácilmente ingerirse los drenajes del rastro;
- ◆ la fosa séptica debe colocarse a una distancia mínima de 2.00 metros del límite de la propiedad, de los cimientos de los edificios, de otras estructuras y de las tuberías de agua potables;
- ◆ prever la posibilidad de conectarse en un futuro a un sistema público;
- ◆ considerar un recubrimiento con mortero fino (sabieta) en el interior de la fosa séptica, sea cual fuere el material con que se construya;

- ◆ orientar el flujo general de las pantallas en un sola dirección hacia la descarga;
- ◆ las pantallas deben estar cinco centímetros más bajo que la cubierta de la fosa y la tubería de salida a cinco centímetros más baja que la de entrada;
- ◆ diseñar en la fosa séptica dos pozos de visita de 0.60 x 0.60 metros una en el ingreso del flujo y otra antes de la salida, con tapaderas fácilmente removibles, pero sello hermético e impermeable, (ver en anexo la gráfica I.9.2.7).

El funcionamiento económico de una fosa séptica está limitada a 50,000 litros de capacidad diaria. Para determinar el buen funcionamiento de una fosa séptica, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- ◆ la retención de sólidos fluctuantes y materias grasas, pasan a constituir espuma en la parte superior del tanque.
- ◆ Desintegración y digestión parcial de la cama que constituye la espuma fluctuante.
- ◆ Permanencia de aguas de drenaje por periodos suficientes, para permitir la decantación de los sólidos sedimentarios.
- ◆ Alteración de las características de la fase líquida durante y después de la decantación.
- ◆ Deposición, acumulación y condensación de lodos en la parte inferior del tanque, de modo de facilitar su descomposición anaeróbica y consecuentemente la liquefacción, gasificación y mineralización parcial.
- ◆ Reducción sensible del número de bacterias patógenas comunes en los drenajes.

9.2.8.- Tanque Imhoff:

Estos tanques se caracterizan por la separación entre las partes destinadas a la sedimentación, digestión y espuma, generalmente se utiliza también en los rastros.

Los límites no son rígidos, pudiéndose proyectar tanques imhoff para servir según la norma norteamericana los rangos o límites entre 0.45 litros/segundo (10,000 galones/día) hasta 4.5 litros/segundo (100,000 galones/día). El efluente de un tanque imhoff, que sale clarificado, contiene menos sólidos en suspensión, demanda bioquímica de oxígeno (DBO) reducida y menos número de bacterias coliformes, su disposición será más fácil, que el de los drenajes brutos. Tres hipótesis de la disponibilidad de las corrientes de drenaje tratado pueden ser consideradas:

- ◆ incremento del volumen de agua a los cursos de ríos, lagos o mar, existentes en las proximidades, desde la polución resultante que pasa a ser tolerada dentro de los patrones sanitarios;

- ♦ disposición superficial del suelo, empleándose para ese fin lecho filtrante;
- ♦ disposición de estratos más profundos del suelo, mediante el uso de pozos absorbentes.

En el primer caso, se hace necesario y conveniente reducir la polución, mediante la implementación de filtración biológica en piedras o arena gruesa como tratamiento antes de la descarga.

9.2.9.- Pozos de absorción:

Son diseñados en lugares en donde no existe colector municipal, deben construirse dentro del perímetro del predio del rastro, y ubicarse en áreas fuera de la construcción de los edificios, preferiblemente en áreas verdes o jardines.

La profundidad del mismo dependerá de los estratos geológicos en la región y la permeabilidad de estos, debiéndose hacer pruebas de capilaridad o absorción. La descarga debe ser directa y evitar la erosión en las paredes, además debe prevenirse el socavamiento del fondo colocando una cama de piedra bola, de 1.00 metro de espesor, (ver en anexo gráfica I.9.2.9).

Las distancias mínimas permisibles a las que se puede construir un pozo de absorción son de 2.00 metros con respecto a tuberías de agua potable, del cimiento de edificios, de otras estructuras y del lindero de terreno.

En cualquier caso debe preverse áreas para construcción de futuros pozos, por desarrollo o expansión de las instalaciones del rastro, así también la posibilidad en un futuro de ingerir la descarga al colector municipal.

9.2.10.- Lechos filtrantes:

Los terrenos en los cuáles se prepararan deben ser propiedad del rastro. Las aguas son distribuidas por un canal o surco principal del cuál se derivarán los canales secundarios que distribuirán la escorrentía a lo largo y ancho del terreno donde se dispersará el efluente que sale del área de tratamiento preliminar.

9.3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA:

La instalación eléctrica en los rastros cumple con dos funciones principales: dotación para la iluminación y para la energía, la primera llamada también iluminación artificial, ilumina los ambientes, y la segunda llamada energía de fuerza cuya acción es el de hacer funcionar los diversos aparatos y equipos empleados por los destazadores para ejecutar la faena.

Los conductores de energía en las instalaciones de iluminación o fuerza (para funcionamiento de equipos), serán con aislante mínimo de mil voltios a tierra. Así como todos los equipos de trabajo, tales como maquinaria y herramientas que sean accionadas eléctricamente estarán conectadas a tierra, con cable desnudo.

En el caso del uso de energía para la iluminación, ésta se debe diseñar como apoyo o auxiliar de la iluminación natural y para el uso nocturno del rastro en dado caso se programe destaces de emergencia o extraordinarios. Si se diseña para uso nocturno debe proporcionar en los diversos ambientes los niveles de iluminación que se señalen en el punto al confort visual.

9.3.1.-Distribución:

El diseño y distribución del sistema de iluminación artificial debe considerar en su desarrollo lo siguiente:

- ◆ Identificar e indicar si las líneas de alto o bajo voltaje son aéreas o subterráneas, localizando en el predio los puntos en donde se encuentren las acometidas.
- ◆ Se construirá una columna o muro en donde debe colocarse el medidor general con la carátula hacia la calle, las acometidas y los bancos de transformación se captarán a partir del poste hasta el acceso principal del rastro, las líneas de distribución serán aéreas.
- ◆ Si las líneas son subterráneas se identificarán los registros existentes sobre el terreno para determinar su trayectoria y señalar si son de alta o baja tensión.
- ◆ Se diseñará un sistema que provea a todos los ambientes la iluminación necesaria para el desarrollo de sus actividades, con el empleo de lámparas del tipo y modelo indicados en los planos, así como de toma corrientes suficientes para conectar equipos monofásicos de 110 a 120 amperios. En lugares donde se señala la utilización de motores eléctricos de mayor potencia se colocará corriente trifásica de 220 a 240 amperios.
- ◆ La red de distribución estará formada por ductos ocultos, empotrados en muros o enterrados, cuyos conductores pasarán por ellos para alimentar al rastro o las instalaciones que conformen la planta de tratamiento de productos cárnicos de origen animal para consumo humano.
- ◆ La distribución se hará a partir de un tablero central de control localizado en la oficina principal o del médico veterinario, por medio de circuitos o ramales bien definidos. Deberán permitir completa flexibilidad para cualquier cambio futuro, ya sea por reacondicionamiento o de ampliaciones.

- ◆ Las tuberías se proyectaran en trayectorias rectas, con el menor número de curvas de 90°. Los registros irán como máximo a 30 metros de separación.
- ◆ En fundiciones deberán colocarse como un sistema completo los tubos y ductos en general sin los conductores antes del colado, protegiendo las cajas y entradas de los tubos o ductos para evitar la obstrucción.
- ◆ En la interconexión de tramos de tubería los extremos deberán quedar a tope para evitar daños en el forro de los conductores.
- ◆ Deberán evitarse instalaciones paralelas de cables de diferentes voltajes a fin de no provocar inducción. Se recomienda el uso de ductos separados.
- ◆ Los tubos que queden expuestos deberán ser mecánicamente capaces de soportar golpes y tratos rudos por el tipo de actividad desarrollada en las operaciones del rastro. Se aceptará únicamente conductor metálico rígido con acoplamiento de rosca.
- ◆ Cuando se utilicen ductos expuestos, estos deberán anclarse a la estructura con sistemas de sujeción expofeso, debiéndose tener cuidado de aislar la unión del ducto y el resto del edificio.
- ◆ Los ductos enterrados serán resistentes a la corrosión y si estos son metálicos deben ser recubiertos con concreto.
- ◆ El doblado de tubos no se hará en curvas menores de 90° y en los tramos entre dos cajas consecutivas no se permitirán más de dos curvas.
- ◆ Los ductos y conductores deberán ser continuos entre dos salidas o accesorios consecutivos.
- ◆ La longitud libre de conductores en las salidas no será menor de 15 centímetros para poder hacer la conexión de aparatos o dispositivos.
- ◆ Todos los ductos estarán protegidos para evitar la entrada de agua.
- ◆ En las conexiones a motores en donde exista mucha vibración se usará ducto flexible metálico.

9.3.2.- CIRCUITOS Y CONTROLES:

El control del sistema eléctrico se colocará dentro del edificio y se hará desde el tablero general de distribución conectado a tierra, después del medidor de la compañía suministradora de energía eléctrica. Desde allí se controlará la totalidad de los interruptores de los circuitos, cuyo número será determinado en función del tamaño y tipo de rastro.

El control por medio de interruptores será diseñado para cada circuito, de tal forma que permita hacer modificaciones y facilite la utilización parcial del sistema.

En general los circuitos tendrán una capacidad adicional a la instalada de acuerdo con las consideraciones siguientes:

- ◆ Para futuros aumentos, de carga y de consumo; la tubería y los conductores, deberán calcularse para una variación del 15 al 40% sobre lo establecido.
- ◆ Los interruptores (flip-on) deberán instalarse sin estimación de aumento, para evitar cambios de temperatura en los conductores. Sin embargo es conveniente prever espacios adicionales en la caja del tablero para instalar más flip-on.
- ◆ Los toma corrientes de 220 a 240 voltios, serán marcados para el uso determinado y colocados a la altura conveniente según el diseño, identificándolos con diferente nomenclatura. En este caso se instalará un máximo de dos toma corrientes por ambiente.
- ◆ Los conductores cables o alambres serán de cobre con aislamiento adecuado para llevar energía. El tipo usual de aislamiento será TW y se empleará tipo THW o RHW en circuitos expuestos a la humedad o al calor. Se utilizará como mínimo el No. 12 AWG, aceptándose para el retorno de los interruptores (o switch) el No. 14 AWG. Los cables serán de un conducto monofilar en estos casos y de varios hilos para calibres mayores.
- ◆ La sección transversal de cada conductor se determinará en función de la corriente que debe conducir cuando está sometido a cargas máximas. Los fusibles, interruptores, conexiones y bornes, deberán ser adaptados a intensidades y voltajes iguales o mayores que la de los conductores del circuito.
- ◆ Los circuitos serán diseñados y dimensionados de tal forma que la caída del voltaje en las salidas de servicio no exceda de los porcentajes siguientes:

✓ Energía de iluminación	2% en alimentadores 2% en circuitos.
✓ Energía de fuerza o motriz	4% en alimentadores 1% en circuitos.

9.3.3.- LUMINARIAS:

La distribución de luminarias en los diferentes ambientes será en forma simétrica y modulada con respecto a la estructura, de tal forma que ofrezca uniformidad en la iluminación, poniéndose especial cuidado en el diseño de áreas peligrosas o irregulares, a fin de no provocar sombras u obstruir la visibilidad.

En el caso de la iluminación directa se usará luminarias incandescentes con pantalla y difusor de luz amplia. Para iluminación indirecta con pantalla

reflectora se usarán luminarias fluorescentes. La distribución de luminarias admitirá como espaciamientos máximos los siguiente:

	LUZ	
	DIRECTA	INDIRECTA
DISTANCIA DE PISO A TECHO TERMINADO	100 A 115 %	130 %
DISTANCIA DEL PLANO DE TRABAJO AL TECHO	100 A 125 %	135 %

Se aplicará el 50 % de la distancia entre luminarias cuando, éstas se encuentren colocadas próximas a la pared.

En los rastros deberá considerarse también el alumbrado exterior en las áreas verdes, corrales, circulación en patios y en caminamientos por la noche; esta iluminación tiene una doble función: servirá para control del ganado y para la labor de vigilancia y seguridad.

10.- EQUIPAMIENTO:

Por equipamiento se denomina al conjunto de elementos complementarios del edificio del rastro y sus alrededores, sean fijos y/o móviles (ver Capítulo III numeral 9.5), que permitan el seguimiento de las actividades del faenado mediante transportación aérea y la preparación del producto cárnico para consumo humano, proporcionando espacios, superficies y servicios óptimos para el desarrollo de tales funciones; así como para el desarrollo de las tareas administrativas y de mantenimiento de las instalaciones.

10.1.- Características:

Para que un edificio de rastro se considere completo, debe estar provisto del mobiliario y equipo necesarios para las actividades programadas de destace o faenado del rastro, para que se puedan desarrollar eficientemente y dentro de las normas mínimas de higiene y salubridad, en consecuencia, en la selección del mobiliario y equipo deberá participar el Médico Veterinario que se hará cargo posteriormente de la administración del rastro.

10.2.- Factores:

Para la dotación del mobiliario y equipo de un edificio de rastro deberá tomarse en cuenta características especiales en lo que concierne a funcionalidad, flexibilidad, simplicidad, economía, resistencia y durabilidad.

11.- PREDIOS PARA RASTROS:

La planificación de los rastros deberá ceñirse al cumplimiento de las regulaciones de construcción y principalmente a lo establecido por el ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (1), y ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (2), en cuanto a normas de rastros.

El desarrollo y uso de los terrenos cumplirá con todas la leyes, reglamentos y regulaciones municipales vigentes (incluyendo las restricciones que aparezcan en las escrituras de compra venta y otros instrumentos legales correspondientes, así como las condiciones y obligaciones que conlleve la propiedad), también como otras leyes y reglamentos que le sean aplicables.

Cuando se desee efectuar algún cambio en la planificación original, estando emitido la aprobación para la ejecución de la obra, se debe someter a la consideración de la Dirección Técnica de Inspección Sanitaria y Control de Alimentos de Origen Animal del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, a fin de que esta lo autorice y efectúe el análisis de las variaciones propuestas con el fin de que estas mejoras repercutan en el buen funcionamiento del rastro.

11.1.- Áreas mínimas del terreno:

El área mínima necesaria para la construcción de un rastro, es aquella que permite desarrollar la totalidad del programa de necesidades en el diseño, incluyendo todos los espacios abiertos en la creación de la planta de tratamiento de productos cárnicos, de las instalaciones, remodelación ampliaciones que en un futuro cercano se puedan necesitar o construir, es importante dejar previsto desde el inicio en cualquiera de los casos no se debe tratar de forzar el desarrollo por encima de los niveles adecuados.

El tamaño del terreno dependerá principalmente del número de ganado por destazar en el rastro: ganado mayor (vacuno 1.00x2.00 mts.) y ganado menor (porcino 0.60x1.50 mts.), área por unidad de animal, debiéndose tomar en cuenta el área de movilidad del ganado, porque de esto dependerá:

- ◆ el tamaño de los corrales;
- ◆ el área para maniobras y parqueo por el tipo de vehículos, que transportará el ganado;
- ◆ tamaño del rastro por tipo del ganado a beneficiar;
- ◆ capacidad horaria del rastro;

(1) Código de Salud, Decreto Gub. 45-79 del 15/Julio/1979.

(2) Reglamento Sanitario para Rastros de Exportación, del 30/Nov./1983.

- ◆ instalaciones de las plantas de subproductos;
- ◆ tipo de rastro (exportación o consumo interno);
- ◆ clase de propiedad del rastro, municipal o privado;
- ◆ existencia de servicios de infraestructura y
- ◆ jornada crítica de faenado.

Dependiendo de las circunstancias físico geográficas, disponibilidad de adquisición y el costo del terreno, se pueden considerar aceptables las reducciones de algunas superficies como: corrales, circulación vehicular o peatonal, áreas verdes, áreas para el tratamiento de aguas negras, etc. principalmente cuando se pueden utilizar áreas verdes comunales, en general se recomienda mantener cierta holgura en las superficies con el fin de que el terreno permita ampliaciones futura.

El rastro deberá estar en el nivel más elevado del terreno. Esto permitirá el desfogue de drenajes con más facilidad y contribuirá a evitar que se formen charcos con lluvia estancada en torno al recinto del matadero y sus corrales.

11.2.- Área descubierta del solar:

Se entiende por tal, las partes del solar o predio que deben dejarse totalmente libres de construcción. El área de los corrales, circulación peatonal, vehicular, área de maniobras y parqueo, se considerarán como áreas libres.

No deben considerarse como tal las áreas donde se ha construido las instalaciones siguiente: depósito de agua subterráneo, las plantas de tratamiento de aguas servidas o negras (fosa séptica, tanque imhoff, lagunas de oxidación, etc.), pozos de absorción o lechos filtrantes.

El área descubierta del predio debe ser mayor que la establecida en los reglamentos de construcción donde se toman en cuenta los porcentajes del índice de construcción (I.C.) e índice de ocupación (I.O.), no sólo por las instalaciones exteriores del rastro, sino dejando para un futuro, áreas de ampliación o remodelación.

Si por el contrario en el predio del rastro la demanda exige a un corto plazo la instalación de una planta procesadora de productos cárnicos, habrá que dejar áreas suficientes para el diseño de estas nuevas instalaciones, adicionales al rastro y que en conjunto deben dejarse también las acometidas para la demanda eléctrica.

Las instalaciones ocultas o enterradas deben de tenerse en cuenta y dejarse localizadas en los planos y señalarlas en el terreno, para que al momento de las ampliaciones no tropezar con ellas principalmente con las instalaciones de agua, drenajes y eléctricas.

12.- UBICACIÓN:

Conforme al planeamiento urbano (o regional según sea el caso) se plantearía la localización ideal o más adecuada para la construcción de un rastro, detectado por medio de

un diagnóstico en el que se consideren aspectos como: población a servir, radios de acción de los rastros existentes y por construir, y normas de equipamiento urbano, geomorfología, contaminación, vialidad, accesibilidad, tendencias de crecimiento, uso del suelo, orientación, dirección de los vientos predominantes en la región infraestructura, topografía.

En el caso de rastros con radios de acción de cobertura regional, se representará su ubicación y radio de acción en un plano regional y en el plano urbano del poblado designado a alojarlo, considerando la equidistancia, en sentido espacial entre rastros de la misma capacidad de matanza y la densidad de la población a la que sirven.

El rastro deberá situarse fuera del perímetro al cual sirve, entendiéndose por esta, a la del 70 % de población como mínimo, considerando las proyecciones futuras de desarrollo habitacional.

La distancia de recorrido y el tiempo recomendable varían según las fincas o haciendas donde se cuenta con crianza de ganado o ganado para engorde con fines de explotar el producto cárnico derivado de éste. No se recomienda trasladar al ganado a grandes distancias, ya que disminuye un 20 % del peso total, en un recorrido de 200 Kms.

La ubicación más adecuada no deberá considerar únicamente la distancia de transporte, sino otras condiciones, tales como: retirarlos de lugares concurridos, áreas deportivas, estadios, iglesias y escuelas por el peligro eminente a que puede exponerse al público.

12.1.- Accesibilidad:

Un aspecto importante será ubicar el rastro, de ser posible, cerca de vías de acceso, preferentemente pavimentadas o vías férreas, donde exista facilidad de tomas de los servicios básicos (agua, drenajes y energía eléctrica). Deberá evitarse peligros latentes tales como cables de alta tensión y riesgos de posible inundación o deslaves.

Para la elección de un terreno debe tomarse en cuenta sus facilidades de acceso, de acuerdo con las características de las calles circundantes y la natural afluencia de personas, ganado y servicios. Deberá estar alejado de vías de tránsito intenso, rápido o pesado y el número de accesos al predio será reducido al mínimo, para el control de ingreso y egreso del personal o ganado.

El transporte hasta y desde el rastro, ya sea por carretera, ferrocarril, o vía acuática, tiene que funcionar eficazmente durante todo el año.

12.2.- Infraestructura Física:

La existencia de servicios públicos, como líneas de energía eléctrica, agua, drenajes, teléfono, transportes, pavimento, etc., esenciales para el funcionamiento del rastro. El lugar debe contar con el máximo de servicios para poder obtener las mejores condiciones de accesibilidad y la simplificación de tener que desarrollarlas y lograr mayor eficiencia de las instalaciones del edificio. Estas condiciones son:

- ◆ Disponer de un suministro de agua suficiente para que el rastro funcione en condiciones higiénicas.
- ◆ El desagüe tiene que estar dispuesto de forma que no pueda producirse contaminación.
- ◆ Conviene disponer de una red eléctrica principal, que pase próxima al rastro, ya que de lo contrario habrá que tomarse en cuenta, tendidos auxiliares, para el suministro de energía.
- ◆ El predio deberá cercarse en su totalidad, para impedir el acceso de animales o personas no autorizadas.
- ◆ Se tendrá que dejar un margen de área disponible para futuras ampliaciones o acondicionamiento de las instalaciones.
- ◆ Las vías de acceso próximas al rastro deberán cubrirse con concreto, asfalto u otro material similar al igual que los caminamientos peatonales, los espacios abiertos deberán cubrirse con grama.

En particular, la falta de servicios públicos sanitarios conlleva la necesidad de suplirlos con los medios más adecuados de provisión de agua potable y la eliminación de líquidos cloacales que aseguren las mejores condiciones de sanidad e higiene para el rastro. En este caso, es de especial importancia incluir en el análisis sobre la naturaleza del terreno en un estudio sobre la capacidad de absorción del mismo.

12.3.- Características Climáticas:

La incidencia de los factores climáticos en las actividades del faenado son particularmente notorias, a tal punto que cualquier falta de provisión en este sentido puede llevar a niveles inaceptables en el rendimiento de las tareas de los matarifes. Por tanto, las características climáticas tanto regionales como de microclima, definidas en función de los datos correspondientes a: temperatura, precipitación pluvial, vientos dominantes, humedad, soleamiento, luminosidad y fenómenos especiales (sismos, huracanes, etc.) son determinantes en las condiciones adecuadas de habitabilidad de los espacios de estos edificios.

Es importante conocer las horas en que el terreno recibe luz solar y el sentido de sombras, que dependerá de la localización geográfica y la orientación del terreno. Es conveniente tomar en consideración la presencia de edificios altos o accidentes geográficos tales como cerros, volcanes, bosques, etc., que interfieran en el adecuado soleamiento, en tanto que en las calurosas debe evitarse.

Se tendrán que cortar o podar en un radio de 50 mts. del recinto cercado, todos los árboles y arbustos, para evitar la presencia de aves, insectos, etc. tomando en cuenta que hay limitación a este respecto, no debe llegar a sacrificarse una correcta solución arquitectónica. En la selección del predio de rastro habrá que considerar los siguientes aspectos: la dirección del sol y de los vientos predominantes en el lugar.

13.- FORMA:

El terreno debe ser planimétricamente regular, plano o con pendientes suaves no mayores del 10 %. Aún cuando los desniveles resultaren interesantes para lograr el diseño del rastro y sus instalaciones, conviene explotar el diseño de áreas exteriores.

La recomendación anterior debe cumplirse especialmente en terrenos de escasa superficie, en la que las anomalías en cualquiera de los aspectos antes mencionado, pueden llegar a anular las posibilidades de una correcta solución arquitectónica.

Se deberá procurar que el terreno tenga una superficie ligeramente más elevada respecto al área circundante, para asegurar un drenaje natural y evitar los gastos por nivelación y relleno para obtener pendiente.

14.- NATURALEZA:

El terreno para la construcción del rastro debe presentar las condiciones físicas adecuadas, especialmente en lo que se refiere a su capacidad portante y a su vulnerabilidad a inundaciones, desbordes, aludes, etc. Cualquier deficiencia en uno de estos aspectos debe ser corregida con los medios idóneos que permitan anular su incidencia en relación con la estabilidad, durabilidad y seguridad en el uso.

La resistencia mínima del suelo debe ser de 1.0 kg/cm², no siendo permitido por ningún motivo utilizar terrenos que sean conformados con material de relleno. El terreno donde se construirá un rastro, debe anticiparse un estudio geológico mediante la obtención de testigos y al mismo tiempo garantizarse que la napa fríatica se encuentre a más de 1.00 metro de profundidad.

15.- ZONIFICACIÓN:

Las actividades que se desarrollan dentro del predio, pero en el exterior del rastro comprenden funciones bien definidas que en algunos casos son peligrosas; descarga del ganado que es transportado en camiones, movilización del ganado que al rastro se conduce por sus propios medios, traslado de ganado de un corral a otro, carga del producto cárnico a vehículos refrigerados, transacciones comerciales en la administración, etc.

El diseño debe contemplar una nítida distinción entre los sectores o áreas, de modo que la actividad que se desarrolla en cada una de las áreas antes mencionadas no se interfieran, ni ésta sea interferida por la que se desarrolla a continuación, pero al mismo tiempo debe existir una adecuada vinculación entre estas áreas, mediante los correspondientes elementos de articulación, tales como circulaciones horizontales entre corrales, pasillos, patios y áreas verdes, etc., de modo de asegurar la necesaria unidad de actividades que se desarrollan dentro del predio.

Los recorridos de circulaciones deben reducirse al mínimo indispensable y siempre que sea factible, tener cuidado de integrar las áreas de maniobra con las de circulación peatonal o de uso múltiple, por los consabidos riesgos, debiendo aprovechar se en su totalidad las áreas por construir.

Dentro del predio del rastro, pero exterior a éste, se localizarán las instalaciones que se mencionan en el capítulo III inciso 1 (Programa de necesidades).

16.- TAMAÑO DEL EDIFICIO:

16.1.- Tamaño:

El tamaño del edificio para rastro, en cuanto a la relación del área construida y la superficie del terreno, deberá tomarse en cuenta las siguientes interrogantes para que el diseño se logre hacerse funcional:

- ◆ Actividad por desarrollar (rastro o planta de tratamientos de productos cárnicos).
- ◆ Capacidad de cada uno de los sectores.
- ◆ Posibilidad de ampliación de la capacidad de todos y cada uno de los sectores indicados.
- ◆ Facilidad y movimiento mínimo de los productos.
- ◆ Calidad e higiene de los productos obtenidos.
- ◆ Economía de medios e inversión compatible con los rendimientos y producción exigidos.
- ◆ Experiencia del diseñador y el contratista en proyectos y obras relacionadas con la industria agroalimentaria y en especial la referente a Rastros Industriales, salas de deshuese, aprovechamiento de subproductos de origen animal, etc., en otras palabras quiere decirse que el profesional seleccionado debe tener vasta experiencia en Planta de Tratamientos de productos cárnicos de origen animal.
- ◆ Tener presente las exigencias de las reglamentaciones técnico sanitarias nacionales y si la planta es para productos exportables considerar también por extensión las vigentes en la Comunidad Económica Europea -CEE- y de los Estados Unidos de Norteamérica -USA-.

16.2.- Capacidad:

El tamaño del edificio del rastro en cuanto a su capacidad, varía de acuerdo al tipo y características de ganado por faenar: bovino, equino (este no esta permitido su consumo por nuestra legislación), porcino, caprino, ovino, conejos y aves, además del número de cabezas por beneficiar por hora, ya que está en relación directa con el número de operarios o destazadores y el tipo de equipo automático o manual.

16.3.- Volumen:

Este influye directamente en el tamaño del edificio principalmente cuando los canales y vísceras (menudos) permanecen en bodega dentro del rastro después de la faena, también va en relación directa a la especie y número de cabezas de ganado.

16.4.- Espacios internos:

Se pueden clasificar en cinco grupos: playa de matanza, áreas de limpieza de vísceras, cuartos fríos, áreas de circulación, áreas de expendio. Esta división permite establecer relaciones entre áreas óptimas en cada uno de ellos y la total del edificio, facilitando los trabajos relativos al planeamiento, diseño y evaluación de los edificios de rastros de ganado bovino, porcino, caprino, ovino, conejos y aves, que en términos generales todos cuentan con las mismas actividades, salvo las aves varían la forma que pueden ser aturdidas y desplumadas.

16.5.- Ambientes:

Aquí se deben contar con los ambientes o áreas que pueden anexarse o no a las instalaciones de un rastro como lo son: áreas administrativas, primeros auxilios, oficina del inspector médico veterinario, estercolero (si se planifica explotar industrialmente), cuartos fríos (oreo y freezer), áreas de deshuese y para embutidos, bodega o almacén para cueros, control de ingreso a las instalaciones, central térmica.

De las áreas mencionadas, los cuartos fríos (oreo y freezer), áreas de deshuese y para embutidos son temas para profundizar en otro estudio, ya que si bien es cierto pertenecen a espacios necesarios en una planta de tratamiento de productos cárnicos, los mismos no son indispensables dentro de la instalación de un rastro. Así mismo resultaría ser el caso de la planta de tratamiento de productos decomisados y huesos, llamada "RENDERING" que es utilizada no solo para eliminar estos productos que en algunos casos son voluminosos, sino que es rentable su explotación mediante la instalación de la planta, para lograr los concentrados para perros y aves, mediante la fabricación de harina de hueso y carne.

17.- REQUISITOS ARQUITECTÓNICOS:

Todas las obras de construcción para uso del rastro y sus instalaciones, deberán ajustarse a la legislación existente en la Dirección Técnica de Control de Alimentos del Reglamento del Control y Calidad de Carne, emanado del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, el código de Sanidad del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, los requisitos constructivos y reglamentos municipales vigentes aplicables al caso, y que tengan por objeto el logro de la seguridad e higiene en las edificaciones.

Los requisitos de estas normas son una guía mínima sobre presentación y calificación de proyectos de rastros. Sin embargo podrán considerarse pequeñas variaciones cuando a juicio de los diseñadores y de común acuerdo con el Médico Veterinario y futuro encargado de la planta, sean aceptables las justificaciones presentadas, y no perjudique la funcionalidad de todo el proyecto.

Las presentes normas tienen como objetivo el dar lineamientos generales para ser contemplados al momento de diseñar un rastro, pero debe tomarse en cuenta que dependiendo del volumen actual de matanza, se tendrá que hacer una proyección a 20 años del crecimiento de la comunidad en donde construirán el rastro, para dejar prevista sus instalaciones a este plazo.

18.- REQUISITOS MÍNIMOS PARA EL PREDIO DEL RASTRO:

Los requisitos mínimos a considerar para la elección del predio para la construcción de un rastro deben ser:

- ◆ Localización de terrenos planos no inundables.
- ◆ Alejados de industrias que produzcan olores o emanaciones perjudiciales o contaminantes.
- ◆ Distantes mínima de un kilómetro de zonas pobladas, o de áreas que por su características se consideren residenciales.
- ◆ Contar con abastecimiento abundante de agua potable, facilidad de acometida de energía eléctrica y de descarga de drenajes.
- ◆ Estar situado en las proximidades o sobre rutas viales, ferroviarias, fluviales o marítimas, transitables en cualquier época del año.
- ◆ La ubicación quedará en definitiva supeditada al informe favorable de Dirección General de Servicios Pecuarios, y a la municipalidad local respecto a la recepción de los desagües industriales salidos del rastro.
- ◆ No deben existir dentro del perímetro del predio del rastro enmarcado por el cerco, otras construcciones, industrias o viviendas ajenas a la actividad del rastro y planta de aprovechamiento de subproductos cárnicos.

19.- DIMENSIONES Y ÁREAS MÍNIMAS:

El tamaño del edificio del rastro en cuanto al área requerida, varía en función de las necesidades que tenga por satisfacer según sea la capacidad de matanza y la modalidad del faenado con la que operará el establecimiento.

A partir de la capacidad original que se le asigne y siempre que ella este por debajo de los valores fijados como óptimos o admisibles para el tipo de faenado, el edificio debe tener posibilidades de desarrollo o ampliaciones fácilmente interconectadas dentro de los márgenes razonables del predio, pero sin que pueda llegar en ningún caso a superar el valor considerado como máximo total.

El establecer mínimos para las dimensiones y áreas de las diferentes partes internas de un rastro, es la siguiente:

- ◆ Garantizar que cada área interna esté provista de todas aquellas facilidades que se consideren indispensables para un trabajo permanente.

- ♦ Garantizar que la dimensión de los ambientes permitan la colocación correcta de equipo y mobiliario, sin menoscabo de una fácil circulación y de los espacios de acondicionamiento adecuados.

20.- CONJUNTO ARQUITECTÓNICO:

De acuerdo con los conceptos básicos, se ha concebido el conjunto de la industria de productos cárnicos de origen animal en las siguientes áreas:

- ♦ Zona de corrales y maniobras vehiculares.
- ♦ Playa de matanza y faenado.
- ♦ Área frigorífica, deshuese y de expendio, en casos específicos.
- ♦ Área administrativa e inspección veterinaria.
- ♦ Áreas complementarias como lavandería, laboratorios, sala de primeros auxilios.

Los tres primeros son los que componen el rastro industrial propiamente dicho y se enlazan una a continuación de otra, en forma lineal. En la playa de matanza y faenado quedan incluidas las áreas de tratamiento o limpieza de vísceras, así mismo pueden incorporarse en el diseño las otras dos áreas, en lugares contiguos al rastro.

El área administrativa dependerá del tamaño de la planta del rastro y de la comercialización del producto, hasta entonces se determinará el tamaño dependiendo del número de personal administrativo. No sucede esto en la playa de matanza y faenado, área frigorífica, deshuese y de expendio que se calcula en base al volumen de ganado por destazar.

21.- EMPLAZAMIENTO:

El correcto emplazamiento del conjunto en el terreno supone tener en cuenta, en primer lugar, una adecuada relación entre la superficie ocupada por las construcciones y las superficies libres, incluidas en éstas las áreas de circulación, parqueo, maniobras, corrales, embarcaderos, áreas verdes, etc., la tendencia de este aspecto debe ser la de lograr el máximo de espacios abiertos compatibles con el tamaño del terreno y del edificio por construir.

Las superficies construidas a nivel del terreno o planta baja ocuparán como máximo un 40 % de la superficie del mismo y estarán ordenadas de modo que los espacios abiertos para los diferentes fines, puedan integrarse en ámbitos amplios de formas regulares.

22.- ORIENTACIÓN:

Debe tenerse en cuenta, que tanto el emplazamiento como la orientación influyen en la forma del edificio que se encuentran condicionados por la necesidad de obtener una correcta iluminación natural, ventilación y soleamiento en todos los sectores o ambientes del edificio, de acuerdo al destino de los espacios interiores y exteriores que integran el rastro y a las condiciones geográficas del lugar.

La orientación ideal en regiones cálidas será norte sur, diseñándose ventanas bajas de preferencia al norte exceptuando en la playa de matanza. Sin embargo la orientación será definida en el terreno, teniendo en cuenta principalmente el sentido del viento dominante, debiendo colocarse las ventanas bajas para lograr un ambiente de confort. En los casos de regiones frías deberá evitarse el diseñar ventanas en la dirección del viento.

23.- ALTURA:

En nuestro medio el edificio del rastro, normalmente alcanza su máximo desarrollo en un nivel o planta baja, dentro de los límites que imponen la dimensión del terreno disponible, la necesidad de espacios abiertos y la conveniencia de reducir recorridos de circulación e instalaciones. El desarrollo en altura exigidos en cualquiera de estas condiciones debe tener muy en cuenta los niveles máximos admisibles de acuerdo a la altura de los rieles transportadores (3.90 mts., ver tabla 3 en anexo) y a la índole de las distintas actividades desarrolladas.

En general, no se recomiendan construcciones de más de dos niveles, el desarrollo de actividades de faenado en un nivel es el tradicional, pero cuando no se dispone de suficiente terreno se pueden utilizar el desarrollo en dos niveles colocando en el segundo nivel la playa de matanza y en el primer nivel, servido por gravedad, el área de lavado de vísceras, cuarto para cueros, caldero, incinerador, cuartos fríos, etc.

24.- ACCESOS:

- Los centros de destaque o rastros en su emplazamiento deben de asegurar:
 - ◆ Facilidad y seguridad de ingreso tanto en el personal que labora en las instalaciones del rastro como del ganado que es conducido a pié o en vehículos.
 - ◆ Estratégica ubicación de sus accesos, reducidos al mínimo necesario y acorde a la característica de los vehículos que se utilizarán y del volumen de personas.

Es así como los accesos desde el exterior se producirán en forma rápida y con simple maniobrabilidad, para evitar tropiezos en circulaciones exteriores y obtener un efectivo control y vigilancia. El control y acceso peatonal y vehicular se ubicará de preferencia evitando las vías de tránsito rápidas y peligrosas, alejadas de las esquinas; cuando no se den estas oportunidades el diseño debe contemplar un área de maniobra de 7.00 metros retirado de la esquina o del límite de la calle o bordillo debiendo el diseñador tomar en cuenta el derecho de vía de caminos o el retiro o alineación municipal.

CAPÍTULO II

CONCEPCIÓN Y ANÁLISIS

1.- CLASIFICACIÓN DE LOS RASTROS:

El Reglamento de Mataderos publicado en 1,940, aún en vigencia en su artículo 6 dice: "Los mataderos de ganado mayor y menor se consideran de 1a, 2a, 3a y 4a clase, según el promedio diario de matanza. Serán de 1a. clase los mataderos en que se sacrifiquen más de 50 animales al día, cualquiera que sea su especie; de 2a. los que tengan un sacrificio diario comprendido entre 10 y 50 animales; de 3a. los que tengan entre 1 y 9 animales diariamente; y de 4a. clase, los que sacrifiquen 5 animales o menos a la semana."

Aunque existe esta clasificación en nuestro medio, en toda la República los rastros, se les clasifica en rastros domiciliarios u obradores, rastros públicos o municipales y rastros privados y/o de exportación. Pudiendo ser cualquiera de los tres indistintamente para el destace de ganado mayor o menor. A continuación se dará una explicación de cada uno de ellos, desarrollando para esta tesis únicamente especificaciones que puedan dar conocimientos para poder diseñar un rastro según las necesidades de cada caso en especial.

El rastro domiciliario u obrador: es el utilizado en algunos municipios del interior de la República donde por no existir rastro municipal, la municipalidad autoriza para que se destace en viviendas particulares, ganado mayor o menor, siempre y cuando el destazador pague el respectivo boleto de impuesto de matanza, por eso lleva el nombre de rastro domiciliario.

Rastro público o municipal: son edificios propiedad municipal para prestar un servicio público de matanza de ganado, en ellos se benefician ganado mayor y ganado menor.

La existencia del rastro público municipal evita que el sacrificio del ganado se pueda realizar en otra parte no autorizada, salvo en los rastros privados y/o de exportación. Los rastros municipales son construidos por las propias municipalidades dentro del perímetro urbano donde la población sea mayor de 6,000 habitantes, previamente con la aprobación de las autoridades competentes: el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, por medio de la Dirección General de Servicios Pecuarios -DIGESEPE-; y del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Sin embargo únicamente 210 municipios de la República de Guatemala están dotados de este tipo de servicio.

Rastro privado o industrial: son rastros para abastecer directamente a las industrias de embutidos, conservas y productos cárnicos para la exportación; cuentan con personal médico veterinario para la inspección de sus productos y son sometidos a control de calidad y a requerimientos higiénicos de normas internacionales dedicándose específicamente a un solo tipo de destace de ganado, mayor o menor.

Las estadísticas realizadas sobre la base del número de cabezas sacrificadas para exportación ponen en evidencia la importancia de este tipo de rastros, que para la especie de ganado mayor absorben cerca de un 70 % de la producción de la carne para exportación.

En la actualidad, los rastros tanto en los municipios de primera categoría (cabeceras municipales), como en los de segunda y tercera categoría, se trabaja un número limitado de horas a la semana en la realización del destace de ganado mayor o menor llamándose a esta tarea "faenado".

Existe además la costumbre y por comodidad de los operarios o matarifes de concentrar el trabajo en las primeras horas de la madrugada.

Por lo expuesto anteriormente todos los esfuerzos se deben dirigir a aumentar el número de horas diarias de utilización del rastro para lograr en esta forma indirectamente bajar los costos de su mantenimiento y optimizar el rendimiento de vida útil de las instalaciones, logrando hacer un destace ordenado y de mayor volumen en el que puede garantizarse la inspección sanitaria para dar un producto higiénico y poder abarcar además de los municipios las aldeas y caseríos.

Esto repercutirá no sólo en el municipio donde se encuentra ubicado el rastro, sino también en la salud del consumidor quien estaría gozando indirectamente de un control fitosanitario; ya que en la actualidad son pocos los rastros municipales que cuentan con inspección sanitaria verdadera avalada por un médico veterinario.

2.- FAENADO EN RASTROS MUNICIPALES:

En la mayoría de rastros municipales como ya se indicó anteriormente el faenado o destace es ejecutado a partir de las cero horas del día de matanza; cabe indicar que salvo escasa excepción, en la mayoría de los municipios faenan días alternos en la semana, destazando un reducido número de cabezas de ganado, cuyo producto es consumido localmente.

Descripción de lo que comprende una faena en la actualidad en algunos rastros: la recepción del ganado por faenar es recibido por el fiel del rastro en horas de la tarde a partir de las 16:00 horas, este semoviente es transportado a pie o vehículo automotor, al ser recibido en el rastro es amordazado en un pretil o bramadero que se encuentra en las afueras o dentro del edificio, llegada la hora del destace es amordazado nuevamente con lazos más largos que permitan al destazador halarlo desde una distancia prudencial y pueda protegerse de algún percance, a continuación sujeta el extremo del lazo en otro bramadero donde ha de faenar a la res, entre jalones van logrando que el semoviente ingrese hasta el sitio donde lo han de sacrificar.

Encontrándose ya sujeto de la cabeza en el bramadero, mojan el piso que regularmente es de torta de cemento a fin de que el animal resbale; de no lograrse esto, otro destazador amarra las patas delanteras para halarlo en una dirección y otro destazador sujeta la cola para halarlo en sentido contrario con el propósito que el animal pierda el equilibrio y caiga al suelo; tendido el animal en el suelo, proceden a pasarle otro lazo por debajo de la cola que lo sujetan de los cuernos para arquear el cuello del animal para encontrar en una forma fácil el lugar donde han de insertarle el cuchillo para le degüello que le quitará la vida.

Cuando el animal expira por desangre el destazador se para sobre el estómago o panza de la res tendida y brinca sobre ella, con el propósito de lograr expulsar el poco de sangre que por acción natural no logró eliminar; seguidamente giran la res sobre el suelo colocándola patas arriba y para evitar que regrese a su posición original la acufian con piedras de río o con trozos de madera; o si no proceden de la siguiente manera: amarran cada una de las patas al extremo de un lazo y el otro extremo lo sujetan a las vigas de la estructura (tijeras) del rastro, columnas o argollas que han colocado para este efecto.

Inician la faena descuerando el pecho del animal a beneficiar, abren el estómago y extraen las vísceras verdes, seguidamente las vísceras rojas colocándolas en el suelo al costado de donde están trabajando, a continuación proceden a cortar los músculos hasta dejar los huesos limpios, en algunos lugares parten las garcasas con hacha para fraccionar en cuartos o medios canales, esta carne la van colocando en ganchos de hierro que se encuentran oxidados y con sebo, residuo de matanzas anteriores o bien los colocan en cajas, canastos o redes para el transporte; terminada la faena el mismo destazador lleva arrastradas las vísceras hasta la pila para lavar primero las vísceras rojas y después los intestinos (tripería) y estómago dejando en este lugar el estiércol estomacal e intestinal que lo recogerá el Fiel o encargado del rastro para depositarlo en las afueras del rastro.

El destace es ejecutado en forma inhumana maltratando al semoviente hasta el último momento, en que expira, luego realizan una verdadera carnicería dentro del rastro en forma antihigiénica e insalubre, en donde sacan el producto a granel en vez de salir el producto en canales, medios y cuartos de canal para mayor control y mejor maniobrabilidad y transporte.

3.- RESUMEN DE ENCUESTA Y ANÁLISI DE LOS RASTROS:

De las varias encuestas realizadas en el Instituto de Fomento Municipal -INFOM-, se tomaron los datos obtenidos en dos principalmente, que sirvieron de base para el desarrollo del presente trabajo de investigación de tesis (anexo 1).

La consolidación de datos de las boletas de encuesta que se giraron a nivel nacional, sobre el estado de los rastros municipales se obtuvieron de 324 municipios las siguientes conclusiones:

3.1.- En 210 municipios hay construidos rastros municipales, equivalente al 64.8% del verso y en los 114 restantes no existe, dicho en otras palabras quiere

decir: que de cada dos municipios de la República uno cuenta con esta instalación, en estado regular, deficiente o malo.

3.2.- El estado físico de los rastros existentes (64.8%), se estima que el 26.2% son malos, el 20.5% son deficientes y el 53.8% son regulares, debiéndose considerar como estado regular de los rastros, al edificio que alberga estas instalaciones y que han sido construidos a mediados de este siglo, pero que aún no se le ha implementado la tecnología apropiada; los rastros considerados deficientes y malos en cuanto a su construcción data del siglo pasado o principios de este, con el deterioro visible del uso y paso del tiempo.

3.3.- Los materiales constructivos en muros más usados son: block el 52.4%, adobe el 30.9% y ladrillo el 6.7%. Las edificaciones antiguas se erigían a base de adobe, posteriormente fue utilizado el ladrillo de barro cocido y el block de pómez, a raíz del terremoto de 1,976, época en que se industrializó con pequeñas fábricas de block de cemento.

3.4.- Las armaduras o tijeras para el soporte de cubierta: según la encuesta nos indica que el material más usado es la madera 82.8% y el metal 6.2%, otros materiales que fueron usados en 11.0% .

3.5.- En la cubierta de los rastros se utilizaron láminas de zinc 50.7%, de asbesto 49.0% y con losa de concreto reforzado un 0.3% .

3.6.- Los pisos internos los resultados son los siguientes: el 10.5% es de tierra, el 86.2 es piso de cemento llamado también torta de cemento y 3.3% con piso de cemento líquido.

3.7.- De la investigación en las instalaciones de los rastros tenemos los siguientes resultados:

3.7.1.- Cuentan con instalación de agua llamada "potable" el 91.4% y no la poseen el 8.6% .

3.7.2.- En cuanto a energía eléctrica para iluminación el 68.5% tienen este servicio, no habiendo en 31.5%.

3.7.3.- Servicios sanitarios en estado de funcionamiento 40.8% no cuentan con este servicio 59.2%.

3.7.4.- La instalación de drenajes en 71.4%, encontrándose o no en perfecto estado de funcionamiento y carecen el 28.6%.

3.8.- Se analizaron las descargas de los drenajes, dando como resultado que a pozo descargan 7.1% ; a colector o drenaje municipal el 16.7%; a barrancos el 17.1% y a ríos el 59.1%.

4.- ESTADO DE LOS RASTROS:

Del análisis de los datos obtenidos en las encuestas para analizar diferentes aspectos se obtuvieron los siguientes resultados:

4.1.- Aspectos Físicos:

Existiendo rastros únicamente en 210 municipios, es oportuno y recomendable disponer de rastros mejor equipados que presten un servicio zonal, departamental o regional debido a la baja tasa de matanza en algunos municipios, implementando a los municipios que no se les asigne rastro cubrir esta carencia con un sistema de cuartos fríos para la manutención del buen estado del producto cárnico, así mismo lograr puntos de desarrollo mediante la instalación de pequeñas industrias de aprovechamiento de subproductos de origen animal.

Los rastros considerados deficientes y malos existen en el país en un 46.2 % y los regulares en un 53.8%, debido a que en la mayoría de municipalidades del interior de la República no cuenta con un programa de mantenimiento, este grupo (46.2 %) debería ser considerado dentro del numeral anterior.

4.2.- ASPECTOS CONSTRUCTIVOS:

Los materiales constructivos más usados fueron el block de pómez repellido y cernido, que en la mayoría de los casos fue bien trabajado pero que debido al transcurso de los años y a la falta de mantenimiento se han deteriorado.

Como elemento estructural para sostener la cubierta fue la madera. Este material en las normas internacionales para la construcción de rastros no es permitida a menos que se use cielo falso, cuando se utiliza tijeras metálicas debe de considerarse un mantenimiento permanente o constante, para evitar que el óxido metálico caiga en gotas de agua condensada puedan contaminar el producto cárnico o sus derivados.

En la mayoría de los rastros encuestados se encontró piso de torta de cemento no en óptimas condiciones, pero en contra posición a esto, hubo municipios de escasos recursos financieros en los cuales el piso del rastro era de tierra, tanto una como otra condición hace peligrar la salud de los habitantes del lugar por ser esta situación atentatoria contra toda norma de higiene y salubridad por el consabido empozamiento de agua y sangre, que permite la fermentación y polución de colonias de bacterias y gérmenes.

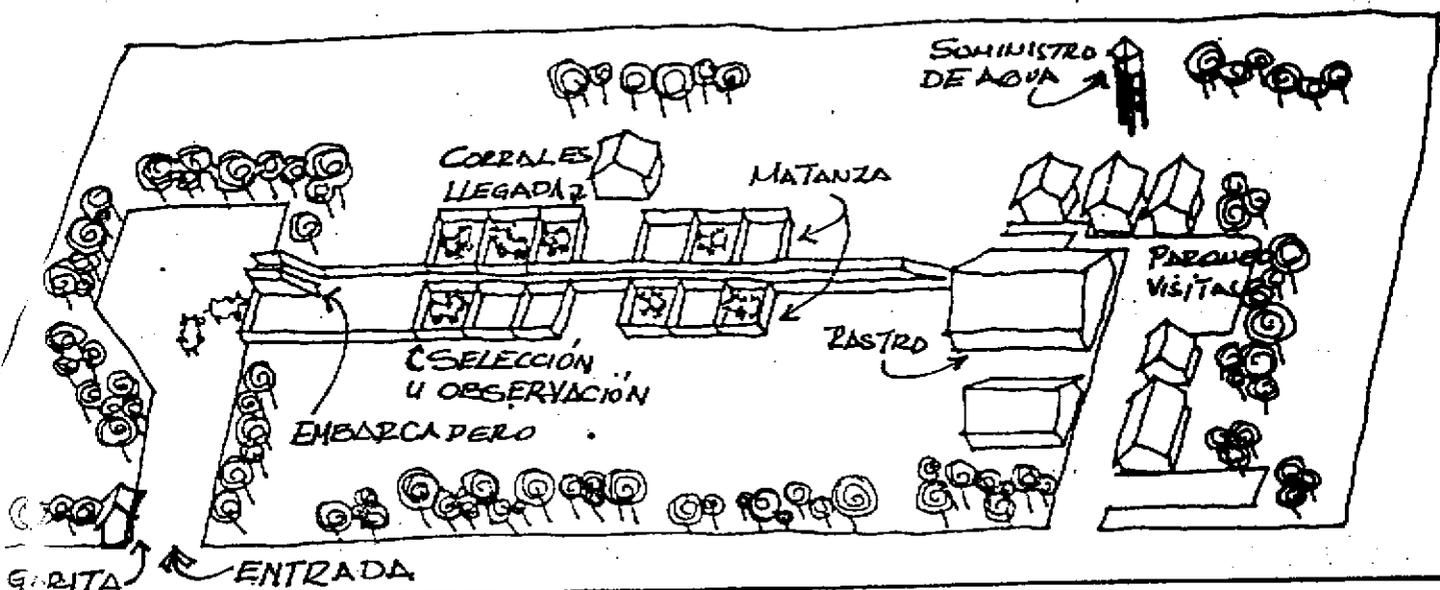
La mayoría de edificios utilizaron cubiertas de lámina de zinc por la facilidad de adquisición y colocación no tomando en cuenta el ambiente ni el clima, por el tamaño del rastro que ha sido construido en función del número de cabezas por faenar y por la corta luz, han colocado lámina de asbesto cemento, que según norma norteamericana, es un producto cancerígeno.

4.3.- INSTALACIONES:

Cuentan con instalación de agua el 91.4 %; con energía eléctrica 68.5 %; servicios sanitarios 40.8 %; y con drenajes 71.4 % , estos datos friamente analizados nos dan una pauta de lo malo que se atienden los servicios básicos de rastros ya que la matanza es en horas de la noche y no cuentan con energía eléctrica, su iluminación será únicamente con candelas u otro elemento (candiles rústicos prefabricados) con tan deficiente iluminación no podrán apreciar a simple vista el estado de la carne que logran y envían al mercado.

Es más impactante y notoria la falta de agua para la limpieza o lavado del producto, ya que en la mayoría de los municipios el servicio es escaso y lo brindan por horas, que no coinciden con la hora del faenado, con tal aseveración válido es para esta ocasión mencionar que la mayoría de enfermedades gastrointestinales se originan en el rastro debido a esta situación; comentario similar se puede originar si analizamos que en los servicios sanitarios hay deficiencia, al igual que en los drenajes, que corren a flor de tierra.

En cuanto a las descargas de los drenajes según el numeral 8 del resumen de la encuesta y análisis de los rastros, podemos concluir que por falta de criterios respecto a los desechos de los rastros se está produciendo un índice muy alto (76.2 %) de contaminación en el medio con el riesgo de causar enfermedades epidémicas.



CAPÍTULO III

ESPECIFICACIONES PARA RASTROS MUNICIPALES

El presente trabajo de investigación debe servir como aporte a los diferentes sectores involucrados en los proyectos arquitectónicos de rastros, ya que se logró determinar en lo posible patrones y normas que puedan constituir una guía para el diseño en cada región, o departamento de la república, según su grado poblacional, económico y ambiental.

Se pretende con ello orientar el correcto desarrollo de actividades operacionales, en secuencia lineal dentro de la playa de matanza cuya actividad se ejecute por medio de transportación área.

Se presenta propuesta de normas generales y criterios de diseño urbanístico, arquitectónico, ambiental y tecnológico que recomienda el uso de los materiales más adecuados para lograr que el edificio sea funcional y estático, además que cumpla con las normas de higiene.

1.- PROGRAMA DE NECESIDADES

1.1.- Áreas Externas:

- Ingreso: vehicular y peatonal, control o garita.
- Patio de maniobras, parqueo empleados y visitantes.
- Edificio administrativo.
- Área de carga y descarga de ganado, lavado y desinfección de vehículos.
- Embarcadero, bocamanga o pasillo, báscula.
- Corrales: de llegada y selección, observación, cuarentena y de matanza o capilla ardiente.
- Baño de aspersión.
- Prensa de inmovilización.
- Rastro o matadero.
- Enfermería o unidad de primeros auxilios.
- Incinerador o crematorio.
- Planta para procesamiento de desechos de origen animal (Rendering).
- Caldera.
- Suministro de agua: pozo, depósitos, bombas.
- Planta de tratamiento de aguas: servidas y negras.
- Pozos de absorción, lagunas de estabilización, lechos filtrantes.
- Áreas verdes.
- Áreas de circulación peatonal y vehicular.

1.2.- Arquitectónicas del Rastro:

Este plan de necesidades se describe simultaneamente las actividades del faenado tanto para ganado mayor como menor, con el objeto que se analicen las variantes entre una actividad y la otra, pudiendo variar en ellas el equipamiento y la ambientación interna.

GANADO MAYOR

- Ingreso de personal.
- Pediluvio.
- Oficina del veterinario.
- Ingreso del ganado.
- Area del aturdidor.
- Trampa para aturdimiento.
- Zona de aterrizaje o área de vomito.
- Playa de desangre.
- Corte y lavado de cabezas.
- Área de descuere.
- Evisceración.
- Área para dividir canales.
- Lavado de canales.
- Pesado y sellado de garcasas
- Habitación para lavado de v. rojas.
- Habitación para lavado v. verdes.
- Cuartos fríos.
- Expendio.
- Servicios sanitarios para hombres y mujeres.

GANADO MENOR

- Ingreso de personal.
- Pediluvio.
- Oficina del veterinario.
- Ingreso del ganado.
- Area del aturdidor.
- Trampa para aturdimiento.
- Zona de aterrizaje o área de vomito.
- Playa de desangre.
- Inmerción en caldero.
- Depilado.
- Flameado y remoción de uñas.
- Evisceración.
- Lavado de canales.
- Pesado y sellado de garcasas.
- Habitación para lavado de v. rojas
- Habitación para lavado v. verdes.
- Cuartos fríos.
- Expendio.
- Servicios sanitarios para hombres y mujeres.

1.3.- Vientos:

Las regiones de la República de Guatemala, tienen variedad de climas debido a las diferentes altitudes que se inician desde 0 hasta 4,500 metros sobre el nivel del mar, esto obliga a plantear soluciones arquitectónicas acordes a los climas cálido, semi cálido, templado y frío, auxiliados con métodos mecánicos (ventanas sifón, ventanas de celosía, celosías, máquinas para reguladores ambientales, etc.) para lograr un ambiente interno de confort.

No es recomendable auxiliarse para lograr este confort con árboles ni arbustos en los alrededores del rastro por las razones apuntadas en las especificaciones generales.

1.4.- Técnicas:

Dentro de la construcción de la obra civil, la parte física de la misma, constituida por corrales, sala de matanza y sus anexos incluyéndose también las instalaciones de agua fría, caliente, vapor de agua, drenajes, etc., forman parte de lo que se llama en términos generales "instalación", pudiendose considerar

dentro del plan de necesidades técnicas el equipamiento interno de la playa de matanza, mínimo indispensable para la realización de la faena tales como: maquinaria, rieles transportadores, polipastos, sierras para pecho y canales, mesas metálicas, esterilizadores y utensilios utilizados para los trabajos propios de faenado en el rastro, como lo pueden ser cuchillos, limas, etc.

1.5.- Garita de Control:

Es una construcción sencilla que en su interior debe disponer un espacio suficiente para alojar una o dos persona, área de baño y servicio sanitario. Situada a un costado del ingreso principal del predio del rastro, ésta se utilizará para alojar el personal que debe llevar el control de ingresos y egresos tanto de vehículos como de personas, para aquellos deben considerarse cuatro área de ingresos: vehículos de ingreso del ganado, salida y control del carne, vehículos visitantes y de la administración. Superficie mínima 21.0 metros cuadrados.

En la parte exterior de la garita se colocará el reloj por medio del cuál controlará el ingreso y egreso del personal que labora en el rastro y la asistencia de visitantes.

2.- CORRALES:

Los corrales deben estar localizados de manera opuesta a los vientos predominantes de la región donde se construirá el rastro de modo que no lleguen los malos olores o emanaciones, que son resultado del excremento y la orina del ganado que se encuentra alojado en ellos en espera de ser beneficiados o sacrificados; deben estar aislados y localizados a no menos de 80.00 mts. del mismo.

La mayor área de los corrales debe de ser de dos mil metros cuadrados y en ningún momento se excederá; de suceder esto se fraccionará en tantas secciones de corrales como sean necesarias, con el objeto de tener un mejor control del ganado encorralado. El conjunto o cualquier sección de corrales estará distanciado del edificio o sus instalaciones seis metros cuando mínimo, constituido por un espacio abierto libre.

Esta instalación debe tener en sí misma y en sus pasillos pavimento con material antideslizante y con un desnivel del 2% mínimo hacia las cunetas o drenajes. Debe contar con bebedero de muros impermeabilizados y superficies lisas, cantos redondeados con instalación de agua potable mediante un grifo y con un drenaje adecuado para cambiar agua fresca diariamente, sus dimensiones deben permitir que un 20% de los animales encorralados beban simultáneamente, esto quiere decir, que el largo útil del bebedero no debe ser menor de un metro por cada cincuenta metros cuadrados de corral y su ancho no menor de cincuenta centímetros, la altura del bebedero a partir del nivel del piso del corral al borde superior debe ser entre cincuenta y ochenta centímetros.

El consumo de agua para beber el ganado mayor debe ser considerado de 150 litros por animal en 24 horas de estancia o permanencia. La instalación de agua para lavar el piso de los corrales y pasillos debe considerarse de 100 litros por metro

cuadrado de área de limpieza y diseñarse con una presión de 3 atmósferas, con dispositivo para que se acoplen mangueras de pistola para su mejor empleo.

Los cercos de los corrales para ganado mayor (entiéndase bovinos o vacunos y equinos), deben de ser de dos metros de alto como mínimo; y para el ganado menor (suinos o porcinos, ovinos y caprinos) de un metro.

Cada corral debe de tener dos puertas del mismo ancho del corredor (2.00 mts.), cuyo abatimiento debe ser contrario al flujo del ganado, la primera para entrar el ganado al corral respectivo instalada de modo que cuando abra sirva de obstáculo para que el ganado no pueda seguir de frente y se vea obligado a entrar, y la segunda, para la salida de modo que cuando se abra impida el retorno del ganado y éste se dirija hacia otros corrales o a la trampa.

La capacidad de cada corral debe ser calculada sobre la base de área ocupada por cada semoviente por encerrar, más un espacio para su movilidad, debiendo ser esta para ganado mayor de dos y medio metros cuadrados y para ganado menor de un metro y veinte centímetros cuadrados.

Los corrales se clasifican según su uso o destino y deben respetarse las áreas para lo que fueron diseñadas:

- 2.1.- Corrales de llegada y selección.
- 2.2.- Corral de observación.
- 2.3.- Corral para cuarentena.
- 2.4.- Corrales de matanza.

2.1.- CORRALES DE LLEGADA Y SELECCIÓN:

Son destinados al recibimiento y separación del ganado para la formación de lotes por día y hora de matanza. Además de las regulaciones de tipo general deben de llenar los siguientes requisitos:

2.1.1- Área mínima: nunca inferior a dos corrales de matanza, de modo que el ganado pueda separarse posteriormente en dos grupos uno de estancia y otro de capilla ardiente.

2.1.2- Facilidad de ingreso y/o desembarque: si el ganado es transportado a pie debe diseñarse un ingreso apropiado por el contrario, si es transportado en vehículos automotores o ferrocarril debe de diseñarse una rampa de altura máxima de modo que al desembarcar el ganado este no sufra fracturas, la rampa debe construirse en concreto con piso antideslizante y una pendiente de veinticinco grados.

2.1.3- Las cercas o barandas de estos corrales deben ser construidas de preferencia con metal (tubos galvanizados, rieles de ferrocarril, etc.), sin cantos vivos o protuberancias (rebabas de soldadura, tuercas, etc.) puedan ocasionar daños en los animales encorralados.

2.1.4- Plataforma de inspección: debe construirse en el pasillo de acceso del ganado con vallas de protección y con un largo mínimo de metro y medio.

2.2.- CORRAL DE OBSERVACIÓN:

Son destinados exclusivamente a recibir el ganado que deben de permanecer en observación para el tamaño del área debe tomarse como tasa un cinco por ciento del área de los corrales de matanza. Adicionalmente a los requerimientos generales agregar la especificaciones siguientes:

2.2.1- La cerca o barandal: en la parte superior, el último travesaño deberá ser pintado de color naranja para su identificación. Si los corrales se dividen con muro de mampostería se trazará una franja naranja de 0.25 mts. a la altura equivalente a las indicadas anteriormente.

2.2.2- La puerta de este corral, debe diseñarse con dispositivo para candado y otro para colocar una tarjeta metálica con la leyenda: "CORRAL DE OBSERVACIÓN -PRIVADO - DE INSPECCIÓN SANITARIA".

2.3.- CORRAL DE CUARENTENA:

Son corrales destinados a la estancia del ganado que se ha clasificado como enfermo sea por enfermedad benigna o fatiga o por enfermedad maligna o infecto contagiosa, este corral debe estar separado de los otros corrales y ser diseñado con área de sombra, circulación de aire y poseer un bebedero con suficiente agua ya que la permanencia del ganado aquí alojado es como mínimo 24 horas. El cálculo del área de este corral se hará con base a diez reses como mínimo.

2.4.- CORRAL DE MAZATANZA:

Se destinan para recibir el ganado apto para la matanza diaria, su ubicación debe ser al costado del corredor o pasillo lo más próximo a la entrada a la trampa del rastro. El cálculo del área de este corral debe ser proporcional a la capacidad máxima de la matanza diaria del rastro (CMMD), multiplicada por el coeficiente de área de una res (en caso de ganado mayor 2.50 metros cuadrados.).

3.- ÁREA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE VEHÍCULOS:

Debe ser considerada como área anexa a los corrales, sus características constructivas son: ancho mínimo de cuatro metros, de paredes impermeables de doce metros de largo por tres de altura; ésta área de limpieza y desinfección de vehículos destinados al transporte de ganado con destino al rastro, debe ser localizado lo más próximo al área de desembarque, su piso impermeable con suficiente pendiente para movilización del excremento del ganado, sus canales de drenaje deben ser independientes del resto del de los corrales. La instalación de agua debe ser hecha para colocar mangueras con pistolas y la presión de salida de una atmósfera.

4.- ESTERCOLERO:

Recibe este nombre el depósito diseñado para almacenar el estiércol producido por el ganado dentro de las áreas del rastro: de la limpieza de corrales, mangas y camiones, operación que se efectúa cada veinticuatro horas. Este estiércol no permanecerá mas de cuarenta y ocho horas almacenado. Las puertas no permitirán la salida de los líquidos del producto aquí depositado.

Debe quedar ubicado en una de las zonas libres próximas a los corrales. Básicamente consiste en un diedro de 8.0 x 8.0 x 2.0 metros enterrado construido con muro de hormigón o paredes de manpostería con revoque y piso impermeable, con desagüe y tapadera con tela metálica o plástica para evitar el ingreso de roedores y de insectos, principalmente moscas. Para el cálculo del volumen de estiércol en el ganado vacuno, debe considerarse 24 Kg/día/cabeza, aparte del que se extrae del lavado de vísceras verdes.

5.- SALA DE NECROPSIAS:

Construcción exterior al área del rastro, debe ser localizado adyacente a los corrales y lo más próximo a la rampa de desembarque, si hay imposibilidades de esta localización, consultar las inconveniencias con el médico veterinario encargado de la planta, para poder situarse en área próxima al departamento de aprovechamiento de subproductos de origen animal.

Debe ser construida con dimensiones mínimas de cinco por cinco metros por tres de altura, sus paredes de manpostería impermeabilizadas con azulejo u otro material vitrificado; las intersecciones entre paredes y/o entre paredes y piso serán redondeados (media caña) evitando cantos filosos. Debe llevar un sistema de doble puerta, la primera de metal con un pediluvio en paso obligado hacia el interior y su contrapuerta de tela metálica el piso de cemento líquido llamado también torta de cemento, con desnivel para una reposadera central, este drenaje debe estar separado del resto del rastro o planta de tratamiento de productos cárnicos comestibles. Contará con instalación de agua potable y vapor de agua para higienización de instrumental y recipientes. Los lavaderos deben de disponer de grifería accionada por pedal así como dispositivo para expender jabón líquido desinfectante.

Esta instalación contará con una mesa metálica fija a la pared, un anaquel o estantería para guardar el instrumental o equipo que dicho sea de paso es de uso exclusivo de esta sección, además debe incorporársele una carreta metálica provista de una trampa articulada que permita el perfecto vaciado de los decomisos de las vísceras o la res a incinerar cuando el caso lo amerite. Esta carreta debe ser pintada de color naranja y llevar en lugar visible la inscripción "SALA DE NECROPSIAS". La sala de necropsias tendrá un acceso directo y cómodo al incinerador de tres metros como máximo; éste se construirá con ladrillo refractario provisto de una boca que permita la entrada de una res en cuarterones, el hogar puede ser alimentado con leña, diesel u otro combustible. El residuo de esta incineración podrá ser destinado como materia prima para la producción de abono, fertilizante o concentrados.

Con instalación suficiente de agua fría y caliente o vapor de agua cuando esta se dificulte es permitido usar otros procedimientos de desinfección autorizados por la administración del rastro.

6.- BAÑO DE ASPERSIÓN:

Se construyen con toberas (pequeñas válvulas que se colocan en tuberías de mayor diámetro) a lo largo de toda la boca manga. El uso de toberas es recomendable por cuanto reduce en un 30% el gasto del agua en relación al diseño de tubos perforados. Deben de instalarse de modo que no formen salientes dentro del pasillo de la bocamanga porque ocasionan golpes contusos en el ganado y dañan su piel o bien estos dañan las toberas obstruyendo la salida del agua, la presión mínima de estas, deben de ser de 3 atmósferas.

El lugar ideal para lograr este baño de aspersión debe ser en la bocamanga de acceso al rastro siendo su longitud mínima de 3 metros, su instalación será conformada con marcos y barandas con un sistema tubular de salidas de agua dispuestas en forma transversal, longitudinal y lateral orientando las toberas para el centro del pasillo o bocamanga logrando con esto garantizar chorros en forma de ducha. Es recomendable usar agua hipoclorada a 15 partes por millón (15 ppm). No es aceptable en este punto el reaprovechamiento de las aguas hipocloradas con características de agua potable.

7.- PRENSA DE INMOBILIZACIÓN:

Se construye en la parte anterior de la trampa de aturdimiento por el lado exterior del rastro con paredes fundidas en concreto reforzado y alizadas, que no presenten bordes o partes salientes, el piso será fundido en concreto con una pendiente mínima del 4.5%. El cálculo para el diseño de la longitud de esta prensa debe ser de 1.70 metros por res debiéndose diseñar con una capacidad de un 10% de la capacidad horaria de matanza.

La circulación del ganado para conducirlos desde los corrales hasta la trampa de aturdir debe auxiliarse con un lazarillo (bastón) eléctrico con carga de 20 a 60 voltios, este lazarillo puede ser de baterías o de energía eléctrica para lo cual debe considerarse dejar previsto un par de toma corrientes para exterior, ubicados en lugares fuera del contacto del agua.

8.- PROCESO DE FAENADO:

Para el efecto del desarrollo del presente tema se sigue una secuencia en las fases operacionales de las actividades del rastro desde el momento de la recepción del ganado a su ingreso en los corrales, hasta la entrada del producto cárnico a las cámaras frías o al transporte de distribución.

Las fases operacionales en un rastro se inician con la descarga del ganado del medio de transporte a un embarcadero, haciéndolo pasar luego por un corredor hasta el corral, previo el pesado del animal mediante una báscula que debe de estar estratégicamente dispuesta en los corredores de entrada, de modo que pueda servir al

ganado que entre a pie o que se descarga en el embarcadero, llegada la hora del destace se saca el ganado de los corrales y seguidamente pasa a la prensa de inmovilización lugar en las que deben instalarse las toberas para el baño de las reses y finalmente entra de una en una la reses a la trampa de aturdimiento.

Paso seguido de aturdirlo es maniatada en el área de aterrizaje o caída; aquí se suspende en el riel transportador de la pata trasera izquierda, luego se traslada al área de desangre, seguidamente se descuere la cabeza y se corta pasándola al lavadero de cabezas, a continuación en el área siguiente se descuelga la res sobre la camilla donde se procede a cortar las patas y continua con el descuere, suspendiéndose nuevamente del tendón de Aquiles de las patas posteriores, se termina el descuere, iniciándose aquí la evisceración rasgando primeramente las vísceras verdes y luego las vísceras rojas, se corta la garcaza en medios canales se lavan y luego trasladan al área de pesado, realizada esta operación se sellan los medios canales en cuatro sitios o lugares diferentes lo que se conoce como cuartos (dos delanteros y dos traseros) y se envían a las cámaras frías o al transporte de distribución para el mercado local o de exportación.

Paralelamente a la actividad del faenado se procede al chequeo de la cabeza y vísceras verdes o rojas para detectar enfermedad alguna, de no ser así se proceda a sellarlas y declararlas aptas para el consumo humano y por el contrario, se decomisarán y se procede a su desnaturalización o incineración.

La cabeza depositada en un lavadero para su limpieza se pasa a la carreta de inspección sanitaria. En cuanto a las vísceras verdes se trasladan mediante una carretilla a otro lavadero que debe localizarse en área aparte, fuera del lugar de matanza, por el riesgo de contaminación por las emanaciones del excremento intestinal o rumen. Las vísceras rojas deben de trasladarse a otro lavadero distinto de los dos anteriores y en ambiente separados.

Todos estos productos son los llamados vísceras o sub productos de origen animal, que deben salir del rastro con sus respectivos canales, medios canales o cuartos de canal.

8.1.- Playa de Matanza:

Llámesse playa de matanza o únicamente playa, al área dentro del rastro donde se realiza la actividad de faenado, destace o matanza de animales para la obtención de carne para el consumo humano, debe ser de óptima calidad e higiene.

En las playas de matanza se clasifican los métodos de faenado en tres tipos: de puestos fijos, de puestos sucesivos y cadena sin fin (ver anexo Tabla 1) ganado mayor y/o menor deben ser diseñadas independientemente unas de otra. Aún cuando DIGESEPE autorice el uso de las mismas playas para faenar especies de distintas clases, la labor se ejecutará en horarios diferentes y previa desinfección entre ambas faenas.

Para facilidad de comprensión del lector y que pueda ubicarse en la faena del rastro, se hará la descripción de actividades únicamente relacionadas con el destace del ganado mayor, especialmente, con el ganado vacuno o bovino pero

en determinados aspectos en que varíe con el faenado de los suínos se hará la comparación con el objeto de diferenciar esta actividad, (ver en anexo el Camino Crítico para suínos y bovinos). Es de hacer notar que la faena del ganado ovino y caprino así como el de las especies menores y aves aparte del tipo de aturdimiento el resto de la faena es similar.

En todo rastro debe haber como mínimo por cada cincuenta metros cuadrados de piso, un drenaje de descarga de aguas servidas con tubería de salida no inferior a quince centímetros de diámetro. Así mismo deben estar provistas de un lavamanos por cada veinte personas, convenientemente distribuidos con su instalación de agua fría y caliente, también debe instalarse una fuente o bebedero, que suministre agua potable, este debe ser instalado uno por cada cincuenta operarios. De ambos aparatos la salida de los grifos estará colocada a treinta centímetros del borde superior, y su accionado será con pedal o palanca de brazo largo para activarlo con la rodilla.

Por cada sesenta metros cúbicos de local, asegurar renovación del aire por medio de ventanas o aberturas cenitales no menores de un metro cuadrado. Podrá optarse así mismo, por medios mecánicos, mediante la colocación de extractores con persianas de cierre automático, el cálculo deberá tomar en cuenta, que esta renovación no debe ser inferior a tres veces el volumen del local por hora.

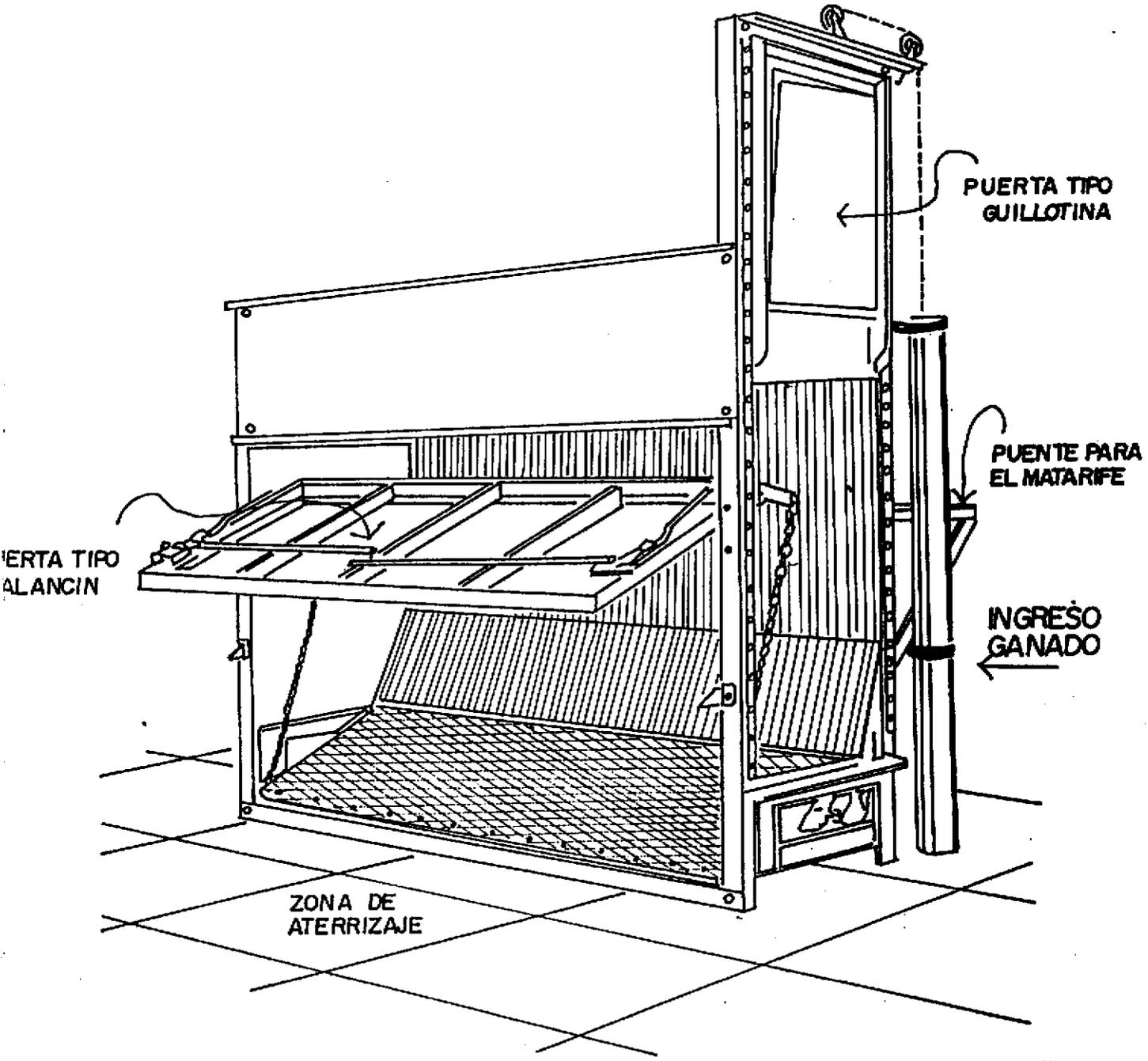
El contrapecho de las ventanas que dan al interior, estará a un metro sobre el piso, en áreas de oficinas administrativas o salas ajenas a la playa de matanza, por el contrario las que dan al exterior e interior en el área de faena se pondrá el sillar a dos metros sobre el nivel del piso, en los dos casos el sillar debe de tener una pendiente de cuarenta y cinco grados hacia ambos lados.

Toda puerta, ventana, tubo de ventilación, etc., que estén colocadas hacia el exterior de las instalaciones del rastro, deberán contar con protección contra insectos, (malla o cedazo inoxidable) o en su defecto colocar una cortina de aire.

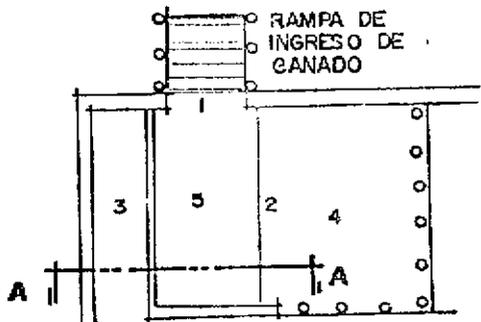
8.2.- Trampa de Aturdimiento:

Es la antesala de la etapa del faenado donde el ganado se interna al rastro, en este lugar se inmoviliza la res aturdiéndola o insensibilizándola por medios mecánicos (mazo, puntilla, pistola aturdidora, etc.). En este punto se inicia el riel transportador (Tabla 2). Las trampas serán construidas en metal o en concreto reforzado con una puerta tipo guillotina en la entrada del ganado y en el flanco que está contiguo al área de vómito será una puerta móvil con un movimiento basculante lateral accionada mecánicamente por el matarife.

La trampa será individual para una sola res conforme a la capacidad de matanza horaria del rastro, se puede trabajar en los rastros con una o mas trampas en este último caso se deben separar las zonas de aterrizaje o caída. Las dimensiones que deben tener una trampa estándar son: largo total de 2.40 a 2.70 mts., ancho interior de 0.80 a 0.95 mts. y su altura total 1.80 a 2.00 mts.

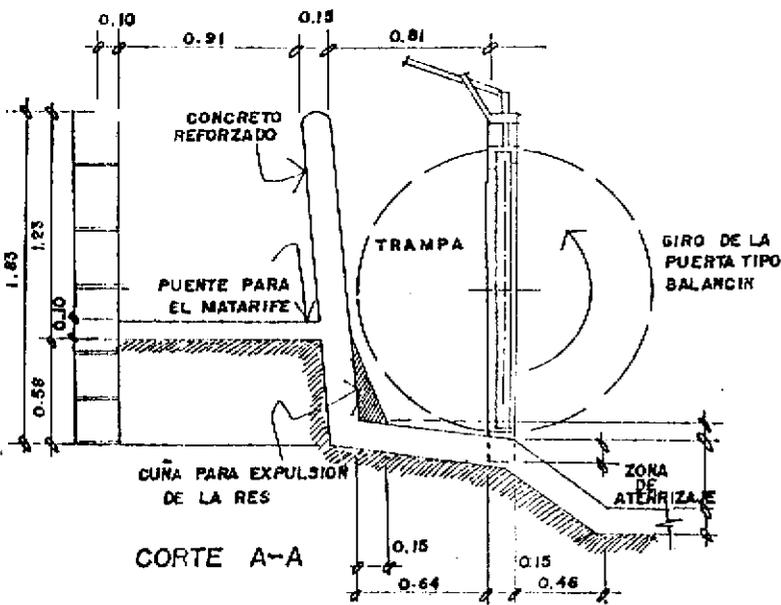


DISPOSITIVO DE SACRIFICIO PARA GANADO MAYOR O TRAMPA PARA ATURDIR (PREFABRICADA)

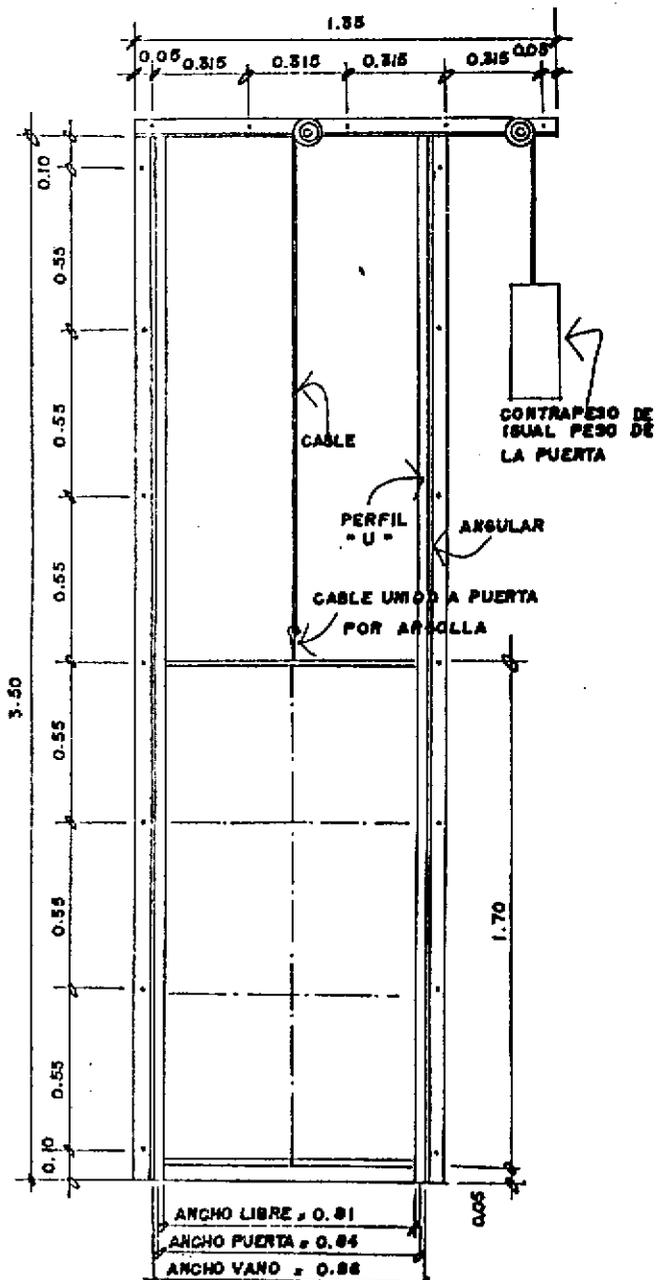


- 1. PUERTA TIPO GUILLOTINA
- 2. PUERTA TIPO BALANCIN
- 3. PUENTE MATARIFE
- 4. ZONA DE ATERRIZAJE
- 5. TRAMPA DE ATURDIR

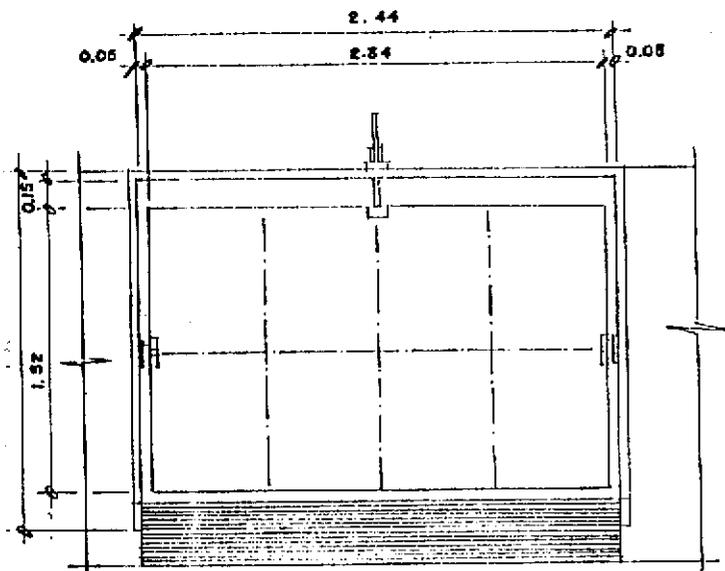
PLANTA DE TRAMPA DE ATURDIMIENTO Y ZONA DE ATERRIZAJE



CORTE A-A



PUERTA VERTICAL PARA ENTRADA DEL CORRAL DE ATURDIR TIPO GUILLOTINA



ELEVACION PUERTA DE CORRAL DE ATURDIR TIPO BALANCIN

8.3.- Zona de Aterrizaje o Área de Vómito:

Aturdida la res, se acciona la puerta de balancín, y el animal es expulsado automáticamente a la zona de aterrizaje en donde se encadena de la pata posterior izquierda, al polipasto para izarlo inmediatamente. Este lugar recibe también el nombre de área de vómito porque al ser izadas las reses vomitan o regurgitan.

Esta área debe estar ubicada al costado de la trampa de aturdimiento con una longitud igual a ella y un ancho de 3.00 metros, además debe diseñarse una valla o baranda de protección con tubos galvanizados de tres pulgadas de diámetro por 1.40 metros sobre el nivel de piso, que disten entre sí 0.40 mts., dejando un espacio de 0.60 mts. en las partes medias de la escuadra conformada por la baranda entre la trampa y la pared colindante. Esta pared debe ser impermeabilizada con cemento alisado hasta la altura de 2.00 mts. con cantos redondeados.

En esta área, el riel para la transportación aérea del ganado por faena debe contar con polipastos eléctricos o mecánicos de los cuales se suspende la res (ver anexo Tabla 4) para pasarlas al área de desangre. La altura mínima que debe tener el riel transportador en este sector es de 5.50 metros.

8.4.- Playa de Desangre:

Aquí el destazador encuentra a la res suspendida de la pata trasera y completamente inconsciente, procede luego a darle la estocada y espera el desangre total. Como el destace se ejecuta en actividad de carácter lineal, esta playa es el paso siguiente y debe estar preferentemente, separada del resto de las actividades de faena, en sala de matanza.

Si la sangre del animal va a ser aprovechada posteriormente (como sub producto de origen animal) debe de recolectarse por medio de un canal de sangría, donde debe evitarse la contaminación con el vómito. De no ser así debe colocarse una reposadera central y un flujo constante de agua, suficiente para eliminar la sangre de cada res en esta playa y evitar de este modo su coagulación.

Su espacio físico será determinada, por un rectángulo que tenga como lado el largo de la trampa de aturdimiento y por ancho el espacio necesario para ser ocupado por un número determinado de cabezas por destazar simultáneamente, esta longitud será tomada en el siguiente cuadro.

Capacidad	40	60	80	100	120	+120	reses
Longitud	4.60	6.40	8.20	10.00	11.60	13.50	metros.

8.5.- Lavadero de Cabezas:

En esta área entra en acción el matarife que tiene por tarea el corte de cuernos, y los coloca en un tonel o recipiente para poderlos retirar del rastro cuando se termine la faena, seguidamente descuera y corta la cabeza, la

traslada al lavadero de cabezas, que estará situado al costado de esta área para lavarla, ya limpia se colocará en la carretilla para inspección sanitaria con la lengua colocada por la tráquea o sea por la parte posterior de la cabeza.

Este lavadero generalmente es fabricado en acero inoxidable en forma circular con tres áreas separadas para igual número de cabezas, las dimensiones de cada lavadero es de 0.80 x 0.80 metros, con un estribo para colocar la boca de la cabeza por lavar, con un chorro con adaptación de segmento de manguera para lavar las cavidades de la cabeza. Las dimensiones del carro de inspección de (10) cabezas con sus lenguas es de 1.75 x 1.86 metros.

8.6.- Camilla para Descuere

Llamada también cama alta, esta puede ser fija o con rodos para movilidad y facilidad de trabajo, el matarife encargado de esta operación descende o baja la res que principiará a faenar, colocándola en la camilla para descuere luego corta las patas delanteras o manos y las patas traseras y las coloca en recipientes designados para este fin, procede a descuere las partes interiores de las extremidades, el pecho y vientre de la res, iniciándose aquí la operación del faenado.

Dimensiones de la camilla de descuere 0.62 x 2.40 metros, sea fija o movil. Encontrándose la res en esta camilla se procede a desollar o descuere los flancos de la res y paso seguido se abre el pecho y la union de las patas trasera (puente) con sierra eléctrica o con hacha indistintamente.

8.7.- Descuere:

Para realizar esta tarea, el matarife vuelve a suspender la res, sólo que ahora, del tendón de Aquiles de las patas traseras, ya suspendida termina el desollado o descuere del lomo y cola en forma manual (si se cuenta dentro de la instalación una desolladora automática únicamente se pensará el cuero y la máquina hace el resto).

8.8.- Evisceración:

A la res descuereada se le hace una incisión en el abdomen para extraer por gravedad las vísceras verdes y a continuación las vísceras rojas colocandolas en las bandejas señaladas para cada una en la carretilla para su transporte.

Las dimensiones de esta carretilla en acero inoxidable son 0.60 x 1.12 metros con ruedas de hule.

8.9.- Medios o Cuartos de Canal:

La res sin cabeza, cuero o piel, patas y vísceras recibe el nombre de canal o garcaza, si esta es partida longitudinalmente por la mitad a lo largo de la columna vertebral el producto resultante se le llama medio canal, y si a este a su vez se subdivide en dos partes transversales obtendremos un cuarto de canal,

llamándose cuarto delantero si cuenta con la extremidad delantera y cuarto trasero la porción con la extremidad posterior.

8.10.-Pesado y sellado:

Los cuartos o medios canales, serán lavados en el lugar diseñado dentro del rastro para este efecto, con el propósito de limpiar las impurezas que puedan haber adquirido durante el manipuleo del faenado luego se le colocará el sello del rastro como constancia de haber sido faenado en rastro autorizado por las autoridades sanitarias y la municipalidad local, se pesarán los cuartos o medios canales en la báscula oscilante (ver anexo Tabla 5) que se instala en el segmento del riel transportador previo al ingreso al cuarto de oreo.

La duración del proceso del faenado dependerá primordialmente de la habilidad de los destazadores así como también de trabajo en equipo mediante puestos múltiples (ver anexo Tabla 6).

8.11.- Cuarto de Oreo y Cuarto Frío:

Para hacer la instalación frigorífica además del local deben utilizarse máquinas frigorígenas a compresión de amoníaco o también de Freon 12-22 etc., la primera solución es la mas aconsejable, dadas las distancias generalmente grandes en que se debe distribuir el frío producido, por el tamaño de los cuartos fríos.

La potencia frigorífica necesaria se compone de dos partes:

8.11.1.-mantenimiento de temperaturas bajas en los locales refrigerados, variable con la estación, y que puede valorarse aproximadamente de 35 a 50 F/hora metro cuadrado de piso, en las condiciones más desfavorables;

8.11.2.-Enfriamiento de carnes, variable por la intensidad del trabajo y que puede valorarse aproximadamente en 2600 a 3000 F por Qm. de carne almacenada. Para la congelación de las carnes se deben calcular 5000 F/Qm., además de un aumento del 50% sobre la necesidades calculadas en el numeral anterior, en función de la extensión del piso de los ambientes.

Estos cuartos diseñados con ambiente de baja temperatura para lograr mediante el frío la preservación de las canales, medios y/o cuartos de canal, las piezas o menudos aquí alojadas deben ser depositados en cuartos de oreo durante veinticuatro horas, seguidamente se trasladaran al cuarto frío, para su congelamiento y conservación, no existiendo limite de permanencia de las piezas, sean estas para futura venta o para la exportación.

Los muros y techos de estos ambientes fríos deben ser aislados térmicamente con espuma de fibra de vidrio o espuma de purolietano con el acabado final alisado, las puertas deben de ser de tipo de tambor o de contra puerta con empaque que evite la fuga del frío, el piso debe se de cemento líquido o torta alizado, debiendo colocarse sobre este una parrilla de madera o

plástico para evitar el deslizamiento de los matarifes por la humedad provocada por el hielo.

Los rieles transportadores deben estar suspendidos del cielo o techo y a una distancia mínima de los muros o paredes de 1.00 metro, entre rieles la distancia mínima debe ser de 0.50 metros, Para el cálculo del área de estos ambientes se debe considerarse 0.50 metros cuadrados por cada canal con cabeza, (ver anexo la Tabla 3).

8.12.-Cuarto para Lavado de Vísceras:

Estos ambientes deben encontrarse separados e independientes de la playa de matanza, con muros completos, con instalaciones y recipientes para recolectar los subproductos de origen animal que sean declarados aptos para el consumo humano, así como recipientes para productos no comestible y decomisos pintados de color diferente.

Tanto el ambiente para el lavado de vísceras verdes o rojas debe calcularse en base del número de cabezas por faenar en el rastro ya que de esto depende el número de operarios que deben colocarse en cada lugar.

El cuarto de lavado de las vísceras verdes dispondrá de dos lavaderos que pueden ser prefabricados en acero inoxidable o fundidos con concreto en el lugar, un lavadero tipo sombrilla y otro para intestinos (tripería) con un dispositivos o botadero de desechos y rumen, en este ambiente se colocará una carretilla para inspección sanitaria.

El cuarto vísceras rojas dispondrá de lavaderos de bandeja adosados en sus muros perimetrales, se colocarán recipientes para desechos y al igual que el cuarto para vísceras verdes se colocarán carretillas de inspección sanitaria.

8.13.-Cuarto o Bodega para Cueros

Este ambiente es de vital importancia en todo rastro ya que los cueros que continuamente van saliendo deben ser embodegados mientras llega el momento de ser trasladados a los curtiembres, previo a ser depositados serán limpiados de resto de carne o grasa luego deben protegerse con sal común (cloruro de sodio) para evitar su descomposición (ver anexo Tabla 7).

9.- SERVICIOS GENERALES:

9.1.- Suministro de Agua:

El suministro de agua en un rastro en funcionamiento es siempre abundante, cuando es usada en la faena y/o en el preparado de embutidos o productos alimenticios, es indispensable se efectúen exámenes de tipo químico-bacteriológico periódicamente cada 15 días, que certifiquen la calidad y la aptitud de potabilidad para este destino. Se estima la cantidad de agua potable

para este tipo de industria en 500 M3/días con un caudal medio de 62.5 M3/hora.

Para cubrir estas necesidades se ha de prever la instalación de un depósito con capacidad de 1,250 metros cúbicos, para lograr una reserva de agua para dos días y medio de trabajo, he aquí la importancia de considerar un aljibe y un tanque elevado. El lograr un buen caudal para un rastro, es de vital importancia ya que el consumo debe cubrir todas sus instalaciones, para el cálculo del consumo de agua deben usarse las siguientes estimaciones:

9.1.1.- Para lavado de corrales, rampas de embarque, corredores, establos y sus anexos, de 10 a 15 litros por metros cuadrados.

9.1.2.- Bebederos, Servicios higiénicos, servicios sanitarios, de 15 a 25 litros por trabajador de planta.

9.1.3.- Aprovechamiento de calderas, escaldador, y áreas de preparados de embutidos si las hay, 500 litros por día.

9.1.4.- Para uso propio del rastro: lavado de áreas de desangre, vomito, evisceración, garcazas, vísceras, etc. y el uso de servicios sanitarios de 300 a 500 litros por cabeza de ganado mayor y de 100 a 200 litros por cabeza de ganado menor.

9.1.5.- Si se instalan cuartos fríos, deben considerarse las estaciones más cálidas para el cálculo de consumo de agua, de 120 a 160 litros por hora por cada 100° F de potencia frigorífica en conjunto, para los condensadores. Es recomendable por costo tomar en cuenta que esta agua puede reciclarse únicamente en esta actividad, el uso del agua servirá de suministro en :

- Refrigeración de las máquinas frigoríficas.
- Abastecimiento en la instalación térmica de vapor.

9.2.- Instalación Térmica:

En cualquier rastro de importancia, convendrá disponer de dos o tres calderas para asegurar la continuidad del servicio de vapor o agua caliente, incluso considerar una unidad de reserva para cualquier emergencia. Los objetivos que en un rastro debe cubrir la instalación térmica central son principalmente:

9.2.1.- Producción del vapor de agua y del agua caliente necesaria en la desinfección de instrumental y en el lavado de tripería. Como dato de orientación se puede partir de un consumo entre 40 y 50 kcal. por cada kilogramo de carne preparada en el rastro.

9.2.2.- Calentamiento del agua para el escaldadero u otros dispositivos destinados al escaldado de los suinos. Para referencia debe tomarse en

cuenta que se puede considerar, que se emplearán de 4,000 a 5,000 kcal. por cada marrano beneficiado.

9.2.3.- Si se proveen instalaciones contra la formación de niebla interna en algunos locales, debe de calcularse 50 kcal./hora por metro cuadrado de capacidad de los locales considerados.

9.2.4.- Se debe disponer de vapor o de agua caliente en el lugar para desinfección y lavado de vehículos del transporte del ganado. Se debe considerar que se necesitaran 8,000 kcal. por cada camión.

9.3.- Drenajes:

Todo establecimiento, con un destace mayor a cien reses diarias, debe cumplir en cuanto a poseer instalaciones y equipos de tratamiento y purificación ambiental adecuados, que impidan la difusión en la atmósfera de gases, humo y/o vapores tóxicos o mal olientes, polvo u hollín.

Los drenajes de las diferente instalaciones en los rastros deben de diseñarse separadas o independientes para evitar obstrucciones y contaminación.

Los drenajes pluvial y de materias en suspensión: podemos incluir las aguas provenientes del embarcadero, corrales, corredores, área de lavado de vehículos, etc. a los cuales debe de dárseles un tratamiento preliminar por medios físicos tales como tamíces, trampas de sedimentación o decantación, previo a la descarga final con el objeto de obtener la separación del estiércol y materias en suspensión.

Los drenajes grasos: debe diseñarse tratamiento, para obtener la separación y recuperación de sustancias grasas por medios mecánicos como lo son la trampa "Atrapa Grasa" con el objeto de prevenir cualquier obstrucción y putrefacción en la red.

Los drenajes no grasos: o de aguas servidas, en las cuales no hay materia en suspensión y para su control y limpieza se hace por medio de caja de registro.

Los drenajes de aguas negras: para la conducción de aguas provenientes de los servicios sanitarios del rastro, su instalación debe ser independiente hacia la red municipal o a la planta de tratamiento preliminar (fosa séptica, tanque imhoff, o laguna de estabilización).

Las planta de tratamiento de aguas servidas deben de cumplir las siguientes características:

- Caudal diario 500.0 M3/hora
- Caudal medio horario 62.5 M3/hora
- Caudal punta 74.0 M3/hora
- Caudal regular 21.0 M3/hora

9.4.- Suministro de Energía:

La iluminación artificial debe calcularse con un mínimo de cinco watts por metro cuadrado o entre setenta y ciento cincuenta Lux en términos generales ya que esto dependerá del tipo de actividad por desarrollarse en los corrales.

Los circuitos y ramales tendrán capacidad suficiente para obtener el nivel de iluminación requerido dependiendo del área de penumbra, las unidades lumínicas estarán medidas en Lux y su rango estará de uno y medio a tres Lux, para lámparas fluorescentes, admitiendo un máximo de carga de 1,000 vatios.

El control por medio de interruptores será diseñado para cada circuito, de tal forma que permita hacer modificaciones y facilite la utilización parcial del sistema.

- Los toma corrientes se colocarán a 0.30 metros sobre el nivel de piso terminado en las áreas administrativas, tomando como índice un toma corriente por cada 12.0 metros lineales de pared o por cada 20.0 metros cuadrados de área ambiente. Si se encontraran mesas o equipo se instalarán a 0.15 metros sobre este artefacto.
- Las lámparas fluorescentes serán de 40 vatios y emplearán balastros de arranque rápido, alto factor de potencia y efecto estroboscópico corregido.
- Se utilizará para el efecto postes de concreto de 6.00 metros de altura con lámparas de vapor de mercurio de 400 watts, color corregido para tiempo de niebla, la distancia mínima a los edificios es de 5.00 mts. y la distancia máxima entre lámparas será de 30.00 metros.
- El control del alumbrado exterior deberá hacerse desde tablero independiente al resto de controles internos.
- Los niveles mínimos de iluminación serán 10 lux promedio en patios y caminamientos y 5 lux en iluminación general.

9.5.- Mobiliario y Equipo:

A continuación se proporcionan datos del equipamiento, áreas y dimensiones de los artefactos más utilizados en un rastro con sistema de transportación aérea que se pueden conseguir en el mercado local o fabricarse In Situ y especificaciones de utilidad para el requerimiento de los mismos:

- monorriel con polipasto: de 1,500 Kg. de fuerza, velocidad de elevación 5 mpm., y motor de 2.5 CV. para corriente alterna 220/380 v., con encendido manual de botonera colgante para mano de 48 v., montado sobre carrito de traslación de velocidad 18 mpm. accionado con motor de 0.25 CV.
- polipasto eléctrico: de moto-reductor de 5.5 Kw., eje conductor y tensor, con dos poleas, cadena galvanizada con empujadores de carril guía UNP 100, y tubo pesado de 2". Para un rendimiento de izado de 100 reses por hora.

- martillo o mazo: de 1 o 2 kg. de peso, con mango de 90 cm. de largo, impulsado mecánicamente por resorte.
- pistola o pistolete: automática de un solo cartucho con fulminante y punzón activado, o de aire comprimido a 7 Kg/cm².
- sierra para esquilmado: eléctrica tipo vaivén y dispositivo suspensor de muelle, motor con potencia de 1.7 CV., velocidad de giro 2,800 rpm., longitud de hoja de sierra 550 mm., peso 37 Kg.
- sierra para esternón: eléctrica tipo vaivén y dispositivo suspensor de muelle, motor con potencia de 1.5 CV., velocidad de giro 2,800 rpm., longitud de hoja de sierra 240 mm., peso 30 Kg.
- cizalla hidráulica: a base de moto bomba de 4.5 CV., de pistones, montado sobre depósito de aceite.
- esterilizador de sierras: pileta de acero inoxidable con revosadero, conexión para drenaje, equipado con resistencia eléctrica de 1 Kw.
- esterilizador de cizallas: similar al anterior.
- máquina para limpieza de patas y morros (frente de la res donde se extrae los sesos): construcción en acero inoxidable con potencia de 10 CV., peso 800 Kg., altura 1,320 mm., diámetro 1,159 mm., rendimiento 320 patas o 30 morros de bobinos, consumo de vapor 200 Kg. y 2,500 litros de agua fría.
- máquina de limpieza de panzas: construída en acero inoxidable cilíndrica, rotativa, con descarga automática con potencia de 7.5 CV., rendimiento de 80 unidades por hora.
- váscula aérea: con capacidad de carga de 500 Kg., de tipo electrónico, con célula de carga y visor de pesada con divisiones cada 100 gramos con dispositivo de tara e impresor operativo, dispuesto para registro automático de datos (número de pesada y código, fecha, tara y peso neto).
- despezñadora: constuída con rodillos de acero inoxidable, equipada con motor con potencia de 1 CV., cubierto con protección de fibra de vidrio y bancada de acero.
- mesa para recepción de vísceras rojas: construída sobre bastidor de perfiles laminados, enchapado con lamina de acero inoxidable de 2 mm. de espesor, de dimensiones largo 5.00 m. ancho 0.80 m y alto 0.85 m.
- mesa de recepción de vísceras verdes: igual a la anterior.

10.- ACABADOS:

10. 1.- Muros:

El levantado de muros exteriores del rastro será con ladrillo de punta o block de pómez de 0.20 x0.20 x0.40 centímetros reforzado con columnas y

soleras como se indique en los planos constructivos; se tendrá cuidado en el aplomo de los muros. En los muros internos no deben existir cantos vivos, sino redondeados, al igual que en las uniones de los muros y de los muros con el piso para facilitar la limpieza.

10.2.- Pisos:

La unión de los pisos y las paredes en todas las habitaciones de los rastros deben de tener zócalos cóncavos (media caña), con curvatura adecuada para mantener la higiene. Los pisos deben de ser de tres tipos principalmente, dependiendo del área de trabajo:

10.2.1.- Ladrillo de cemento líquido de buena calidad, con unión de argamasa resistente al ácido, impermeable y colocado sobre una base de concreto. Este tipo de piso se instalará en las áreas administrativas y servicios sanitarios.

10.2.2.- Concreto impermeable resistente al ácido: llamado también piso de torta, este debe dársele una coloración blanca y uniforme. Se instalará en las áreas de deshuese, preparación de embutidos.

10.2.3.- Otros materiales impermeables: Por motivos económicos y por su fácil colocación, es recomendable el piso de torta, pero puede instalarse cualquier otro tipo de piso impermeable y antideslizante, ya que el área en que debe colocarse es demasiado húmeda por el continuo lavado de las áreas de matanza o playas.

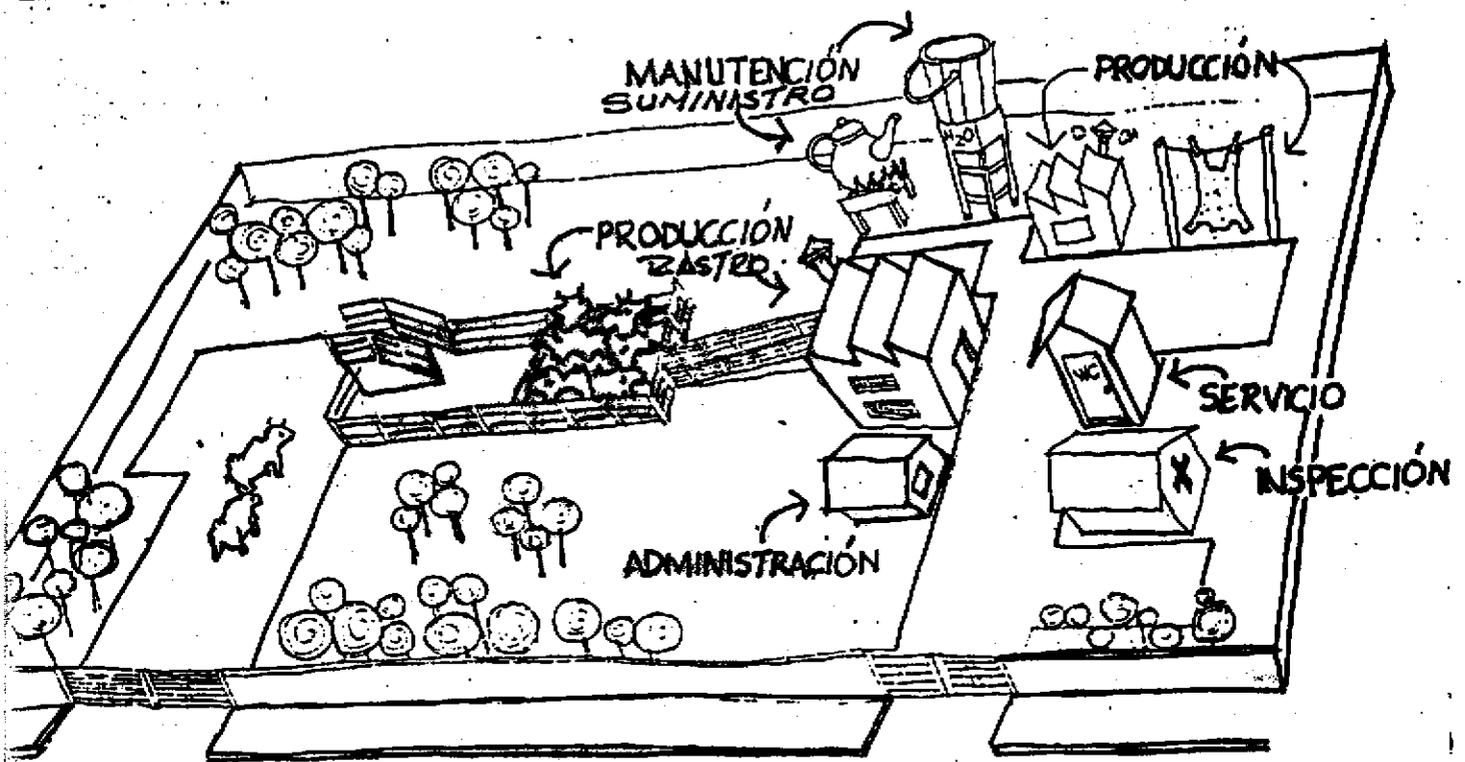
10.3.- Vanos para Ventanas y Puertas:

Las aberturas o vanos que den al exterior, ya sean para ventanas, puertas, ductos para ventilación, etc. deberán contar con protección de cedazo inoxidable para evitar el ingreso de insectos al rastro.

En la puerta de ingreso al rastro principalmente se debe utilizarse un sistema de contra puerta con cedazo o en su defecto dejar instalación eléctrica para colocar cortina de aire. Las puertas interiores deben construirse en metal inoxidable (o aluminio), el vano de las puertas serán de 2.10 x 1.50 metros para el paso de carretillas, las puertas de los cuartos fríos deben de ser del alto del riel transportador, para que este pase debajo, y su ancho de 1.50 metros.

Los sillares de las ventanas de la playa de matanza tendrán como mínimo una altura de dos metros sobre el nivel de piso interno. Los contra pechos de todas las ventanas internas o externas del rastro en su sillar deben presentar un plano inclinado no mayor de cuarenta y cinco grados con respecto al horizonte y hacia ambos lados del marco de la ventana, con el objeto de evitar la acumulación de polvo o insectos muertos que en determinado momento puedan caer y contaminar el producto cárnico por prepararse.

Por cada sesenta metros cúbicos de ambiente dentro de un rastro debe asegurarse una ventilación por medio de un vano no menor de un metro cuadrado, mediante ventanas o aberturas cenitales. Si el diseño es hacer la renovación del aire por medios mecánicos está debe de considerarse no inferior a tres veces por hora el volumen del local ventilado, los extractores deben poseer persianas de cierre automático.



CONCLUSIONES

1. La actividad del faenado o destace en la República de Guatemala en un 95.0% se desarrolla en forma deficiente, debido a:
 - 1.1.- La falta de recursos económicos en las municipalidades del interior de la república, no permite contratar los servicios médicos veterinarios.
 - 1.2.- El desconocimiento de las actividades internas de los rastros (entiéndase faenado o destace), por parte del diseñador o constructor influyen en el diseño propio y áreas de trabajo.
 - 1.3.- La difícil localización de literatura y de profesionales del diseño especializados en esta disciplina limita la ejecución de diseños funcionales de los rastros, con técnicas y equipo apropiado.
 - 1.4.- La falta de profesionalización de los destazadores en técnicas modernas de destace por la carencia de personal capacitado en el adiestramiento de la matanza y manejo del producto cárnico.

2. La construcción de rastros zonales o regionales permitir À al municipio donde se edifique, desarrollarse económicamente, y será de beneficio para los consumidores con un mejor control de fitosanitario del producto cárnico y sus derivados.
 - 2.1.- La falta de atención e interés por parte de autoridades edilicias y de Salud Pública en proyectos de esta naturaleza, ha permitido la proliferación de destaces clandestinos con el riesgo de atentar contra la salud de la población.

RECOMENDACIONES

De las conclusiones anteriores, se establecen las siguientes recomendaciones:

- 1.- Tanto a los diseñadores como ejecutores de la obra física de un rastro se recomienda tomar en cuenta las bases contempladas en el presente trabajo de investigación, para lograr una mejor eficacia y eficiencia en la tarea del faenado.
- 2.- En todo diseño o construcción de rastro debe tomarse en cuenta el equipamiento contemplado en el presente trabajo con los requerimientos y normas mínimas, para facilitar y proporcionar un mejor producto cárnico para la alimentación de la población guatemalteca.
- 3.- Se recomienda a las autoridades tanto edilicias como del Instituto de Fomento Municipal -INFOM- y al gobierno central, que lleve a cabo un estudio para evitar el desperdicio del recurso financiero, humano, económico, social, etc. en la construcción de rastros municipales, cambiando dicha política hacia una regionalización de los rastros.
- 4.- Tomando en cuenta las diferentes culturas y etnias, así como regiones climáticas, el tipo de ingesta a base del producto cárnico de origen animal varia, las presentes especificaciones de rastro, son aplicables a cualquier especie de ganado, tales como: porcinos, caprinos, ovinos, conejos y aves.
- 5.- Una medida preventiva para que la salud del pueblo guatemalteco mejore, es tomar en cuenta que la construcción de los rastros no debe concretarse a la etapa inicial, es decir obra física del rastro, ya que si este no es implementado con equipamiento de una planta de destace moderno, de nada sirve el edificio nuevo.

GLOSARIO

Acometida: Inicio o ingreso de la instalación de un servicio primario a un lote o edificio (agua, electricidad).

Adiestramiento: Capacidad que recibe una persona en un campo específico.

Administración: Trabajo colectivo y sistemático de grupos humanos para lograr un objetivo.

Animal o Ganado: Llámase a los semovientes de las especies mayores y/o menores, cuyas carnes se destinan para consumo humano.

Apto para el consumo humano: Todo producto comestible, en la ingesta del ser humano, que por su estado salubre no produce trastornos gástricos en el individuo.

Beneficiar o Sacrificar: Relativo al destace, matanza o faenado.

Cajas Derivadoras: Cajas utilizadas en drenajes, para desviar el flujo y puede servir también como caja de control.

Canal: Cuerpo del animal sacrificado desprovisto de la piel, cabeza, vísceras y patas. Para los marranos se le incluye la piel y puede o no incluirse la cabeza.

Carne: Músculos con o sin grasa adheridos al esqueleto óseo de los animales de abasto, apta para el consumo humano. No debe incluirse los músculos de los labios, hocico, orejas y vulva.

Cenital: Trátase de objetos que están en el cenit, parte y perpendicular al piso o suelo, para este caso en particular objetos que se encuentran enclavados en el techo.

Control: Función que consiste en observar, inspeccionar, verificar y registrar la ejecución de un plan de manera que puedan compararse cuantitativamente los resultados obtenidos y aplicarse las medidas correctivas necesarias.

Cuarto de Canal: Corte transversal del medio canal, realizado a la altura inferior de las costillas.

Cuarto Delantero: El cuarto de canal que cuenta con el brazuelo delantero de la res beneficiada.

Cuarto Trasero: El cuarto de canal que incluye parte del anca y pierna posterior de la res beneficiada.

Decomisar: Relativo al decomiso.

Decomiso: Acción de incautar o retener la canal o parte de ella, vísceras productos cárnicos que por a criterio del médico veterinario no debe salir al mercado para el consumo humano.

Degüello: Acto por el cual se cortan los vasos sanguíneos mayores (carotidas, yugular), desde el cuello del animal.

Desuello: Operación que consiste en quitar la piel de los animales.

Departamento o Sección: Cada una de las unidades en que se divide una institución, empresa o dependencia, de acuerdo a las funciones que realizan.

Desechos Industriales: Residuos orgánicos no comestibles o decomizados del ganado sacrificado utilización industrial para piensos o abonos.

Desfogue: Descarga o salida de drenaje hacia punto determinado (quebrada, zanjón, colector municipal).

Desnaturalizar: Acto de agregar cualquier sustancia (tinta, creolina, polvo de carbón), aprobada para lograr cambios físicos que produzcan repugnancia en los productos cárnicos.

Destace, Matanza o Faenado: Acción de sacrificar o beneficiar ganado para lograr producto cárnico para consumo humano.

Destazador: Persona o grupo de personas encargadas de las actividades del destace o faenado dentro del rastro.

Escorrentia: Caudal de agua, cuyo flujo va en una sola dirección.

Guarda rastro: Persona encargada de la custodia, mantenimiento y limpieza del rastro matadero.

Inducción: campo magnético invisible, generado por la proximidad de cables de diferente voltaje.

Instalaciones: Conjunto de enseres y servicios colocados en lugar adecuado para su utilización.

Juicio: Es la habilidad de tomar una decisión justa y sabia en base a las conclusiones extraídas de las circunstancias.

Ley: Entiéndase por está las leyes de Sanidad Animal decreto 463 del 29 de noviembre de 1,974 y la ley Reguladora sobre Importación, Elaboración, Almacenamiento, Transporte, Venta y usos de Pesticidas, decreto 443-74 del 23 de mayo de 1,974.

Matadero Frigorífico: Establecimiento donde se sacrifican animales para el consumo humano, y poseen cámaras frigorífica, pudiendo o no efectuarse tareas de elaboración y/o industrialización de productos cárnicos.

Matadero Frigorífico tipo "A": Planta o rastro industrial frigorífico destinados a la exportación de los productos o subproductos, derivados de la faena industrializada. La limitación de la faena quedará establecida por la norma de animal/hora, superiores a los mataderos frigoríficos tipo "B" y "C" (Norma Internacional -N.I.-).

Matadero Frigorífico tipo "B": Planta o establecimiento autorizado para faenar ganado en las siguiente proporciones diarias: 150 bovinos equinos, 100 porcinos o 300 ovinos y/o caprinos (N.I.).

Matadero frigorífico tipo "C": Establecimiento autorizado para faenar en una sola jornada de trabajo diario: 80 bovinos o equinos, 50 cerdos o 160 ovinos y/o caprinos (N.I.).

Matadero Rural: Establecimiento autorizado para faenar bovinos, porcinos, ovinos o caprinos, en números hasta 15 reses de ganado mayor y/o 30 de las especies menores.

Matarife: Persona que se encarga de aturdir y degollar a la res dentro del rastro.

Medio Canal: Corte longitudinal de la canal, sobre o al costado de la columna vertebral.

Mochetas: Elementos estructurales de menor dimensión (regularmente se designa columna tipo "C"), compuesta por acero estructural, agregado fino, grueso y cemento.

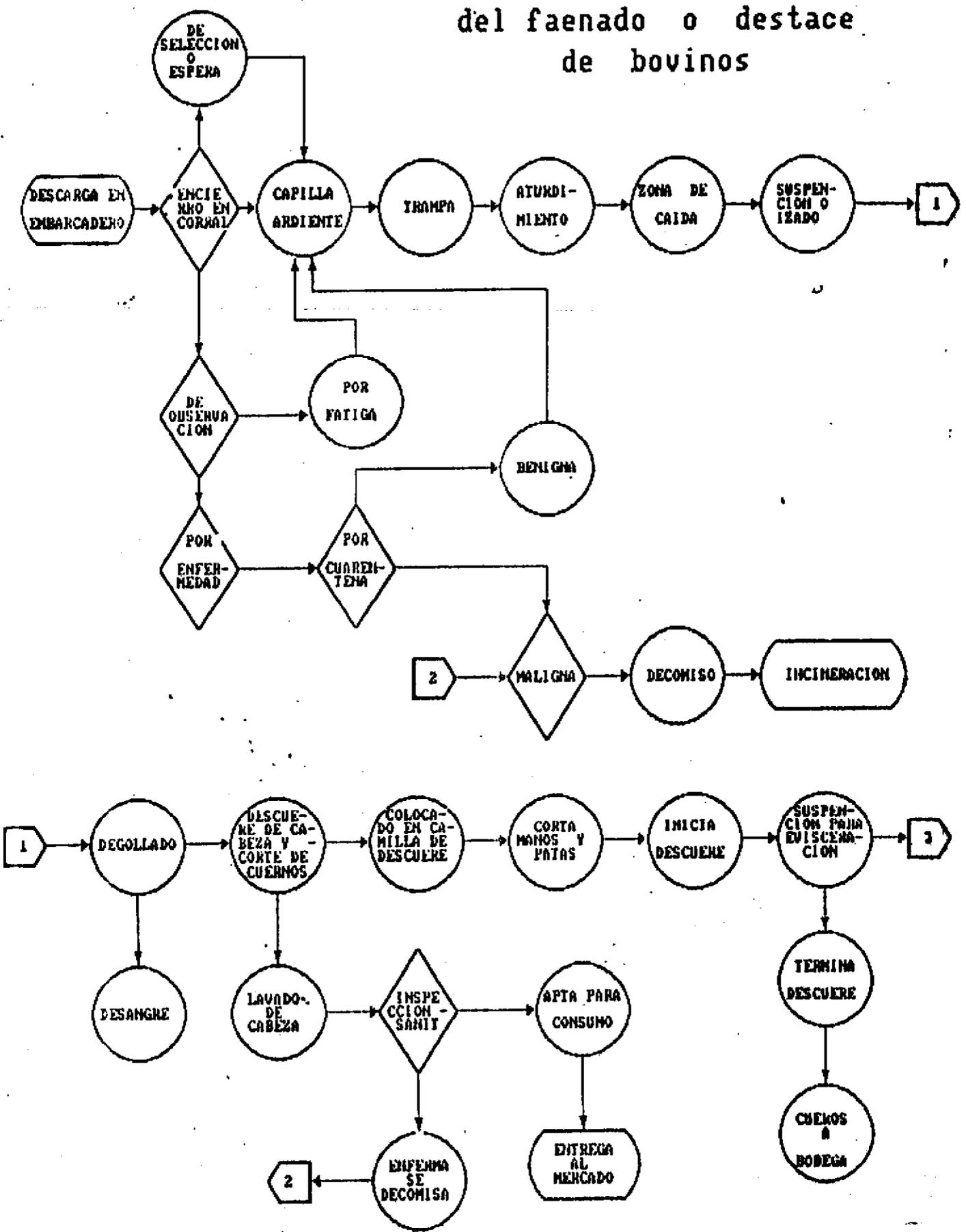
Mortero de Cal: Preparado de cal viva o hidratada con arena de río o arena blanca.

Mortero de Cemento: Preparado de cemento tipo Portland y arena de río.

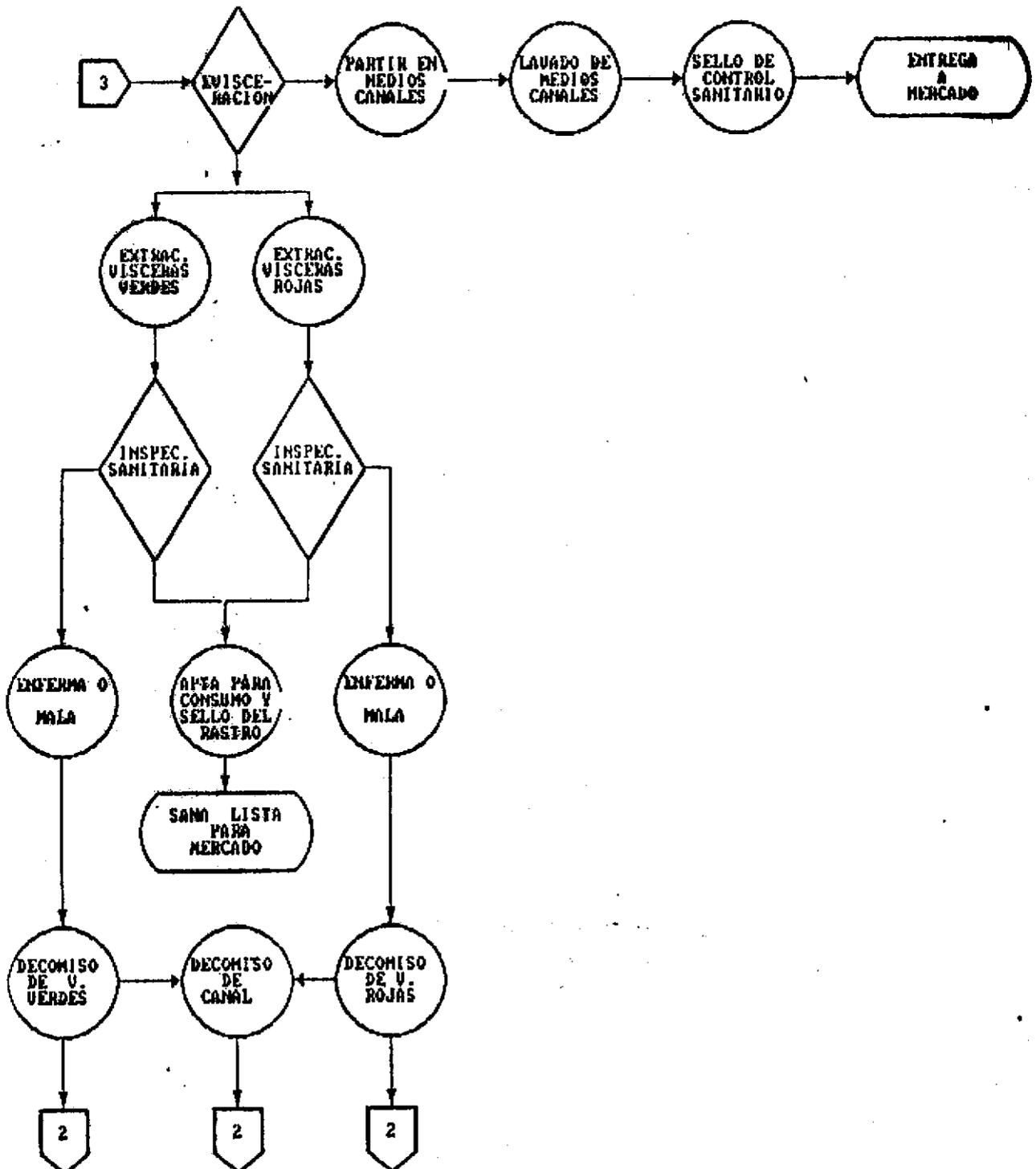
Napa Friática o Napa Acuifera: Nivel de corriente de agua subterránea, que puede ser explotada.

ANEXO

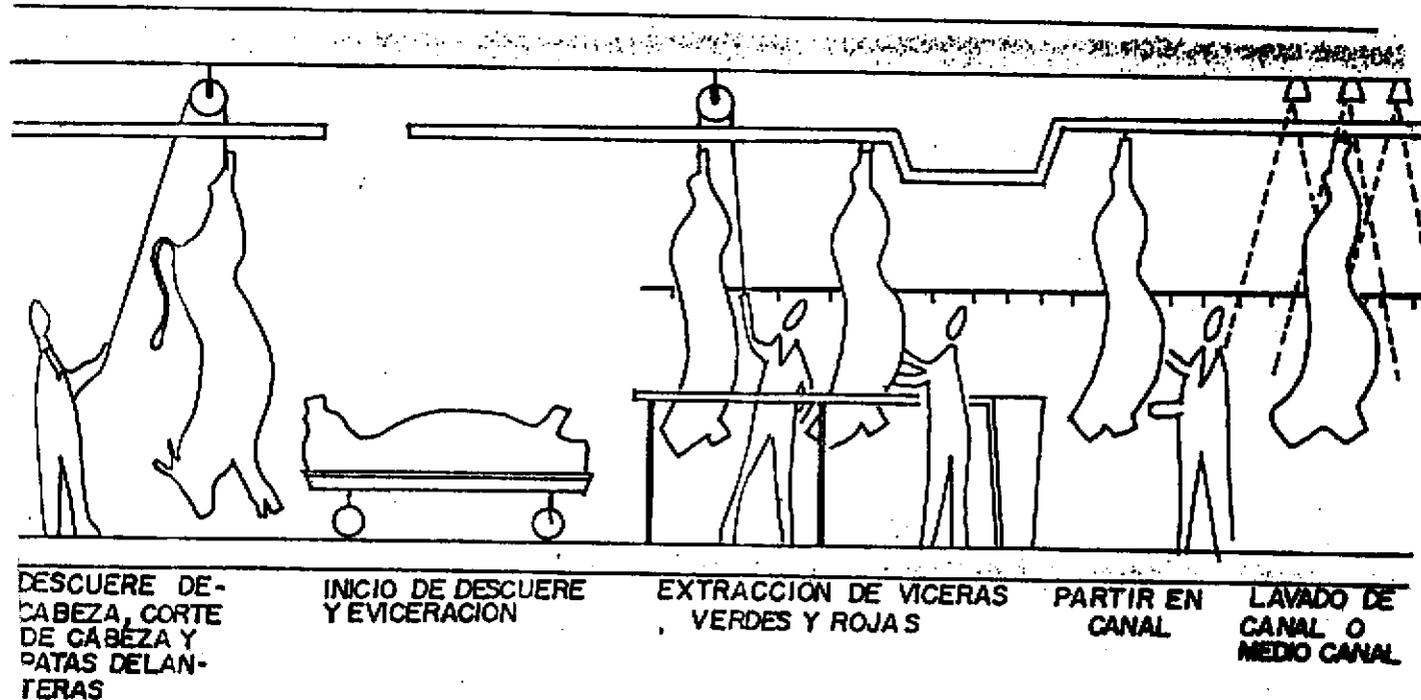
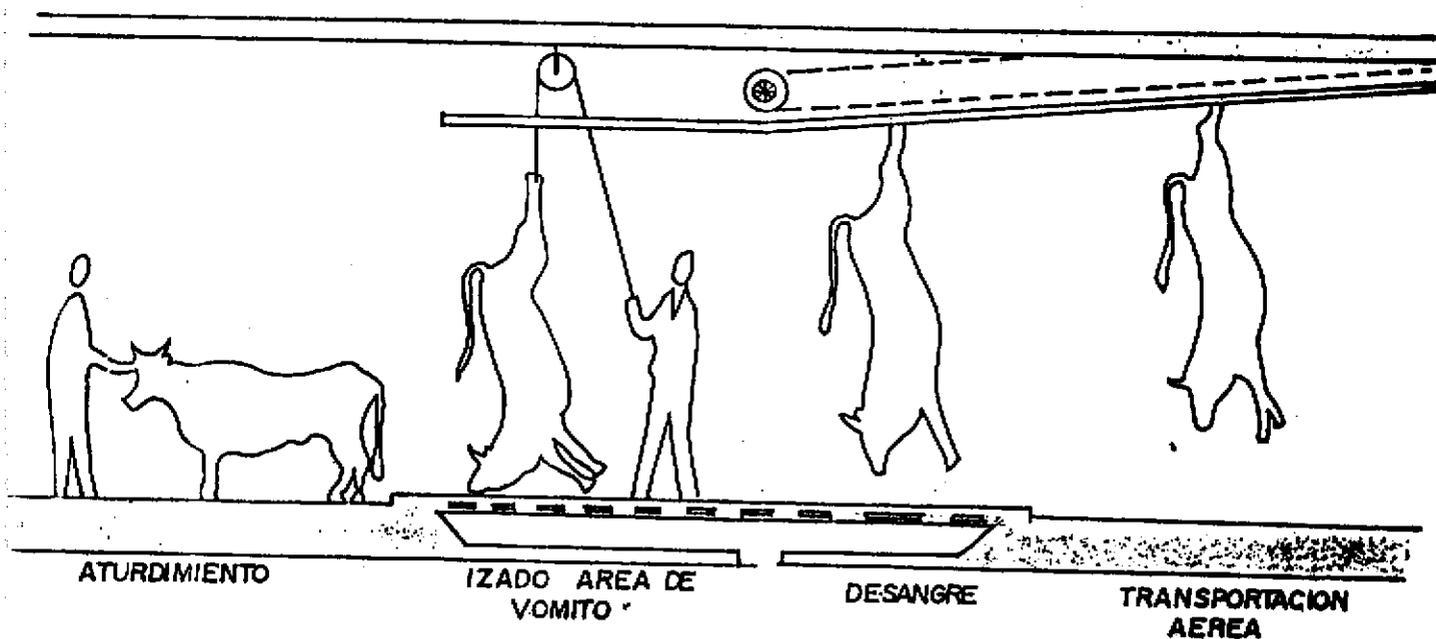
CAMINO CRÍTICO del faenado o destace de bovinos



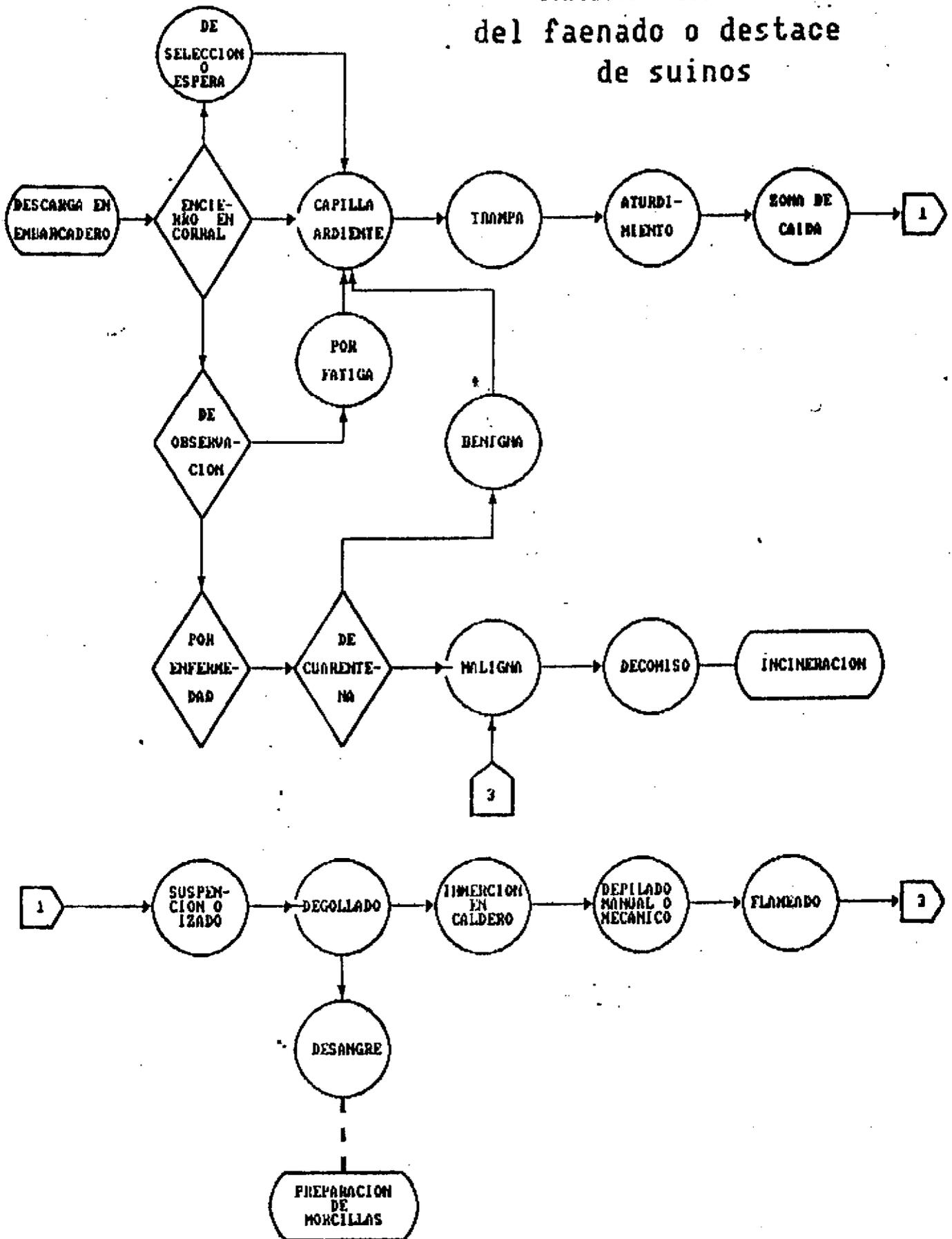
CAMINO CRÍTICO del faenado o destace de bovinos



SECUENCIA GRÁFICA DEL FAENEADO
O MATANZA DE BOVINOS



del faenado o destace de suinos



CAMINO CRÍTICO del faenado, o destace de suinos

(Continuacion)

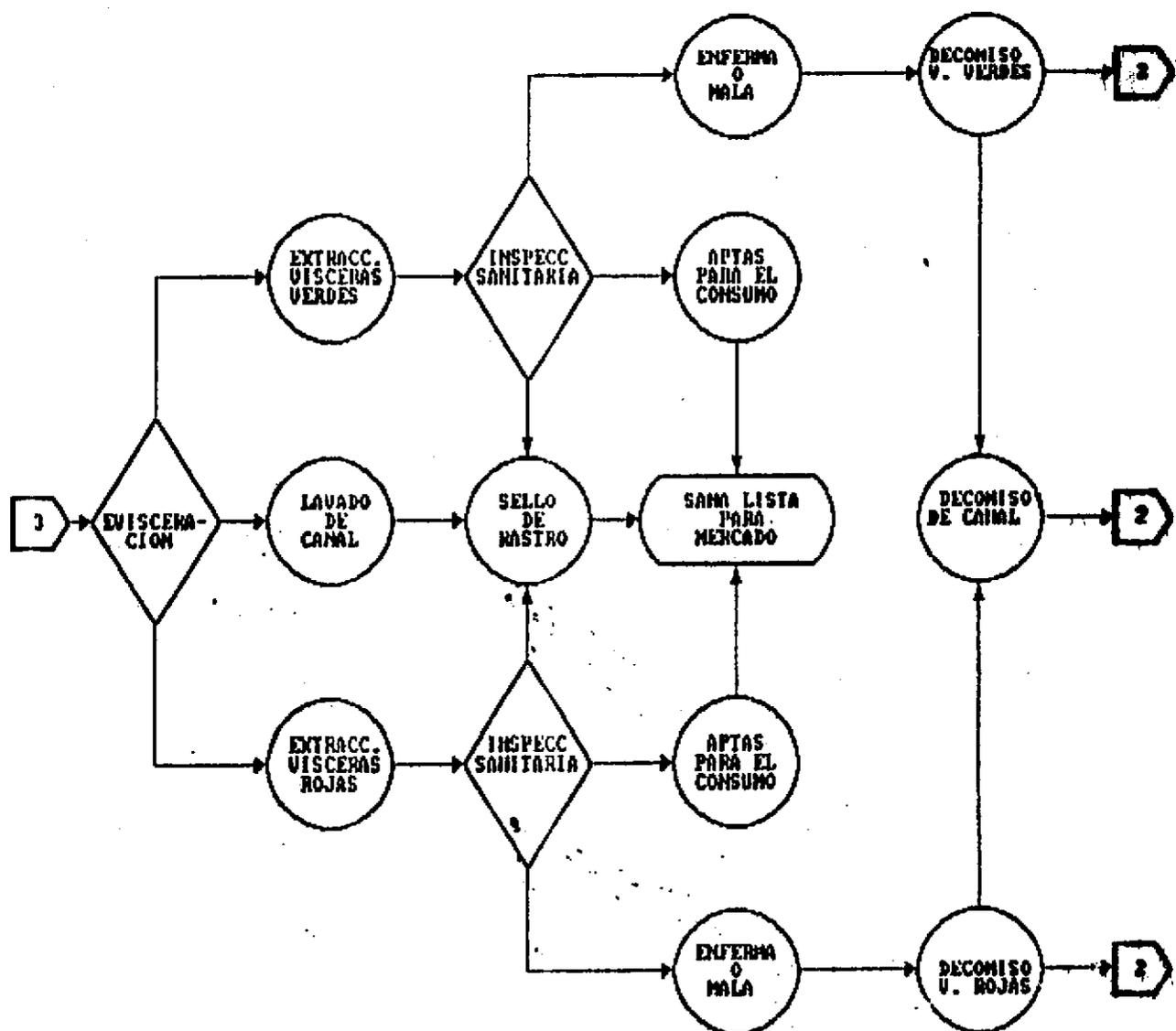


TABLA I

CLASIFICACION DE LOS METODOS DE FAENADO O MATANZA

METODO	DESCRIPCION	SISTEMAS DE LAS VIAS AEREAS	PLATAFORMAS	TRANSPORTE DE LAS PARTES SEPARADAS
De puestos fijos.	Todas las operaciones, comprendidas, excluyendo la sangría, se realizan en un solo puesto de trabajo.	Sirven sólo para la marcha inicial de los canales y eventualmente de los animales desangrados. Están completadas por un canal por cada puesto de trabajo y en determinado caso con carretillas de evisceración.	No existen plataformas. El canal lleva la canal a la altura requerida por el trabajador.	Las partes separadas y en particular las vísceras (verdes/rojas) se recogen en carretilla especial de ruedas de hule y móviles sobre el piso y que se llevan a las respectivas salas de lavado de vísceras.
De puestos sucesivos o por etapas.	Las operaciones después desangrado y se realizan en sucesivos puestos alimentados a lo largo de las actividades, de las cuales las canales vienen impulsadas por la velocidad requerida, por la rapidez con la que traen los operarios.	Vías a nivel variable. Vías a nivel constante.	Los operarios trabajan sobre el nivel del suelo de la playa de matanza y las canales se elevan y/o se bajan según necesidad en relación con las distintas alturas de los rieles transportadores. Con plataformas a distinta altura, para acercar a los destazadores en sus puestos de trabajo a las piezas que están trabajando.	Las partes separadas avanzan junto con las canales de las cuales proceden, mediante la transportación en carretillas. - carretillas sobre piso. - carretillas sobre vías aéreas. - ganchos mecanizados en transportación aérea.
De cadena sin fin o continua.	A partir de la sangría (o sucesivamente) los animales se mueven a lo largo de la vía de la cual están suspendidos mediante dispositivos mecánicos automáticos.	Horizontales con transportadores a velocidad constante e intermitente. Algunas veces desdobladas en dos o más elementos con operaciones intercaladas en puestos fijos.	Plataformas en los puntos de trabajo o de inspección donde se necesita que los destazadores estén a nivel superior del suelo. Se colocarán plataformas móviles a la misma velocidad que el transportador del ganado.	Las partes separadas llegan junto con las canales sobre la misma vía u otro dispositivo especial, hasta el lugar respectivo de inspección sanitaria.

TABLA 2

DISEÑO DE VIAS AEREAS (O RIEL TRANSPORTADOR)

TIPO DE VIA	MONO RIEL		BI-RIEL	TUBULARES
	con perfil de hierro	con hierro plano		
Construcción	Un solo perfil en I.	Un hierro plano o hebra dispuesto de canto o vertical.	Dos rieles en paralelo, tipo I, U o L.	Tubo horizontal.
Características de trolés, rodos o carritos.	Rodos o carritos de dos o cuatro ruedas que corren sobre las dos alas inferiores del perfil.	Abrazaderas dotadas de una polea que corre sobre la hebra.	Carritos de dos ruedas sobre cojinetes de esfera con gancho descendente que pasan entre los dos rieles de las vías.	Abrazaderas replegadas sujetas al tubo. Generalmente corren deslizándose, a veces están dotadas de rodillo a doble cono.
Desvío	En cada cruce o desviación hay que maniobrar manual.	En cada cruce o desviación hay que maniobrar manual.	Inexistentes.	En cada cruce o desviación hay que maniobrar manual.
Peligro de descarriamiento.	No	Si	No	Si
Posibilidad de rápida retirada de rodo o carritos.	No	Si	No	Si
Esfuerzo para el avance (% del peso transportado).	2 a 2.5	3 a 4	1.5 a 2	8 a 12
Lubricantes.	Como en el caso anterior	Engrase de los rieles.	aceite a los cojinetes de esfera.	Como en el caso anterior

TABLA 3

ESPACIOS, AREAS Y ALTURAS EN CERCASAS COLGADAS

DIMENSIONES	PARALELO AL RIEL	PERPENDICULAR AL RIEL	AREA	ALTURA
Res/bovino en canal con cabeza.	1.00	0.50	0.50	3.90
Media canal.	0.65	0.40	0.26	3.10/3.50
Media canal con extremidades anteriores separadas.	0.50	0.50	0.25	3.10
Terneros con cabeza	0.65	0.30	0.20	2.00
Terneros con cabeza en medios canales.	0.35	0.30	0.10	2.20/2.00
Marranos o suinos en canal, con cabeza	0.50	0.30	0.15	2.30
Marranos o suinos en media canal.	0.35	0.25	0.08	2.00/2.20

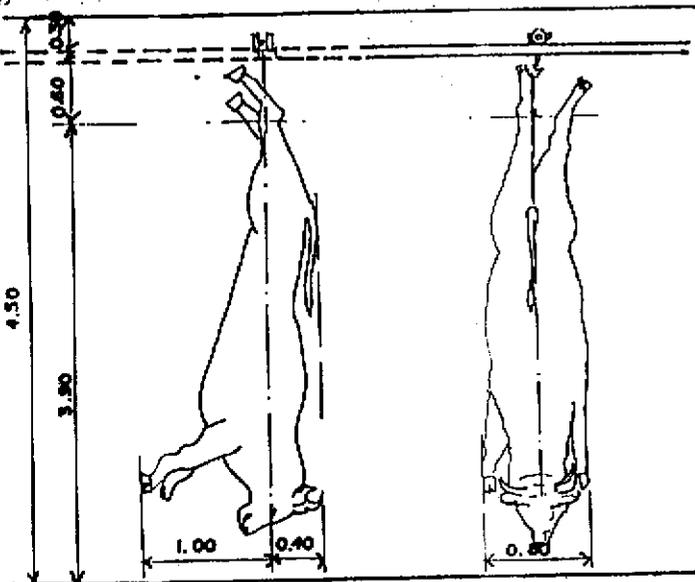
TABLA 4

CARGA VIVA SOBRE EL RIEL TRANSPORTADOR

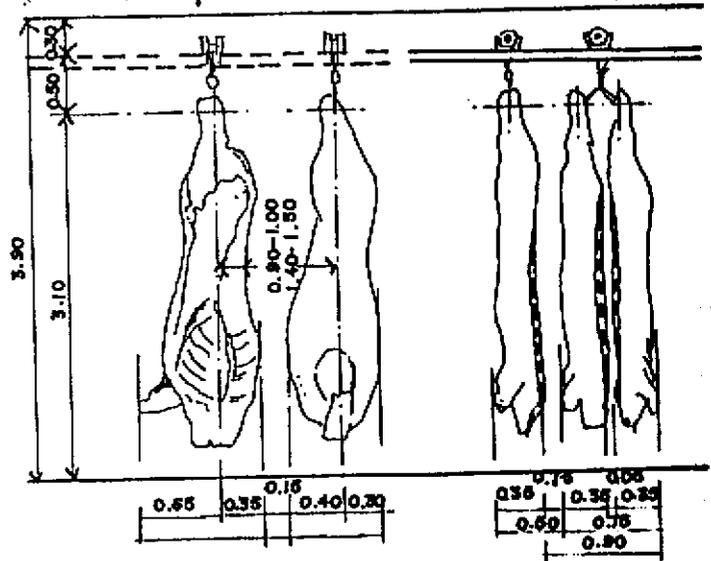
CARGA PUNTUAL	PESO INDIVIDUAL (en Kilogramos)	DISTANCIA ENTRE CARGAS SUCESIVAS (metros)	CARGA POR METRO DE RIEL TRANSP. (Kgr/mts)
Garcasa de ganado Mayor.	600 a 800	1.00 a 1.50	550 a 600
Medias canales, ganado M.	200 a 250	0.40 a 0.50	450 a 500
Novillos.	250 a 300	0.70 a 1.00	300 a 400
Medias canales de novillos apareadas.	100 x 2	0.35 a 0.40	500 a 550
Cerdos, sarranos o suinos	120 a 150	0.50 a 0.60	200 a 250
Medias canales de sarranos apareadas.	50 x 2	0.30 a 0.35	200 a 300
Medias canales de sarranos sobre rastrillos de a cuatro.	50 x 4	0.35 a 0.40	500 a 550

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
 BUREAU DE RESEARCH
 ESTADÍSTICA

GANADO VACUNO

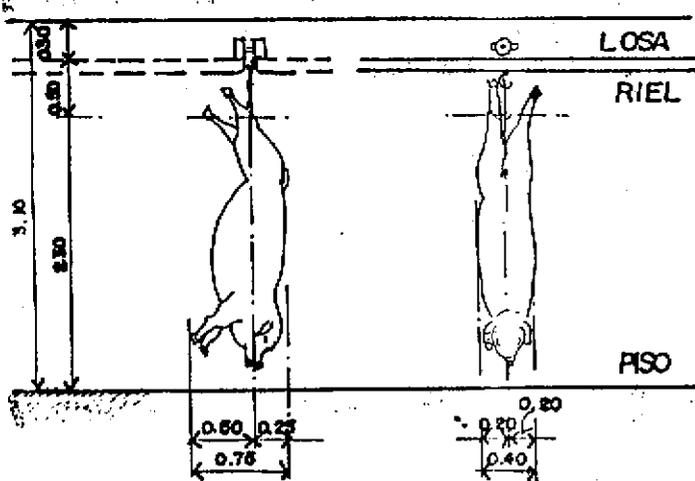


RESES INCLUYENDO CABEZAS

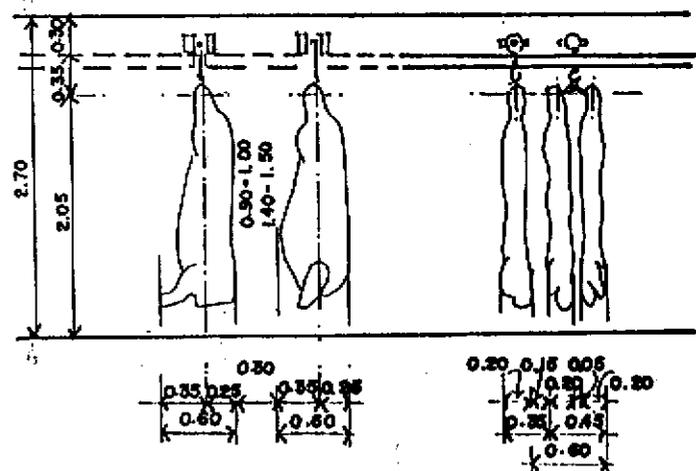


RESES EN MEDIOS CANALES

GANADO PORCINO



SUINOS INCLUYENDO CABEZAS



SUINOS EN MEDIOS CANALES

TABLA 5

PESOS PROMEDIO DE PRODUCTOS OBTENIDOS
DEL GANADO DE ABASTO (en kilogramos).

PRODUCTOS DERIVADOS	CERDO	OVINO	TERNERO	NOVILLO	YACA	TORRO
Peso promedio en pie.	161	51	69	425	539	653
Carne (neta).	122.8	25	42	244	318	382
Piel.	---	5	5	41	47	61
Sangre.	4.8	1.5	2	13.2	15.8	17.5
Cabeza y Patas.	7	3.5		26.8	32.7	41
Grasa	4	---		22	25	34.2
Pulmones y corazon.				6	7.3	9.2
Higado.	4	3.5	11	49	6.5	8.2
Bazo.				0.8	0.9	1.1
Riñones.				1.0	1	1.3
Estomagos vacios.	5	13.5	4.5	13.8	20	16
Intestinos vacios				10.5	14.8	15.5
Desechos.	13.8	47	4.5	41	50	66
RENDIMIENTO EN CARNE %	76		60.9	57.5	59	50.4

TABLA 6

DURACION DE LAS OPERACIONES DE SACRIFICIO
(VALORES MEDIOS EN MINUTOS)

ACTIVIDADES	BOVINOS MAYORES			TERNEROS			CERDOS O MARRANOS		
	Trabajo individual.		Trabajo en equipo (puestos múltiples de trabajo)	Trabajo individual.		Trabajo en equipo (puestos múltiples de trabajo)	Trabajo individual.		Trabajo en equipo (puestos múltiples de trabajo)
	A	C	A B C	A C	A B C	A C	A B C		
Ingreso, aturdimiento y suspensión.	2'	2(1)	2' 1 2	2' 1	2' 1 1	2' 2	2' 1 2		
Sangría, separación de la cabeza.	12'	2(1)	12' 6 1	6' 1	8' 4 1	4' 2	4' 2 2		
Avance, corte de patas, desuello, incisión estándar.	8'	2(1)	8' 4 4	6' 1	6' 3 3	9' 2	6' 3 3		
Evisceración.	2'	2(1)	2' 1 1	2' 1	2' 1 1	2' 2	2' 1 2		
Estracción vísceras verdes, partir en cuartos.	6'	2(1)	4' 2 2	4' 1	4' 2 2	3' 2	2' 1 2		
Total.	30'	2(1)	Ritmo 1 cabeza cada 2' 10	20' 1	Ritmo 1 cabeza cada 2' 8	20' 2	Ritmo 1 cabeza cada 2' 9		
Cabezas por hora.	2		30	3	30	3	30		
Cabezas operario por hora.	1 (2)		3	3	3,75	1,5	3,3		

- A. Tiempo (promedio, en minutos).
 B. Animales Destazados Simultáneamente.
 C. Operarios o Destazadores.

TABLA 7

DATOS TECNICOS PARA EMBODEGAR
CUEROS Y PIELES

ANIMALES	BOVINOS MAYORES	NOVILLOS	CABALLOS	OVINOS
Peso de una piel, (Kg.)	de 30 a 50	de 6 a 10	de 25 a 30	de 6 a 10
Sal necesaria para salazón, en Kilogramos.	15	5	15	de 3 a 4
Dimensiones de la piel extendida, en metros.	3 x 4	1.6 x 1.6	5 x 5	1 x 1
Dimensiones de la piel enpaquetada, en metros.	0.60x0.40x0.30 0.80x0.40x0.40	0.40x0.20x0.20	0.60x0.40x0.25 0.80x0.40x0.30	0.30x0.25x0.20

DIAGRAMA DE RELACIONES

- A - Entrada del ganado
- B - Salida de subproductos
- C - Entrada secc. sanitaria
- D - Salida para concentrados
- E - Entrada carnes foráneas
- F - Salida de carnes

- 0 - Embarcadero de descarga, y corredores para ganado
- 1 - Admisión del ganado
- 2 - Corrales de estancia y selección
- 4 - Inspección sanitaria
- 5 - Control fiscal
- 6 - Corral de matanza

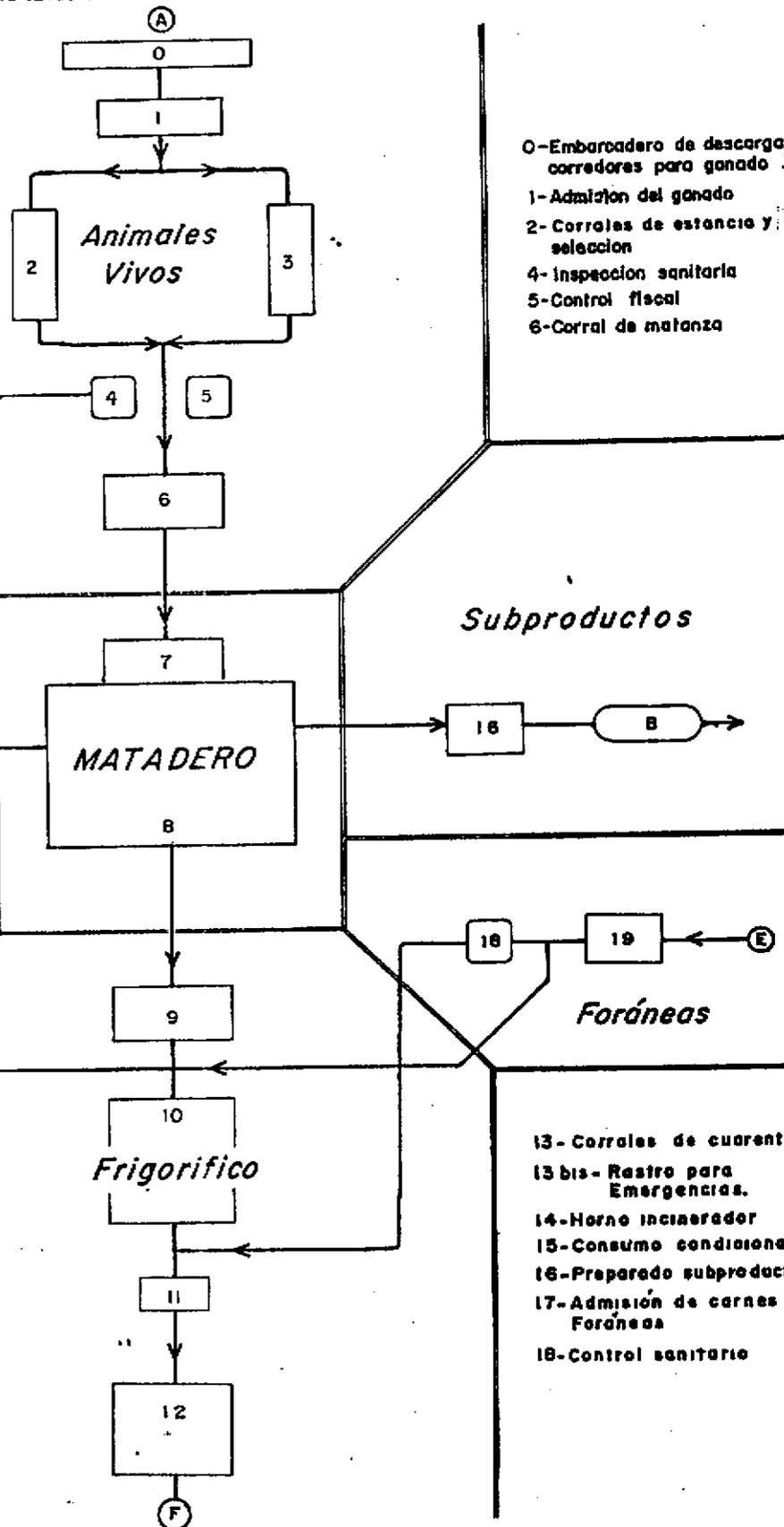
Secc. Sanitaria

Subproductos

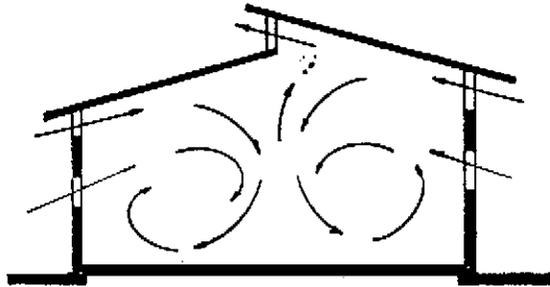
Foráneas

- 7 - Desangre
- 8 - Rastro o Matadero
- 9 - Refrigeración lenta u aseo.
- 10 - Frigorífico o Freezer
- 11 - Control y distribución
- 12 - Mercado y Carnicerías

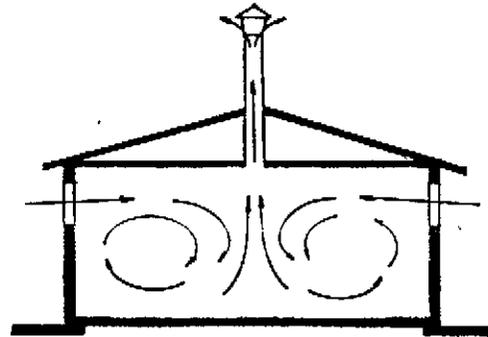
- 13 - Corrales de cuarentena
- 13 bis - Rastro para Emergencias.
- 14 - Horno incinerador
- 15 - Consumo condicionado
- 16 - Preparado subproductos
- 17 - Admisión de carnes Foráneas
- 18 - Control sanitario



DISPOSICIÓN DE VENTANAS PARA LA EFICIENTE VENTILACIÓN



a._ Salida de aire caliente en el techo de dos aguas.



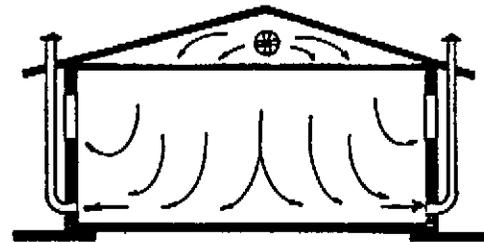
b._ Ventilación constante con salida forzada.



c._ En región calurosa circulación cruzada.



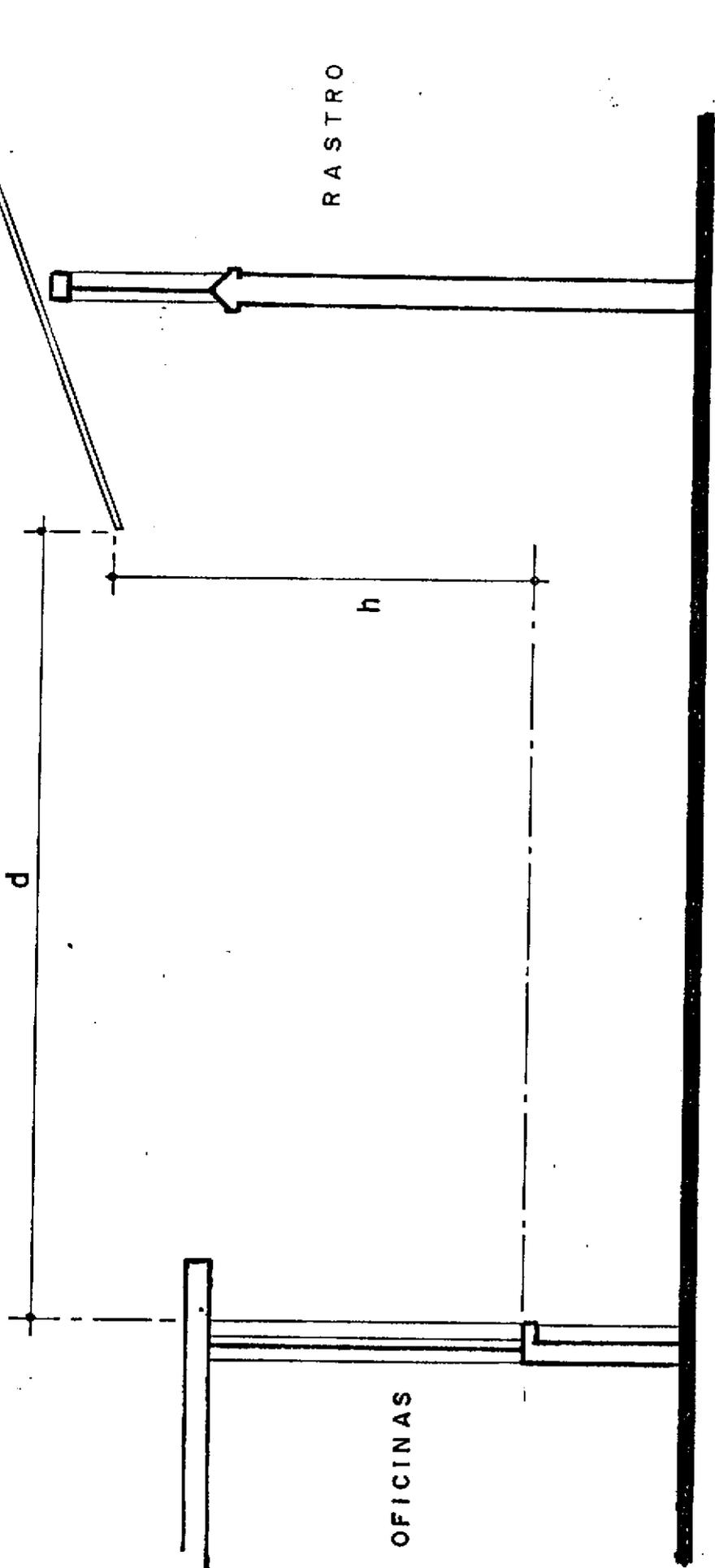
d._ Ventilación artificial por depresión.



e._ Ventilación artificial a compresión.

GRÁFICA I.8.1.3.1.

PROPORCIÓN ENTRE VOLÚMENES PARA VENTANAS

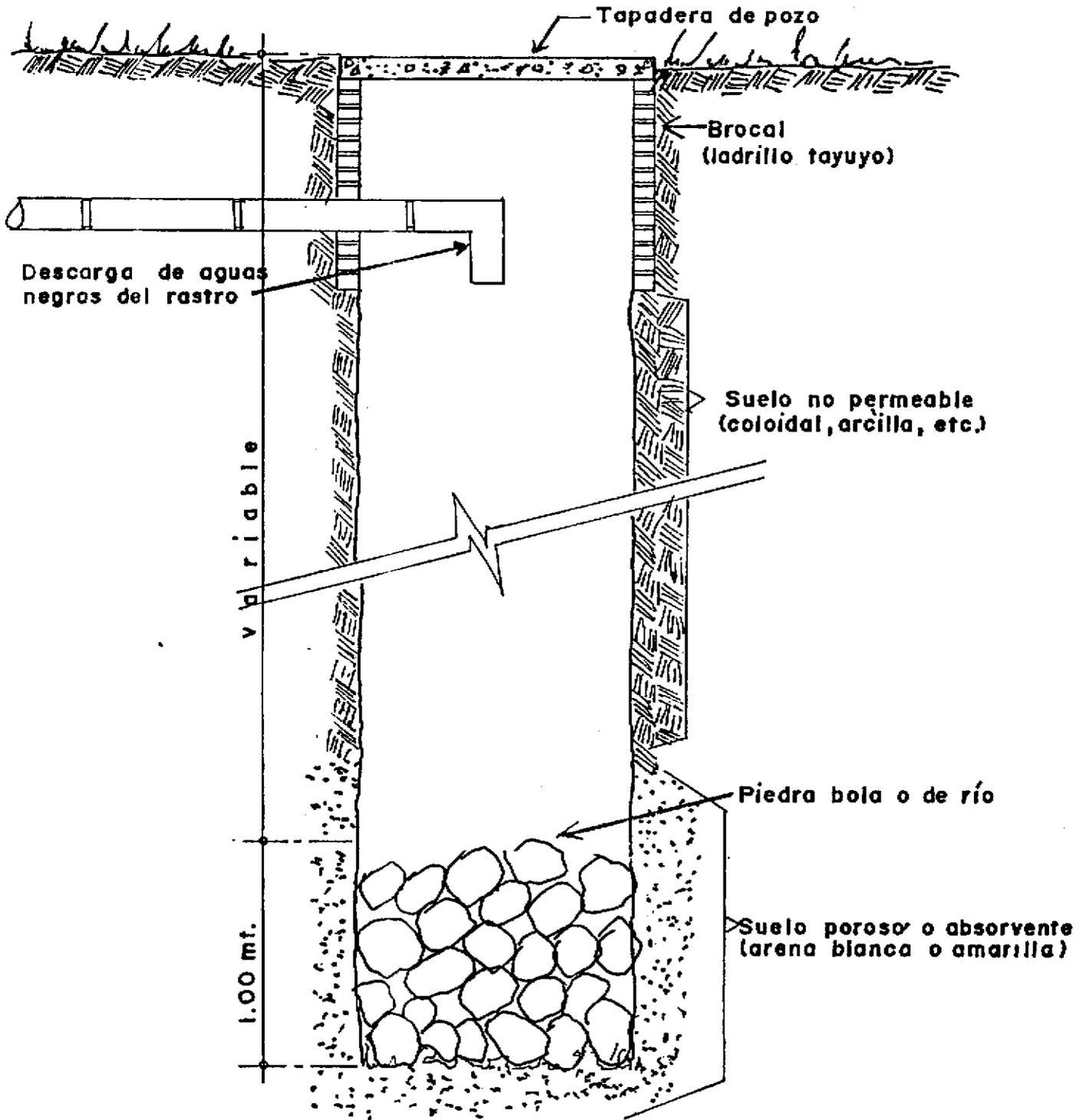


Proporción $d \geq 2h$

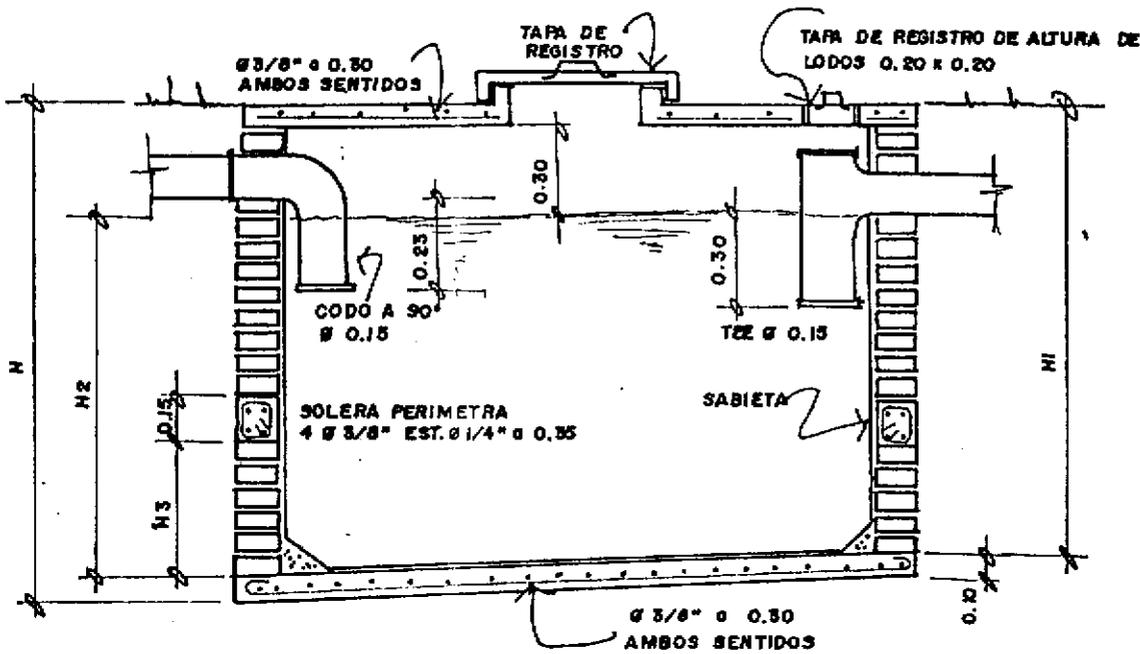
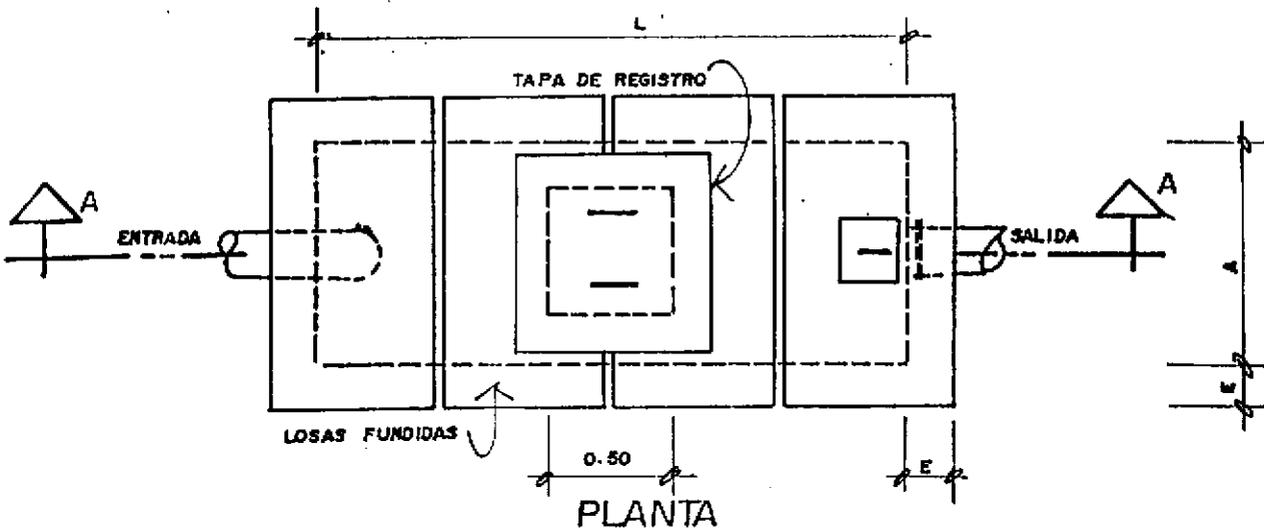
OFICINAS

RASTRO

POZO DE ABSORCIÓN



FOSA SÉPTICA



SECCION A-A

- L = LARGO INTERIOR
- A = ANCHO INTERIOR
- H1 = TIRANTE MENOR
- H2 = TIRANTE MAYOR
- H3 = ALTURA DE SOLERA
- H = PROFUNDIDAD MAXIMA
- E = ESPESOR DE MURO

CAPACIDAD DEL TANQUE EN LITROS	DIMENSIONES EN METROS							
	L	A	H1	H2	H3	H	E	E
1500	1.90	0.70	1.10	1.20	0.45	1.58	0.14	0.30
2230	2.00	0.90	1.20	1.30	0.50	1.78	0.14	0.30
3000	2.30	1.00	1.30	1.40	0.55	1.98	0.14	0.30
4500	2.50	1.20	1.40	1.60	0.60	2.08	0.14	0.30
6000	2.80	1.30	1.50	1.70	0.65	2.18	0.28	0.30
7500	3.40	1.40	1.50	1.70	0.65	2.18	0.28	0.30
9000	3.80	1.50	1.60	1.80	0.70	2.28	0.28	0.30
12000	3.90	1.70	1.70	1.90	0.70	2.38	0.28	0.30
15000	4.40	1.80	1.80	2.00	0.75	2.48	0.28	0.30

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- ANCO. "Machinery for the Meat Industry Equipment".
Catálogo The Allbright-Nell Co.
Edit. Anco III, U.S.A. 1,978.
- 2.- ACHA JAMET, PEDRO. "Plan para un matadero Municipal".
Publicaciones Científicas N° 32.
Edit. OPS/OMS. Lima, Perú 1,957.
- 3.- AZEVEDO NETTO, Y LOTHAR HESS. "Tratamiento de aguas residuarias".
Separata da revista D.A:E:
Edit. Escolas Profissionais Salesianas, Sao Paulo, Brasil 1,970.
- 4.- BARNES, GEORGE E. "Tratamiento de aguas negras y Desechos Industriales".
Primera Edición en Español.
Edit. UTEHA. Mexico 1,967.
- 5.- BAYER. "Manual Práctico del Acendado".
Edit. Bayer.
- 6.- BORDIN, EDSON LUIZ. "Contribución y Diagnóstico en Patología Suina".
Colección de Material.
Edit. Librería Nobel S.A. Sao Paulo, Brasil 1,979.
- 7.- CENTRO PANAMERICANO DE ZOONOSIS, OPS. "Manual para Inspectores
Sanitarios de Mataderos y Plantas de Tratamiento de Carnes". Notas Técnicas N°
10, 11, 12 y 13.
Edit. OPS/OMS, Argentina 1,980.
- 8.- COGUANOR, COMISIÓN GUATEMALTECA DE NORMAS. "Carnes y
Productos Cárnicos". Normas 34-130 y 34-131.
Edit. Ministerio de Economía. Guatemala 1,981.
- 9.- DICAR Y DIPOA, DIRECCIÓN DE CARNES Y DIRECCIÓN DE
PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL". "Inspección de Carnes". vol.I Bovinos.
Brasilia, Brasil 1,971.

- 10.- ERIKSEN, P.J. "Mataderos y Degolladeros Rurales".
Producción y Sanidad Animal N° 9.
Edit. FAO. Roma, Italia 1,978.
- 11.- FAO, ORGANIZACIÓN PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN "Junta Nacional de Carnes, Argentina". Boletín Bimestral N° 6. Edit. Secretaría del Grupo Ed-Hoc de carnes. Buenos Aires, Argentina 1,987.
- 12.- FISHER, NOAK Y PFEIL "Industrias Cárnicas". Cálculo de Costes y Rendimientos.
Edit. Acribia, Zaragoza, España 1,974.
- 13.- GAVCO SUPPLIES, DIVISION OF MISI. "Línea completa de Equipamiento para el Proceso de la Industria Cárnica".
Edit. Gavco. Miami Flo. U.S:A.
- 14.- GOBIERNO DEL ESTADO DE RIO DE JANEIRO. "Código de Salud".
Higiene de la Alimentación - Normas Técnicas.
Edit. Secretaría de Salud y Saneamiento. Río de Janeiro, Brasil 1,980.
- 15.- INAD. INSTITUTO NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN Y DESARROLLO.
"Manual de administración de Mataderos o Rastros Municipales". vol.7.
Edit. INAD. Guatemala 1,974.
- 16.- KOCH. "Catálogos". Años 1,980, 1,981 y 1,982 .
Edit. KOCH. Kansas City, U:S:A:
- 17.- KOCH. "Manual de Planificación y Edificios".
Edit. KOCH. Kansas City, U:S:A:
- 18.- KOESLAG, JOHAN H. "Porcinos". Manual para Edición Agropecuaria.
Edit. SEP/Trillas. México 1,982.
- 19.- MANN, I. "Preparación y Aprovechamiento de los Subproductos Animales".
Cuadernos de Fomento Agropecuario N° 75
Edit. FAO. Roma, Italia 1,964.
- 20.- MINISTERIO DE AGRICULTURA. "Reglamento de Inspección Industrial y Sanitaria de Productos de Origen Animal".
Edit. Ministerio de Agricultura. Río de Janeiro, Brasil 1,976.

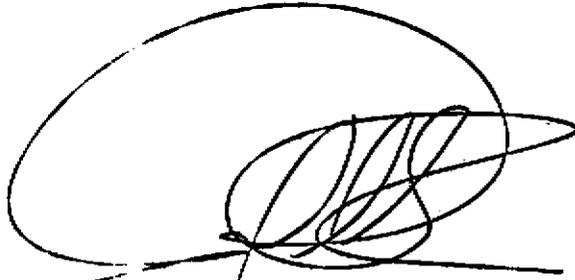
- 21.- MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA DEL GOBIERNO. "Reglamentación Técnico Sanitaria de Mataderos, Salas de Despique, Centros de Contratación, Almacenamiento y Distribución de Carnes y Despojos".
Edit. Consejo General de Colegios Veterinarios de España. Madrid, España 1,976
- 22.- MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO: "Carnes y Derivados", vol. II.
Edit. Secretaría General para el Consumo. Madrid, España 1,985.
- 23.- ORGANISMO EJECUTIVO, REPÚBLICA DE GUATEMALA. "Reglamento de Mataderos".
Edit. Tipografía Nacional. Guatemala 1,940.
- 24.- ORGANISMO EJECUTIVO, REPÚBLICA DE GUATEMALA. "Reglamento para el registro y Control de Alimentos". Acuerdo Gub. MSPyAS N° 8-73.
Edit. Tipografía Nacional. Guatemala 1,973.
- 25.- ORGANISMO EJECUTIVO, REPUBLICA DE GUATEMALA. "Reglamento Sanitario para Rastros de Exportación". Acuerdo Gubernativo MAGA.
Edit. Tipografía Nacional. Guatemala 1,983.
- 26.- ORGANISMO LEGISLATIVO, REPÚBLICA DE GUATEMALA. "Código de Salud". Decreto Legislativo N° 45-79.
Edit. Tipografía Nacional. Guatemala 1,979.
- 27.- PADILLA, MANUEL Dr. "Higiene y Beneficio de la Carne". Conferencia en el Primer Curso de Inspectores Sanitarios.
- 28.- PALTRINIERI, GAETANO. "Taller de Carne". Manual para Educación Agropecuaria.
Edit. SEP/Trillas. México 1,982.
- 29.- PALTRINIERI, GAETANO. "Obtención de Carne". Manual para Educación Agropecuaria.
Edit. SEP/Trillas. México 1,982.
- 30.- PALTRINIERI, GAETANO. "Elaboración de Productos Cárnicos". Manual para Educación Agropecuaria.
Edit. SEP/Trillas. México 1,982.

- 31.- PELLEGRINI, SILVESTRE Y OCHOA DE LA PUENTE. "Inspección y Control de Productos Zoogenos. vol I Carnes y Derivados. Edit. Hemisferio Sur. Argentina 1,986.
- 32.- RICCI P., GUIDO Arq. "Mercados Terminales, Rastros, Calles y Aceras". Conferencia. Edit. INFOM. Panajachel, Solóla. Guatemala 1,966
- 33.- SERVICIOS DE SALUD PÚBLICA DEL VALLE CAUCA. "Importancia de los Mataderos para la Investigación y Vigilancia Epidemiológica". Edit. Ministerio de Salud Pública y Sanidad Animal. Valle del Cauca, Colombia 1,974.

IMPRIMASE:



Arq. Julio René Corea y Reyna
DECANO



Br. Rolando Caballeros Coronado
SUSTENTANTE



Arq. Carlos Enrique Martini Herrera
ASESOR