

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA



Propuesta Arquitectónica para el rastro Municipal de Santa Catarina Pinula



TESIS PRESENTADA POR:

JORGE ANÍBAL NAVARRO CONCUÁ

AL CONFERIRSELE EL TITULO DE
ARQUITECTO



GUATEMALA, JUNIO DE 2,010

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Propuesta Arquitectónica para el rastro Municipal de Santa Catarina Pinula

Tesis de grado

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Arquitectura por:

Jorge Aníbal Navarro Concúa

Al conferírsele el título de:

Arquitecto

Guatemala, Junio de 2010.



JUNTA DIRECTIVA

Decano	Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
Secretario	Arq. Alejandro Muñoz Calderón
Vocal I	Arq. Sergio Mohamed Estrada
Vocal II	Arq. Efraín de Jesús Amaya
Vocal III	Arq. Carlos Enrique Martini Herrera
Vocal IV	Br. Carlos Alberto Mancilla Estrada
Vocal V	Secretaria Lilian Rosana Santizo

TERNA EXAMINADORA

Decano	Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
Secretario	Arq. Alejandro Muñoz Calderón
Examinador	Arq. Edgar López Pasos
Examinador	Arq. Martin Paniagua
Examinador	Arq. Ronald Guerra



ACTO QUE DEDICO

A DIOS la gloria, por darme sabiduría, inteligencia, perseverancia y los medios para culminar este logro.

A LA VIRGEN DE GUADALUPE por su intercesión ante el Padre en los momentos difíciles.

A MIS PADRES, Jorge Aníbal y Mati, por su amor, sacrificios y consejos.

A MI ESPOSA PILAR E HIJOS, Ana Pilar, Paula Ximena y Marco Andrés por ser mi inspiración y motivo de lucha.

A MIS HERMANOS, Juan Pablo, Lucía y Mercedes por su apoyo y cariño.

A MIS ABUELOS, Mercedes, Abelardo y Lucía † por su compañía desde el cielo.

A mi Abuela Beatriz por su amor y consejos.

A MIS TÍOS, PRIMOS, AHIJADOS, por su apoyo, enseñanzas y ánimo.

AGRADECIMIENTOS

A LOS ARQUITECTOS Edgar López, Ronal Guerra, Martin Paniagua, por su apoyo y amistad.

A LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, por todas las enseñanzas que adquirí en ella.

A LA MUNICIPALIDAD DE SANTA CATARINA PINULA, por darme la oportunidad de realizar el presente proyecto y por la amistad que me brindaron durante el EPS.

A MIS AMIGOS Y AMIGAS, por el tiempo y experiencias que compartimos durante la carrera. Gracias por compartir los triunfos y fracasos durante este tiempo. Especialmente a, Gustavo, Marlen, Lilian, Javier, Ivan †, Elmer azurdía.

**ÍNDICE**

1. Marco Conceptual	9	2.2.4 Categoría o tipo de rastro	
1.1 Introducción	10	internacional	30
1.2 Antecedentes	13	2.2.5 Clasificación	30
1.3 Planteamiento del problema	13	2.2.6 Tipos de mataderos	30
1.4 Justificación	21	2.2.7 Requerimientos de diseño	34
1.5 Objetivos	22	2.2.8 Principios generales para el diseño de rastros	34
1.6 Delimitación del problema	22	2.2.9 Secuencia operacional de un rastro	36
2. Marco teórico y legal	23	2.2.10 Seguridad higiénica y sanitaria de los rastros	38
2.1 Aspecto Teórico		2.2.11 Condición actual de los rastros en Guatemala	40
2.1.1 Origen y evolución de los mataderos	24	2.2.12 Aspectos para la ubicación de rastros	43
2.2 Aspecto Conceptual		2.2.13 La Municipalidad en el manejo de un rastro Municipal como servicio público	48
2.2.1 Definición de rastro o matadero	25	2.2.14 Principios básicos de manejo de salud y seguridad ocupacional	53
2.2.2 Clasificación de mataderos	25	2.2.15 Riesgos laborales y ambientales asociados con rastros	53
2.2.3 Conceptos utilizados en un rastro	26	2.2.16 Medidas Preventivas	54



2.2.17 Salud ocupacional y condiciones de trabajo	54	3.2 Generalidades del Municipio de Santa Catarina Pinula	69
2.2.18 Seguridad ocupacional	55	3.3 Marco legal	70
2.2.19 Normativas ambientales	55	3.4 Superficie	70
2.2.20 Normativas sanitarias	55	3.5 Habitantes	70
2.2.21 Riesgos sanitarios causados por contaminación de alimentos	56	3.6 Colindancias	70
2.2.22 Medios de transmisión de los agentes contaminantes	57	3.7 Situación Sociopolítica	70
2.2.23 Calidad de transporte de las reses	57	3.8 Aldeas	70
2.2.24 Evaluación de impacto ambiental	58	3.9 Caseríos	70
2.2.25 Métodos de evaluación del impacto ambiental	59	3.10 Precipitación	72
2.2.26 Sistema de tratamiento de desechos líquidos y sólidos	60	3.11 Elevación	72
2.2.27 Instalación de enfriamiento y refrigeración	64	3.12 Longitud	72
3. Marco Real	67	3.13 Latitud	72
3.1 Datos generales Guatemala	68	3.14 Temperatura	72
		3.15 Vientos	72
		3.16 Marco Económico	72
		4. Marco Regional Particular	74
		4.1 Datos generales de la Cabecera Municipal	75



4.2 Levantamiento fotográfico de los entornos de Santa Catarina Pinula	77	5.2.1 Edad, sexo y lugar de residencia del encuestado	85
4.3 Crecimiento urbano	78	5.2.2 Situación actual del Rastro Municipal	86
4.4 Mapa de crecimiento urbano	79	5.2.3 Usuarios de las instalaciones	86
4.5 Plano de infraestructura vial	80	5.2.4 Perjudicado debido al rastro	87
		5.2.5 Usuarios de las Pilas municipales	87
		5.2.6 Instalación de plantas de tratamiento de desechos sólidos y líquidos	88
		5.2.7 Incidentes causados por fugas de ganado	88
		5.2.8 Traslado del rastro Municipal	88
5. Marco Metodológico		6. Propuesta del terreno	89
5.1 Metodología	81	6.1 Detalle de acceso al terreno	90
5.1.1 Selección de sujetos	82	6.2 Objetivos de la propuesta	91
5.1.2 Selección de instrumentos	83	6.3 Identificación de los usuarios	91
5.1.3 Elaboración de instrumentos	83	6.4 Aspectos Físicos	91
5.1.4 Reproducción de instrumentos	83	6.4.1 Terreno	92
5.1.5 Estrategias para la localización de los informantes	83	6.4.2 Catastro	92
5.1.6 Selección de la muestra	84	6.4.3 Condiciones del terreno	92
5.1.7 Clasificación, procesamiento y organización de la información	84		
5.2 Resultados	84		



6.4.4 Accesos	94	7.7.8 Premisas particulares constructivas	112
6.4.5 Detalle de los vientos predominantes y soleamientos	94	7.7.9 Premisas espaciales	113
7. Premisas del diseño	96	7.8 Requerimientos del conjunto	114
7.1 Premisas del diseño	97	7.9 Premisas técnicas	115
7.2 Premisas ambientales	98	7.10 Requerimientos de diseño	117
7.3 Premisas a nivel urbano	98	7.11 Secuencia operacional de ganado bovino	122
7.4 Rastro o matadero: aspecto ambiental	98	7.12 Secuencia operacional de ganado porcino	124
7.5 Rastro o matadero: nivel urbano	99	7.13 Herramientas utilizadas en rastros	126
7.6 Relaciones funcionales a Nivel urbano	100	7.14 sistema de tratamiento de desechos líquidos y sólidos	129
7.7 Aspectos arquitectónicos de un rastro para brindar mejor servicio y funcionamiento	101	7.15 Criterios de dimensionamiento y diagramación	130
7.7.1 Aspecto arquitectónico	101	8. Diagramación	132
7.7.2 Aspecto constructivo	102	8.1 Matriz de diagnóstico	133
7.7.3 Premisas generales de diseño	103	8.2 Diagrama de relaciones	138
7.7.4 Pemisas ambientales	105	8.3 Matriz de relaciones	140
7.7.5 Premisas urbanas	106	8.4 Diagrama de burbujas y bloques	142
7.7.6 Premisas funcionales	107		
7.7.7 Premisas constructivas	109		



8.5 Proceso de diseño	144
8.6 Planta Arquitectónica General	151
8.7 Presupuesto	162
8.8 Cronograma de ejecución	164
8.9 Conclusiones	165
8.10 Recomendaciones	166
8.11 Bibliografía	167
Anexos	



1. Marco Conceptual



1.1 INTRODUCCIÓN:

Se presenta un estudio de investigación arquitectónica en campo de los servicios a la comunidad, proponiendo el anteproyecto: **RASTRO MUNICIPAL SANTA CATARINA PINULA**; debido a que actualmente no se cuenta con la infraestructura adecuada para el proceso en la producción de carne de buena calidad: preparada de manera inocua mediante la manipulación humana de los animales, en lo que respecta al empleo de técnicas higiénicas para el sacrificio, la preparación de carnes y subproductos para su consumo; al mismo tiempo facilitar la inspección adecuada y el manejo apropiado de los desechos resultantes; evitándose con ello contaminar el medio ambiente con malos olores, insectos y aves portadoras de elementos nocivos para la salud con el fin de eliminar todo peligro potencial de enfermedades.

SANTA CATARINA PINULA municipio del departamento de Guatemala localizado a solamente 9 kilómetros de la ciudad capital, cuyo desarrollo económico aún espera del equipamiento necesario para problemas como el comercio informal, expansión agrícola y mejoramiento para servicios que atañen a la salubridad en la producción; tal es el caso del actual RASTRO MUNICIPAL.

Por lo que la Universidad de San Carlos de Guatemala y su autoridad específica la Facultad de Arquitectura con el compromiso que le confiere contribuir al mejoramiento de la calidad de vida en dicha comunidad, expone la información a dicho proyecto:

Las funciones concretas de los rastros municipales están principalmente determinadas por la necesidad del control y de la higiene de la carne, además de otros servicios prestados a los consumidores relacionados con la producción de la carne, normada en el Código Municipal, el cual establece que el rastro brindará un servicio seguro de faenado, un transporte apropiado para la distribución de la carne, personal capacitado, etc.

.En la actualidad, la problemática de los rastros significa nuevos retos especialmente en el campo de la investigación arquitectónica, dado que es uno de los principales eslabones en el desarrollo socioeconómico para los países como Guatemala, en donde la actividad de destace o faenado aún es deficiente, tanto en el área urbana como en las áreas rurales.

Tal es el caso de actual Rastro Municipal de Santa Catarina Pinula en donde durante el proceso de matanza del ganado, resulta contaminada gran cantidad de agua, con estiércol, sangre, y líquidos provenientes del destace; estas aguas residuales son vertidas sin ningún tipo de tratamiento al drenaje municipal para las aguas servidas; existe una fosa séptica pero carece de las medidas necesarias para cubrir las necesidades. Los desechos son recogidos por el servicio recolector de basura o tirados



directamente al basurero municipal, contaminación directa a corto, mediano y largo plazo para la población circundante, la cual demandará incremento de servicios de salud.

Las personas que hacen uso del actual RASTRO MUNICIPAL, (destazadores y ayudantes), no cuentan con la indumentaria y equipo necesarios para tal actividad, ni con la supervisión de personal con la que debería contar, como administrador, médico veterinario; quienes son las personas encargadas del buen funcionamiento del centro de destace de ganado y del adecuado proceso de la obtención de productos cárnicos de buena calidad.

La problemática refiere a lo inoperante de sus instalaciones, que desde su fundación, 1978-1989, con el crecimiento urbano ya no quedó ubicado en un lugar periférico, sino más bien en un lugar inapropiado, debido a que fue circundado por las viviendas del sector que con el pasar del tiempo se fueron incrementando.

Dicho rastro en ningún momento se planificó específicamente para las actividades que allí se desarrollan; además de esto, no cuenta con el servicio suficiente de agua, ni la tecnología apropiada, como área de refrigeración, área adecuada de destace, un proceso metodológico de capacitación, etc.; por lo que no cumple con los requisitos mínimos necesarios para funcionamiento de acuerdo al

reglamento de rastros o mataderos de Guatemala del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación – MAGA-.

En 1940 se crea el primer reglamento para rastros en Guatemala, el cual rige la forma de destace y establece las medidas higiénicas necesarias para la producción de carne. En la era moderna el crecimiento de las diferentes comunidades y ciudades ocasiona la necesidad de crear espacios arquitectónicos específicos, ubicados apropiadamente para el destace y producción a nivel local y de exportación de los productos cárnicos.

Este estudio surge con la necesidad de investigar y desarrollar un análisis sobre la situación actual Rastro Municipal de Santa de Catarina Pinula, para proponer una solución arquitectónica adecuada, que permita reorganizar y tecnificar el proceso de faenado dentro de esta comunidad; además de proporcionar información básica para futuros proyectos similares; con el objetivo de proporcionar a los habitantes el consumo de carne inocua de calidad; debido a que será diseñado bajo las normas municipales, lo que garantiza los procesos adecuados para la obtención del producto derivado del ganado bovino y porcino. Solución arquitectónica cuya planificación determina: el detalle de las medidas de la edificación, provee y precisa información concerniente a las actividades del uso del rastro municipal; su diseño permite desarrollar convenientemente sus funciones y

RASTRO MUNICIPAL SANTA CATARINA PINULA



relaciones, así como facilitar técnicamente los procesos a desarrollarse, enfatizando la relevancia arquitectónica regionalista, sin irrumpir con su entorno cultural urbano ni ecológico.

Es por eso que dicho proyecto se sitúa protagónicamente para el desarrollo socioeconómico de esa comunidad; prestando servicios de infraestructura, promoviendo actividades productivas que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de la población. Por el compromiso que implica reactivar una comunidad que espera por la reivindicación de sus derechos, donde la salud y el medio ambiente son prioridad en el compromiso que la Universidad de San Carlos tiene con Guatemala, a continuación se formulan los aspectos desarrollados en el trabajo de tesis.



Sobre la calle principal al Rastro de Santa Catarina Pinula



1.2 ANTECEDENTES:

El nombre del Municipio según Fuente y Guzmán en su obra Recordación Florida es:

a) Pinula: Cuya etimología Pipil corresponde a Agua de Harina; Pinula: Harina de pinole y Ha: Agua

b) Santa Catarina Pinula: En honor a su patrona Titular Santa Catalina de Alejandría”.

Santa Catarina Pinula, es uno de los 17 municipios que comprenden el departamento de Guatemala, y ocupa un área aproximada de 50 kilómetros cuadrados, según investigaciones realizadas por la Municipalidad en el último año, la población se contabiliza en más de 100,000 habitantes.

La Cabecera Municipal de Santa Catarina Pinula, se encuentra localizada dentro del departamento de Guatemala a una distancia de 9 Km. de la ciudad de Guatemala por medio de la Carretera Interamericana CA-1.

Sus aldeas son: El Pueblito, Puerta Parada, Don Justo, El Pajón, Piedra Parada Cristo Rey, Piedra Parada El Rosario, Canchón, San José El Manzano, Manzano La Libertad, Nueva Concepción, El Carmen y Laguna Bermeja. Su economía se desarrolla sobre la agricultura, industria inmobiliaria y comercial, ganadería bovina, equina, avicultura y crianza porcina, siendo famosos sus derivados por la alta calidad de los mismos; por ejemplo, su carne, chicharrones y

embutidos. Pero carecen de infraestructura necesaria para la actividad de la matanza de ganado mayor y menor; así como no ofrece espacios arquitectónicos públicos apropiados para la realización del destace de esta índole.

En el casco urbano del municipio aún existen áreas libres de construcción, tanto municipales como propiedades privadas en las cuales podría plantearse una propuesta arquitectónica, para el desarrollo de un proyecto que responda a la necesidades por resolver este problema, integrado al adecuado manejo de los espacios y el diseño de un edificio que se identifique con la infraestructura existente de Santa Catarina Pinula.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Este proyecto de investigación arquitectónica surge con el interés de determinar la necesidad de abastecer a las diferentes comunidades de producto cárnico para el consumo humano; así como la importancia de crear mayor organización enfocado en el mejoramiento de las instalaciones y generando un mejor ingreso económico.

El Rastro de Santa Catarina Pinula, presenta en la actualidad no sólo una estructura obsoleta por el crecimiento de infraestructura del pueblo y del entorno; también es importante mencionar que no cumple con las dimensiones necesarias para el adecuado funcionamiento de las actividades que se



realizan dentro del mismo; asimismo, tiene una mala ubicación por estar cerca de viviendas y los problemas que esto produce (ruido, mal olor); también, la carencia de agua potable que no es constante en ese sector.

El constante aumento de ganado y la demanda de servicio, hacen que dichos lugares no cumplan con los objetivos para los cuales son utilizados. El área reducida de funcionamiento provoca que las reses permanezcan en la calle, obstaculizando el tránsito y haciendo peligrar la integridad física de los vecinos, la carencia de agua en el mismo, provocando las contaminaciones pues esta agua les sirve para usos personales.

1.3.1 Ubicación. En la actualidad el Rastro Municipal de Santa Catarina Pinula se encuentra en la 6ta. Avenida entre 0 y 1 calle de la zona 1, en el centro de la población.

Colinda directamente al Norte y al Este con una serie de viviendas, al Sur con una plantación de güisquil y al Oeste con las pilas municipales, la cual afecta directamente la salud de los habitantes que residen y frecuentan esta área.

1.3.2 Terreno.

Tamaño. El terreno del Rastro Municipal de Santa Catarina Pinula cuenta con un área de 1,612 m². Teniendo un área de ocupación del 100% del área total.

Catastro. El terreno del Rastro Municipal de Santa Catarina Pinula pertenece la Municipalidad.

Condiciones del Terreno. El terreno donde se localiza actualmente el Rastro Municipal de Santa Catarina Pinula cuenta con un acceso directo desde la 6 avenida "A". El terreno no cuenta con ninguna pendiente, por lo que es en su totalidad plano.

La construcción existente abarca todo el terreno, su único acceso y fachada es la 6 avenida "A".

Accesos. El terreno cuenta con dos acceso vehiculares. El primero y más apto para tráfico pesado es el que proviene de la Carretera a Santa Catarina Pinula y nos conduce hacia la 0 calle de la zona 1.

El segundo solo es calificado para tráfico liviano y es el denominado "Camino de Camiones", éste nos conduce por la 6 avenida y después a la 1a calle para llegar al terreno. Ambos caminos se conecta a la 20 calle de la zona 10, ciudad de Guatemala.

El ingreso al Rastro Municipal de Santa Catarina Pinula es por la 6 avenida "A" de la zona 1. Esta calle es de una sola vía y de carril único.

La imagen visual de la edificación es una arquitectura geométrica, hecha a base de concreto reforzado y estructura metálica. Se puede apreciar en la siguiente fotografía la fachada frontal del Rastro Municipal.



**FOTOGRAFÍA
IMAGEN DEL RASTRO MUNICIPAL**

Los colores utilizados en el exterior de la edificación del rastro son colores cremas y cafés. No existe un estilo arquitectónico, ya que su construcción es puramente funcional y "momentánea" o improvisada. Sus fachadas responden a su función interior y se pueden ver varias añadiduras que con el tiempo se han agregado por necesidad.

1.3.3 Infraestructura.

El Rastro Municipal de Santa Catarina Pinula cuenta con los servicios necesarios para su adecuado funcionamiento, cuenta con acometida eléctrica e instalación hidráulica conectadas a la red municipal, al igual que el drenaje municipal.

El primer Rastro Municipal para ganado menor de Santa Catarina Pinula data del año de 1978. Este fue fundado por la necesidad de eliminar el proceso de faenamiento domiciliario. Su localización fue estratégica

en un principio, pero igual que hoy en día, después de 10 años se encontraba dentro del casco urbano, cuenta con viviendas y comercios aledaños.

En el año de 1989 fue trasladado el rastro a su localización actual. En el momento de realizar el proyecto y diseño se consideraron los aspectos urbanos y arquitectónicos para su edificación y localización, se satisface la demanda del producto cárnico para que sus instalaciones sean capaces de efectuar la matanza del ganado menor.

Con el tiempo, el área urbana se expandió, y dejó de nuevo al Rastro Municipal dentro de la urbe, al igual, la demanda de matanza aumentó y se tolera una producción de 25 bovinos y 110 marranos diarios.

En 1998 se le hicieron unas remodelaciones y adecuaciones como la separación del faenamiento mayor del menor y se incorporó tecnología, como lo son los canales aéreos y la escaldadora. Desde entonces no se le han hecho más que mantenimientos por la contemplación de querer reubicar estas instalaciones en un lugar más adecuado.





1.3.4 Área Administrativa.

Cuenta con área pequeña y en una ubicación que no es la adecuada para hacer los trámites administrativos; también es importante mencionar que los negocios y su funcionamiento son coordinados la Municipalidad de Santa Catarina Pinula.



1.3.5 Área Faenados de porcinos.

Existe dicha área pero con un diseño muy improvisado, por la razón que los animales se mezclan, bovinos y porcinos, a la hora de su sacrificio no se tiene un buen control en ese aspecto; además de que no cuentan con un área específica para ellos.

1.3.6 Área Faenada de bovinos.

Este Rastro cuenta con una pequeña área donde se llevan a cabo todas las actividades del faenado, siendo éstas las más importantes: aturdimiento, desangrado, cortado de cabezas y patas descuerado,

evisceración, limpieza de viseras, depilación y de una forma empírica el análisis de las vísceras. Todas estas actividades se realizan en el suelo y careciendo de un mejor espacio para tener un buen desempeño en sus labores y también que se hace en condiciones bastantes antihigiénicas.



1.3.7 Áreas externas

Corrales.

Tiene un corral en la parte posterior que ya es insuficiente y deteriorado por los mismos animales. No está techado en ninguna parte. No tiene un sistema de drenaje adecuado y favorece a la acumulación de estiércol, orina, proliferación de moscas y, sobre todo, el mal olor que afecta a los vecinos.

Área de maniobras.

El ingreso está sobre calle de terracería. No cuenta con un área de carga y de descarga adecuada.



1.3.8 Ingreso de ganado

El ganado entra directamente al rastro, sin haber pasado por un proceso de limpieza ni clasificación. Además de dañar el dintel al ingresar, ya que el área no cuenta con las dimensiones correctas ni los materiales adecuados para prevenir este tipo de problema.

1.3.9 Equipo, accesorios e instrumentos.

Si desde el exterior podemos observar el mal estado de la infraestructura del rastro, por dentro no varía. Los instrumentos son inadecuados, así como la vestimenta de los operarios, ya que no utilizan equipo de protección como: gorro plástico, botas de hule, overol, gabacha plástica, etc. El equipo en general es rudimentario y obsoleto.

1.3.10 Proceso de matanza y comercialización del producto.

Como anteriormente se mencionó, los que realizan el proceso de sacrificio y destace son los carniceros o dueños de las reces, que con anterioridad son llevadas al corral que se encuentra en la parte posterior del rastro. El rastro es utilizado a diario y dependiendo de la venta en el mercado son sacrificados más animales el día siguiente.

El rastro es utilizado, únicamente, como área de sacrificio, ya que el control de la venta y número de reces que se necesitan para satisfacer la demanda la llevan los carniceros y es de forma empírica.

1.3.13 Organización actual del rastro.

El rastro municipal de Santa Catarina Pinula cuenta con el proceso de faenamiento para ganado mayor y menor. Sus aéreas no están definidas, por lo que los espacios son compartidos entre diferentes actividades. El área de carga y descarga, en ambas situaciones, es el mismo parqueo y no existe un área de maniobras, ya que el retiro mismo de la calle es lo que crea.

En la planta de ganado mayor existen 3 corrales no techados que tienen un área alrededor de 50 m² cada uno. En su planta de proceso, no hay ningún tipo de equipo para apoyarse durante el proceso, la única división existente es una bodega oficina, que actualmente funciona como área administrativa, en la parte exterior frontal esta localizada la oficina del señor veterinario, y también importante mencionar que en dichas oficinas las utilizan para agrupar los cueros y hacer los informes necesarios que se entregan a la Municipalidad, no existe ningún tipo de servicio sanitario ni vestidores, el suministro de agua lo hacen por medio de toneles, los corrales actuales de ganado mayor y menor no tienen las condiciones necesarias para almacenar muchos animales, en la planta de las aéreas de faenamiento si hay un equipo que cuenta con caldera y depiladora en óptimas condiciones.



1.3.11 Análisis higiénico-sanitario

El sacrificio no guarda las condiciones de higiene ni existe control veterinario profesional, por lo tanto, la carne es altamente dudosa debido a este proceso. No cuenta con un equipo básico de manipulación, los manipuladores son los mismos carniceros o dueños de las reses y estos no presentan tarjeta sanitaria.

El único control de calidad existente que garantiza la procedencia del producto que entra y sale es por parte de la señora encargada del rastro municipal pero sin la ayuda de ningún profesional veterinario. No existe tratamiento de desechos adecuado, contaminando aún más el área donde se encuentra ubicado el rastro.

1.3.12 Tratamiento actual de las aguas servidas.

No existe tratamiento como tal, simplemente está conectado al drenaje municipal para las aguas servidas y existe una fosa séptica pero carece de medidas necesarias para cubrir las necesidades.

Los desechos son recogidos por el servicio recolector de basura o tirados directamente al basurero municipal.

1.3.13 Reglamentos y normas Actuales.

Actualmente, no se cumple con la mayoría de reglamentos y normas que rigen este tipo de instalaciones, yendo desde su ubicación, higiene, infraestructura hasta normas ambientales.

1 Fuente: Municipalidad de Santa Catarina Pinula

1.3.14 CONDICIONES ACTUALES DEL RASTRO¹:

Como se ha mencionado, anteriormente el crecimiento urbano. Ha influido en gran manera que el Rastro Municipal ahora se encuentre en el área urbana ya que no existe un ordenamiento urbano-territorial en el municipio, ocasionando contaminación visual y ambiental afectando, así, a la población en general. En las siguientes fotografías y un mapa adjunto se puede observar las deficiencias del Rastro actual y sus accesos.



Vista de los corrales existentes



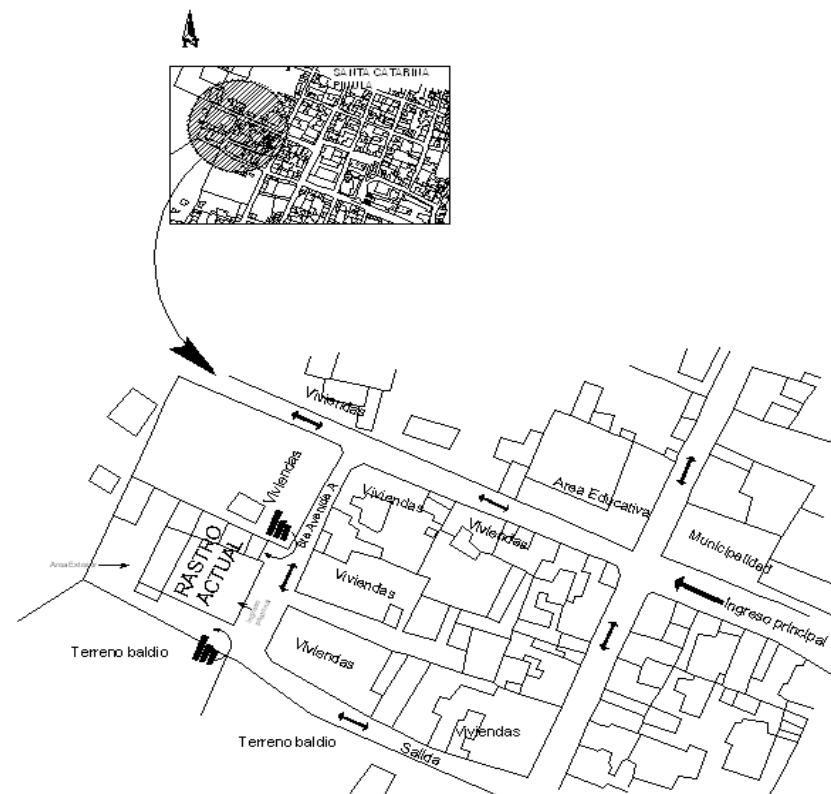
Entrada de ganado Mayor

¹ Fuente: Municipalidad Santa Catarina Pinula

RASTRO MUNICIPAL SANTA CATARINA PINULA



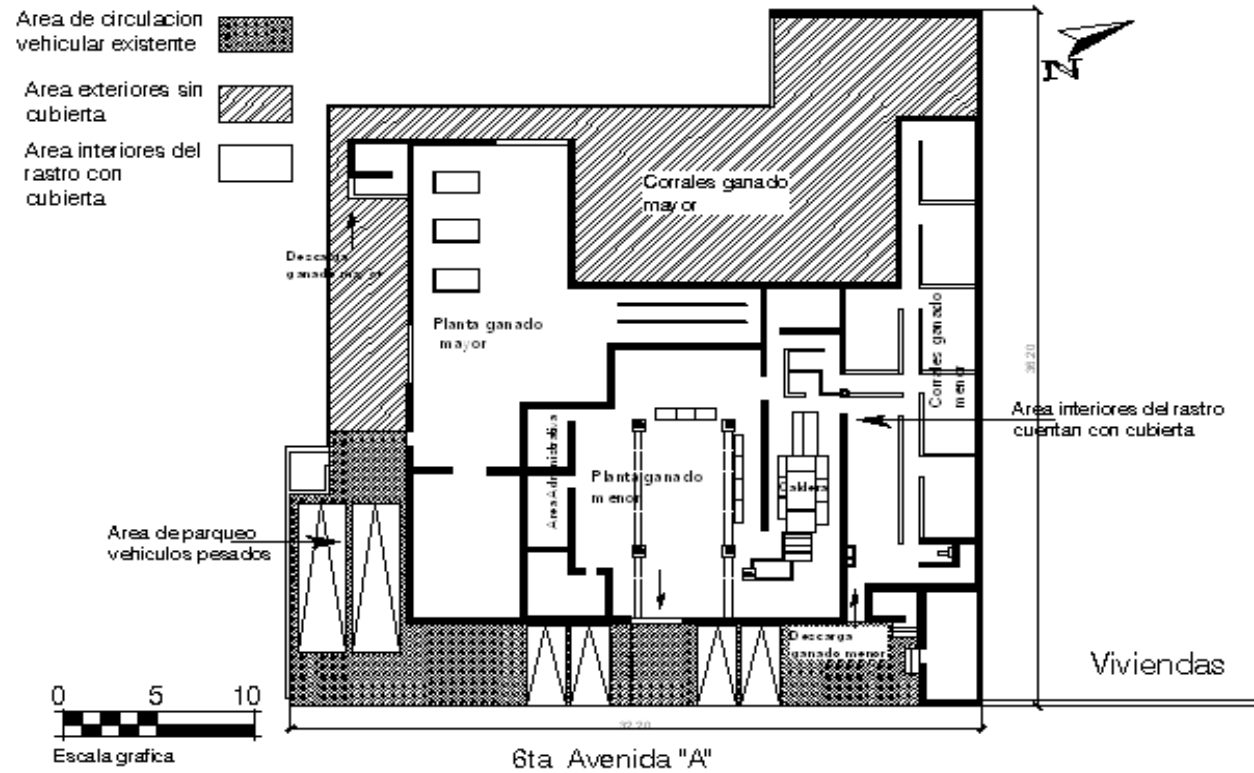
Elevación Frontal



Fuente Propia



Distribucion del rastro actual



Viviendas

Viviendas
Fuente Propia



1.4 JUSTIFICACIÓN

El desarrollo comunitario sólo se logra mediante proyectos que impulsen y valoren la capacidad de desarrollo de los pueblos con visiones ambiciosas de bienestar social y bien común.

El incremento poblacional y como consecuencia del comercio en el Municipio de Santa Catarina Pinula, trae consigo una serie de necesidades de infraestructura para atender de mejor manera a la localidad. Parte de estas necesidades es el Rastro Municipal de Ganado Mayor y Menor, por lo que se contribuye con un Anteproyecto que analice y realice una propuesta de solución a este problema.

Con el estado actual de infraestructura y manejo de las actividades de matanza de ganado, la situación es vulnerable a cualquier tipo de enfermedades al consumo de cualquier tipo de carne, por no cumplir con las normas de higiene correspondientes, y eso hace la necesidad de requerir de este tipo de proyecto, que responda a la problemática poblacional del municipio de Santa Catarina Pinula, que actualmente cuenta con 100,000 habitantes; de este total, 35000 es población urbana y 65000 es población rural; contribuyéndose de esta manera al desarrollo integral del Municipio y de la Región.

Es innegable que las condiciones actuales de salubridad – higiene que presentan los distintos lugares o áreas de matanza, no satisfacen los

requerimientos mínimos para ser aprobados por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, donde indica una de las principales razones técnicas del reglamento: que cualquier rastro debe ubicarse a no menos de 2,500 metros del casco urbano y edificios públicos.

El sacrificio de ganado, tanto mayor y menor, debiera realizarse en un edificio destinado específicamente para esta actividad, situación que no se cumple; ya que la matanza se efectúa cerca de casas de habitación particulares aumentando la vulnerabilidad de la población en el consumo de este producto.

Conforme a lo anterior, el proyecto debe cumplir con las medidas que minimicen la contaminación ambiental, como medidas de mitigación; así como el tratamiento de las aguas negras y desechos sólidos.



1.5 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar una propuesta, a nivel de Anteproyecto Arquitectónico de Rastro Municipal para el Municipio de Santa Catarina Pinula, Guatemala.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Integrar el Proyecto al entorno natural y urbano para que el impacto ambiental sea mínimo, contribuyéndose de esta manera, al control de higiene y salubridad en el proceso de matanza de ganado en el municipio.
- Elaborar un anteproyecto que tenga las características de funcionalidad espacial con espacios cómodos y aptos en donde pueda realizarse las actividades de matanza de ganado.
- Aportar un documento que reúna los requerimientos básicos e indispensables en el funcionamiento de un Rastro de Ganado Mayor y Menor.

1.6 DELIMITACIÓN DEL TEMA

DELIMITACIÓN ESPACIAL

Para efectos de estudio y desarrollo de este anteproyecto se realizará en la Región 1 Área

Metropolitana de la República de Guatemala, específicamente en el área urbana del Municipio de Santa Catarina Pinula, Departamento de Guatemala.

DELIMITACIÓN TEMPORAL

Para delimitar temporalmente el anteproyecto a desarrollar, se tomará como base la producción actual y la demanda de ganado, asimismo la proyección de éste a veinticinco años. Esta delimitación definirá el tipo, la capacidad máxima y el funcionamiento del edificio mismo.



2. Marco Teórico y legal



2.1 Aspecto teórico

2.1.1 Origen y evolución de los mataderos²

Desde la edad de piedra hasta hoy, los rastros se han desenvuelto en ciertos aspectos urbanos, arquitectónicos, paisajísticos, etc., desde no tener una ubicación urbana específica, estar completamente fundido en el paisaje, hasta empezar a tener forma arquitectónica rudimentaria como se tuvo en la Edad Media. Los rastros o mataderos han variado sustancialmente para convertirse en lo que hoy se conoce como un rastro o matadero de tipo industrial, donde se busca su mejor ubicación en el contexto urbano y la mejor adaptación posible al paisaje.

De igual manera sucedió con los aspectos higiénicos y legislativos que buscan solucionar de la mejor manera los problemas salúbricos, se conformó una reglamentación a medida que surgían las necesidades de determinar el funcionamiento, el marco de acción, índice de higiene, etc.

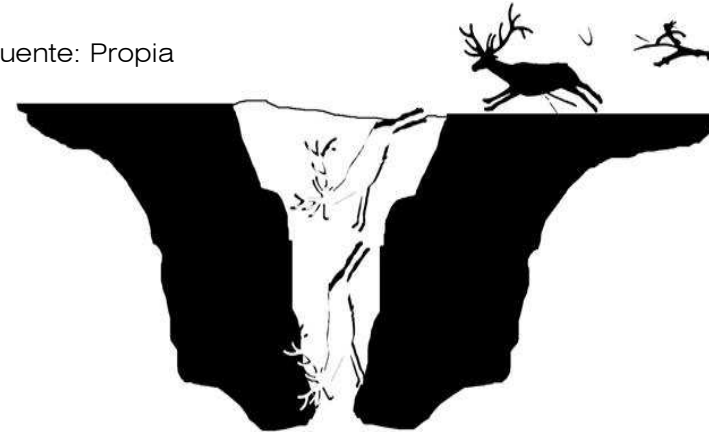
En Guatemala se redactó el primer reglamento administrativo sobre mataderos municipales hasta 1940. En éste se especifican las normas administrativas, la clasificación de rastros, etc.

Edad de piedra. Cuando el hombre era nómada se inician las primeras técnicas de matanza, que consistían en llevar al animal a un

foso o a un precipicio hasta que cayera y se matara. En esta edad se carecía por completo de aspectos arquitectónicos, urbanísticos, legales, administrativos, higiénicos y no se contaba con ningún tipo de instalaciones.

Técnica de matanza de la edad de piedra

Fuente: Propia



Edad Media. Aquí el hombre empezó a compartir su vivienda con algunos animales, pues descubrió que algunos sirven para el trabajo y otros sirven de alimento. Se crean espacios separados de vivienda y las formas de matanza se llevan a cabo en los alrededores de la misma. Ya en esta edad existía la necesidad de dar un espacio específico para esta actividad, la higiene se basaba en limpiar los desechos, ya que no contaban con instalaciones adecuadas. Además, no existía reglamentación que rigiera el diseño urbanístico.

² Fuente: www.fao.org (Organización de la ONU para la Agricultura y la alimentación)



Edad Contemporánea. En esta época se separaron las distintas labores de crianza, hubo más organización y personas encargadas de la actividad de matanza que abastecía a la comunidad. Ya contaba con un lugar definido, aunque no del todo funcional. En cuanto al urbanismo, se tuvo el cuidado de seleccionar un lugar en donde no afectara a la población, y se contaba con cierto equipamiento.

En cuanto a lo higiénico se tuvo un poco más de cuidado, pero aún no existía ningún reglamento.

De 1940 en adelante. Dado el crecimiento de varias comunidades, existe la necesidad de crear espacios arquitectónicos específicos para el destace y la producción, a nivel local y de exportación. Se tiene mejores técnicas de matanza con el uso de la electricidad e higiene, y se trata de no hacer sufrir al animal. La forma y métodos de sacrificio han mejorado en los últimos años, aunque no se descarta que en algunos municipios se siga el proceso de sacrificio a los animales de una forma precaria. Los rastros se sofistican y se tiene el cuidado de cumplir con ciertas medidas mínimas. Ya en Guatemala existe un reglamento que regula las funciones de un rastro. Existen instalaciones de agua potable, energía eléctrica y se tienen dispositivos especiales, como pozos de absorción, pozo de decomiso, fosas sépticas, etc. En la actualidad es necesario un estudio urbano, antes de elaborar cualquier proyecto, por el crecimiento demográfico de cada comunidad.

2.2 Aspecto conceptual

2.2.1 Definición de rastro o matadero³:

En todo establecimiento o planta de proceso, destinado al sacrificio y faenado de animales de abasto, incluyendo el seccionamiento, despique y deshuesado de canales.

Los rastros constituyen un servicio público a cargo de la administración municipal, quien es el órgano responsable de la prestación de los servicios públicos. Desde el punto de vista higiénico y sanitario, el rastro debe reunir las condiciones mínimas necesarias para que en el sacrificio de animales se garantice la sanidad del producto.

Se puede considerar como una “construcción sanitaria”, por lo tanto es preciso considerar todos los inconvenientes que se producen durante su funcionamiento: malos olores por la sangre, orina de los animales, estiércol, aguas residuales cargadas de abundante material orgánico en suspensión o disolución, desechos sólidos, etc.

2.2.2 Clasificación de los mataderos

³ Fuente: Enciclopedia Encarta 2006



Esta clasificación de los edificios se dio en 1940, cuando fue decretado el Reglamento de Mataderos Municipales, con base en el índice o cantidad de matanza diaria que en cada edificación se lleva a cabo. A continuación se presentan dos tipos de clasificación de mataderos:

Clasificación de Rastro.

- Rastro de aves (aves)
- Rastro de ovejas (ganado menor)
- Rastro de cabras (ganado menor)
- Rastro de porcinos (ganado menor)
- Rastro de caballos (ganado mayor)
- Rastro de bovinos (ganado mayor)

Clasificación Según Índice de Matanza.

- 1ª categoría □ más de 50 animales al día.
- 2ª categoría □ entre 10 y 50 animales al día.
- 3ª categoría □ entre 1 y 9 animales al día.
- 4ª categoría □ entre 1 y 5 animales por semana.

Esta clasificación fue tomada del Manual de Administración de Mataderos Municipales de Guatemala y es el que rige en la actualidad para el Análisis de los mismos y la propuesta de diseño. Aunque existe esta clasificación, en nuestro medio se le clasifica en:

- Rastro Domiciliar u Obrador.

Utilizado en algunos municipios por no existir rastro Municipal. La Municipalidad autoriza el destace en viviendas particulares y en la mayoría de casos, el destace sin autorización (mataderos clandestinos).

- Rastro Público.
- Rastro Municipal.
- Rastro Privado o Industrial.

Son rastros para abastecer de manera directa a las industrias de embutidos, conservas y productos cárnicos para uso local o de exportación. Cuenta con servicios de veterinario para inspección de sus productos y son sometidos a control de calidad y a requerimientos higiénicos de normas internacionales. Se dedican en específico a un solo tipo de destace de ganado mayor o menor.

2.2.3 Conceptos utilizados en un rastro:



Animales de abasto:

Las especies bovina, porcina y aviar, de las que se extraen productos cárnicos, vísceras subproductos destinados al consumo humano, animal o uso industrial.

Áreas exteriores básicas

Comprende las diversas facilidades externas, el proceso de faenamiento, destace y otras, que persiguen un manejo adecuado de los animales, para asegurar una condición satisfactoria anterior al sacrificio.

Animal sospechoso

El animal así marcado o separado de la línea de receso, en el caso de aves, que se sospecha está enferma o en condiciones que pudieran demandar un decomiso total o parcial al ser sacrificado, y está sujeto a un examen posterior al sacrificio por el Médico Veterinario encargado del rastro y de realizar la inspección higiénico-sanitaria, quien determinará su disposición final.

Producto aprobado

El producto que al momento de la inspección sanitaria, se encuentra apto para el consumo humano o animal.

Áreas de procesamiento

Ambiente del establecimiento en el cual se procesan alimentos, para consumo humano, animal o de uso industrial.

Áreas de inocuidad de los alimentos no procesados

Área de la Unidad de Normas y Regulaciones del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, responsable de la prevención y control higiénico-sanitario de los alimentos no procesados de origen agropecuario e hidrobiológico.

Aturdimiento

Bloqueo del sistema nervioso central, previo al sacrificio del animal de abasto, mediante la aplicación de un método aprobado no cruento denominado "Aturdidor" insensibilizándolo con el fin de evitarle sufrimiento, sin repercutir en la inocuidad y calidad de la carne.

Aves

Se refiere a las especies denominadas, comúnmente, como pollos/gallinas y pavos, cuya designación técnica es Gallus-Gallus y Pavus Gallopavus, respectivamente.

Áreas interiores básicas

Comprenden las fases secuenciales a seguir en las etapas de sacrificio y faenamiento de animales de abasto para el logro de un producto cárnico inocuo y de calidad.

Canal

El cuerpo del animal sacrificado desprovisto de la piel, pelos, cabeza, vísceras, patas y manos, con o sin riñones, dependiendo de la especie bovina o porcina.



En el caso de las aves, es el cuerpo del animal sacrificado desprovisto de plumas y despojos no comestibles, que comprenden el conjunto de: tráquea, pulmones, intestinos, bazo, pico y residuos provenientes del beneficio y del corte del ave.

Vísceras

Los órganos contenidos en las cavidades: Torácica, abdominal, pélvica o craneana.

Certificado oficial

El Documento Oficial extendido por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación y firmado por el Médico Veterinario autorizado o delegado por dicho Ministerio, para amparar el producto obtenido de los animales sacrificados en rastros autorizados.

Producto comestible

Producto alimenticio inocuo, destinado para el consumo humano y animal.

Producto animal condenado

Es el animal así identificado que por padecer de enfermedades infecciosas o por otras causas, requiere el decomiso de su canal y correspondientes vísceras, en caso de ser sacrificado.

Producto incautado o decomisado

La canal, parte de ella, vísceras, carne o producto adulterado, insalubre o afectado por proceso patológico, no apto para el consumo humano o

animal y que únicamente puede ser aprovechado para uso industrial, en un proceso de reciclaje de desechos. En las aves, retirada la línea del proceso y colocada para su desnaturalización en depósitos de “no comestible”.

Deposito de cuero

Ambiente destinado para el recibo y almacenamiento de los cueros obtenidos del faenamiento de bovinos en el propio rastro.

Deposito de sebo (no comestible)

Ambiente destinado para el depósito de sebo, producto de los excedentes grasos de las canales de los animales faenados en el propio rastro.

Destace

La división o corte de una canal, exceptuándose los cortes para la limpieza de la misma.

Escaldado

Es el proceso de calentamiento de la piel y pelaje de los porcinos a través de sumergirlos o empararlos con agua a temperatura de cincuenta y cuatro a cincuenta y seis grados centígrados. (54 °C. a 56 °C.) por un período de tres a cuatro minutos, con el propósito de facilitar el depilado y limpieza de la piel.

Faenar

Proceso a que son sometidos los animales de abasto, después de haber sido sacrificados para la obtención de la canal.



Inocuidad

La garantía que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman, de acuerdo con el uso a que se destinan.

Licencia sanitaria

Documento que extiende el Ministerio de Agricultura y Ganadería y Alimentación, certificando que un rastro cumple con los requisitos higiénico-sanitarios, para sacrificar y faenar animales de abasto, despiezar y deshuesar canales.

Pediluvio

Dispositivo colocado o construido en el piso de la manga de conducción de animales e ingresos de personal a las áreas de proceso del rastro, conteniendo agua con o sin desinfectante, para la limpieza y/o desinfección de las partes distales de las extremidades anteroposteriores de animales de abasto y calzado de personas.

Equipo rechazado

El equipo, local, áreas de trabajo, utensilios, ropa y/o material de empaque, que no satisfacen los requisitos sanitarios prescritos en los reglamentos vigentes.

Producto retenido

La canal o parte de ella, vísceras o cualquier otro producto así marcado o identificado que son retenidos

por la inspección sanitaria o por el médico veterinario autorizado o delegado por el MAGA.

Regente

Médico Veterinario en el ejercicio legítimo de su profesión, contratado por el rastro como responsable del buen funcionamiento sanitario del mismo.

D.B.O

La D.B.O. (Demanda Bioquímica de Oxígeno) representa la cantidad de oxígeno consumido por los microorganismos aerobios para asegurar la descomposición dentro de condiciones bien especificadas de las materias orgánicas contenidas en el agua (residual) a analizar.

Sacrificio

Muerte del animal (bovino, porcino o ave), posterior a la insensibilización y sangrado, bajo los términos del reglamento vigente.

Unidad pie candela

Es la intensidad de iluminación en un área específica de observación o proceso, a una distancia de edición fotométrica específica de un (1) pie, (0.30 m.) equivalente a (1) "bujía/pie" o a once (11) Unidad Lux.

DBO5 Es la prueba de Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 días, se realiza en el agua residual para



saber la cantidad de materia orgánica que contiene, es decir, determina los requerimientos de oxígeno para la degradación bioquímica de la materia orgánica de las aguas residuales. Se realiza midiendo el oxígeno requerido por los microorganismos en sus procesos metabólicos al consumir la materia orgánica. Las muestras de agua residual se incuban por 5 días a 20°C en la oscuridad y la concentración del oxígeno disuelto al término de la prueba se realiza por el método Winkler.

Servicios proporcionados de un rastro

- Proporcionar un producto cárnico que reúna las condiciones higiénicas y sanitarias necesarias para el consumo de la población.
- Control legal de la introducción de los animales al rastro.
- Una adecuada comercialización y suministro de la carne para su consumo.
- Aprovechar al máximo los subproductos derivados del sacrificio de los animales.
- Evitar contaminación ambiental por la matanza clandestina en casas y domicilios particulares.
- Generar ingresos derivados del cobro de impuestos y tasas por el sacrificio de animales.
- Proteger a las especies con un sacrificio racional.

- Facilitar el transporte sanitario del producto.

2.2.4 Categoría o tipo de rastros⁴

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

2.2.5 Clasificación

- De la administración pública local (municipales).
- Cooperativas de productores.
- Empresa comercial privada.
- Órgano paraestatal encargado de la facilitación regional/nacional de los servicios necesarios.

2.2.6 Tipos de mataderos:

Mataderos municipales

⁴ Fuente: Manual de la FAO



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

Mataderos de tipo cooperativa

Funciona sobre la base de que su personal está empleado para la matanza de los animales, la preparación de canales y la recuperación de subproductos de los animales de su región de producción correspondiente.

Mataderos de propiedad privada

Procede a la matanza y prepara canales de animales comprados por el propietario o producidos en su propia explotación. La carne elaborada puede venderse también al por menor; para lo cual el matadero tendrá necesidad de disponer de una instalación para cortar la carne. Generalmente, la propia fábrica de productos cárnicos es la que sostiene ese tipo de matadero, cuando no es un grupo de supermercados o mayoristas completamente integrado que necesita unas

cantidades regulares de trozos cortados para la venta al por menor.

Un matadero mediano y todas sus partes se considerarían como el estricto mínimo de una opción viable con respecto a este tipo particular de actividad.

Mataderos de tipo paraestatal

La cuarta categoría no sólo garantiza el cumplimiento legal de sus responsabilidades con respecto a la salud pública, sino que trata de regular la prestación de los servicios de matadero que se necesitan para el desarrollo nacional de la ganadería y del comercio de la Carne en general.

Los mercados de animales vivos y de carne suelen estar relacionados con los mataderos públicos, mientras que otros grupos de mataderos no suelen atender a estos mercados, al concertar los propietarios contratos de compra con productores con metas de especificación e incentivos incorporados para conseguir un producto apetecible y con frecuencia variable.

2.2.7 Rastro o matadero: requerimientos de diseño⁵

Los requerimientos de diseño son elementos mínimos necesarios con que debe cumplir un rastro para que su funcionamiento sea eficiente dentro de las tres áreas que le componen: el área administrativa y el

⁵ Fuente: Manual de la FAO



área de matanza, que son interiores, y el área exterior que son los corrales. Para ello se separaron los requerimientos en tres grupos:

- Requerimientos Básicos. Estos son los ambientes y servicios sin los cuales no se puede trabajar.
- Requerimientos Complementarios. Estos son los que no son indispensables, pero mejoran el funcionamiento del proyecto.
- Requerimientos de Servicio. Estos son el agua, drenajes, vías, electricidad, etc.

Equipamiento urbano

El equipamiento urbano es el soporte material para la prestación de servicios básicos de salud, educación, comercio, industria, recreación, deporte, etc.

Es el conjunto de edificios, instalaciones y espacios abiertos acondicionados donde las comunidades efectúan actividades diversas o complementarias a las de habitación y trabajo.

El equipamiento urbano se clasifica en subsistemas, que son los siguientes: educación, cultural, salud, asistencia social, comercio, abastos, industria, comunicaciones, transporte, recreación, deporte, administración pública y servicios urbanos.

Relación del Rastro con el Equipamiento

Urbano. El primer paso fundamental en el análisis de un proyecto, es determinar la contribución que el mismo va a aportar al contexto, se establecerán ciertas relaciones considerables como óptimas, que ubicarán al proyecto en un lugar apropiado y cerca del equipamiento más conveniente. También se analiza el radio de influencia o servicio que dará éste a la población y la relación del mismo con el equipamiento existente en ella.



REQUERIMIENTOS PARA UN RASTRO CON SUS AREAS.

Requerimiento / Área	Área Administrativa	Área de Trabajo	Área de Corrales
Básico	Recepción, administración veterinaria, servicios sanitarios para el personal, vestidores y duchas y enfermería.	Matarife, caída y desangre, calderas, depilado, mesas de lavado de cabezas, vísceras, rieles transportadores, servicios sanitarios y bodega.	Pozo de decomisos, celdas de fermentación, fosa séptica, pozo de absorción, depósito de agua, caseta de bombeo, manga, corrales, área de descarga.
Complementarios	Secretaría, archivos, área de espera, caja, servicios sanitarios para público, pediluvio,	Cuarto frío, vestidores, bodega de equipo, bodega de limpieza, pila y guardarropa.	Garita de control, área de parqueo e ingreso de ganado a pie.
De Servicios	Agua, luz, drenajes, mantenimiento, acceso principal, vigilancia, alumbrado público, teléfono, pavimentación, etc.	Agua, electricidad, drenajes, mantenimiento y vigilancia.	Alumbrado exterior, agua, fosa séptica, pozo de absorción, depósito de agua, celdas de fermentación, pavimento, etc.

Fuente: análisis propio.



2.2.8 Principios generales para el diseño de rastros

Como se ha indicado anteriormente, un rastro es el lugar que se destina para el sacrificio de animales que posteriormente serán consumidos por la población como productos alimenticios y subproductos.

Debido al alto índice de agentes que pueden contaminar la carne y los subproductos, desde el contacto con los seres humanos hasta el medioambiente, resulta indispensable establecer un sistema de higiene de la carne a lo largo de toda la producción. Lo anterior indica que las condiciones ambientales del rastro deben tener un estricto control en cualquier etapa de la producción, ya que la carne es sumamente susceptible a la contaminación microbiológica comenzando desde el aire que circula, el contacto con las manos, equipo y herramientas utilizadas, etc. Los principios generales para el diseño de un rastro o matadero deben atenerse a los siguientes parámetros:

1. Consideraciones humanas en el sacrificio de los animales.
2. Elaboración y almacenamiento higiénico de la carne y los subproductos comestibles.
3. Recuperación de subproductos no comestibles.
4. Esparcimiento y recreo de los empleados.
5. Instalaciones para el ganado.

Matanza y preparación de la carne

Se debe tener una adecuada organización en cadena para las actividades, desde el sacrificio hasta la distribución de la carne, así como con el personal que las realice y con esto alcanzar los objetivos deseados de una matanza humanizada, higiénica y adecuada inspección. De una forma general las etapas en esta cadena son las siguientes:

1. Mantenimiento en los corrales.
2. Preparación (extracción de las tripas, separación del material inadecuado o no comestible bajo la inspección de un veterinario, división de la canal y limpieza),
3. Colgado o enfriamiento a temperaturas del almacén antes de la entrega.
4. Deshuesado y corte antes de proceder a una nueva verificación de la temperatura y acondicionamiento antes del envío a un mercado. Debido a la transferencia de las canales de un área hacia otra durante todo el proceso teniendo muchas veces que colocarlas en forma vertical y, luego, horizontal y tomando en cuenta el gran peso que esto representa, es necesario el uso de polipastos y rieles transportadores suspendidos. Es esencial planificar la separación adecuada de las operaciones sucias y limpias de productos comestibles y no comestibles y de los trabajadores respectivos.



Instalaciones de enfriamiento y refrigeración

El rápido enfriamiento de la carne de las canales es esencial para evitar la pérdida debida a corrupción y la pérdida de peso y para cumplir las normas. Normalmente, en los países en desarrollo basta la refrigeración por evaporación en lo que respecta a la carne que se va a consumir el día de la matanza. En esta área, así como en la de los corrales se debe prever una futura ampliación y con esto el emplazamiento estratégico de las zonas de despacho.

Inspección pre y post-mortem

Se debe prever un equipo adecuado para facilitar el trabajo del médico veterinario autorizado o el médico veterinario supervisor y así cumplir las diversas normas que rigen este tipo de actividades. Se requieren instalaciones para la inspección en vivo del ganado en los corrales, incluyendo a los animales sospechosos en corrales aislados, y la inspección posterior a la matanza de la sangre, las cabezas, las vísceras, las asaduras y la canal. En instalaciones pequeñas un inspector o supervisor podría desempeñar todas estas funciones, antes del despacho del producto comestible. El tiempo necesario para la inspección varía según el grado o la incidencia de las enfermedades. Los laboratorios de los inspectores necesitan disponer solo de un banco, un fregadero, un mechero bunsen y un microscopio

para examinar manchas de sangre cuando se sospeche que existe algún agente contaminante.

Instalaciones auxiliares

Como su mismo nombre lo indica, auxilian la actividad principal de un establecimiento, son esenciales para el óptimo funcionamiento del recinto, en este caso, del rastro. Como instalaciones auxiliares se pueden mencionar las reas de estar para el personal, la administración, los veterinarios supervisores, de mantenimiento, las de transporte, etc. Las áreas donde se realicen actividades "limpias" y "no limpias" deben estar estrictamente separadas entre sí y sus necesidades atendidas por un personal diferente y, así, evitar cualquier tipo de contaminación al producto. La facilidad de los servicios como el de electricidad, agua potable, fría y caliente, aire comprimido, equipo de refrigeración, procedimientos de limpieza y comunicaciones deben ser atendidos, cuidadosamente, ya que constituyen una parte sumamente importante en cada una de las actividades que se realicen en estas instalaciones.

Otro factor importante es la gravedad de la contaminación ambiental que se puede producir con instalaciones de este tipo y por ello es necesario concienciar a los administradores, usuarios, etc., para reducir, al mínimo, los impactos Negativos.



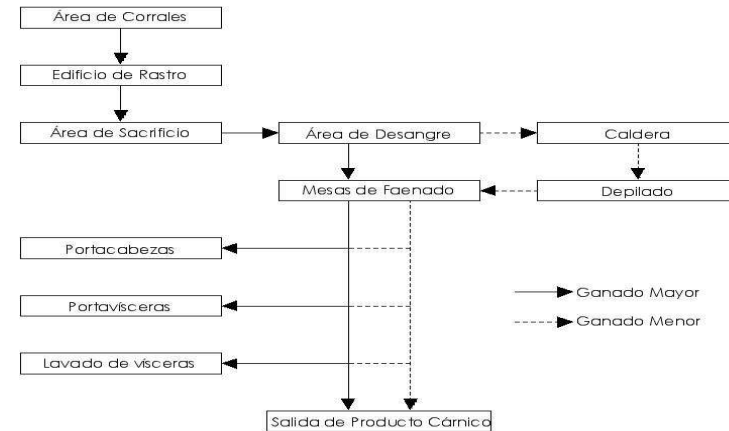
Aspecto Instalaciones:

- a. Poseer suficiente agua potable para higiene y actividades que se realicen en el rastro.
- b. El sistema de drenajes debe ser diseñado de manera que permita la fácil eliminación de los desperdicios líquidos y sólidos. Se debe separar los drenajes de los servicios sanitarios y los del área de trabajo. Por cada 36 m.2 se debe instalar un desagüe de 10 cm.
- c. Se debe considerar el uso de la luz natural y artificial. La intensidad total de iluminación artificial no debe ser menor de 20 bujías/pie en áreas de trabajo, 50 bujías/pie donde se realizan inspecciones y 10 bujías/pie en cámaras frías donde se guarda producto cárnico.
- d. Contemplar un área para la limpieza del transporte de ganado, donde debe de haber instalación de agua potable.

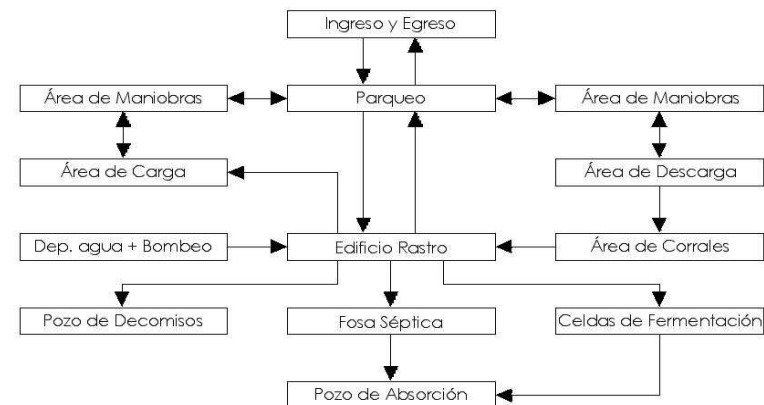
2.2.9 Secuencia Operacional

Diagrama de funcionamiento exterior de un edificio de rastro

Diagrama de funcionamiento interior de un edificio de rastro

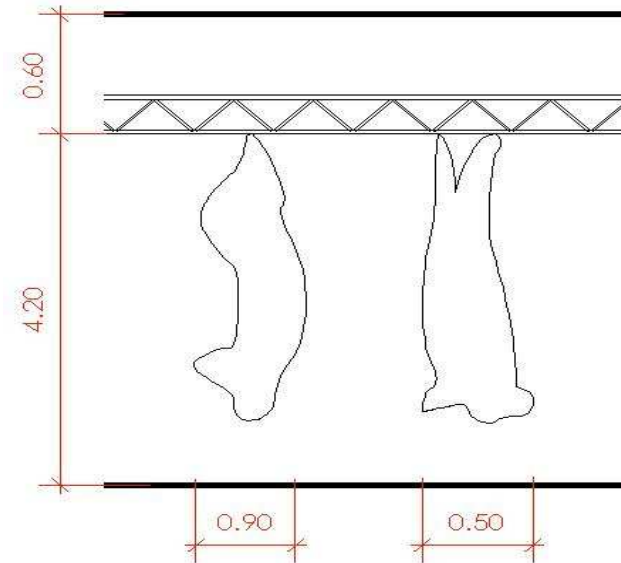
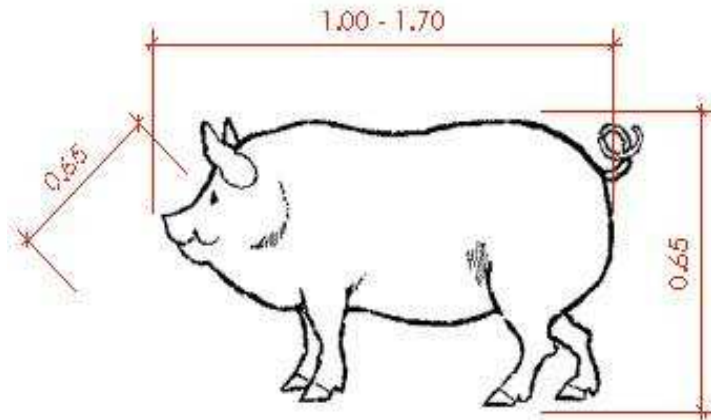


Fuente: propia.

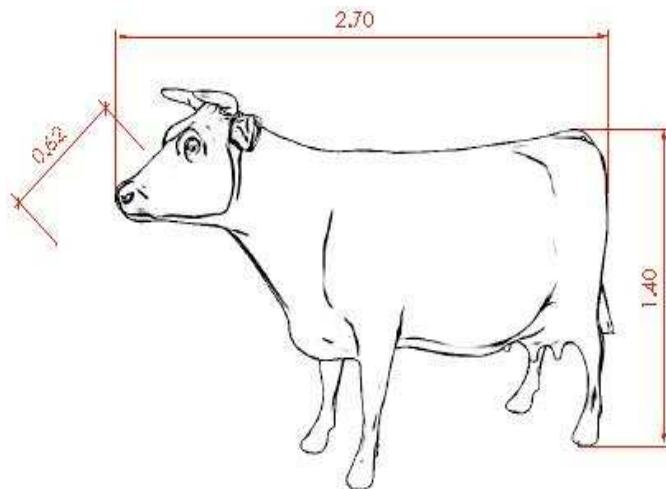




Zoometría ganado menor



Zoometría de ganado mayor y menor
Zoometría ganado mayor





2.2.10 Seguridad higiénica y sanitaria de los rastros

CRITERIO INTERNACIONAL	CRITERIO NACIONAL
<p data-bbox="748 395 808 419" style="text-align: center;">FAO</p> <p data-bbox="311 432 1160 520">En instalaciones pequeñas, un inspector podría desempeñar todas estas funciones antes del despacho del producto comestible:</p> <p data-bbox="311 560 1223 687">Se requieren instalaciones para la inspección en vivo del ganado en los corrales, con inclusión de los animales sospechosos en establos aislados y la inspección posterior a la matanza de la sangre, las cabezas, las vísceras, las asaduras y la canal.</p> <p data-bbox="311 722 1218 783">No se contempla el sacrificio de animales preñados o en estado fértil.</p> <p data-bbox="311 818 1211 1010">Las grasas crudas pueden ser utilizadas para convertirlas en productos de salazón. Sin embargo, proceden casi exclusivamente de las canales de bovinos y cerdos. La cantidad de grasas que pueden obtenerse de las canales de ovejas y cabras es pequeña y en los países en desarrollo esta grasa, normalmente, se deja con la canal.</p>	<p data-bbox="1525 395 1608 419" style="text-align: center;">MAGA</p> <p data-bbox="1265 432 1832 587">Las inspecciones sanitarias antes del sacrificio deben ser realizadas por un Médico Veterinario o un Delegado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.</p> <p data-bbox="1265 627 1809 687">No se contempla en el reglamento, un administrador.</p> <p data-bbox="1265 722 1854 879">Las inspecciones sanitarias posteriores al sacrificio deben ser realizadas por un Médico Veterinario o un Delegado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.</p> <p data-bbox="1265 914 1854 975">No se contempla el sacrificio de animales preñados o en estado fértil.</p>

Fuente: Documento del Centro de producción más limpia de Nicaragua



CRITERIO INTERNACIONAL	CRITERIO NACIONAL
<p data-bbox="703 309 763 336">FAO</p> <p data-bbox="353 347 1113 504">Todo el conjunto de los productos no comestibles y el problema de su eliminación útil pueden también considerarse como parte de las necesidades generales de eliminación de los desechos de un matadero.</p> <p data-bbox="353 539 1097 695">La inspección en vivo impone también la obligación de mantener seco al ganado y de ser necesario, los dispositivos para el lavado (cuando son económicos) deben estar concebidos para evitar un exceso de humedad en el lugar del sacrificio.</p> <p data-bbox="353 730 1070 826">El tiempo necesario para la inspección de diversas categorías de ganado, varías, según el grado o la incidencia de las enfermedades.</p>	<p data-bbox="1464 309 1554 336">MAGA</p> <p data-bbox="1131 347 1854 408">No se contempla el porcentaje de grasa producida por el destace de animales.</p> <p data-bbox="1131 443 1800 472">No se contempla en el Reglamento del MAGA.</p> <p data-bbox="1131 507 1861 632">El ganado a sacrificar permanecerá como mínimo, 24 horas en ayuno, en los corrales para realizar un estudio previo a su sacrificio y verificar el perfecto estado del animal.</p> <p data-bbox="1131 667 1868 759">Se rige a las normativas y reglamentos municipales para el uso exclusivo del rastro como medio de destace.</p>

Fuente: Documento del Centro de producción más limpia de Nicaragua



2.2.11 Condición actual de los rastros en Guatemala

Debido a la poca preocupación por parte de las autoridades correspondientes los rastros o mataderos no cumplen con los requisitos sanitarios, ambientales, de infraestructura mínima, regidas por diversas, instituciones que intervienen en el proceso, tal es el caso del MAGA, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y las propias Municipalidades. Cada uno de los mencionados con regulaciones específicas al respecto 411-2002, decreto 90-97, decreto 58-88, respectivamente.

En la actualidad, la mayoría de sus instalaciones son antihigiénicas, su Infraestructura y tecnología son anticuadas y casi obsoletas. La finalidad de estas entidades es proteger, principalmente, tanto el producto como a los consumidores, de enfermedades tan serias y Agresivas que puedan causar hasta la muerte del animal y no digamos del consumidor. Ejemplo de esto son las muertes causadas en otros países por enfermedades del ganado como la llamada “vaca loca”, brúcela, mal de la paleta, etc.

Esto es algo que se ha podido controlar gracias a la buena administración y tecnología de estos lugares y a las entidades responsables o a cargo. Es por eso que se debe tener buena calidad en todo lo que respecta a producción cárnica. A continuación se numeran algunas características generales de los rastros actualmente en Guatemala:

1. Localizados dentro del área urbana (esto debido al desbordamiento urbano, que los ha absorbido en todos los municipios del país.⁶

DIVISIÓN DEL PAÍS EN RELACIÓN CON LOS RASTROS

REGIÓN 1	Petén, Izabal, Zacapa, Chiquimula, Alta Verapaz, Baja Verapaz.
REGIÓN 2	Guatemala, El Progreso, Sacatepéquez, Chimaltenango, Jalapa, parte alta del departamento de Santa Rosa y Jutiapa.
REGIÓN 3	Parte baja del departamento de Santa Rosa y Jutiapa, los departamentos de Escuintla, Suchitepéquez, Retalhuleu, parte baja de los departamentos de Quetzaltenango y San Marcos.
REGIÓN 4	Sololá, Quiché, Totonicapán, Huehuetenango y la parte alta de los departamentos de Quetzaltenango y San Marcos.

⁶ Fuente: www.maga.org.gt



2. Personal operativo sin capacitación adecuada,
3. Sin inspección higiénica sanitaria por parte de profesionales.
4. Contaminan directamente el ambiente.
5. Carecen de suministro de agua potable recomendada por el MAGA.
6. Efectúan el proceso de destace en el piso.
7. No tienen corrales o sus dimensiones ya no son las adecuadas.
8. Carecen de tecnología moderna para el destace y almacenamiento del producto.
9. No tienen una buena administración y organización dentro del rastro.



Imagen: corrales Rastro Santa Catarina Pinula

Tan grande ha sido el impacto negativo de las condiciones actuales de los rastros a nivel nacional que ha llamado la atención de medios escritos y de otra entidad correspondiente como la Procuraduría de los Derechos Humanos (PDH). Se ha querido llamar la atención de las entidades que rigen y norman este tipo de establecimientos, y concienciar a la población guatemalteca con respecto a este problema con un reportaje que salió en uno de los diarios de mayor circulación en el país, el 13 de agosto del 2007, llevando como título:

“Rastros sin controles sanitarios”.

A continuación se presenta un extracto del artículo de la carne que se come en el país, un alto porcentaje no se procesa con controles sanitarios adecuados, ya que los rastros carecen de medidas de higiene y licencia sanitaria.

Lo anterior fue observado por reporteros y corresponsales de Prensa Libre que visitaron los lugares donde se procesa la carne, y además está consignado en un informe de la Procuraduría de los Derechos Humanos (PDH).

La Gremial de Ganaderos manifestó su preocupación por ese hecho, e, informó que dieron vida a una asociación que buscará soluciones a ese problema.



Sin embargo, Eduardo Cruz, director ejecutivo de la Gremial de Ganaderos de Guatemala, hizo énfasis en que la carne que se comercializa en los supermercados proviene de rastros privados, que operan bajo estrictos estándares internacionales.

Según un informe emitido en junio de este año por la PDH, el 60 por ciento de los 46 rastros municipales no cuenta con la licencia sanitaria que extiende el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), y, la mayoría tampoco reúne las condiciones mínimas de higiene que exige la ley para el destace.

El documento, firmado por Edilberto Cifuentes, jefe de la Unidad Científica de Investigación Social y Sección de Supervisión Institucional de la PDH, establece que la mayoría de rastros de los nueve departamentos en estudio –Guatemala, Sacatepéquez, Escuintla, Jutiapa, Quiché, Totonicapán, Suchitepéquez, Zacapa, Quetzaltenango y San Marcos– no cumplen con el Acuerdo Gubernativo 411-2002, Reglamento de rastros para bovinos, porcinos y aves.

El primero de los hallazgos es que del total de rastros (46) en donde se sacrifican animales para vender carne al mercado a nivel nacional, 28 no poseen licencia sanitaria, en 20 nadie hace inspección sanitaria ni antes ni después de la muerte del animal.

Consultadas autoridades del MAGA, del Ministerio de Salud, ganaderos, encargados de rastros, representantes de mercados y transportistas, dijeron

que tienen en marcha acciones para cumplir con normas mínimas de higiene.⁷

⁷ Artículo de Prensa Libre, 13 de agosto de 2007.



2.2.12 Aspectos para la ubicación de rastros

Nacional e Internacional

ASPECTO	CRITERIO INTERNACIONAL	CRITERIO NACIONAL
	FAO	MAGA
URBANO	<p>Cerca de las zonas urbanas, particularmente en los trópicos, los mataderos deben estar ubicados lejos de las zonas residenciales y a favor del viento, para evitar el polvo, los olores y las moscas, y, también para dar una protección sanitaria al propio matadero.</p> <p>En la mayoría de los países, cada vez con mayor frecuencia, esto significa disponer de buenas carreteras; debe haber siempre un acceso despejado y suficiente para trasladar los animales a corrales y para recoger las canales y los subproductos en compartimientos de carga.</p> <p>El vallado de todo el emplazamiento del matadero no procura por sí solo la necesaria barrera sanitaria entre el matadero y los barrios vecinos.</p> <p>Teóricamente, debe preverse una orientación razonable de los mataderos por ejemplo, la colocación de cámaras frigoríficas y de compartimientos de carga mirando al norte en el hemisferio septentrional y viceversa en el hemisferio meridional con un espacio para futuras ampliaciones.</p>	<p>Construcción a no menos de 2,500 metros de poblaciones, escuelas, hospitales u otras instituciones públicas de servicios. Localización, preferentemente, en sentido contrario al crecimiento urbano y a la corriente predominante de los vientos.</p> <p>Deberá tener vías acondicionadas, preferentemente pavimentadas o asfaltadas, que faciliten el acceso de los animales al rastro y la salida de los productos.</p> <p>Deberá tener una cerca perimetral a 50 m mínima del área construida.</p> <p>Localización, preferentemente, en sentido contrario a la corriente predominante de los vientos.</p>



ASPECTO	CRITERIO INTERNACIONAL	CRITERIO NACIONAL
	FAO	MAGA
AMBIENTAL	<p>En muchos países los mataderos están contiguos a los mercados de ganado. Aunque esta disposición es conveniente, aumenta los peligros de contaminación o de infección. Cuando están contiguos, deben estar rigidamente separados debido al olor penetrante que es difícil eliminar de esas instalaciones.</p> <p>Los mataderos deben estar en emplazamientos con un firme subsuelo plano o que tenga una pendiente uniforme, ya sea suave o empinada.</p>	<p>Bloqueo al ingreso de insectos u otra fauna nociva, para evitar el contagio de cualquier enfermedad.</p> <p>Deberá construirse sobre terreno con facilidades para instalar drenaje general.</p>
ARQUITECTÓNICO	<p>Para el ganado que recorre largas distancias a pie se deben prever lugares o corrales con pastos, convenientemente situados con respecto al matadero. En las zonas tropicales, es preciso disponer de zonas sombreadas, en forma de cobertizos con hileras de árboles o abiertos, para cubiertos. Es esencial disponer de almacenes para el forraje y de un corral para la inspección veterinaria, antes de que sean admitidos a la zona de reposo.</p> <p>Los suelos de los establos deben tener una pendiente de 50mm en 3m para facilitar su limpieza con una manguera de agua a presión.</p>	<p>Se preverán corrales para la estancia de bovinos, cuya permanencia mínima será de 12 horas y, máxima, 72 horas, pudiéndose reducir a la mitad cuando los animales provengan de lugares cuya distancia sea menor de 50 Km.</p> <p>Piso de concreto con rugosidad antideslizante, con desnivel del 2% hacia los drenajes, con posibilidad de techar hasta el 50% del área total.</p>



ASPECTO	CRITERIO INTERNACIONAL	CRITERIO NACIONAL
	FAO	MAGA
ARQUITECTÓNICO	<p>Los mataderos necesitan mucho sitio. Se requiere un espacio amplio para los edificios, futuras ampliaciones y en muchos casos pastizales para mantener a los animales durante períodos relativamente largos. Siempre que sea posible, el espacio debe ser suficiente para instalaciones de un nivel o una serie conexas de niveles, o, con un único sótano para subproductos o para servicios puesto que esas instalaciones son mucho más baratas que las de varios pisos.</p> <p>Un factor que determina la superficie total del emplazamiento es el período de tiempo en que es preciso retener a los animales vivos antes del sacrificio. En países tecnológicamente avanzados, en los que se procede a entregas diarias de animales vivos y se puede garantizar la refrigeración de los productos cárnicos, basta un espacio para retener a los animales durante uno o dos días. En los países en desarrollo, el almacenamiento de la carne tenderá a adoptar la forma de animales vivos, en cuyo caso se necesita un mayor terreno para la acumulación de ganado.</p>	<p>Debe tener espacio suficiente para la construcción de las diferentes áreas exteriores e interiores, a fin de facilitar su funcionamiento y el tratamiento de sus desechos.</p> <p>Deberán ser dimensionados con un área de 25m² por cada bovino y 1.00m² por cada porcino.</p>



ASPECTO	CRITERIO INTERNACIONAL	CRITERIO NACIONAL
	FAO	MAGA
ARQUITECTÓNICO	<p>Con respecto a los servicios, si bien la producción de energía se puede llevar a cabo en el lugar, la disponibilidad de agua en cantidades suficientes es una consideración prioritaria, como lo es el traslado de los desechos tratados a un vertedero adecuado.</p> <p>No se plantean, ya que se recomiendan terrenos levemente inclinados para aprovechar diferentes niveles para el acceso del ganado al rastro y el proceso aéreo de destace.</p>	<p>Deberá estar abastecido con agua potable en cantidades suficientes, para sacrificar y faenar animales, estimando un volumen promedio mínimo de 1,000 litros por bovino y 500 litros por porcino. Deberá construirse sobre terreno con facilidades para instalar drenaje general.</p> <p>Debe existir facilidades para acometida eléctrica o tener su propia planta de generación de energía y servicios de telecomunicaciones.</p> <p>Muelle de descarga de animales, adjunto a báscula para pesaje de animales vivos.</p>



ASPECTO	CRITERIO INTERNACIONAL	CRITERIO NACIONAL
	FAO	MAGA
ARQUITECTÓNICO	<p>Los laboratorios de los inspectores necesitan disponer sólo de un banco con la parte superior de plástico laminado, un fregadero, un mechero bunsen y un microscopio, para examinar manchas de sangre cuando se sospeche que existe un ántrax. Para la matanza de cerdos, el examen de la carne para detectar si existe triquinosis debe ser un procedimiento de rutina para el que habrá que disponer de triquinoscopios y del personal necesario.</p> <p>Un emplazamiento plano o con una pendiente suave es más adecuado para un pequeño matadero, en el que la pendiente permite colocar los corrales en la parte más alta, la nave de carnación un poco más abajo y aún más abajo las naves de descarga, con lo que se evita la necesidad de rampa a los establos para la matanza y a las plataformas de carga y descarga.</p>	<p>Se establecen las áreas de Inspección de cabeza Inspección de vísceras Inspección de canales</p> <p>Se plantea un terreno apropiado para la evacuación de los desechos, refiriéndose a una topografía de baja pendiente. Debe facilitar tanto la secuencia operacional, edificación, e implementación de plantas de tratamiento de aguas servidas.</p>



2.2.13 La Municipalidad en el manejo de un rastro

Rastro municipal como servicio público

Un rastro es considerado también como un equipamiento urbano-municipal, el cual brinda un servicio público de matanza de ganado mayor y menor, garantizando mínimas condiciones de higiene para el consumidor; ya que se supervisa la procedencia legal del ganado y la calidad del producto. Así como con cualquier otro servicio público, la Municipalidad, en este caso del Municipio de Santa Catarina Pinula asumirá la responsabilidad legal, sobre la prestación de este servicio, debiendo cumplir con el reglamento existente en el país.

Se deberá garantizar que el ganado no es robado, que es ganado sano, que se cumple con las normas higiénico-sanitarias, que ha sido matado y destazado de forma humanitaria, que fue y es transportado de forma adecuada y vendido en lugares apropiados para la venta final.

Actualmente en nuestro país, la mayoría de las condiciones arriba mencionadas no se cumplen por parte de la Municipalidad por razones económicas, porque la capacidad institucional del municipio no le ha permitido asumir por completo su responsabilidad al brindar este servicio, por no poder adecuarse a la legislación vigente en el país.⁸

En un estudio realizado en 2003 se registraron, entre otras, las siguientes deficiencias en el manejo de rastros en Guatemala:¹⁷

96% con deficiencia de diseño y planificación,

87% operan con un faenado y destace inapropiado,

88% operan con personal sin capacitación,

87% contaminan directamente al ambiente sin ninguna medida de amortiguamiento

97% carecen de agua potable recomendado por jornada de matanza.

⁸ Guía Básica Ambiental de Rastros Municipales PROARCA / SIGMA



Se resalta la importancia de generar economías de escala entre varios municipios y de racionalizar el gasto público (a través de un convenio o de la unión en una mancomunidad) para prestar el servicio de Rastro Municipal, mejorando la eficiencia y la calidad del servicio de matanza. Este aspecto aunque requiere analizar algunos aspectos en torno a costos de operación, de transporte, culturales y de voluntad política, entre otros, ofrece una forma de gestión alternativa que permite mejorar las condiciones de eficiencia, calidad y adaptarse a los nuevos tiempo y a los requerimientos legales actuales.

Rol del operador del rastro⁹

Puede ser la misma Municipalidad, o, si no, un ente del sector privado o una empresa mixta.

Planificar diariamente el sacrificio de reses y cerdos, que se llevará a cabo en el rastro.

Revisar documentos de propiedad del ganado por sacrificar y el pago de la boleta.

Supervisar y controlar el ganado mayor y menor que será sacrificado.

Supervisar que la higiene de las instalaciones sea la más apropiada.

Velar por el buen funcionamiento del rastro (accesibilidad a servicios básicos).

Archivar ordenadamente los certificados de sanidad, cartas de venta, recibos, guías y demás documentos que tengan relación con el rastro.

Custodiar los sellos y certificados que garanticen al carnicero y al consumidor final que esa carne tiene una procedencia legal y ha pasado los controles sanitarios pertinentes.

Llevar un libro de registro de sacrificio de los animales en el cual constará:

1. Fecha de ingreso del animal al rastro.
2. Nombre del propietario.
3. Sexo, color, peso del animal, marcas y otras características.
4. Nombre del propietario anterior (según comprobante de venta).
5. Valor de los impuestos cobrados por la Municipalidad.
6. Número y fecha de guía.
7. Resultado de examen sanitario.

Vigilar al ganado que ingresa a los corrales.

⁹ Guía Básica ambiental de rastros Municipales PROARCA/SIGMA



Impedir el sacrificio de animales que no hayan sido reconocidos por la autoridad competente y que no presenten la respectiva licencia.

Decomisar los animales que presenten signos de enfermedad o que no sean aptos para el consumo humano (según examen de médico veterinario), proporcionar la tarifa por destace.

Exigir el comprobante de pago del impuesto de destace al momento de ingresar el ganado a las instalaciones y mantener las Instalaciones en óptimas condiciones de manejo, limpieza e higiene.

Seguir las recomendaciones del reglamento o manual de operación y mantenimiento del Rastro Municipal. El operador del rastro coordinará sus actividades con el médico veterinario y las autoridades que vigilan la operación de la misma.



ACTOR	ROLES POTENCIALES
Ganaderos	Proveedores de la materia prima en buenas condiciones
Compradores de ganado	Llevar las reses al mercado de ganado
Matarifes	En algunos casos, cada ganadero aporta un contrato al matarife de su preferencia por un costo pactado. En el caso, son empleados permanentes del rastro.
Comercializadores	Comercializan el producto al por mayor
Transportistas	Del ganado en pie y en canal. Tienen que garantizar un trato correcto para el animal. Un transporte higiénico o, en su caso, que respete la cadena de frío.
Carniceros	Detallistas, hacen llegar el producto al consumidor final. Actores clave en la comercialización de carne con garantía del rastro y en la manipulación correcta e higiénica del alimento.
Veterinarios	Certificar las condiciones higiénicas sanitarias de los animales que serán sacrificados
Inspectores de salud	Inspeccionar la manipulación adecuada de los alimentos en venta y cerciorarse de que dispongan del correspondiente certificado del rastro. ²⁰



Cuadro de roles de la Municipalidad en el manejo del servicio público del rastro

FUNCIÓN	RESPONSABILIDAD
Establecer políticas	Aprobar las directrices más adecuadas para cada materia.
Regular y normar	Establecer regulación local, complementaria a la nacional, en aspectos de controles de salud, venta y transporte de ganado, control y operación de negocios de carnicería, reglamento de operación y mantenimiento del rastro, cambios de hábitos comunitarios, control de ventas clandestinas, emisión de ordenanzas, entre otros.
Planificación y gestión	Planificar el manejo del rastro y establecer el tipo de gestión más apropiada para la realidad del Municipio. Responsable de la correcta e higiénica operación y manejo del rastro.
Financiamiento	Gestionar
Promoción de cultura de Nuevos hábitos de Consumo e higiene	Involucrar y sensibilizar a la población. Capacitación de actores locales.
Aprobación de tarifas y sanciones	Generar estudios de costos y planes de negocio que le permitan calcular las tasas más adecuadas para garantizar la operación y mantenimiento. Aprobar sanciones que penalicen el destace y la venta ilegal.
Dirección y supervisión de trabajo	Dirigir y supervisar el trabajo de todas las personas que trabajan en torno al rastro municipal. Según el tamaño de la Municipalidad, el rastro estará dentro del organigrama de la misma.
Coordinación y cooperación interinstitucional	La alcaldía es actor clave e intermediario para la coordinación con todas las instituciones que tienen alguna competencia o regulan la construcción o el funcionamiento de los rastros: Ministerio de salud, de Agricultura y Ganadería, de Ambiente y Recursos Naturales, entre otros. La Municipalidad decide la potencialidad de trasladar el servicio al nivel intermunicipal.



2.2.14 Principios básicos de Manejo de salud y seguridad ocupacional

En toda empresa los trabajadores están expuestos a riesgos, los cuales pueden ser causa de accidentes de trabajo y enfermedades, estos riesgos se mantienen mientras dura el trabajo.

Las lesiones por accidentes siempre han sido parte de la vida laboral, pero mediante la puesta en práctica de medidas de higiene y seguridad ocupacional, pueden minimizarse o controlarse.

2.2.14.1 Elementos que intervienen en los accidentes de trabajo

Personas: incluye a todo el personal de la empresa.

Equipo: son todas las herramientas y maquinaria con las que se trabaja.

Material: muchas veces se utiliza material filoso, pesado, tóxico, congelado, caliente, y, por eso, se convierte en Fuente principal de accidentes.

Ambiente: está formado por todo lo físico que rodea a la gente, incluye el aire, los edificios, la luz, el ruido y todas las condiciones atmosféricas.

Las causas de los accidentes se pueden dividir, de acuerdo con las condiciones físicas y mecánicas en:

Causa básica

a) Factores personales: falta de conocimiento o capacidad, motivación incorrecta, problemas físicos o mentales.

b) Factores del trabajo: normas inadecuadas de trabajo, diseño o mantenimiento inadecuado.

Causas inmediatas

a) Actos Inseguros como:

1. operar sin autorización,
2. poner fuera de servicios los dispositivos de seguridad,
3. usar equipo defectuoso,
4. no usar el equipo de protección personal,
5. bebidas alcohólicas y drogas,
6. levantar incorrectamente cosas pesadas,
7. adoptar una posición incorrecta.

b) Condición Insegura como:

1. elementos, equipos y materiales defectuosos,
2. ruido excesivo,
3. sistema inadecuado para llamar la atención,
4. exposición a la radiación,
5. iluminación y/o ventilación inadecuada,
6. pisos resbaladizos.

2.2.15 Riesgos laborales y ambientales asociados con rastros¹⁰

- Agotamiento físico, producido por exposición excesiva a temperaturas, humedad y olores desagradables, las cuales pueden causar incomfortabilidad, sudoración, temblor, calambres, etc.
- Problemas musculares y óseos, por levantamiento de materiales pesados, principalmente, reses sacrificadas.
- Golpes y fracturas causados por el manejo de las reses durante el transporte y en los corrales.

¹⁰ Guía básica de manejo ambiental de rastros municipales Nicaragua



- Cortes y fracturas provocados por el manejo de cuchillos, objetos punzocortantes y sierras.
- Sordera, por exposición excesiva a ruidos de máquinas (sierras), animales y sistemas de ventilación (si los hubiera).
- Infecciones en la piel de tipo bacteriano, que penetran por rasguños o heridas expuestas.
- Infecciones y enfermedades varias causadas por un mal manejo de los desechos del proceso productivo y de los que
- Se generan en los sistemas de tratamiento de aguas residuales.
- Otro tipo de infecciones por contacto con animales, estiércol o carne. Son relativamente escasas, pero serias; por ejemplo: brucelosis, ántrax y tuberculosis.

2.2.16 Medidas preventivas

El objetivo de las medidas preventivas es luchar contra los accidentes de trabajo, evitando que se produzcan o disminuyan sus consecuencias, mejorando con esto la salud ocupacional, las condiciones de trabajo y la seguridad del sector. Las medidas preventivas que se tomarán en cuenta con las siguientes:

2.2.17 Salud ocupacional y condiciones de trabajo

- Capacitar a los trabajadores sobre las medidas para identificar y prevenir situaciones de riesgo, así como el correcto uso y manejo de máquinas y herramientas.
- Limpieza, desinfección y esterilización del material y equipo.
- Reducción del nivel de ruidos.

- Optimización de las condiciones de trabajo, áreas climatizadas, lugares para vestirse y agua potable.
- Optimización de la higiene y lavado de trabajadores.
- Mantener un botiquín de primeros auxilios en el sitio de trabajo.
- Controlar los vectores sanitarios con insecticidas u otras formas alternas.

Medidas para evitar la exposición a agentes biológicos y al ruido.

- Cambio de lugar de trabajo de aquellos trabajadores que presenten problemas en la piel o alergias.
- Reducción de los tiempos de exposición de los trabajadores.
- Ventilación adecuada de los lugares de trabajo.
- Evitar contacto con sustancias biológicas cuando la piel de un trabajador esté dañada.
- Aislamiento de equipos generadores de ruido y uso de protectores.
- Uso de máscaras apropiadas.

Medidas para evitar problemas musculares.

- Mecanización del trabajo pesado.
- Adaptación de la carga y tipo de trabajo a la capacidad del trabajador.
- Rotar al personal
- Chequeos médicos periódicos a los trabajadores



- Señalizaciones en la planta.

2.2.18 Seguridad ocupacional¹¹

- Entrenamiento, capacitación e instrucción al personal de los rastros o mataderos, evitando la alta rotación del personal ya que esto provoca que tengan personal nuevo en período de capacitación.
- Exigir el cumplimiento de las disposiciones en materia de seguridad e higiene ocupacional de sus trabajadores.
- Adaptación de la jornada laboral (rotación) y mejoramiento de la organización.
- Pisos ásperos y antideslizantes para evitar resbalones y con cierto grado de inclinación para facilitar la evacuación correcta del agua utilizada para la limpieza.
- Protecciones de seguridad de las máquinas.
- Distribución de ropa y medios de protección y seguridad (guantes, máscaras, botas, anteojos). Acompañado de una orientación en cuanto al uso apropiado de los mismos.
- Supervisar diariamente y previo al sacrificio, que los operarios utilicen la indumentaria adecuada.
- Lavar y desinfectar la vestimenta de matanza diariamente.
- Disponer de baños para el aseo diario y proveer los útiles de aseo personal.
- Facilidades para mantener buena higiene y lavado de los trabajadores.
- Todo el personal debe mantener sus manos y uñas limpias y cortadas, y, lavarse las manos antes de iniciar el trabajo.

2.2.19 Normativas sanitarias y ambientales

Como se ha mencionado con anterioridad, Guatemala, cuenta con una gran cantidad de reglamentos y normas para el manejo sanitario de productos cárnicos. Los cuales, de forma general, están basados en las normas internacionales de la FAO, pero han sido adaptados a nuestra realidad nacional.

Los aspectos sanitarios importantes que se deben tomar en cuenta en el destace de animales son:

- a. La identificación temprana de una Diversidad de enfermedades que puede padecer el ganado y que puede originar un problema de salud pública.
- b. Destace aéreo para evitar la contaminación de la carne.
- c. Sistema apropiado de manejo de residuos sólidos y líquidos.
- d. Evitar que las instalaciones de los rastros y mataderos sean expuestas a vectores (ratas, cucarachas moscas, etc.).

2.2.20 Normativa sanitaria

Estas normas sirven para establecer todas las disposiciones correspondientes a las condiciones que deben cumplir las instalaciones del rastro, el cuidado que se debe tener con el producto, las herramientas adecuadas para todas las actividades como el faenamiento, los criterios para realizar las

¹¹ Guía básica de manejo ambiental de rastros municipales Nicaragua



inspecciones ante mortem y post mortem, necesarios para garantizar la inocuidad del producto y así evitar problemas de salud pública.

CAPÍTULO	ASPECTOS CONSIDERADOS
Establecimientos; condiciones sanitarias; requisitos generales	Requisitos pares a los establecimientos. Equipos y utensilios, condiciones sanitarias. Cuartos, compartimientos y demás condiciones sanitarias. Operaciones y procedimientos sanitarios. Cumplimiento de reglamentos.
Inspección Ante-mortem y Post-mortem	Animales sospechosos. Ganado muerto, moribundo, lisiado, enfermo o afectado. Ganado con trastornos tóxicos, infecciosos, parasitarios. Sacrificio de emergencia. Destino del ganado condenado, rechazado y sospechoso. Ganado con residuos biológicos y ganado usado para la investigación. Marcas oficiales. Identificación de la canal y partes separadas de la misma. Retención, rotulación e identificación de canales y piezas. Marcaje de las canales y piezas condensadas, su depósito en tanques, separación y remoción de partes. Aprobación y marcaje de canales y piezas. Ántrax. Procedimientos de limpieza de canales y partes de ganado porcino.
Post-mortem	Inspección de piel, sangre, extremidades, cabeza, vísceras rojas, blancas y canal.
Inspección final	Adherencias peritoneales o pleurales. Hematomas y traumatizaciones. Fracturas. Inflammaciones, abscesos y tumores. Residuos fecales, piel o pelos. Malos olores. Ganglio prefemoral. Inguinal superficial. Preescapular. Poplíteo. Axial. Supraextremales. Sacros. Cadena lumbar. Supra mamarios.
Decomisos	Animales con enfermedades zoonóticas. Carnes parasitadas y con olores y colores anormales. Carnes de animales demasiado flacos y carnes fetales. Carne putrefacta, febriles, fatigadas y con alteraciones diversas como abscesos y tumores.
Disposición de canales enfermas o adulteradas	Inflamación aguda de los pulmones, la pleura, el pericardio, el peritoneo amniótico. Septicemia o piemia, ya sea purpúrea, traumática o sin causa evidente. Enteritis o gastritis hemorrágica, gangrenosa o de carácter severo. Metritis difusa o grave o mastitis aguda. Flebitis de las venas umbilicales. Pericarditis traumática, séptica o purulenta. Salmonelosis. Cualquier inflamación aguda.

2.2.21 Riesgos sanitarios causados por contaminación de los alimentos:

Física: el polvo en transporte o en la planta.

Química: productos usados en el tratamiento de enfermedades de los animales y para la higiene de la planta.

Microbiológicas: agentes infecciosos por plantas sanitarias deficientes de origen, en finca o por mala higiene en el proceso, que puede afectar la salud de los consumidores.

Alteraciones de los alimentos: éstas se producen por deficientes procesos de manipulación y de conservación del producto.

Las principales alteraciones son ambientales y se conocen como:

- enmohecimiento,
- enranciamiento,
- fermentación,
- putrefacción.

Como consecuencia de ellas, se producen cambios en las características organolépticas del producto, es decir las características que se perciben a través de los cinco sentidos de la siguiente manera:

Color: las carnes verdosas indican putrefacción, las grasas amarillas, excesos de carotenos o ictericia.

Olor y sabor: una carne descompuesta presenta olores pútridos y sabores ácidos.

Texturas: las carnes descompuestas son untuosas y se deshacen fácilmente.



2.2.22 Medios de transmisión de los agentes contaminantes¹²

El principal agente de la contaminación de los alimentos, por acciones u omisiones, es el operador, debido a malas prácticas de manipulación del producto, principalmente cuando:

- a. no se usa agua limpia en las diferentes actividades,
- b. no se lavan las manos después de usar el sanitario,
- c. el operario se rasca la cabeza durante la manipulación del alimento,
- d. se manipulan sin guantes los alimentos perecederos,
- e. toser y no usar tapabocas,
- f. se seca las manos y la cara con toallas usadas para la manipulación de alimentos,
- g. se usan instalaciones, equipos e implementos sucios,
- h. escupir,
- i. operarios enfermos o con enfermedades transmisibles,
- j. condiciones internas sanitarias inadecuadas de la planta para el manejo de los residuos.

Forma de destace

Otra manera en que el producto se contamine es la manera como se mata y destaza al animal, es decir, si se hace de forma aérea o en el piso, como comúnmente se realiza en la actualidad, en la mayoría de rastros en nuestro país.

¹² Fuente: Guía ambiental para plantas de tratamiento de beneficio. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) proceso tratados en Colombia.

A continuación, se presenta un listado de las ventajas y desventajas de la manipulación de la canal suspendida o en el piso:

Desventaja

- Mayor riesgo de contaminación de la carne.
- El desuello y la evisceración son difíciles y antihigiénicas.
- No es recomendable para una buena inspección sanitaria de la carne y los subproductos.
- No es higiénico durante la matanza.
- Genera contaminación ambiental.
- Afecta la inocuidad del producto.
- No hay seguridad sanitaria para los operarios.

Ventajas

- Menor riesgo de contaminación de la carne.
- Mejor desangrado.
- Facilidad para el desuello y evisceración.
- Facilita la evaluación y tratamiento de desechos y subproductos.
- Facilita la inspección de la carne.
- Facilita la limpieza de la planta.
- Mayor seguridad sanitaria para el operario.
- Reducción de contaminación ambiental.
- Administrativamente es más eficiente.

2.2.23 Calidad de transporte de las reses

El buen o mal estado en que se encuentren los animales al llegar al rastro depende en gran manera de la buena práctica al trasladarlos de un lugar a otro.

Se pueden evitar fracturas, hematomas, daños en la piel, pérdida de peso, etc., si se practican algunas de las siguientes recomendaciones:



- a. Los animales se deben transportar en camiones desinfectados, con diseño y uso exclusivo para la actividad,
- b. En un mismo camión se deben transportar animales de un mismo sexo.
- c. Deben viajar separados cada dos animales con talanqueras, e ir en posiciones opuestas, cabeza y cola,
- d. En viajes largos, refrescar a los animales producto.

Según la guía básica de PROARCA/SIGMA este marco legal lo integran en general:

- Planes y estrategias de protección ambiental.
- Ley general del medioambiente y su reglamento.
- Reglamentos de descarga de las aguas residuales ya sea en sistemas de tratamiento o cuerpos receptores.
- Convenios y acuerdos ambientales interinstitucionales.
- Ley de municipios (ley municipal).
- Leyes y decretos orgánicos creadores de instituciones relacionadas con el sector.
- Disposiciones para el control de la contaminación proveniente de aguas residuales, domésticas, industriales y Agropecuarias.
- Reglamento de permiso y Evaluación de Impacto ambiental.
- Normas Técnicas nacionales relativas al manejo ambiental de mataderos, manejo de desechos sólidos no peligrosos, entre otros.

2.2.24 Evaluación de impacto ambiental (EIA)

Se llama evaluación de impacto ambiental o estudio de impacto ambiental (EIA) al análisis, previo a su ejecución, de las posibles consecuencias de un proyecto sobre la salud ambiental, la integridad de los ecosistemas y la calidad de los servicios ambientales que Estos están en

condiciones de proporcionar. Pretende reducir, al mínimo, nuestra intrusión en los diversos ecosistemas, elevar al máximo las posibilidades de supervivencia de todas las formas de vida, por muy pequeñas e insignificantes que resulten desde nuestra perspectiva, debiendo reconocer que no sabemos realmente lo que la pérdida de cualquier especie viviente puede significar para el equilibrio biológico.

El estudio de impacto ambiental (EIA) se ha convertido en un aspecto de suma importancia en la legislación de nuestro país.

El concepto apareció primero en la legislación de Estados Unidos y se ha ido extendiendo a la de otros países. La Unión Europea la introdujo en su legislación en 1985, habiendo sufrido la normativa enmiendas en varias ocasiones posteriores así como en nuestro país para adaptarse a nuestra realidad nacional.

Elementos que deben considerarse en un EIA para un rastro:

a) Descripción del área de influencia del proyecto

- El medioambiente físico
- Caracterización climática.
- Geología, geomorfología.
- Caracterización edafológica.
- Recursos hídricos, superficial, calidad, usos.
- Atmósfera.
- Variables atmosféricas.
- Estudio local de calidad del aire.
- Medio biológico
- Ecosistemas naturales.
- Medio socioeconómico y de infraestructura
- Caracterización poblacional.
- Densidad de población.



- Usos y ocupación del suelo.
- Infraestructura de servicios.
- Relación sociedad/recursos ambientales.
www.wikipedia.com

b) Descripción del proyecto

Los principales elementos que puede contener esta parte del estudio pueden ser:

- a. actividad a desarrollar;
- b. tecnología;
- c. transporte: tipo, descripción, distancias, frecuencias, etc.;
- d. otros de efluentes líquidos;
- e. residuos sólidos, producción, tratamiento.
- f. emisiones gaseosas, tratamiento, número de fuentes de emisión;
- g. condiciones y medioambiente de trabajo.
- h. riesgos específicos de la actividad, ruidos, vibraciones, contaminación, relación con los vectores, especialmente moscas y roedores;
- i. seguridad operativa para los matarifes, seguridad para los usuarios y comunidad beneficiaria;
- j. servicios;
- k. infraestructura, construcciones, afectaciones al medio, al suelo, al agua;
- l. tratamiento.

c) Análisis de actividades impactantes:

Se deben identificar los impactos ambientales asociados a la inserción de proyecto en el medio. Se deberán analizar con énfasis los siguientes aspectos:

- a. identificación y cuantificación de impactos,
- b. positivos y negativos,

- c. críticos, severos, moderados, compatibles;
- d. directos e indirectos,
- e. cronología de los impactos,
- f. magnitudes a esperar,
- g. repercusiones de la obra o proyecto sobre la salud de la población,
- h. medidas mitigadoras de los impactos negativos,
- i. programa de monitoreo ambiental,
- j. parámetros a monitorear,
- k. frecuencia de las mediciones,
- l. planes de contingencia a desarrollar.

Se debe tomar en cuenta que dependiendo del tipo de proyecto o la dimensión de éste, la evaluación deberá enfocar los aspectos más relevantes y adoptar a tales efectos la metodología de evaluación apropiada.

Medidas de mitigación:

Cualquier EIA debe incluir una sección sobre el plan de mitigación de aspectos del proyecto con potencial de tener un impacto negativo al medio ambiente.

Debe tomarse en cuenta que un proyecto relacionado con el destace de ganado puede ser sometido a una Auditoría Ambiental, la cual es una herramienta de gestión que comprende una evaluación periódica, sistemática, objetiva y documentada sobre una organización, proyecto o gestión de equipos medio ambientales, para supervisar como se está cumpliendo la protección y salvaguarda del medio ambiente.

2.2.25 Métodos de evaluación de impacto ambiental:

La mayor parte de los métodos hacen referencia a impactos ambientales específicos, lo cual imposibilita establecer un método general, determinando que las



existentes son las adecuadas para los proyectos, con base en la cual han sido concebidas.

Algunas de las razones que limitan la consecución de un método estándar son:

- El cambio de los factores afectados hace que el método cambie.
- Sólo podemos llegar a un tipo de método según la actividad.
- Hay varios métodos para estudiar el impacto sobre un mismo factor.

La adecuada selección del método dependerá de los recursos técnicos y financieros, del tiempo disponible para su ejecución, de la cantidad y calidad de la información disponible y de los métodos para su posible obtención, de los aspectos legales y administrativos y de los términos de referencia propuestos; razón por la cual, ningún método puede ser considerado mejor.

Para la realización de un EIA se pueden utilizar métodos como:

- Encuestas,
- Encadenamiento de efectos,
- Superposición de mapas,
- Modelos de simulación,
- Matrices,
- etc.

Para efecto de nuestro trabajo, a continuación se presenta una matriz de evaluación ambiental, basada en algunos de los aspectos arriba mencionados que se deben considerar para la realización de un EIA de un rastro.

2.2.26 Sistema de tratamiento de desechos líquidos y

sólidos

2.2.26.1 Tratamiento de desechos líquidos¹³

Una planta de tratamiento para efluentes de rastros, requiere ser diseñada para remover los niveles de contaminantes de parámetros tales como: DBO5, DQO, grasas y aceites, sólidos suspendidos y microorganismos patógenos, entre otros. Así mismo, la planta de tratamiento debe contar con una red para la recolección de aguas residuales:

- Drenaje de la sangre.
- Desagüe de los corrales y del estiércol de las tripas.
- Desagüe de las áreas de la matanza, los subproductos y su tratamiento.
- Desagüe de residuos domésticos.
- Desagüe de las aguas caldeadas y de las zonas de venta, aparcamiento y servicios.

Antes de iniciar el diseño de un sistema de tratamiento se debe realizar un estudio en el que se caracterizan tanto, el agua residual proveniente de la planta para determinar el grado de contaminación o carga orgánica que contienen; así como el suelo donde se podría ubicar el mismo.

De esta información dependerá el tipo de tratamiento y el tamaño de las unidades de tratamiento.

Se describe a continuación, brevemente, los procesos de tratamiento que pueden utilizarse para rastros municipales:

¹³ Fuente: PROACSA/SIGMA



Pre-tratamiento

Es la primera operación a que se someten los residuos líquidos. Consiste en retener los sólidos y grasas que arrastra el agua y que podrían, por su tamaño y características, entorpecer el normal funcionamiento de las plantas de tratamiento.

□ **Rejas:** dispositivos con aberturas de tamaño uniforme, donde quedan retenidas las partículas gruesas del efluente. El paso libre entre barras, se recomienda sea de 50 a 100 mm para sólidos gruesos y de 12 a 20 mm para sólidos finos.

Los principales parámetros de diseño son: tipo de residuos y pérdida de carga. En cuanto a la elección del sistema de limpieza de las rejas, ésta debe efectuarse en función de la importancia de la planta de tratamiento, de la naturaleza del vertido a tratar y, por supuesto, de las disponibilidades económicas. (Imagen 1).

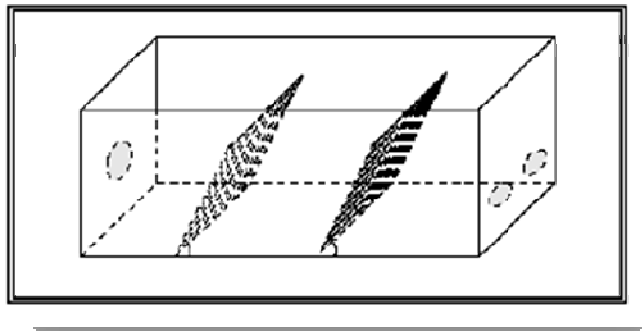


Imagen 1 Sistema de pre tratamiento.
Sistema de rejillas inclinadas.

□ **Trampa de grasas:** consiste en un estanque rectangular, en el cual la sustancia grasa es empujada a la superficie y atrapada por un baffle.

Tratamiento primario

Consiste en la remoción de una cantidad importante de sólidos suspendidos y rudimentales, contenidos en las aguas residuales, mediante procesos físicos y/o químicos.

□ **Estanque homogenizado:** requiere de un estanque aireador, que tenga una capacidad aproximada de un 60% del flujo diario, donde caudales punta, pH y temperaturas son homogenizados, resultando un efluente de características uniformes. El volumen del estanque de homogenización se calcula haciendo uso del diagrama de masa (Lin, 2001).

□ **Flotación:** se utiliza para remover sólidos suspendidos y grasos remanentes; tiene mayor eficiencia que las rejas y las trampas. La eficiencia puede incrementarse agregando floculantes químicos (aluminio, sales de hierro, etc.). El lodo de la flotación tiene un alto contenido de proteínas y grasas y puede ser usado para alimento de animales, después de pasteurizarlo o ser procesado en una planta recuperadora.

□ **Tanque séptico:** unidad rectangular que ayuda a eliminar los sólidos suspendidos y las grasas que se encuentran en un efluente. En estas unidades, el agua residual es llevada a condiciones de reposo, lo que permite que haya una buena sedimentación de sólidos, lo que permite una buena digestión por microorganismos anaerobios especializados.



Se requiere que estos microorganismos permanezcan durante algún tiempo en el interior de la fosa. Luego de un tiempo razonable la fosa se deberá limpiar, sin eliminar completamente el lodo del fondo de la misma para permitir la generación posterior de la masa bacteria.

Los principales parámetros de diseño son: caudal de diseño, volumen destinado para el almacenamiento de lodos y profundidad.

Tratamiento secundario

Consiste en la oxidación biológica de los sólidos suspendidos remanentes y de los sólidos orgánicos disueltos, medida como una reducción en la DBO5 del efluente.

Para seleccionar un sistema de tratamiento secundario, dependerá de un gran número de factores, entre los que están:

Requerimientos del efluente (estándares de descarga), sistema de pre-tratamiento escogido, la disponibilidad de terreno, regulaciones ambientales locales y factibilidad económica de una planta de proceso.

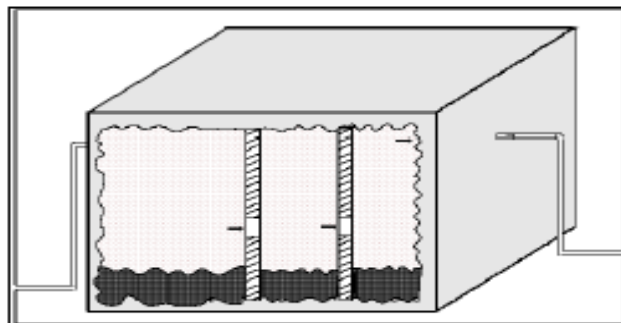
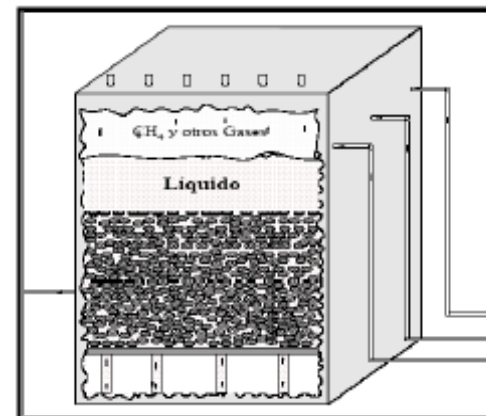


Imagen 2: Esquema del tratamiento primario (Tanque séptico de forma rectangular).

□ Tratamiento anaerobio: este tipo de tratamiento requiere poco espacio, tiene un bajo costo de operación, baja producción de lodos y produce energía neta en forma de biogás (que puede ser reutilizado en el proceso productivo o comercializado). Entre las unidades de tratamiento anaerobio están: lagunas o pilas (facultativas y de maduración) y reactores (UASB, filtros anaerobios CSTR, etc.).

□ Tratamiento aeróbico: todos los métodos de tratamiento aeróbico pueden ser aplicados a los efluentes de rastros: lagunas aireadas, lodos activados, filtros de goteo, etc.

En el cuadro siguiente se presentan los porcentajes de remoción esperados a través de las experiencias en diferentes sistemas de tratamiento para las industrias procesadoras de la carne.



Esquema del tratamiento secundario



(Filtro anaeróbico de flujo ascendente).

□ Tratamiento aeróbico: todos los métodos de tratamiento aeróbico pueden ser aplicados a los efluentes de rastros: lagunas aireadas, lodos activados, filtros de goteo, etc.

En el cuadro siguiente, se presentan los porcentajes de remoción esperados a través de las experiencias en diferentes sistemas de tratamiento, para las industrias procesadoras de la carne.

Tabla:

Sistema de tratamiento	Denominación común	DB O ₅ %	DQ O %	TH N %	SS T %	Aceites y grasas (%)
Mecánico	Filtración	5-15	5-15	--- --	25 - 40	5-10
Mecánico + físico	Flotación de aceites	30-45	30-45	5-15	80 - 85	>90
Mecánico + fisicoquímico	Floculación/ flotación	70-80	70-80	50 - 60	90 - 95	>95
Mecánico + físico biológico	Biológico	95-99	>90	85 - 97	>9 5	>95
Mecánico + físico biológico	Bio	95-99	>90	85 - 97	>9 5	>95

Re-uso de aguas residuales

El re-uso de aguas residuales, tratadas a nivel primaria o secundaria, para la agricultura puede ser una forma de prevenir la contaminación de aguas superficiales con nutrientes, y presenta la oportunidad de minimizar el uso de fertilizantes por lo agricultores. Sin embargo, aguas residuales pueden contener agentes infecciosas o contaminantes peligrosos a la salud, y su re-uso debe ser manejado con precaución, relacionando el nivel de tratamiento y el tipo de re-uso según normas establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

2.2.26.2 Tratamiento de desechos sólidos¹⁴

En el rubro faenador de la carne, prácticamente, todos los residuos sólidos generados son recuperables. Sin embargo, los lodos, provenientes de las plantas de tratamiento de sus residuos líquidos y el estiércol generado en los corrales requieren de un tratamiento y/o una disposición final adecuada.

El exceso de lodos resultantes del tratamiento a los efluentes puede ser tratado (mezclado y dispuesto) junto con el estiércol de los corrales.

Respecto del estiércol, la aplicación directa como mejorado de suelos, es el método preferido de utilización, por ejemplo:

□ **pastoreo:** distribución natural de las heces en las pasturas. Pérdidas sustanciales a través del lavado

¹⁴ Fuente: PROACSA/SIGMA Guía básica de manejo ambiental de rastros municipales –Nicaragua



debido a la distribución irregular de las heces y la orina. Volatilización de parte del Nitrógeno.

□ **Corrales (kraals):** a menudo se usan como mecanismos de fertilización in situ de la tierra arable al mover el corral regularmente. Los nutrientes del suelo de una gran área usada para el apacentamiento son reciclados y se concentran en el área de cultivo, permitiendo la producción en situaciones de pobreza de recursos.

Cuando esto no es posible, entre otros motivos, por la generación de estiércol en exceso, lejanía de los terrenos a tratar, etc., lo más recomendable es realizar un proceso de tratamiento. Los tratamientos del estiércol pueden ser físicos, químicos y biológicos.

□ **Físicos:** este método comprende la sedimentación del estiércol, centrifugación, filtrado, secado posterior y finalmente la incineración.

□ **Químico:** los productos químicos tales como el cloruro férrico, cal y polímeros orgánicos aumentan la eficiencia de sedimentación y la filtración. Adicionalmente, el ajuste de pH mediante cal elimina los microorganismos y disminuye los olores.

Sin embargo, la aplicación de cal elimina bruscamente el amoníaco del estiércol, debiéndose realizar en lugares bien ventilados.

□ **Biológicos:** estos tratamientos incluyen compostaje, lagunas anaeróbicas, lagunas aeróbicas y biofiltros. Lo más recomendable en este tipo de tratamiento es utilizar las lagunas anaeróbicas y los digestores.

La tecnología para el compostaje del estiércol más empleada son las pilas estéticas (Windrows). Estas unidades son relativamente simples, y es el sistema más

económico y el más utilizado. El compostaje en pilas simples es un proceso muy versátil y con escasas complicaciones. Los materiales se amontonan sobre el suelo o pavimento, sin comprimirlos en exceso, siendo muy importante la forma y medida de la pila. Algunas pautas para aplicación de esta tecnología son:

a. Las medidas óptimas oscilan entre 1,2-2 metros de altura, por 2-4 metros de anchura, siendo la longitud variable.

La sección tiende a ser trapezoidal, aunque en zonas muy lluviosas es semicircular para favorecer el drenaje del agua,

b. Las pilas son ventiladas por convección natural. El aire caliente que sube desde el centro de la pila, crear un vacío parcial que aspira el aire de los lados.

c. Una vez constituida la pila, la única gestión necesaria es el volteo o mezclado con una máquina adecuada. Su frecuencia depende del tipo de material, de la humedad y de la rapidez con que deseamos realizar el proceso, siendo habitual realizar un volteo cada 6-10 días. Los volteos sirven para homogeneizar la mezcla y su temperatura desciende del orden de 5 o 10 °C, subiendo de nuevo en caso que el proceso no haya terminado.

d. Normalmente, se realizan controles automáticos de temperatura, humedad y oxígeno para determinar el momento óptimo para efectuar el volteo.

e. Las operaciones de compostaje pueden continuar durante el invierno, pero se reduce su velocidad como resultado del frío.

2.2.27 Instalaciones de enfriamiento y Refrigeración

El rápido enfriamiento de la carne de las canales y de los despojos comestibles es esencial para evitar la pérdida



debida a corrupción y la pérdida de peso y para cumplir las normas relativas al comercio al por menor o al comercio de exportación.

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

2.2.27.1 Almacenamiento no refrigerado

La carne fresca se encoge, pierde peso y es rápidamente atacada por bacterias del aire, de las manos y de la ropa de limpieza, así como de los medios de transporte. Como la reproducción de las bacterias aumenta con la temperatura y la humedad, el peligro es mayor en los trópicos; por este motivo, cuando no se dispone de refrigeración tradicionalmente, la carne se vende al por menor en un plazo de doce horas desde la matanza, incluso con el peligro de pérdidas, debido al encogimiento, desechos y deterioro.

La carne debe conservarse, salvo cuando se va a vender localmente y se va a cocinar de inmediato. Además, la carne de vaca se debe conservar, especialmente, si no se le añaden especias para cocinarla, con el fin de que envejezca y madure para que se haga más tierna y gustosa.

Sin embargo, el método más importante de conservación, que produce escasas pérdidas de peso y valor y que tiene más el gusto de la carne fresca así como sus cualidades nutricionales y organolépticas, es con mucho el sistema de enfriamiento por circulación forzada, particularmente si va acompañada de un control de la humedad.

2.2.27.1 Conservación y almacenamiento por refrigeración

Los cambios físicos, químicos y microbios que se producen en la carne fresca son estrictamente una función de la Temperatura y la humedad.

El control de la temperatura y la humedad constituye, consecuentemente, en la actualidad el Método más importante de conservación de la carne.

Por ejemplo, el aumento de las bacterias se reduce a la mitad con cada descenso de la temperatura de 10 °C y, prácticamente, se detiene en el punto de congelación; es decir, la carne se conservará, por lo menos, el doble de tiempo a 0 °C que la carne con un nivel análogo de contaminación, pero conservada a 7 °C; o se conservará, por lo menos, cuatro veces más tiempo a 0 °C que ha 10 °C.

De ello se deduce que, cuando la carne se conserva por enfriamiento, debe procederse al enfriamiento lo más rápidamente posible después de la matanza. Independientemente de su destino final (consumo local o despacho a otros lugares).

Al mismo tiempo es preciso asegurarse de que la res muerta ha llegado al rigor mortis antes de enfriarse a 10 °C o a menos para que no se produzca una disminución del frío.



Debe conservarse también, posteriormente, la temperatura de enfriamiento hasta que se utilice, es decir, debe existir una cadena del frío ininterrumpida desde el matadero hasta el consumidor.

La temperatura ideal de almacenamiento de la carne fresca oscila en torno al punto de congelación alrededor de $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ para el tocino, debido a la presencia de sal).

Según el Instituto Internacional de Refrigeración, la duración prevista en almacén de los diversos tipos de carne conservados a esas temperaturas es la siguiente:

Tipo de carne	Duración prevista en almacén a $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$	Humedad relativa x ciento
VACA	Hasta 3 semanas	90
TERNERA	1 – 3 semanas	90
CORDERO	10 – 15 días	90 – 95
CERDO	1 – 2 semanas	90 – 95
DESPOJOS COMESTIBLES	7 días	85 – 90

En la práctica se adoptan dos grados principales de enfriamiento que son el de refrigeración y congelación.

El almacenamiento en frío entre $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $7\text{ }^{\circ}\text{C}$ es común, aunque la carne se conserva más tiempo a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ y se congela a temperaturas muy inferiores, por lo general en torno a $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ (en las cámaras frigoríficas modernas, de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$). La humedad es tan importante como la temperatura y el control de ambos factores debe ir unido.



3. MARCO REAL



3.1 Guatemala

3.1.1 Datos generales¹⁵

Capital: Guatemala

Población: 11, 237,196 habitantes.

Superficie: 108,890 Km.2

Organización política: 22 Departamentos

Tipo de Gobierno: Republicano

Guatemala ocupa el extremo Norte de América Central, su ubicación está comprendida, aproximadamente, entre los 14° y 18° de latitud Norte y los 88° y 22° de longitud Oeste del meridiano de Greenwich. Limita al Norte y al Oeste con la República de México; al Este con la República de Belice, Honduras, el Salvador y con el Mar Caribe, al Sur con el Océano Pacífico. Según Artículo 2° del Decreto 70-86 del Congreso de la República (Ley preliminar de regionalización), Guatemala se divide en 8 regiones, con uno o más de un departamento cada una, que poseen características similares con relación a economía, geografía y actividades sociales. Es de vital importancia mencionar que en la región seis, es donde se encuentra nuestro objeto de estudio.



Mapa de Guatemala.

1. Región metropolitana: 1 Guatemala
2. Región Norte: 2 Alta Verapaz, 3 Baja Verapaz
3. Región Nor-Oriente: 4 Chiquimula, 5 El Progreso, 6 Izabal, 7 Zacapa
4. Región Sur Oriente: 8 Jalapa, 9 Jutiapa, 10 Santa Rosa
5. Región central: 11 Chimaltenango, 12 Escuintla, 13 Sacatepéquez
6. Región Sur Occidente: 14 Quetzaltenango, 15 San Marcos, 16 Totonicapán, 17 Sololá, 18 Suchitepéquez, 19 Retalhuleu
7. Región Nor-Occidente: 20 Huehuetenango, 21 Quiché
8. Región Petén: 22 Petén.

¹⁵ Fuente: www.deguate.com



3.2 Generalidades del municipio de Santa Catarina Pinula

3.2.1 Ubicación:

El municipio de Santa Catarina Pinula, cabecera del mismo nombre, se encuentra localizado dentro del departamento de Guatemala a una distancia de 6 Km. de la ciudad de Guatemala por medio de la Carretera Interamericana CA-1, y además posee otro acceso por la ruta nacional 18 con entronque en aldea Don Justo.



3.2.2 Localización del Municipio de Santa Catarina Pinula





3.2.3 Ubicación de la Cabecera

3.3 Marco legal:

Según Diccionario Geográfico de Guatemala del Instituto Geográfico Militar tomo III (1980), Santa Catarina Pinula, es uno de los 17 municipios del Departamento de Guatemala.

3.4 Superficie:

Su área aproximadamente según estimación de I.G.M. en abril de 1,973 es de 51 Km.2.

3.5 Habitantes:

66,810 en todo el Municipio, según el censo de 2008.

3.6 Colindancias:

El municipio de Santa Catarina Pinula colinda al Norte con Guatemala: al Este con San José Pinula y Fraijanes al Sur con Fraijanes y Villa Canales; al Oeste con Villa Canales y Guatemala.

3.7 Situación Sociopolítica:

El Municipio cuenta con un pueblo que es la cabecera, Santa Catarina Pinula. 14 Aldeas y 6 Caseríos, 315 colonias privadas, lotificaciones urbanizadas y condominios.

El área urbana la constituye la cabecera municipal y el área rural la conforma las aldeas y los caseríos, los cuales se dividen de la siguiente forma:

3.8 Aldeas:

1. Cuchilla del Carmen
2. El Carmen
3. Salvadora I
4. Salvadora II
5. El pueblito
1. Nueva concepción
2. Puerta parada
3. Piedra parada Cristo rey
4. Piedra parada el rosario
5. San José El Manzano
6. Laguna Bermeja
7. El Pajón
8. Manzano La Libertad
9. Don Justo
10. Canchón

3.9 Caseríos:

11. El zarzal
12. Pepe Nance
13. Trapichito
14. Cambray
15. Los Cipreses
16. La Laguneta



Según la constitución política de la república de Guatemala (1985) TIT. V, Cap. VII Arto. 254 (gobierno municipal) "El gobierno municipal será ejercido por una corporación, la cual se integra por el alcalde, por síndicos y concejales, todos electos directa y popularmente en cada municipio, en la forma y por el

periodo que establezca las leyes de la materia".¹⁶

Cumpliendo con lo antes citado, Santa Catarina Pinula conforma su corporación municipal en la forma siguiente:

- Alcalde
- 2 Síndicos titulares
- 5 Concejales Titulares
- 1 Síndico Suplente
- 1 Concejale Suplente
- Secretario del concejo.

Además cada aldea cuenta con un Alcalde Auxiliar, regidores y un comité pro mejoramiento.

Por otro lado, la constitución política de la república de Guatemala (1985) tit. V cap. VII arto. 156 (clasificación de las Municipalidades) "clasifica las Municipalidades en categorías atendiendo la realidad demográfica del municipio, a su capacidad económica, a su importancia político administrativa, a su desarrollo cultural y otras circunstancias de interés para el municipio".

Según el INFOM Santa Catarina Pinula, cuenta con una Municipalidad de segunda categoría.

El periodo de gobierno municipal era de 2 años y medio, pero a partir de 1996 el periodo de gobierno es de 4 años.

¹⁶ Constitución Política de la República de Guatemala



Según clasificación de Las zonas de vida de Guatemala basado en el sistema Holdridge, René de La Cruz, Guatemala de junio de 1,976, resumen realizado por Dr. Luis Ferrarte, Santa Catarina Pinula pertenece a la zona de vida del Bosque Húmedo Montano bajo sub.-tropical, con clima templado.

3.10 Precipitación:

Su precipitación anual MN, va desde los 1057 al 1588.

3.11 Elevación:

Pertenece a la zona cuya elevación sobre el nivel del mar es de 1500 a 2400 m.

3.12 Longitud:

Esta es de 90 29'45".

3.13 Latitud:

Esta es de 14° 34'13".

3.14 Temperatura:

Su temperatura oscila entre 15° c. a 23° c; tiene un 70% de evapotranspiración y el porcentaje de días claros al año es del 50%.

3.15 Vientos:

El tipo y la dirección del viento son de NE a SO fuerte de 90% a 10%. De acuerdo al mapa proporcionado por el Instituto Geográfico Militar a Santa Catarina Pinula la cubren tres áreas del clima Las cuales son: B'abBI, B'2b'A1, B'bBi, cuyo significado está incluido en el mapa del clima.

3.16 Marco económico:

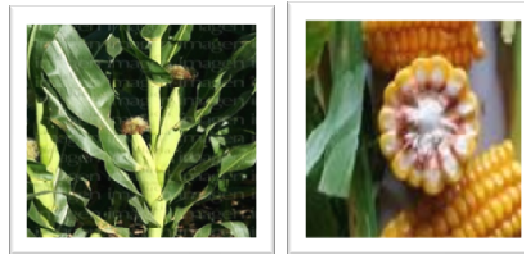
Este marco se divide en 3 grandes grupos y estos en sub.-grupos.

Sector primario:

- Producción agrícola
- Producción Pecuaria.

Santa Catarina Pinula en el sector primario cuenta con: Una agricultura en la que los principales cultivos son:

Maíz, frijol, café y hortalizas, aunque en pequeña escala, pues su producción agrícola ha disminuido, en la medida que avanza la construcción de viviendas en su territorio, el cual se viene convirtiendo en área residencial aledaña a la metrópoli.



Sembradíos de Maíz.



Plantaciones de Café

Planta de Frijol.



En cuanto a la ganadería, se encuentran sólo pequeñas crianzas de bovinos y equinos, en tanto que los porcinos, tienen una actividad muy productiva pues abastece algunos mercados de la capital, cuyos productos (carne, chicharrones y embutidos) gozan merecida fama.

La avicultura, ha experimentado últimamente sensible desarrollo y se conserva aun en este tiempo en crianzas de aves para consumo familiar.

Sector Secundario:

Industria
Artesanías
Comercio

La industria puede decirse que es uno de los principales factores económicos del municipio, pues funcionan importantes empresas industriales de diversos géneros (productos alimenticios, textiles, vidrio, etc.), que constituye una fuente de trabajo para un grueso sector de la población y genera otros beneficios económicos a favor del municipio.

El comercio se ha ido incrementando a través de tiendas, librerías, centros comerciales, supermercados, restaurantes, cafeterías, en puerta parada inclusive ya se cuenta con algunas subagencias de bancos.

Sector Terciario:

Comunicaciones
Salud
Seguridad
Educación



4. Marco Regional Particular



4.1 Datos generales de la cabecera municipal

Localización:

La Cabecera Municipal de Santa Catarina Pinula, se encuentra localizada dentro del departamento de Guatemala a una distancia de 9 Km. de la ciudad de Guatemala por medio de la Carretera Interamericana CA-1.

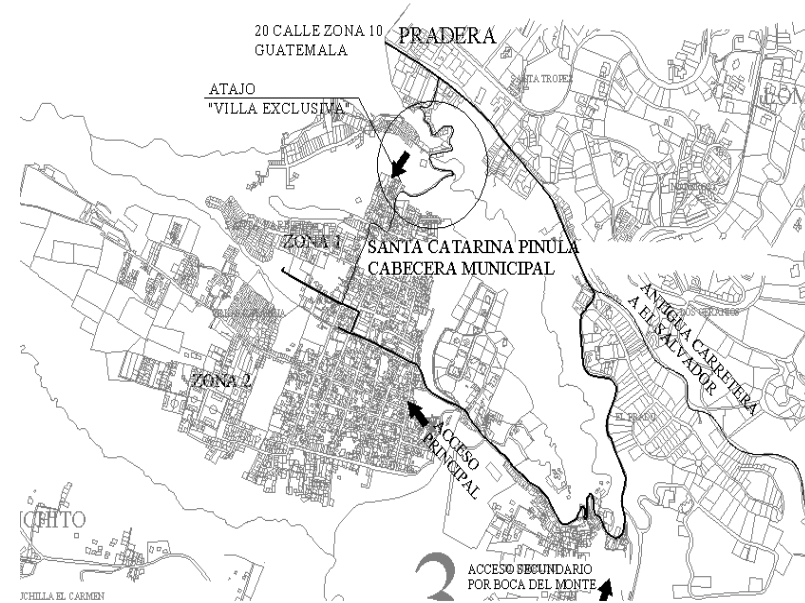
Vías de acceso:

La principal vía de acceso a la cabecera municipal, es una carretera asfaltada que se mantiene en buenas condiciones, y es transitable en toda época del año para cualquier tipo de vehículo. Esta carretera se desprende de la antigua carretera a El Salvador, a la altura del Km. 7 Colonia El Cambray, y a partir de este punto tiene una distancia de 2 Km. Hasta el centro del casco urbano.

Otra ruta de acceso, es ingresar por Tabacalera Centroamericana, TACASA en Boca del Monte. A partir de este punto se recorre carretera asfaltada de 6 Km. Aproximadamente hasta llegar a la aldea El Pueblito, y a partir de aquí, a una distancia de medio Km. se llega al casco de la cabecera.

Actualmente existe una vía de acceso al casco urbano, por el barranco, llamada vía exclusiva, la cual es pavimentada y asfaltada. Esta calle es transitable solo por vehículo pequeño y mediano, camiones no, por existir tramos demasiado angostos en el recorrido de la misma. Para ingresar a esta calle, se hace por

la estación de buses urbanos ruta 101, El Pilar zona 10 a la par de Ofibodegas17



Categoría: Pueblo

Superficie:

Su área aproximadamente según estimación de I.G.N. en abril de 1,973 es de 4 Km.2.

Elevación:

Pertenece a la zona cuya elevación sobre el nivel del

¹⁷ Monografía del Municipio de Santa Catarina Pinula



mar es de 1500 a 2400 m.

Longitud:

Esta es de 90 29'45".

Latitud:

La altura de la Cabecera Municipal es de 1,550 m. SNM. Lat. 14° 34'13".

Habitantes:

12,294 en la Cabecera Municipal, según censo de 2002

Población por sexo:

5,978 Hombres 6,316 Mujeres

Grupos de edad:

0 a 6 Años =	1,968
7 a 14 Años =	2,221
15 a 64 Años =	7,618
65 y mas Años =	487

Grupos étnicos:

Indígena:	419
No Indígena:	11,875

Alfabetismo:

Alfabeta:	9,426
Analfabeta:	900

Nivel de escolaridad:

Ninguno:	867 Hab.
Pre-Primaria:	134 Hab.
Primaria:	5,271 Hab.

Superior: 500 Hab.

Servicios que la Municipalidad presta:

Agua potable
Drenajes (tubería subterránea en calle)
Calles asfaltadas y adoquinadas
Alumbrado publico
Recolección de basura¹⁸

Establecimientos educativos en la cabecera municipal de Santa Catarina Pinula:

Dentro del tipo de establecimientos educativos que se localiza en la cabecera municipal de Santa Catarina Pinula, destacan: Escuela oficial rural mixta No. 810, la cual atiende pre-primaria y primaria; el Instituto Por Cooperativa; Diversos colegios privados de enseñanza pre-primaria, primaria, básica y diversificado.

Transporte comunitario:

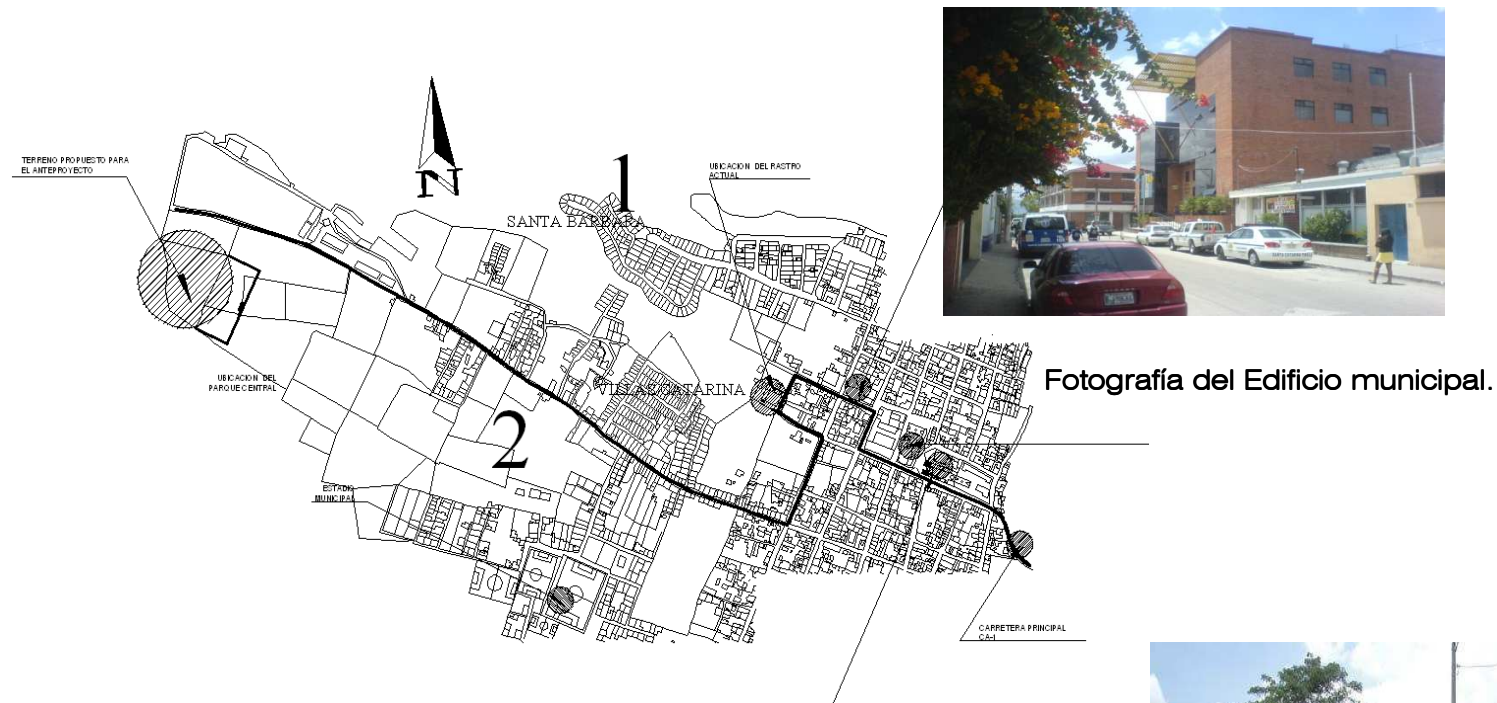
Este servicio se logra a través de transporte extraurbano y la línea preferencial 75. El transporte urbano es un servicio que presta el transporte de la ciudad de Guatemala por medio de un acuerdo bilateral entre las dos Municipalidades.¹⁹

32

¹⁸ Monografía del Municipio de Santa Catarina Pinula



4.2 Levantamiento fotográfico de los entornos de Santa Catarina Pinula



Fotografía del Edificio municipal.



Iglesia Católica



Parque central.



4.3 Crecimiento Urbano

Según información del INE, en el XI Censo Nacional de Población del año 2002 la población total de Santa Catarina Pinula era de 63,767 habitantes, integrada por 30,655 hombres y 33,112 mujeres, de los cuales 44,974 son del área urbana y 18,793 del área rural.

La densidad teórica es de 1,250 habitantes por kilómetro cuadrado, crecimiento considerable respecto al año de 1995, 747 habitantes por kilómetro cuadrado y en 1981, 362 habitantes por kilómetro cuadrado.

De acuerdo al censo del 2002, la población a partir de 7 años de edad, se le considera económicamente activa y se divide entre ocupado y desocupado.

Un 82% (52,082 habitantes) de la población se encuentra económicamente activa, esto quiere decir que el Municipio de Santa Catarina Pinula se encuentra dentro de una fase de constante progreso y desarrollo. En su mayoría, se dedican al trabajo de la construcción, seguida por los servicios comunales, sociales y personales. La industria ocupa el tercer lugar y por último las actividades relacionadas con el comercio.

Todos los habitantes hablan el idioma castellano, pero entre los primeros pobladores indígenas, el idioma predominante era el Pocomán.

Un bajo porcentaje de la población no tiene acceso a la educación, habiendo 10,955 habitantes que no saben leer ni escribir y el restante 52,812 siendo alfabetos.

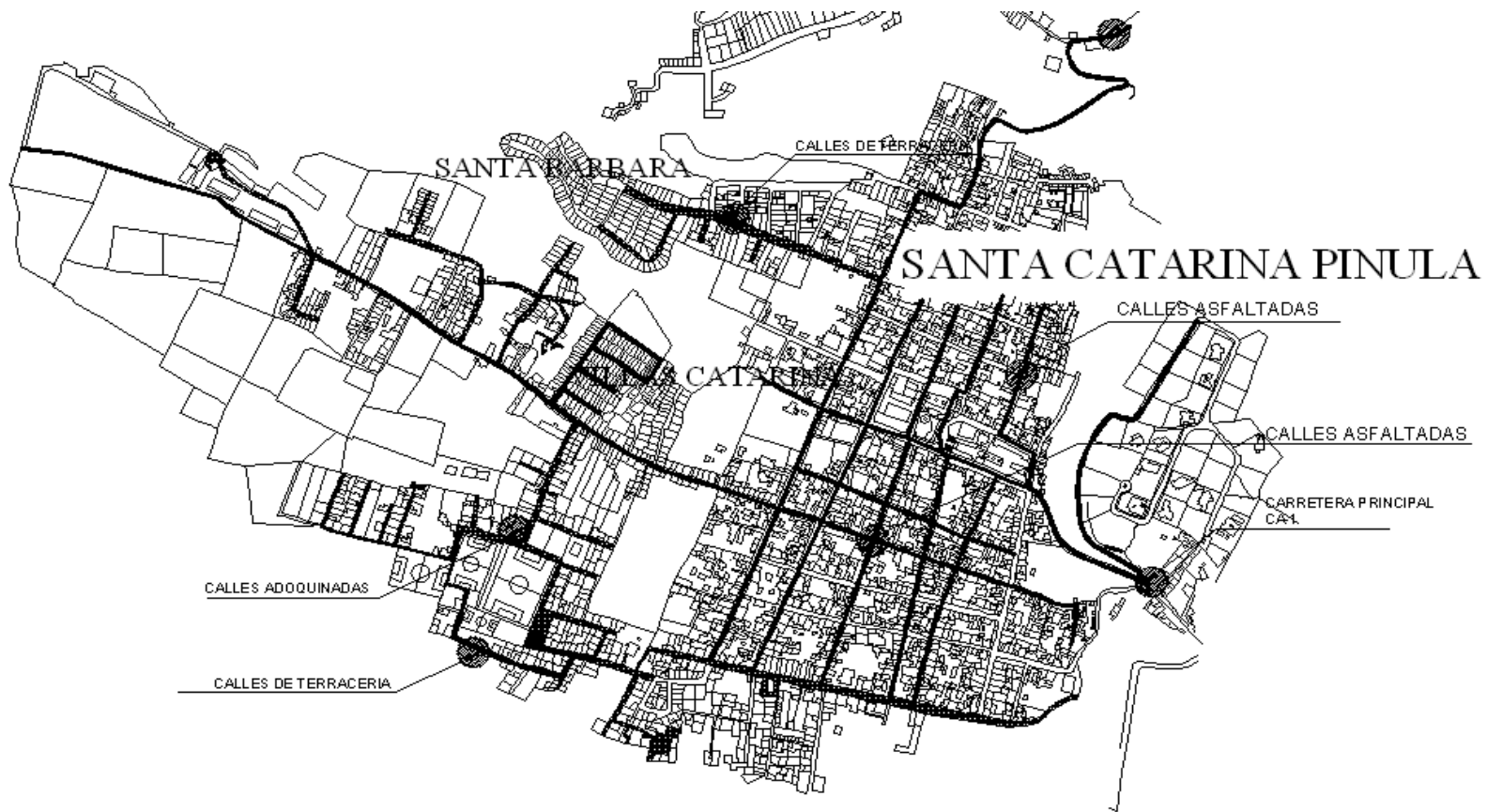
Más sin embargo, saben contar, ya que se les hace necesario para administrar su dinero y el manejo de precios en el mercado.

Santa Catarina Pinula, después de ser denominado pueblo, tiene un gran crecimiento urbano y expansión de edificaciones que ocupan un 75% del municipio, la infraestructura. Gracias a las autoridades municipales y al mandato del Alcalde Antonio Coro, dicho pueblo ha tenido grandes adelantos y superación, áreas que carecían de servicios públicos ya están solucionado en un 85%.

Los diseños reticulares de las vías de accesos del pueblo en los entornos han tenido muy buenos resultados para que circulen el flujo de vehículos en forma adecuada y ordenada. En su mayoría las calles son de asfalto un 65%, un 20% calles adoquinadas, 15% terracería.



MAPA DE CRECIMIENTO URBANO



PLANO DE INFRAESTRUCTURA VIAL



5. Marco Metodológico



5.1 Metodología

Para la selección de la metodología, se prefirió un método integral, donde se combinan la investigación descriptiva y la participativa; dado que algunos datos se corroboraron a través de la aplicación de:

- **Investigación Documental**
- **Investigación de Campo:**

Entrevistas que contribuyeron como técnicas de investigación para obtener información directa de los usuarios y con personajes dentro del ámbito de ganadería, rastros, urbanismo, etc. También se pasó encuestas de forma escrita a la población objetivo que son los vecinos y usuarios del Rastro Municipal de Santa Catarina Pinula, esto con el objeto de saber cuál es la opinión y realidad del estado actual rastro.

También la **observación sistemática** mediante el levantamiento fotográfico, además de:

- **Levantamientos y mediciones del inmueble.**
- **Investigación Documental:**
 - **Libros**
 1. Folletos
 2. Manuales
 3. Tesis de grado

4. Instituciones varias
5. Normas, leyes y reglamentos.
6. Estudios previos sobre el tema
7. Revistas
8. Gráficas y estadísticas
9. Afiches, trifoliales, entre otros.

Todo lo anterior dio origen para el planteamiento del problema como proyecto de graduación, presentando un informe preliminar o perfil para poder optar a la aprobación de dicha problemática como proyecto de graduación.

5.1.1 Selección de sujetos

El grupo objetivo seleccionado para el presente trabajo son los usuarios del Rastro Municipal y los habitantes del área. Se seleccionó a este grupo, porque serán ellos los usuarios de la instalación propuesta.

Hay que reconocer que los mayores beneficiados serán los usuarios y los habitantes del área de Santa Catarina Pinula. Esto porque los usuarios serán mejor atendidos, tendrán un producto de mejor calidad, higiénico y en un tiempo eficiente.



También los habitantes del área, ya que actualmente debido a su ubicación, son ellos los que sufren de contaminación.

5.1.2 Selección de instrumentos

Los instrumentos que se utilizaron para el trabajo fueron las entrevistas, cuestionarios y observaciones. Se seleccionó la entrevista para obtener información técnica, los cuestionarios para conocer el impacto en las personas que utilizan en rastro y las que habitan en el área, y la observación para conocer y analizar las actividades dentro del establecimiento.

5.1.3 Elaboración de instrumentos

Las entrevistas que se realizaron a los sujetos fueron de tipo no estructurada, esto para obtener un proceso dinámico de comunicación y preguntas abiertas.

Los cuestionarios se realizaron tomando en cuenta a la población dirigida, con preguntas cortas, claras y concisas. El sistema que se estableció a la hora de pasar las encuestas fue especial, esto para agilizar y facilitar al encuestado. Las preguntas se le hacen oralmente y el encuestado responde de la misma manera.

5.1.4 Reproducción de instrumentos

La información obtenida en las entrevistas se dio por medio de anotaciones de aspectos relevantes para su aplicación y justificación del proyecto a realizar. Por parte de las preguntas de los cuestionarios, se realizaron siete de acuerdo con las necesidades y variables a medir.

Se utilizó la fórmula estadística siguiente para determinar la muestra de la población total para realizar los cuestionarios.

$$n = \frac{N \times Z^2 (p \times q)}{e^2 \times (N - 1) + Z^2 (p \times q)}$$

n = muestra N = población total
Z = nivel de confianza
p = probabilidad de éxito
q = probabilidad de fracaso
e = error de estimación

5.1.5 Estrategias para localización de Informantes

Lo primero que se realizó fueron las entrevistas, esto para tener conocimiento de las necesidades, técnicas, usos y datos para su aplicación en el traslado y diseño del Rastro Municipal.

La fotografía No. 6 muestra el área de estudio, en rojo se enmarca el Rastro Municipal actual y en amarillo el área donde se pasaron los cuestionarios. Esto debido al radio de influencia que existe en el rastro.

Dentro del área donde se pasaron los cuestionarios se encuentra la Plaza Central, la Municipalidad, escuelas, viviendas, comercio, iglesias, etc.

También se les pasó el cuestionario a los usuarios del Rastro Municipal, ya que la mayoría de estos no son del área.

Los cuestionarios fueron llevados a cabo en diferentes días, debido a que no es la misma gente la que se encuentra en el área entre semana y los fines de semana. También las diferentes horas hacen que se



encuentren distintas personas. Es por esto que se tomaron dos diferentes horarios: por la mañana de 8:00 a 10:00, y por la tarde de 3:00 a 6:00.

5.1.6 Selección de muestra

Por medio de la población de Santa Catarina Pinula, 3,767 habitantes se determinaron la muestra de la población total para la realización del cuestionario. El primer paso fue la elaboración del premuestreo. Como pregunta focal se estableció:

¿Considera que es necesario el traslado del Rastro Municipal de Santa Catarina Pinula a una nueva ubicación con mejores instalaciones?

Esta pregunta tuvo 9 respuestas que Sí y 1 que No. Después estableció el grado de error (e) en un 6% y el nivel de confianza (z) en un 95%, se obtuvo la siguiente fórmula aplicada:

$$n = \frac{N \times Z^2 (p \times q)}{e^2 \times (N - 1) + Z^2 (p \times q)}$$

n = muestra

N = 3,767 p = 0.5 Z = 1.96 e = 0.06 q = 0.5

El resultado de la fórmula aplicada con estos datos fue de 266 muestras, sumándole un 10% da 293 muestras para la realización del cuestionario.

5.1.7 Clasificación, procesamiento y organización de la información

El proceso de información se realizó a través de gráficas conociendo la opinión de los encuestados y

se analizó sus respuestas de acuerdo con las variables. Se organizaron las respuestas para concluir si es necesaria la reubicación y diseño del Rastro Municipal.

El cuestionario modelo, en el cual se establecieron las preguntas necesarias para analizar según las variables determinadas se encuentra en anexos.

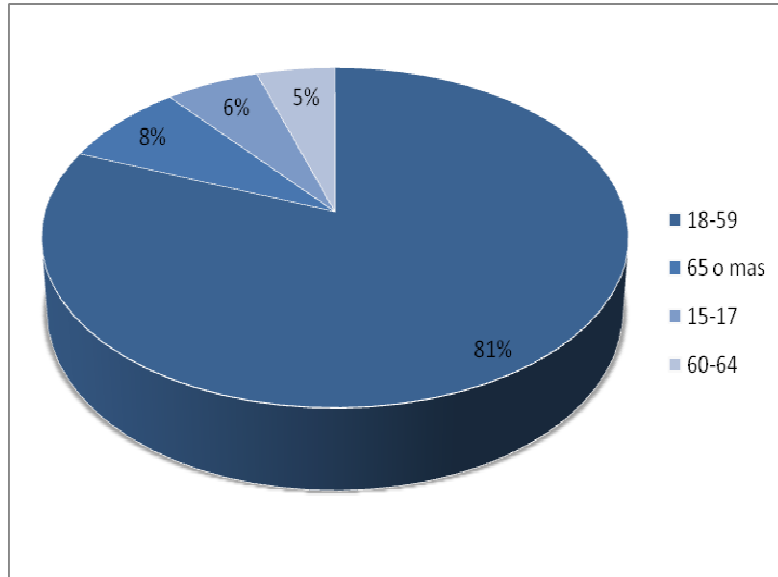
5.2 Resultados

5.2.1 Edad, Sexo y lugar de residencia del Encuestado. La mayoría de los encuestados se encuentran en el rango de edad de los 18-59 años, con un 81%, seguido de un 8% que son los mayores de 65 años, el 6% de 15 a 17 años y por último un 5% de 60 a 64 años.

En cuanto al sexo de los encuestados, el 57% es masculino y el 43% es femenino.

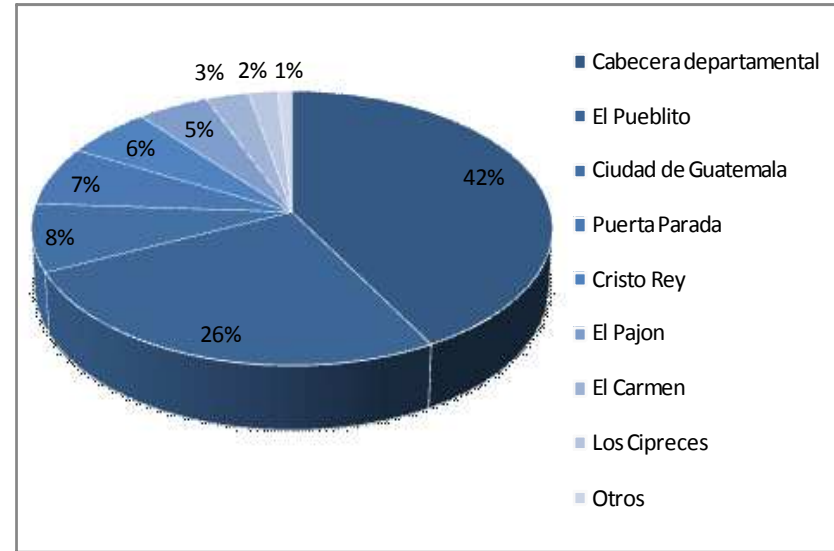


GRÁFICA NO. 1
Edad de los encuestados



Fuente: Propia

GRÁFICA NO. 2
Lugar de residencia de los encuestados

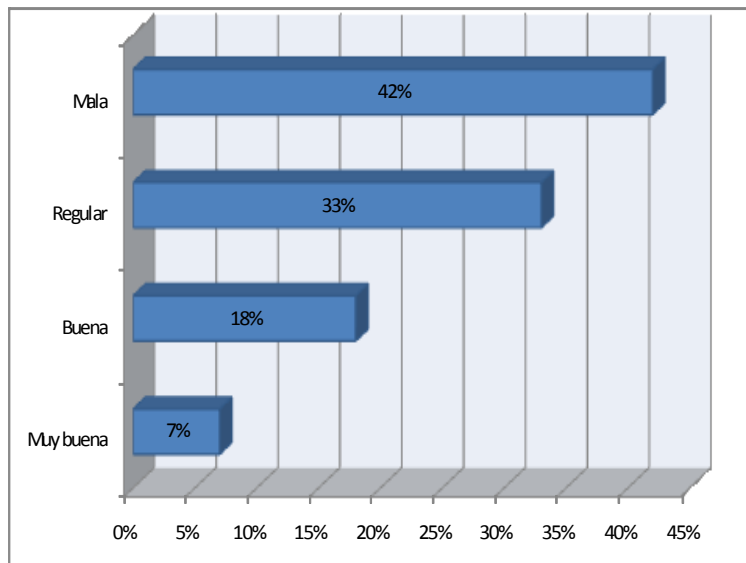


Fuente: Propia.



5.2.2 Situación actual del Rastro Municipal. De las 300 personas encuestadas, sólo un 8% no conocían las instalaciones del rastro. Ninguna de las personas encuestadas cree que la situación actual del rastro se encuentra en buenas condiciones, por lo contrario, un 51% opina que se encuentra en malas condiciones y un 44.67% en condiciones regulares.

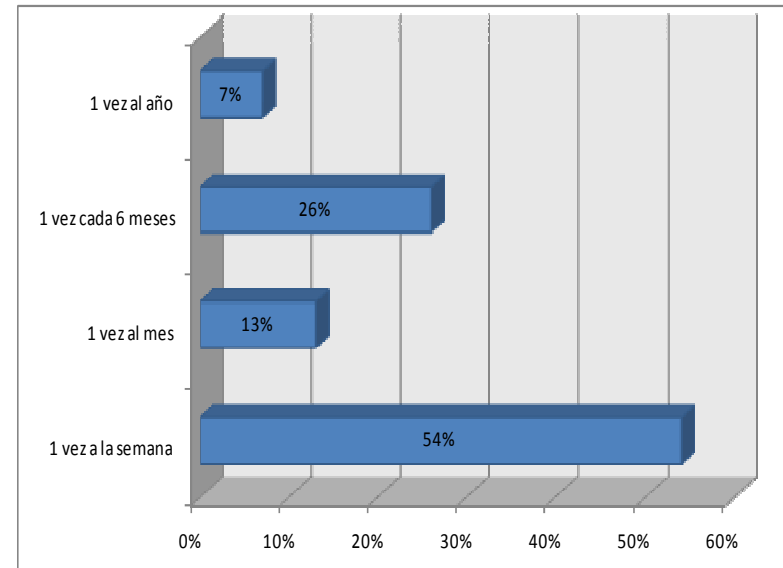
GRÁFICA NO. 3
Situación actual del rastro



Fuente: Propia.

5.2.3 Usuarios de las Instalaciones. Sólo el 11% (33 personas) de los encuestados han hecho uso de las instalaciones. De estos la mayoría, con un 57.58%, hacen uso de las instalaciones una vez por semana. Después el 21.21% hacen uso de las instalaciones una vez cada 6 meses, el 15.15% una vez al año y por último el 6.06% una vez al mes.

GRÁFICA NO. 4
Frecuencia de uso del rastro



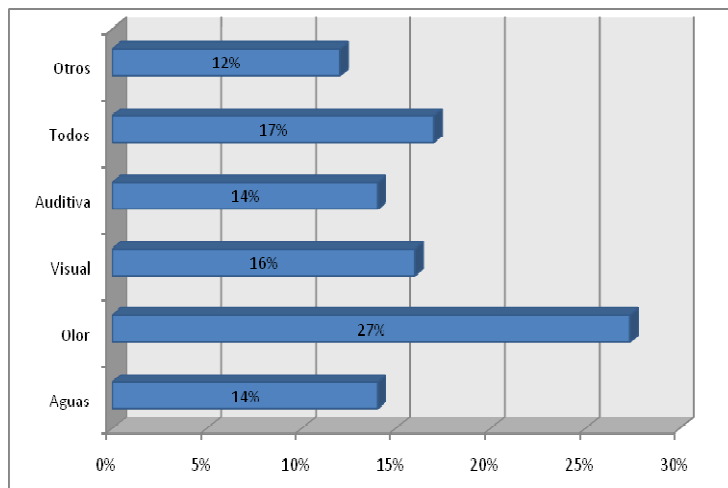
Fuente: Propia.



5.2.4 Perjudicado Debido al Rastro. De los encuestados, el 79.67% siente que si es damnificado de alguna manera por la ubicación del Rastro Municipal. En cuanto al tipo de daño que les causa las respuestas están muy parejas, la única que sobre sale son los olores, con un 27.33%.

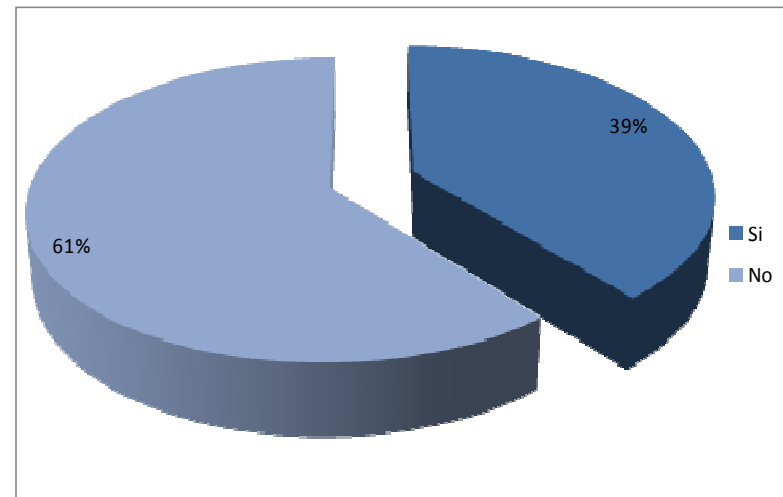
5.2.5 Usuarios de las Pilas Municipales. El 39% (117 de 300 personas) de los encuestados es usuario frecuente de las Pilas Municipales, y de estos el 100% está de acuerdo que existe un efecto negativo debido a la cercanía de éstas con el rastro.

GRÁFICA NO. 5
Tipo de daño causado por rastro



Fuente: Propia.

GRÁFICA NO. 6
Usuarios de las pilas municipales



Fuente: Propia.

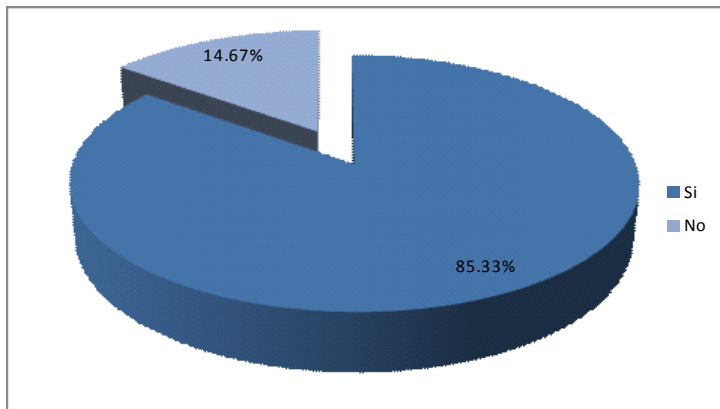


5.2.6 Instalación de plantas de Tratamiento de Desechos Sólidos y Líquidos. La mayoría de los encuestados coincidieron que sí era necesaria la instalación de plantas de tratamiento. Un 98.67% está de acuerdo y un 1.33% no creía que era necesario este equipo.

5.2.7 Incidentes Causados por Fugas del Ganado. Sólo un 9.33% de los encuestados estaban enterados de los incidentes que han ocurrido en el Rastro Municipal, debido a la fuga del ganado durante la descarga.

5.2.8 Traslado de Rastro Municipal. Siendo ésta la pregunta más importante, el 85.33% de los encuestados contestaron que sí era necesaria la reubicación de este establecimiento, sólo un 14.67% que opinaba que no era necesario. Esto se debió a que este 14.67% (44 personas) no conocían la Situación actual de este establecimiento.

GRÁFICA NO. 6
Reubicación de rastro municipal



Fuente: Propia.

Todas las preguntas realizadas en el cuestionario validan la necesidad de la reubicación y diseño del Rastro Municipal, por lo que se considera necesario el traslado a un sitio más adecuado.

La situación actual es alarmante, ya que vecinos del área y usuarios del Rastro Municipal de Santa Catarina Pinula están siendo damnificados por éste. Dadas las condiciones, no solo los antes mencionados son afectados, sino también los consumidores del producto procesado en esta planta.

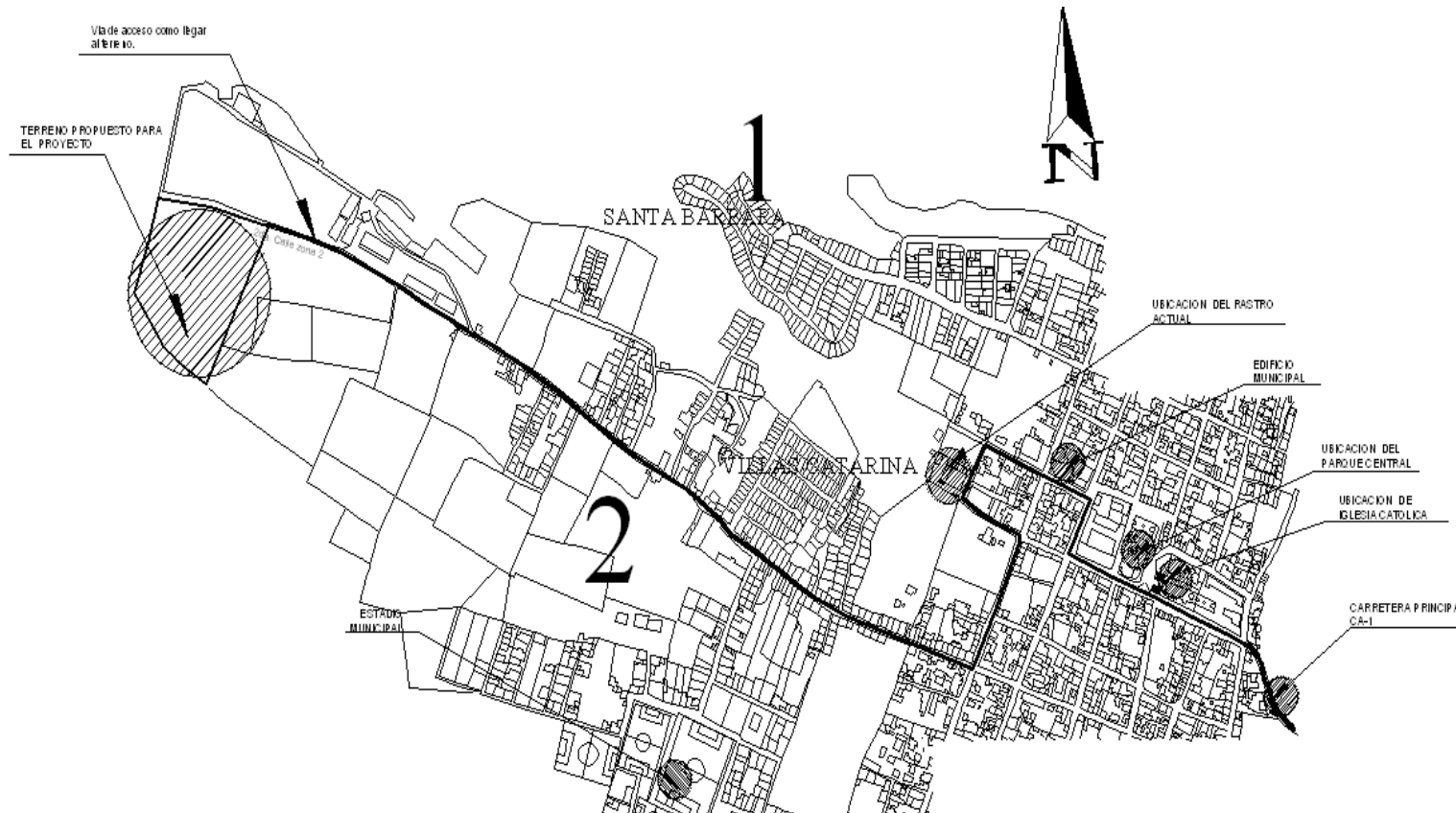
Por desgracia, este establecimiento no cuenta con ningún tipo de tratamiento para sus residuos líquidos ni sólidos. Los sólidos son recogidos por el recolector municipal el cual los lleva al relleno de la zona 3. Y los desechos líquidos son desechados en el colector municipal que desagua en el Río Pinula, el cual desemboca en el lago de Amantillan. Entonces, ¿hasta dónde llegan los efectos causados por este establecimiento? A decir verdad, el daño que ha causado y que sigue causado es incalculable, va más allá de la región.



6. PROPUESTA DEL TERRENO



6.1 Detalle de acceso al terreno





6.2 Objetivos de la propuesta

El objetivo principal es presentar una propuesta de diseño para el Rastro Municipal de ganado mayor y menor en el municipio de Santa Catarina Pinula, exponiendo soluciones que mejoren el entorno urbano-ambiental y logre proporcionar trabajo e Ingresos a sus habitantes.

La ubicación del sitio es clave, ya que debe ser la adecuada para el desarrollo del proyecto y cumplir con todos los requisitos de diseño urbano para rastros. También es necesario el sacrificio higiénico-sanitario, para que los productos pecuarios cumplan con las normas bajo la supervisión y control sanitario.

Por medio de canalizar adecuadamente todos los desechos sólidos y líquidos, evitar con ellos contaminación ambiental, malos olores y además garantizar el buen funcionamiento de los demás servicios vitales, va a ser que este establecimiento compita tanto a nivel nacional como internacional garantizando calidad e inocuidad del producto cárnico.

6.3 Identificación de beneficiarios

Los damnificados en la actualidad son tantos que con la reubicación y diseño del Rastro Municipal de Santa Catarina Pinula saldrán beneficiados una población entera.

Hasta el día de hoy este establecimiento no cuenta con ningún tipo de tratamiento para sus residuos líquidos ni sólidos. Los sólidos son recogidos por el

recolector municipal el cual los lleva al relleno de la zona 3. Y los desechos líquidos son desechados en el colector municipal que desagua en el Río Pinula, el cual desemboca en el lago de Amatitlán.

Si se logra la reubicación y diseño del nuevo rastro el problema causado por la falta de tratamiento para desechos sólidos ya no afectaría a los municipios de Santa Catarina Pinula, Guatemala y Amatitlán, la cual suma un total de 1, 088,985 habitantes.

También hay que tomar en cuenta a los usuarios del rastro que vienen del área rural del país. En la actualidad son más o menos 75 productores pecuarios, los cuales tienen familia, dando un total de más o menos 400 habitantes más.

Es indiscutible que es necesario tomar medidas, ya que es un 9% de la población total de Guatemala la que saldrá beneficiada con la realización de este proyecto.

6.4 Aspectos físicos

Localización. El terreno para la propuesta de diseño del Rastro Municipal de Santa Catarina Pinula se encuentra alejado del crecimiento urbano. No existe aún una nomenclatura exacta, pero podría en un futuro ser: 2 calle y 8 avenida de la zona 2 de Santa Catarina Pinula. Colinda al Norte con unas granjas y un pequeño asentamiento, al Este con un campo de fútbol que se utilizaba cuando el estadio no había sido



construido, al Sur con el barranco que divide la zona 2 de Santa Catarina con la Cuchilla del Carmen, y al Oeste con una finca.

6.4.1 Terreno.

El terreno para el traslado del Rastro Municipal de Santa Catarina Pinula cuenta con un área registrada de 24763.5 m².

Es un polígono irregular que en sus lados largos tiene una distancia de 201.10m y 150.30m, y en sus lados cortos tiene una medida de 143.30 m y 114.76m.

6.4.2 Catastro.

El terreno es propiedad de la Municipalidad de Santa Catarina Pinula.



6.4.3 Condiciones del Terreno.

Cuenta con un acceso directo desde la 2 calle. Éste no cuenta con ninguna pendiente, por lo que es en su totalidad plano. Al Sur del terreno empieza un barranco bastante quebrado, pero solo se inserta unos 5 metros.

El terreno se encuentra en su totalidad deshabitado, y no hay ningún tipo de construcción en él.

Como se puede observar en la fotografía, la 2 calle de la zona 2 no está asfaltada, pero al realizar el proyecto, la Municipalidad se encargará de dicho aspecto. Del lado derecho se encuentra el terreno cercado con un muro prefabricado y del lado izquierdo terrenos baldíos.



Elaboración Fuente Propia.



La fotografía inferior muestra la parte interna del terreno, se puede observar la línea de vegetación existente que nos servirá como área de mitigación para evitar el esparcimiento de los malos olores a comunidades vecinas.

Vista del terreno



Fuente: Propia, trabajo de campo

En la siguiente fotografía, se aprecia la colindancia del terreno con una cancha de fútbol que era utilizada cuando el Estadio Municipal no había sido construido, actualmente se encuentra abandonada.

También se puede apreciar la línea de vegetación que separa un terreno del otro, la cual será utilizada como área de mitigación.

Las vistas inferiores fueron tomadas desde el terreno hacia el Sur, o sea hacia el barranco. Del otro lado del barranco se encuentra una comunidad llamada Cuchilla del Carmen. También se puede observar la planicie del terreno, la cual es un requisito a la hora de construir un rastro.



Fuente: Propia, trabajo de campo

El barranco, como se puede observar, es intransitable por sus fuertes quebradas. Se puede apreciar también la abundante vegetación la cual es una ventaja para evitar la difuminación de malos olores a áreas vecinas.



Vista desde el terreno hacia el barranco

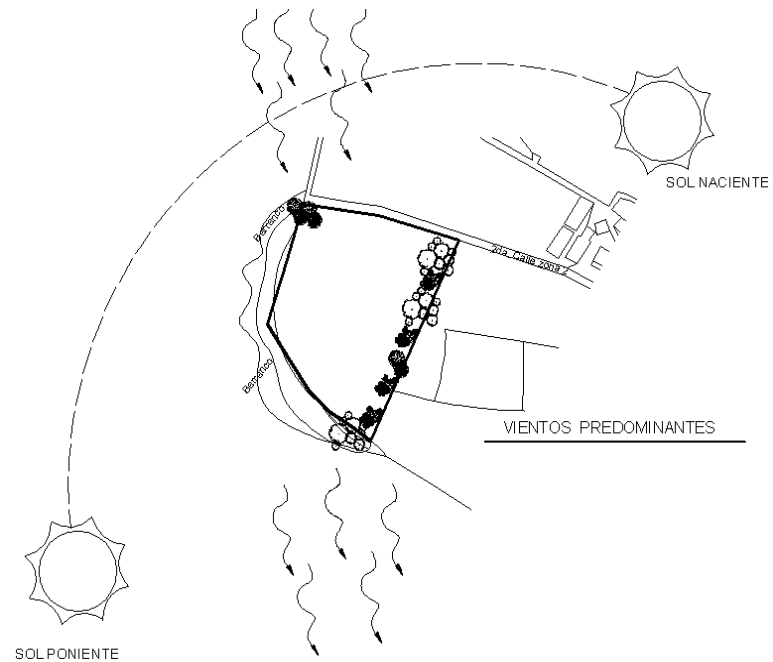


Fuente: Propia, trabajo de campo

6.4.4 Accesos. El terreno cuenta con un acceso vehicular. El primero y más apto para tráfico pesado es el que proviene de la Carretera a Santa Catarina Pinula y nos conduce hacia la 2 calle de la zona 2, de aquí hay varias calles que se pueden tomar para llegar al terreno.

El segundo solo es calificado para tráfico liviano y es el denominado "Barranco", éste conduce por la 6 avenida y se une con el recorrido anterior en la 4 avenida y 0 calle de la zona 1. Ambos caminos se conectan a la ciudad capitalina en la 20 calle de la zona 10.

6.4.5 Detalle de los vientos predominantes y soleamientos





Fuente propia.

En este esquema se demuestra el trabajo de las barreras naturales cómo disipan a los vientos dominantes.

El contexto es un factor que no se puede divorciar del proyecto, ya que es éste el que hace que el terreno sea parte de su entorno.

La integración del Rastro se basa en la alianza del terreno físico, su vegetación, a la edificación. Este lazo verde que envuelve el proyecto hará que se difunda y sea parte de los demás establecimientos; se establece así una diferencia entre este proyecto y cualquier otro, haciendo de la visita al rastro algo puramente agradable.



7. PREMISAS DE DISEÑO



7.1 Premisas de diseño

Se les llama así a los lineamientos básicos y necesarios que debe cumplir una edificación, en este caso, el Rastro municipal.

De Santa Catarina Pinula, para lograr un funcionamiento lógico y apropiado en las distintas actividades y áreas, ya sean estas exteriores o interiores.

Los criterios generales para la planificación y diseño de un rastro deben ajustarse a lo siguiente:

- a. ingreso y recepción del ganado a los corrales;
- b. corrales para cuarentena;
- c. consideraciones humanas en el sacrificio del ganado mayor y menor.

Los animales pueden sufrir de estrés previo al sacrificio y producir toxinas dañinas para los consumidores, por eso debe tratarse que los animales no sufran en ningún momento cuando son insensibilizados;

- d. preparación higiénica de las canales, una inspección sanitaria adecuada;
- e. recuperación y tratamiento de subproductos comestibles y no comestibles;
- f. decomiso de carne contaminada;
- g. almacenamiento higiénico de las canales y de los subproductos comestibles;
- h. transportar de forma adecuada el producto hacia los diferentes establecimientos donde será vendida a la población en general.



7.2 Premisas Ambientales. Para la ubicación de la edificación dentro del terreno se tomó en cuenta su entorno.

Barreras Naturales. Formar barreras en el perímetro del sitio, para evitar los malos olores y lograr una vista agradable. Ésta también funciona para que los olores que emite el rastro no se diseminen hacia el poblado.

7.3 Premisas a Nivel Urbano.

Es necesario elaborar un estudio de las premisas de diseño.

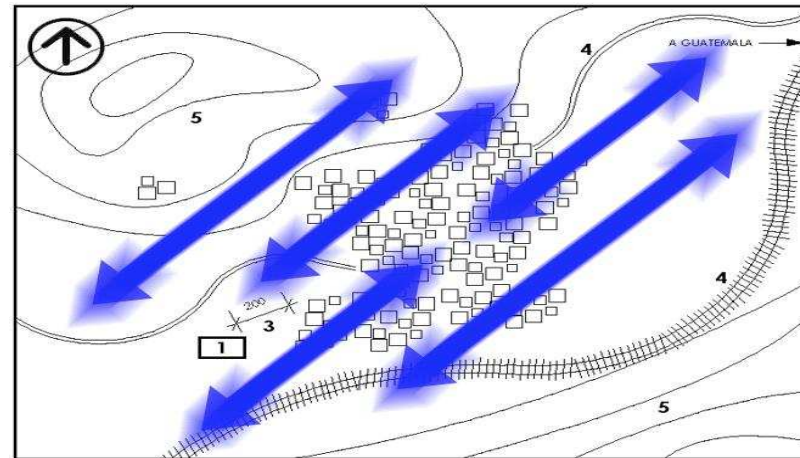
Éstas son lineamientos necesarios que debe cumplir un edificio de rastro para lograr un buen funcionamiento, tanto en su interior como en su exterior; espacios cerrados de acuerdo con las necesidades que se realizan en acuerdo a las necesidades que se realizan en el rastro, ubicación y posibilidad de crecimiento, estudio climático, hidrológico y ambiental de la región, las que llevarán a dar una respuesta a los campos urbanísticos, arquitectónicos, ambientales, constructivos y de instalaciones.

7.4 Rastro o matadero: aspecto ambiental

a. Formar barreras en el perímetro del sitio, para evitar malos olores y lograr una vista agradable.

b. Ubicación fuera de los vientos dominantes.

DETALLE NO.1 ASPECTOS AMBIENTALES: VIENTOS



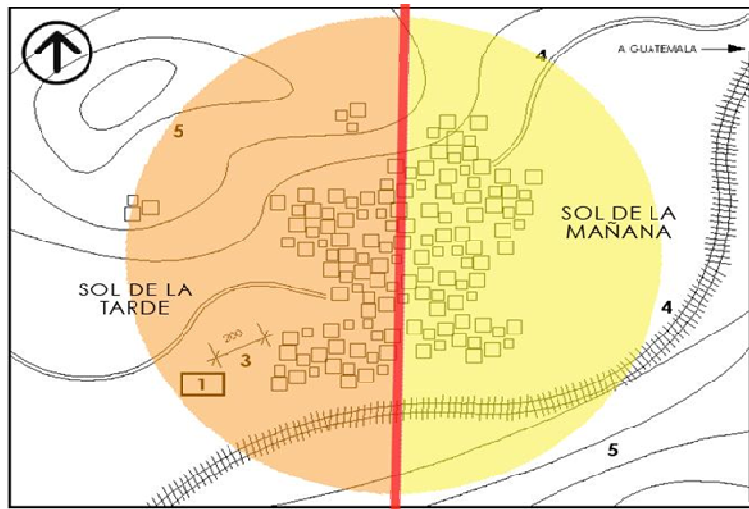
Fuente: propia.

c. Que el edificio esté orientado en lado contrario a la incidencia solar, para que el proceso de destace no sea afectado por el calor.



DETALLE NO.2

ASPECTOS AMBIENTALES: SOLEAMIENTO

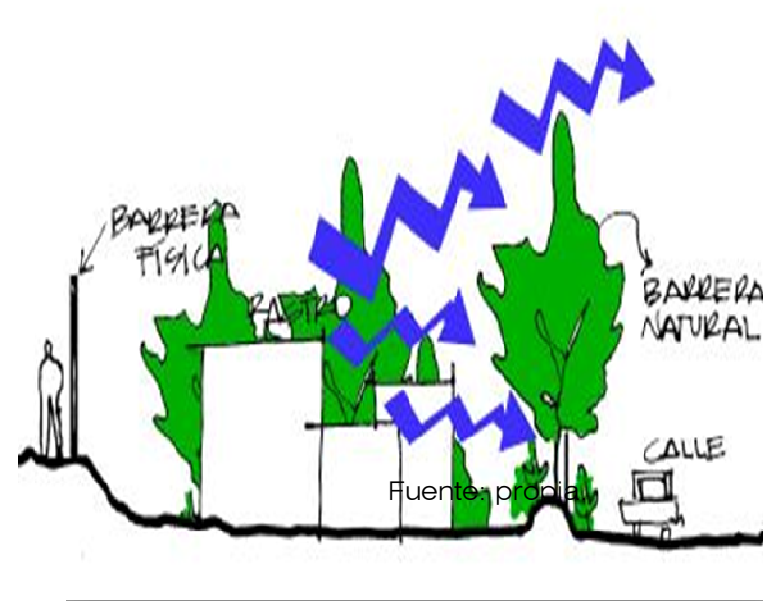


Fuente: propia.

- d. Barreras físicas para que los olores que emite el rastro no se diseminen hacia el poblado.

DETALLE NO.3

ASPECTOS AMBIENTALES: BARRERAS



7.5 Rastro o matadero: nivel urbano

Se han presentado ya algunas generalidades acerca de los edificios de mataderos, conceptos, origen y evolución, Clasificación, etc., lo que da una imagen



teórica del problema. Ahora es necesario elaborar un estudio de las premisas de diseño, que son lineamientos necesarios que debe cumplir un edificio de rastro para lograr un buen funcionamiento, tanto en su interior como en su exterior; espacios cerrados de acuerdo con las actividades que se realizan en el rastro, ubicación y posibilidad de crecimiento, estudio climático, hidrológico y ambiental de la región, las que llevarán a dar una respuesta a los campos urbanísticos, arquitectónicos, ambientales, constructivos y de instalaciones.

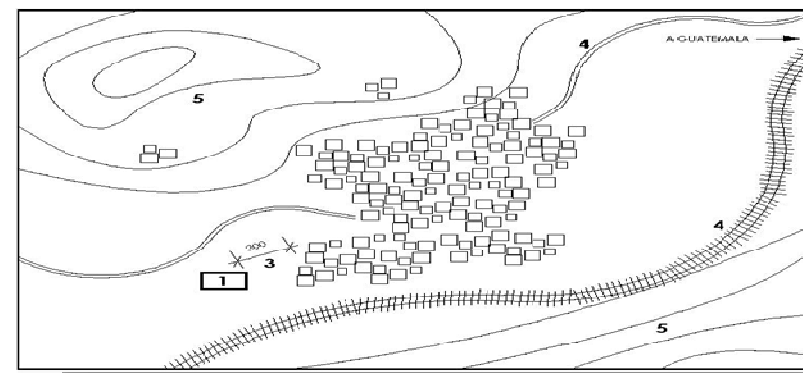
7.6 Relaciones Funcionales a Nivel Urbano.

- a. Que su localización esté fuera del perímetro urbano.
- b. Localizarlo en la zona de menor tendencia a crecimiento urbano.
- c. Su localización no debe ser menor de 200 metros de distancia de escuelas, hospitales u otros establecimientos.
- d. Procurar que quede cerca de líneas férreas o vías que permitan el fácil acceso, tanto a vehículos pesados como a peatones.
- e. La topografía del terreno debe ser de 0-5% máximo, para facilitar tanto la secuencia operacional, la edificación y la estancia de los animales en el área de corrales.

- f. Contar con los servicios de agua potable, drenajes y electricidad o en su defecto con las acometidas de las mismas, lo más cercano posible al predio.
- g. Ubicación fuera de los vientos dominantes, para evitar contaminación.
- h. La dimensión mínima del predio debe ser de 50 x 80 m para un rastro de primera categoría.
- i. Tener en cuenta los problemas que pueden surgir a la hora de no diseñar los accesos y que no cumpla con los

Reglamentos de Ingresos y egresos de los vehículos que llevan el ganado y de los vehículos del personal que laborara en el mismo.

DETALLE NO.4 RELACIÓN DE FUNCIONES A NIVEL URBANO



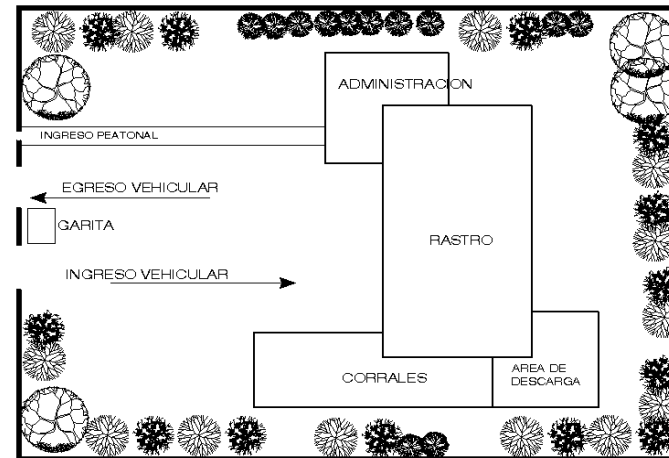


7.7 Aspectos arquitectónicos de un rastro para brindar un mejor servicio y funcionamiento.

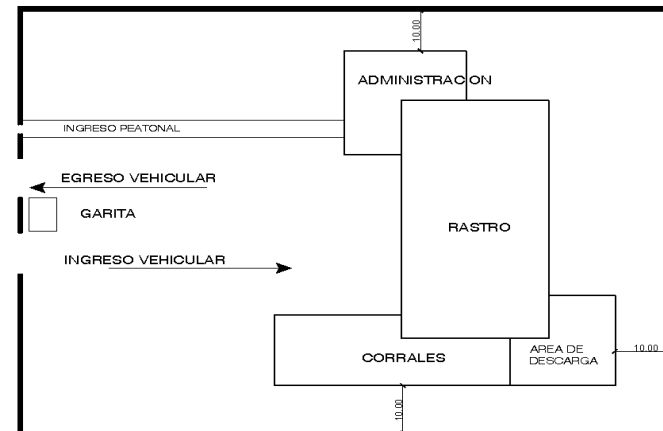
7.7.1 Aspecto Arquitectónico

- La administración debe encontrarse próxima al ingreso del edificio.
- Contar con área de descarga de ganado y carga del producto cárnico por separado, y evitar así la contaminación de producto cárnico.
- Los rastros con más de 30 abates diarios deben fijar un módulo separado del área de matanza, para las oficinas de administración e inspección sanitaria.
- Utilizar vías separadas de ingreso al rastro para el ganado que llega a pie y para el ganado que llega en vehículo.
- Mantener separados los corrales del área de matanza, para evitar contaminación del producto cárnico.
- Se debe guardar una distancia mínima de Construcción en cada una de sus colindancias, por lo menos 10 m.

ASPECTOS ARQUITECTÓNICOS



ASPECTOS ARQUITECTÓNICOS: RETIROS



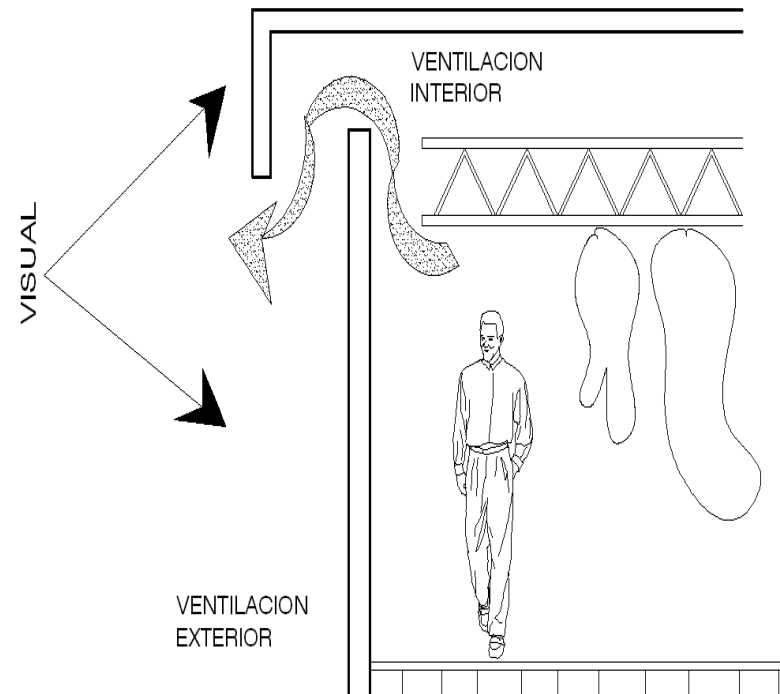
Fuente: propia.



7.7.2 Aspecto Constructivo.

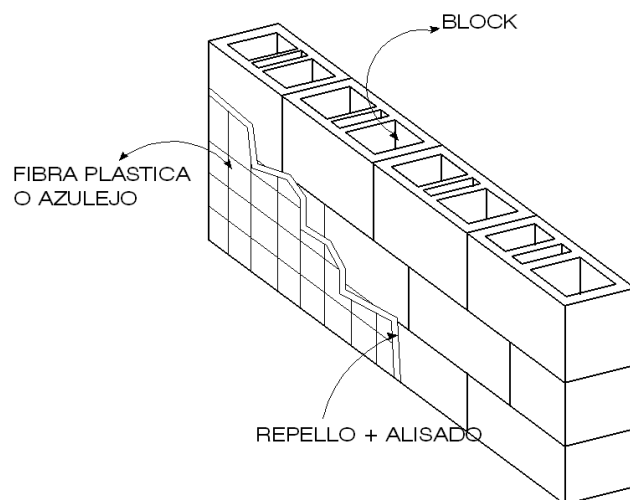
- Topografía del sitio con pendiente de 5% máximo.
- El área de ventilación debe ser cruzada y suficiente para que corra el viento. colocar ventanearía con cedazo para evitar el ingreso de pájaros o insectos que puedan contaminar el producto.
- Que exista como mínimo dos corrales separados por medio de muros de block, ladrillo o tubos de hierro.
- Utilización de materiales fáciles de limpiar, impermeables y resistentes al desgaste y a la corrosión. Evitar grietas, hendiduras y depresiones que pueden acumular líquidos.

Aspectos constructivos: áreas del rastro



Fuente: propia.

ASPECTOS CONSTRUCTIVO: MATERIALES





7.7.3 Premisas generales de diseño

AMBIENTALES	ORIENTACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ● Fachadas mayores al eje Norte y Sur para reducir la exposición al sol. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Orientar las ventanas hacia vistas agradables. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Orientar de la mejor manera posible a una simetría.
	VENTILACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ● Espacios abiertos para penetración de brisa refrescante. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ambientes en hilera única, dispositivo permanente para movimiento de aire. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Permitir que el aire caliente salga por la parte de arriba.
	ILUMINACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ● Permitir la entrada del sol moderado, proteger del sol fuerte y dañino. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Uso de iluminación natural moderada y artificial. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilización de aleros largos, permitiendo reflejo de luz a una inclinación de 30°.
URBANÍSTICAS	EDIFICIO	<ul style="list-style-type: none"> ● Fachada principal o ingreso dirigirla hacia calle de mayor tránsito. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Emplear árboles como protección contra los rayos solares sobre el edificio. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Crear uniones entre áreas funcionalmente relacionados entre sí y vestibuladas.
	ENTORNO	<ul style="list-style-type: none"> ● Emplear árboles como barrera visual donde se necesite. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ambientar las áreas exteriores con vegetación para integrar a entorno. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Enmarcar las mejores vistas generando un mejor paisaje.
	OTROS	<ul style="list-style-type: none"> ● Usar la vegetación para definir áreas y espacios. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aprovechar al máximo los paisajes existentes. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Dar continuidad del solar respecto a los terrenos adyacentes.



ARQUITECTÓNICAS	CIMIENTOS Y MUROS	<ul style="list-style-type: none"> Muros ligeros, 3 horas de transmisión térmica y baja capacidad calorífica. 	<ul style="list-style-type: none"> Soporte de muros intermedios, y cimentación corrida de amarre. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de elementos estructurales para definir zonas en los espacios.
	CUBIERTAS	<ul style="list-style-type: none"> Techos inclinados metálicos, y sobre la estructura lámina termoacústica de diferentes perfiles. 	<ul style="list-style-type: none"> Cubiertas metálicas tipo anjar, y en forma de zic-zac con ventilación superior. 	<ul style="list-style-type: none"> Cubiertas inclinadas, planas o combinadas de concreto, con final acabado de baldosa o teja.
	CIRCULACIONES	<ul style="list-style-type: none"> Circulación en línea para distribución hacia los lados. 	<ul style="list-style-type: none"> Circulación dividida por áreas verdes centrales. 	<ul style="list-style-type: none"> Circulación parqueo frente a edificio ingresando por plaza.
TECNOLÓGICAS	COMERCIO	<ul style="list-style-type: none"> Uso múltiple del espacio. 	<ul style="list-style-type: none"> Uso por el público vista del espacio. 	<ul style="list-style-type: none"> Uso exclusivamente para el público.
	TRÁNSITO VEHICULAR	<ul style="list-style-type: none"> Separar tránsito del público, y particular. 	<ul style="list-style-type: none"> Centralización de los parqueos, en una área amplia y vestibulada. 	<ul style="list-style-type: none"> En los parqueos utilizar un sistema en dos direcciones.
	TECNOLOGÍA	<ul style="list-style-type: none"> Para cubrir grandes luces usar sistemas triangulados o joist en forma lineal o circular. 	<ul style="list-style-type: none"> Ventanas de aluminio, puertas metálicas de aluminio + vidrio. 	<ul style="list-style-type: none"> Muros, tabiques y detalles especiales con tablayeso.



7.7.4 Premisas ambientales

REQUERIMIENTO	GRÁFICA	REQUERIMIENTO	GRÁFICA	REQUERIMIENTO
P-1* Orientar la edificación en contra de los vientos predominantes.		P-4 Utilizar barreras en los corrales o áreas de permanencia del ganado así como en la ventanería para evitar la proliferación de moscas y otros animales no deseados.		P-8 Colocar árboles cerca de los corrales para confort de los animales.
P-2 Los edificios deben orientarse norte sur para no verse afectados por el proceso de destace.		P-5 La ventilación cruzada en las áreas de destace es de gran relevancia.		P-9 Colocar árboles cerca del área de faenado así: altos para sombra, medianos como barrera de ruido, polvo y pequeños para decoración.
P-3 Tener árboles, como barrera natural, en el perímetro para evitar los malos olores y crear una visual agradable.		P-6 Techar, por lo menos, el 50% de los corrales. P-7 Colocar aleros grandes para proteger de las fuertes lluvias y del sol.		

*P-3: indica el número de la gráfica de cada premisa

* Las gráficas son elaboración propia



7.7.5 Premisas urbanas

REQUERIMIENTO	GRÁFICA
<p>P-1 El terreno debe localizarse a 2,500 m de cualquier zona habitacional, recreativa comercial y administrativa.</p>	
<p>P-2 Debe estar localizado en dirección contraria al crecimiento urbano, en este caso, del municipio. Y si existe o se planea una zona industrial ahí sería donde debiera ir ubicada.</p>	
<p>P-3 El rastro se ubicará en una zona de fácil acceso que facilite el ingreso del ganado y la salida del producto.</p>	

* Las gráficas son elaboración propia.



7.7.6 Premisas funcionales

REQUERIMIENTO	GRÁFICA	REQUERIMIENTO	GRÁFICA
<p>P-1 Las puertas en los rastros son más funcionales colocándolas divididas, horizontalmente, por lo regular desde el nivel de piso 2.10 y, el resto, variable.</p>		<p>P-5 Se deben considerar áreas de descarga con la altura adecuada por medio de plataformas.</p>	
<p>P-2 Es mejor en el diseño colocar el edificio de ganado bovino separado del ganado porcino para evitar cualquier problema de funcionamiento.</p>		<p>P-6 El área de descarga no debe ir al frente del edificio.</p>	<p>P-7 Se debe contar con corrales para animales enfermos y para animales simplemente en espera de ser sacrificados.</p>
<p>P-3 Debe haber una garita de control en el ingreso general al rastro.</p> <p>P-4 La garita de control debe tener, como mínimo, dimensiones de 2 x 2m y altura de 2.60.</p>			
		<p>P-8 Contar con un sistema adecuado para el manejo de los desechos líquidos y sólidos generados en el rastro.</p>	

* Las gráficas son elaboración propia



PREMISAS FUNCIONALES

REQUERIMIENTO	GRÁFICA	REQUERIMIENTO	GRÁFICA	REQUERIMIENTO	GRÁFICA
<p>P-15 El terreno debe ser amplio para los edificios y futuras ampliaciones.</p>		<p>P-18 Es eficiente una manga recta para la descarga, pero no para el traslado del ganado desde el corral hasta la nave de faenado</p>		<p>P-21 Aplicar radios de giro para circulación vehicular.</p>	
<p>P-16 Teniendo un terreno amplio se puede utilizar una planta de tratamiento en el futuro, pozo de absorción, estercoleras, etc.</p>		<p>P-19 La persona que traslade a la res debe ir detrás de ella para evitar estrés por parte del animal. Las rampas no deben ser muy inclinadas para el confort del ganado</p>		<p>P-22 El piso de los corrales debe tener un 2% de pendiente para evacuar los desechos y aguas residuales.</p>	
<p>P-17 El muelle de descarga es una plataforma donde el ganado desciende del camión hacia los corrales de reposo y su sentido es lineal. Para evitar que el ganado resbale el piso debe ser estriado y contener protecciones laterales a una h=1.50 a 1.80 y un ancho de 1.00m para bovinos, 1.00 a 1.30m de alto y 0.65 de ancho para porcinos.</p>		<p>P-20 Las mangas deben construirse sólidas para evitar que el ganado se distraiga o se estrece camino a los corrales o nave de faenado</p>		<p>P-23 El piso del rastro debe ser de 3% hacia los desagües dentro del mismo.</p>	

* Las gráficas son elaboración propia.



7.7.7 Premisas constructivas

REQUERIMIENTO	GRÁFICA	REQUERIMIENTO	GRÁFICA
<p>P-1 Los pisos de concreto escobillado se utilizará en áreas de circulación peatonal y piso de cemento alisado, se utilizará en áreas que se necesite limpiar constantemente con agua a presión y piso cerámico en área administrativa</p>		<p>P-4 Los ángulos entre el piso y la pared, dentro del área de faenado y corrales no deben estar a escuadra sino a media caña para evitar la acumulación de suciedad.</p>	
<p>P-2 El diámetro o mínimo para los desagües dentro de la playa de matanza será de 0.10 m.</p>		<p>P-5 Se utilizará tubería PVC de 3/4" en circuito cerrado para la instalación hidráulica del rastro en general.</p>	
<p>P-3 Los acabados deben ser impermeables o pinturas de aceite, los blanqueados y lechadas no son aconsejables en el interior.</p>		<p>P-6 Es recomendable el uso de azulejo a una altura de 1.80 m en la parte interior del área de faenado.</p>	

* Las gráficas son elaboración propia a excepción de P-4 (Folleto FAO)



Premisas constructivas

REQUERIMIENTO	GRÁFICA	REQUERIMIENTO	GRÁFICA
<p>P-7 La amazón de los corrales será de tubo HG de 2"Ø como cerramiento, la cubierta de lámina de zinc y estructura metálica.</p>		<p>P-10 La cimentación será corrida, zapatas aisladas amarradas con vigas de cimentación. Este sistema es el más utilizado en el municipio. El levantado de muro será de block de 0.14x0.19x0.39m con repello en ambas caras de 1.5cm de grosor.</p>	
<p>P-8 Se debe prever un corral de observación por cada especie para que puedan ser revisados por el médico veterinario</p>		<p>P-11 Para la barda perimetral se utilizará una prefabricada que consta de plancha y postes de concreto reforzado. Su altura será de 2.50m.</p>	
<p>P-9 El rastro debe contar con tres áreas indispensables, los corrales, la nave de faenado y despacho. Como el terreno lo permite se contará con un área administrativa separada</p>		<p>P-12 La cubierta en el área administrativa, garita, nave de faenado (donde se indique), será losa prefabricada por su fácil instalación y adquisición en el lugar</p>	

* Las gráficas son elaboración propia.



Premisas constructivas

REQUERIMIENTO	GRÁFICA	REQUERIMIENTO	GRÁFICA
<p>P-13 La pendiente mínima para toda la tubería será de 2%, esto permitirá la fácil evacuación de las aguas servidas. P-9 De preferencia se utilizará tubería de pvc, diámetro de 1/2" ó 1/4".</p>		<p>P-16 Se utilizará concreto en caminamientos bordillos y jardineras.</p>	
<p>P-14 Se necesitará un abastecimiento de 110 y 220 voltios para el funcionamiento de las distintas áreas del rastro.</p>		<p>P-17 Utilizar planchas de concreto en el piso de las mangas y pasillos de los corrales.</p>	
		<p>P-18 Colocar en cada entrada al área de trabajo de faenado un pediluvio mínimo de 0.80 x 0.60 x 0.12 para desinfectar las botas</p>	
<p>P-15 El adoquinado se utilizará en áreas de parqueo y circulación vehicular, con bordillos para los toques de las llantas</p>		<p>P-19 Todos las cubiertas de teja tendrán una estructura metálica donde la viga principal será de 4"x4" costaneras de 4"x2" cubierta con duralita perfil 10 y sobre esta teja de barro cocido teniendo una pendiente de 25% a un 30%</p>	

* Las gráficas son elaboración propia.



7.7.8 Premisas particulares constructivas

ELEMENTO	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3	OPCIÓN 4	OPCIÓN 5	DECISIÓN FINAL
CIMENTOS	 ● Cimiento aislado	 ● Cimiento corrido	 ● Cimiento piedra	 ● Zapatas	 ● Pilotes	OPCIÓN 2 OPCIÓN 4
ESTRUCTURA VERTICAL	 ● Columna de concreto armado	 ● Columna de concreto prefabricado	 ● Columna de acero	 ● Columna de madera		OPCIÓN 1
MUROS	 ● Block de 35 kgs.	 ● Ladrillo tayuyo	 ● Adobe	 ● Madera	 ● Prefabricado	OPCIÓN 1
ENTREPIOS	 ● Concreto armado	 ● Prefabricado	 ● Metálico	 ● Madera		OPCIÓN 1 OPCIÓN 2
CUBIERTAS FINALES	 ● Madera	 ● Metálica	 ● Concreto armado	 ● Prefabricado	 ● Estructura estereo	OPCIÓN 2 OPCIÓN 4
AGUA POTABLE	 ● Red municipal	 ● Depósito	 ● Pozo mecánico	 ● Pozo artesanal		OPCIÓN 1 OPCIÓN 2
DRENAJES	 ● Red municipal	 ● Red propia	 ● Pozo de absorción	 ● Planta de tratamiento	 ● Fosa séptica	OPCIÓN 1
ELECTRICIDAD	 ● Red EEGSA	 ● Generador eléctrico propio				OPCIÓN 1



7.7.9 Premisas espaciales

REQUERIMIENTO	GRÁFICA	REQUERIMIENTO	GRÁFICA
<p>P-1 La administración por lo general se coloca cercana al ingreso principal.</p>		<p>P-5 Los techos deben tener una altura mínima de 3.50 metros en las áreas de trabajo. Para evitar una fuente de contaminación directa de los productos.</p>	
<p>P-2 Los baños y vestidores se colocan fuera de la nave de matanza.</p>		<p>P-6 El área de parqueo debe estar sectorizada para evitar confusiones con los usuarios y los empleados del área administrativa.</p>	
<p>P-3 La curvatura de las mangas debe ser gradual, el radio será de 5.00 metros.</p>		<p>P-7 Se debe contar con una báscula para el pesaje del animal previo a ser sacrificado, ésta debe estar cerca del área de desembarque.</p>	
<p>P-4 Los bebederos deben ser alargados y estrechos. Bebederos bovinos 1x 0.50 y de 50-80 cm. de alto. Bebederos porcinos 1x 0.50 y de 30-40 cm. de alto.</p>		<p>P-8 Dimensiones de camiones Longitud: 10.70 a 12.20 Ancho: 2.60 Altura: 2.14 a 4.15</p>	

* Las gráficas son elaboración propia.



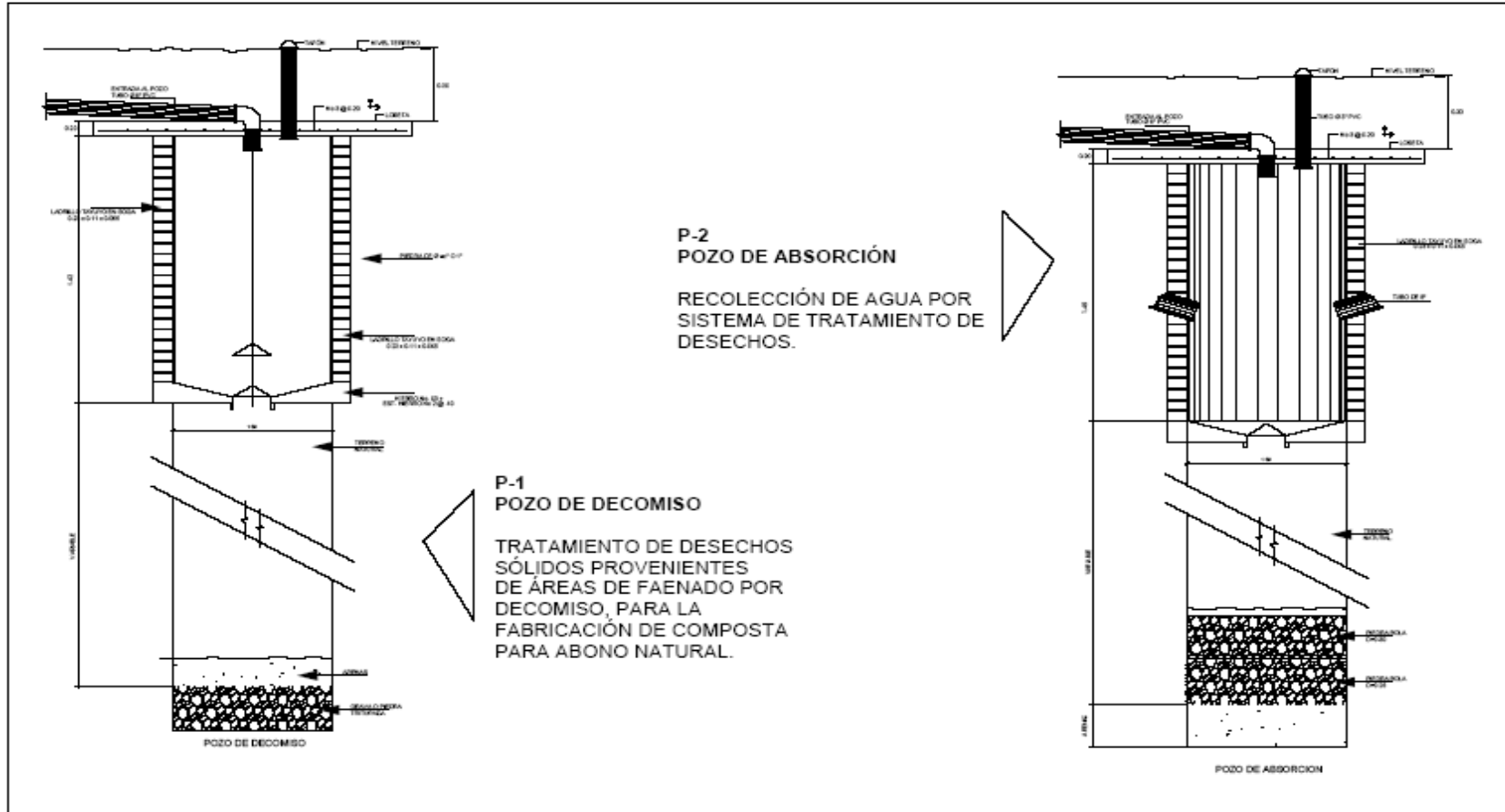
7.8 Requerimientos del conjunto

AMBIENTE	FUNCIÓN	REQUERIMIENTO
ACCESOS	<ul style="list-style-type: none"> ● Ingreso vehicular y peatonal al conjunto. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Separación física entre vehículo y peatón. ● Definir y resaltar visualmente todo el ingreso. ● Utilizar diferentes texturas
PLAZA DE INGRESO	<ul style="list-style-type: none"> ● Sirve de vestíbulo general para todo el Instituto ● Lugar de aglomeraciones peatonales. ● Antesala al ingreso principal al Instituto 	<ul style="list-style-type: none"> ● Debe ser de gran magnitud de acuerdo a capacidad. ● Se debe integrar al entorno urbano existente. ● Tendrá áreas de estar protegidas de incidencias de clima. ● Su forma en planta se integrará a la forma del Instituto
CIRCULACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ● Conectan espacios dentro y fuera del edificio. ● Agilizar cómodamente recorridos de un punto a otro. ● Dirigir eficazmente al usuario al destino necesario. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Separación entre áreas peatonales y vehiculares. ● Que se integre al entorno urbano. ● Que estén identificadas con rótulos y señales. ● El recorrido sea agradable por su ambientación.
PARQUEOS	<ul style="list-style-type: none"> ● Ordenar y guardar vehículos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● No existan cruces con áreas peatonales. ● Fácil acceso y forma de estacionarse. ● Evitar cruces entre vehículos ● Ordenado, amplio, integrado a entorno, cercano a ingresos.
ADMINISTRACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ● Organizar, controlar el funcionamiento del Instituto ● Coordinar las funciones del Instituto ● Planificar la organización y funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Centro de información y apoyo. ● Servicio para estudiantes y maestros ● Lugar estratégico para un mejor control.
ESPACIO CUBIERTO	<ul style="list-style-type: none"> ● Salvaguardar a los usuarios de incidencias climáticas. ● Satisfacer separadas las funciones de cada área. ● Separar espacios arquitectónicos de cada área. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Higiene, limpieza y seguridad. ● Integración al entorno urbano inmediato. ● Confortable la estadía en el lugar. ● De acuerdo a capacidad de los usuarios.
ÁREAS DE APOYO	<ul style="list-style-type: none"> ● Proveer al conjunto de higiene, limpieza, y seguridad. ● Buen mantenimiento y funcionamiento del conjunto. ● Satisfacer las necesidades básicas del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ambientes agradables a la vista. ● Ubicados en puntos estratégicos para su buen servicio. ● Espacios integrados al entorno.



7.9 Premisas técnicas

Solución al desfogue de aguas servidas.

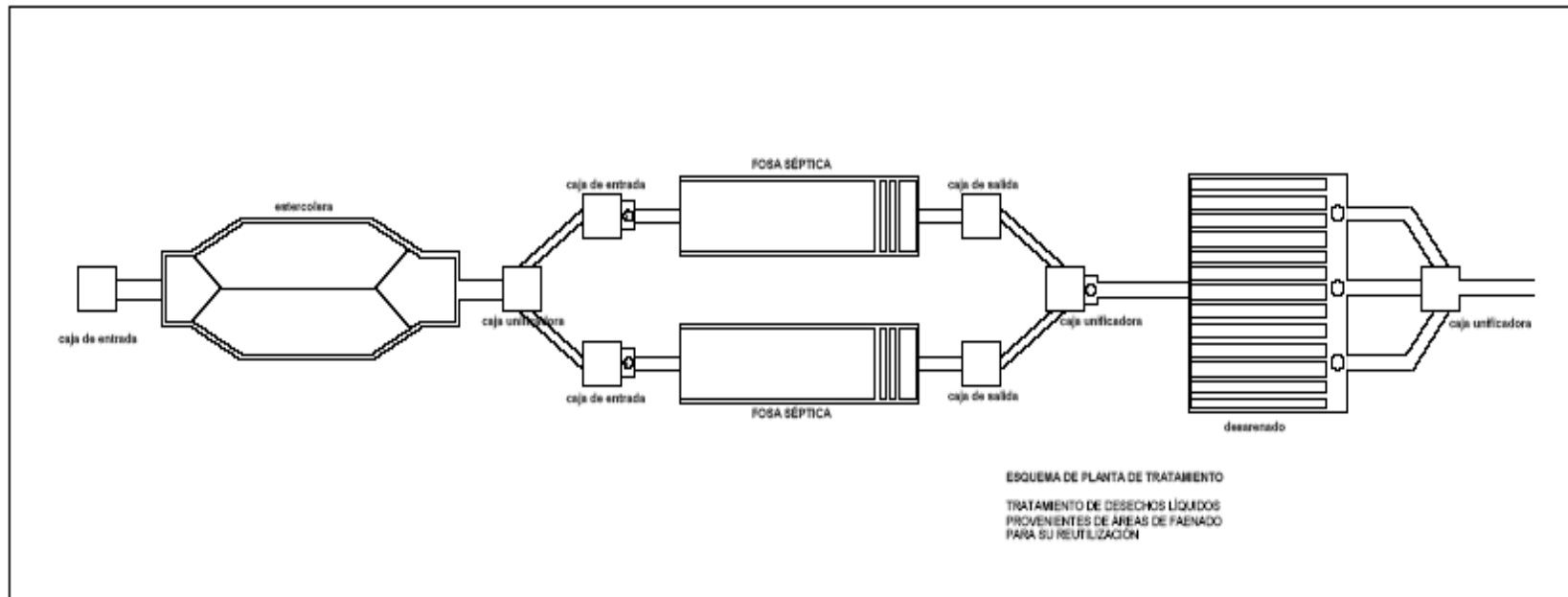


*Las gráficas son elaboración propia.



Premisas técnicas

Solución al desfogue de aguas servidas.



*Las gráficas son elaboración propia
Fuente: Guzman Internacional



7.10 Requerimientos de diseño

Son los que debe contar cualquier establecimiento, en este caso, el rastro para su óptimo funcionamiento.

Se pueden Clasificar de la siguiente manera: requerimientos esenciales y requerimientos secundarios.

7.10.1 Requerimientos esenciales

Son aquellos con los que debe y necesita contar el rastro para su funcionamiento.

Área administrativa

- Oficina administrativa.
- Oficina del veterinario.
- Servicios sanitarios.
- Vestidores y duchas
- Enfermería.

Servicios

- Agua potable.
- Drenaje.
- Luz.
- Teléfono.
- Sistema de evacuación de desechos.

- Internet (opcional).

Área exterior

- Entrada y salida apropiada.
- Pozo de decomiso.
- Fosa séptica.
- Pozo de absorción.
- Depósito de agua.
- Andén de carga y descarga.
- Corrales de estancia.
- Corrales de aislamiento.

Área de matanza o faenado

- Área de insensibilización.
- Matarife.
- Área de caída.
- Desangre.

RASTRO MUNICIPAL SANTA CATARINA PINULA



ÁREA	FUNCIÓN	ACTIVIDADES	AMBIENTES	No. USUARIOS
ADMINISTRATIVA	Compra del ganado o control de la compra realizada por los usuarios. Crear y coordinar asociación de carniceros.	Controlar, coordinar, administrar, dirigir, organizar toda actividad, programa, información en beneficio del rastro y de la población del Municipio o de los consumidores en general.	Ingreso, recepción, sala de espera, cobros, oficina administrativa, oficina veterinaria, archivos, sala de reuniones, visitantes, s.s. personal, vestidores + duchas.	1 administrador, 1 veterinario, 1 contador, 1 recepcionista, 14 carniceros.
GANADO MAYOR	Recibir el ganado Encerrar al ganado en los corrales 24 horas, mínimo, antes del sacrificio. Realizar la faena de la res de la manera más salubre, es decir, de forma aérea. Aprovechamiento total del animal. Brindar un producto completamente saludable para su consumo. Refrigerar el producto.	- Encierro, limpieza. - Aturdimiento, desangrado. - Matanza, destace. - Limpieza de vísceras. - Inspección. - Tratado de subproductos. - Control de calidad. - Decomisos, venta o entrega. - Transporte.	Corrales, jeringa de mojado de ganado, pesado de ganado, aturdimiento, área de caída, desangre, descuere, evisceración, lavado de vísceras, inspección sanitaria, retenciones, decomisos, corte en canales, colgado del producto, báscula, laboratorio y área de suspensión, área de refrigeración.	1aturdidor, 1 izador, 1 desangrador, 1 destazador, 1 ayudante 2destazador, 1 cargador, 1 veterinario.
GANADO MENOR	Recibir el ganado Encerrar al ganado en los corrales 24 horas, mínimo, antes del sacrificio. Realizar la faena de la res de la manera más salubre, es decir, de forma aérea. Aprovechamiento total del animal. Brindar un producto completamente saludable para su consumo. Refrigerar el producto.	- Encierro, limpieza. - Aturdimiento, desangrado. - Matanza, destace. - Limpieza de vísceras. - Inspección. - Tratado de subproductos. - Control de calidad. - Decomisos, venta o entrega. - Transporte.	Corrales, jeringa de mojado de ganado, pesado de ganado, aturdimiento, área de caída, desangre, descuere, evisceración, lavado de vísceras, inspección sanitaria, retenciones, decomisos, corte en canales, colgado del producto, báscula, laboratorio y área de suspensión, área de refrigeración.	1aturdidor, 1 izador, 1 desangrador, 1 destazador, 1 ayudante 1destazador, 1 cargador, 1 veterinario.
EXTERNA	Garantizar la seguridad de los animales. Manejar los desechos producidos por el rastro.	Abastecimiento de agua Limpieza de toda el área externa Mantenimiento en todas las instalaciones del rastro. Controlar el ingreso y egreso del personal, usuarios y producto.	Garita de control, ingreso de ganado, patio de maniobras, parqueo usuarios, parqueo personal, área de descarga, área de carga, corrales, planta de tratamiento de aguas servidas, depósito de agua y sistema hidroneumático.	1 guardián en garita, 2 descargadores, 1 encargado de limpieza exterior. 1 encargado de limpieza interior.



MATRIZ DE INCIDENCIA DEL ENTORNO RESPECTO AL PROYECTO FACTORES FISICOS DE LA LOCALIZACION

MATRIZ DE INCIDENCIA DEL PROYECTO

ATRIBUCION	AREA	PENDIENTE TOPOGRAFICA	VEGETACION	TIPO DE SUELO	PAISAJE ESPACIOS Y VISTAS	
CUALIDAD RECOMENDADA	1.5	2% A 10%	Arboles dispersos	Arenoso y arcilloso	Abiertos	Areas libres
TERRENO PROPUESTO	1	2%	SI	Arcilloso	si	si
PUNTEO	3	4	4	3	4	4

FACTORES SOCIALES DE LOCALIZACION

FACTORES	ASPECTO LEGAL	SISTEMA DE APOYO	ACCESIBILIDAD		USO DEL SUELO	EQUIPAMIENTO URBANO		
			RADIO DE ACCION	VIALIDAD		EDUCACION	SALUD	RECREACION
CUALIDAD RECOMENDADA	Propiedad municipal	agua-drenaje electricidad	Fuera del casco urbano	acceso secundario	Ganadero Agricola	minimo 1500m	minimo 1500m	minimo 1500m
TERRENO PROPUESTO	municipal	ninguno	si	si	Agricola	si	si	si
PUNTEO	5	1.5	4	5	2.5	4	5	5



**MATRIZ DE INCIDENCIA DEL PROYECTO AL ENTORNO
FACTORES FISICOS DE LOCALIZACION**

ATRIBUCION CUALIDAD RECOMENDADA	FACTORES NATURALES			EQUIPAMIENTO URBANO		
	VIENTOS DOMINANTES	AGUA POTABLE	RUIDO	CONGESTION URBANO	POBLACION LEJANA	IDENTIDAD CULTURAL
TERRENO PROPUESTO	nor-este	0	Inexistente	Terreno aislado	si	inexistente
PUNTEO	2	0%	5	4	4	3

MATRIZ DE INCIDENCIA DEL PROYECTO RESPECTO AL ENTORNO

RESULTADOS DE PONDERACION

TERRENO PROPUESTO	FACTORES DE LOCALIZACION	FACTORES SOCIALES DE LOCALIZACION	INCIDENCIA DEL PROYECTO AL ENTORNO	TOTAL EN PUNTOS
	21	37	20	78

PUNTUACION	
0	no aplica
1	aplica
2	regular
3	bueno
4	muy bueno
5	excelente

NOTA: La matriz de evaluación dio como resultado del terreno Propuesto la calificación de 78 puntos. Habiendo tomado los 100 puntos Como nota máxima para el desarrollo del proyecto. Es decir que es Recomendable el terreno propuesto.



7.10.2 Ambientes para un rastro de categoría “c” o pequeño

A continuación se presenta, según el reglamento de rastros para Bovinos, Porcinos y Aves, Unidad de Normas y Regulaciones MAGA, los ambientes mínimos para un rastro categoría “c” o pequeño:

- Localización aislada de focos de contaminación y ubicación que altere el medioambiente y a terceros.
- Área de protección sanitaria (cerca perimetral).
- Dotación de agua potable y disposición de basura.
- Corrales de llegada con dimensiones de 2.50 m² por Bovinos y 1.00 m² por porcino.
- Corrales de pre-sacrificio, con dispositivos para baño Anterior al sacrificio (bovino-porcino).
- Bebederos (bovinos – porcinos).
- Área para canales retenidas o en observación.
- Depósito para decomiso.
- Sistema aéreo para el faenado.
- Área para limpieza de vísceras digestivas “verdes” Separada de la playa de matanza.
- Área y equipo mecánico para escaldado y depilado de Cerdos (opcional).
- Sistema de disposición de contenido gastro-entérico y Otros desechos y tratamiento de contaminantes y líquidos.
- Inspección veterinaria.
- Tanques o cisternas de reserva para agua.
- Almacén y bodega.
- Área para servicio de mantenimiento.
- Vestidores para personal.
- Servicios sanitarios.
- Oficinas administrativas.
- Equipo de primeros auxilios y de protección.
- Control del sistema higiénico sanitario BPM, POES

Reglamento de rastros, MAGA



7.11 Secuencia operacional de ganado bovino

1. Llegada del ganado al rastro de 12 ha 24 horas antes de ser sacrificado, en camión o a pie.

2. Permanencia del ganado en los corrales en ayuno, sólo consumo de agua antes de ser sacrificado (examen ante-mortum).



3. Ingreso del ganado al rastro, por medio de rampa, previo baño del animal.

4. Aturdir, esto se hace generalmente con pistola aturdidora.

5. Aturrida la res, se libera la puerta del balancín y cae al área de desangre, completamente relajada, flácida y sin Movimientos de parpadeo.



Aturdimiento con pistola

6. Se amarra una de las patas posteriores de la res con la cadena del polipasto, la cabeza deberá quedar a 0.30 cm. mínimo sobre el piso.

7. Desangrado del animal, seccionando los grandes vasos²⁰.

Reglamento de la FAO Entrevista a Manuel Paniagua, encargada rastro de Santa Catarina Pinula.

8. Se cortan los cuernos y se inicia el descuere por la cabeza.

9. Se quita la cabeza y se liga el esófago, para evitar reflujo del contenido rumial o panza.²¹

10. La cabeza se coloca en el lavadero, se lava y, posteriormente en el atril "portacabezas" para su inspección sanitaria y almacenaje.

11. Se cortan las patas.

12. Se procede al descuere total.

13. Se cortan los huesos del pecho e ingle, en la cadera se aísla el recto y se liga para evitar la salida de estiércol, evitando así la contaminación de la carne.

²⁰ Reglamento de la FAO

²¹ Entrevista a Manuel Paniagua, encargada rastro de Santa Catarina Pinula.



14. Se levanta la res ya con el espernancador en el polipasto, conforme va subiendo se termina el descuere.

15. Se traslada la res al área de evisceración y se procede a cortar la membrana pleural, que retiene las vísceras del tórax y abdomen.

16. Se separan las vísceras de la res, colocando las vísceras rojas en la bandeja superior de la carretilla y las vísceras verdes en la parte inferior.

17. Se lavan las vísceras verdes, se separan, se cuelgan para su posterior despacho en canastas plásticas debidamente limpias e higienizadas.

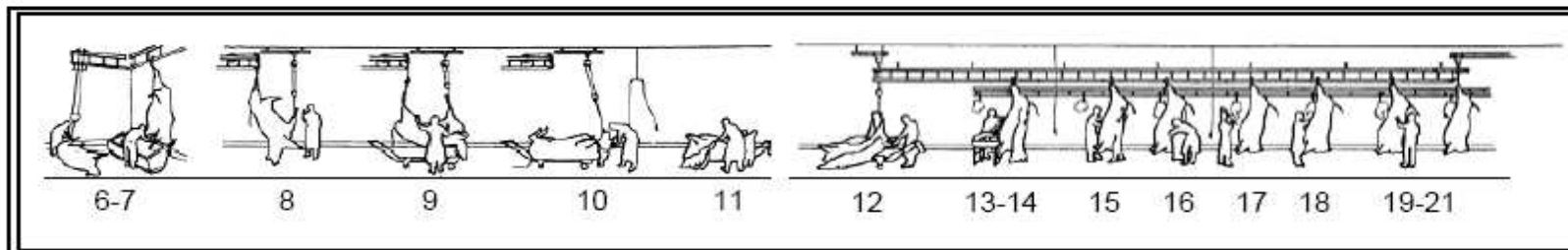
18. Se lavan las vísceras rojas, se separan, se colocan en atril porta vísceras y se inspeccionan, se almacenan, para su posterior despacho, en canastas plásticas debidamente limpias e higienizadas.

19. Se parte la res en $\frac{1}{2}$ canal y se procede al lavado e inspección sanitaria.

20. Se parten las $\frac{1}{2}$ canales en $\frac{1}{4}$ de canal.

21. Se trasladan los $\frac{1}{4}$ de canal al transporte en furgones, colgados de ganchos sostenidos en marcos metálicos inoxidables o al área de almacenamiento.

22. El transporte del producto deberá ser en furgones cerrados, acondicionados, adecuadamente, o, en su interior con lámina galvanizada lisa o bien depósitos plásticos.





7.12 Secuencia operacional de ganado porcino

1. Llegada del ganado al rastro 12 a 24 horas antes de ser sacrificado, los medios a pie o en vehículo.
2. Permanencia en los corrales en ayuno, consumo libre de agua (se práctica examen antemortum) antes de ser sacrificados.



Cerdos en su corral.

3. Ingreso del ganado al rastro por medio de rampa previo baño del animal.
4. Aturdimiento por medio eléctrico dando una descarga en relación directa con la talla y el peso.



Aturdimiento del cerdo.

5. Se libera la puerta del balancín de la cámara de aturdimiento y el cerdo cae al área de desangre, insensibilizado, flácido y relajado, sin parpadeo.
6. Se procede a desangrar.
7. Obteniendo agua caliente del caldero se procede al depilado. Ya depilado y aun en la mesa se procede a cortar las patas.



Limpieza de animales sacrificados.

8. Se coloca el espernancado en los corvejones de las patas traseras y se sube con la ayuda del polipasto.



61 Reglamento de la FAO.

9. Se le quita la cabeza al animal y se inspecciona.

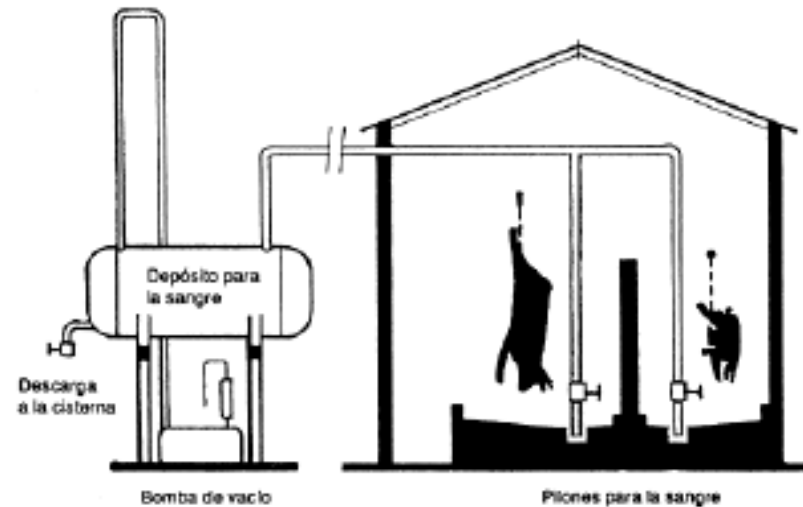
10. Se eviscera, se lavan y se inspeccionan las vísceras rojas.

11. Se lavan las vísceras verdes.

12. Se cortan las canales en $\frac{1}{2}$ canales. Se limpian de grasa excedente los $\frac{1}{2}$ canales.

13. Se trasladan los $\frac{1}{2}$ canales al área de almacenamiento.

14. El transporte debe hacerse en vehículos, debidamente acondicionados o en último caso en recipientes revestidos en su interior con lámina galvanizada lisa o bien depósitos plásticos.



Detalle del desangrado de sangre de animales sacrificados



7.13 Herramientas utilizadas en rastros

HERRAMIENTAS	GRÁFICA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Báscula para pesar ganado en pie producto. 2. Pistola de aturdimiento o sensibilizadores. 3. Pinza eléctrica para aturdir ganado menor. 4. Grúa para izaje de reses (si es aéreo). 	<p style="text-align: center;">1 2-3 4</p>
<ol style="list-style-type: none"> 5. Polipasto para izar cerdos (si es aéreo). 6. Despernacador de bovinos. 7. Gancho separador de patas. 8. Despernacadores manuales. 	<p style="text-align: center;">5 6-9</p>

Las imágenes fueron extraídas de www.logistimarket.es



HERRAMIENTAS	GRÁFICA
<p>10. Depiladores de cerdos</p> <p>11. Vaciadero de panzas</p> <p>12. Ganchos sencillos y dobles</p> <p>13. Grilletes de sangría</p> <p>14. Caldera</p> <p>15. Hachas, cuchillos, machetes, palas y mangueras</p>	    <p style="text-align: center;">10 11 14 15</p>
<p>16. Utiles varios de limpieza como escobas, escurridores</p> <p>17. Bandejas de piso</p> <p>18. Carretillas de manos, tinas plásticas</p> <p>19. Perchero para colgar vísceras, mondongos</p>	   <p style="text-align: center;">12 18 19</p>

Las imágenes fueron extraídas de www.logistimarket.es
Facultad de Veterinaria USAC.



HERRAMIENTAS + GRÁFICAS



20. Elevadores de reses



21. Bomba para sangre



23. Sierra para corte de canales



22. Plataforma para corte de canal

Las imágenes fueron extraídas de www.logistimarket.es
Facultad de Veterinaria USAC.



7.14 Sistema de tratamiento de desechos líquidos y sólidos

7.14.1 Tratamiento de desechos líquidos

Una planta de tratamiento para efluentes de rastros, requiere ser diseñada para remover los niveles de contaminantes de parámetros tales como: DBO5, DQO, grasas y aceites, sólidos suspendidos y microorganismos patógenos, entre otros. Así mismo, la planta de tratamiento debe contar con una red para la recolección de aguas residuales:

- Drenaje de la sangre.
- Desagüe de los corrales y del estiércol de las tripas.
- Desagüe de las áreas de la matanza, los subproductos y su tratamiento.
- Desagüe de residuos domésticos,
- Desagüe de las aguas caldeadas y de las zonas de venta, aparcamiento y servicios

Antes de iniciar el diseño de un sistema de tratamiento se debe realizar un estudio en el que se caracterizan tanto, el agua residual proveniente de la planta para determinar el grado de contaminación o carga orgánica que contienen; así como el suelo donde se podría ubicar el mismo.

De esta información dependerá el tipo de tratamiento y el tamaño de las unidades de tratamiento.

Se describe a continuación, brevemente, los procesos de tratamiento que pueden utilizarse para rastros municipales:

Pre-tratamiento: Es la primera operación a que se someten los residuos líquidos. Consiste en retener los

sólidos y grasas que arrastra el agua y que podrían, por su tamaño y características, entorpecer el normal funcionamiento de las plantas de tratamiento.

Algunas de las razones que limitan la consecución de un método estándar son:

- El cambio de los factores afectados hace que el método cambie.
- Sólo podemos llegar a un tipo de método según la actividad.
- Hay varios métodos para estudiar el impacto sobre un mismo factor.

La adecuada selección del método dependerá de los recursos técnicos y financieros, del tiempo disponible para su ejecución, de la cantidad y calidad de la información disponible y de los métodos para su posible obtención, de los aspectos legales y administrativos y de los términos de referencia propuestos; razón por la cual, ningún método puede ser considerado mejor.

Para la realización de un EIA se pueden utilizar métodos como:

- Encuestas,
- Encadenamiento de efectos,
- Superposición de mapas,
- Modelos de simulación,
- Matrices,
- Etc.

Para efecto de nuestro trabajo, a continuación se presenta una matriz de evaluación ambiental, basada en algunos de los aspectos arriba mencionados que se deben considerar para la realización de un EIA de un rastro.



7.15 Criterios de dimensionamiento y diagramación

Programa de necesidades

ÁREA		ÁREA	ÁREA DE PRODUCTOS
ADMINISTRATIVA	MANTENIMIENTO	EXTERIOR	NO COMESTIBLES
Oficina administrador	Enfermería	Garita de control	Área de depósito de cuero, cuernos y patas
Caja	Almacén	Parqueo empleados	Área de depósito de sebo
Bodega	Bodega	Parqueo público	
Archivo	Vestidores Personales	Área carga y descarga	
S.S. público	Duchas	Corrales con bebederos	
S.S. privado	S.S.	Corrales de decomiso	
Recepción	Lavandería	Planta de tratamiento de desechos sólidos	
Sala de espera	Casilleros	Planta de tratamiento de aguas servidas	
Oficina de control sanitario		Depósito de agua (cisterna)	
		Cuarto de máquinas	
		Basurero -Crematorio	



ÁREA FAENADO PARA BOVINOS	ÁREA FAENADO PARA PORCINOS
Ingreso a corrales	Ingreso a corrales
Báscula y lavado	Báscula y lavado
Área de aturdimiento y caída	Área de aturdimiento y caída
Área de desangrado y recolección de sangre	Área de desangrado y recolección de sangre
Área de corte de cabeza y descuere	Área de caldera
Área para polipastos	Área de depilado de cerdos
Depósito decomiso de vísceras	Área para polipastos
Área de limpieza de vísceras	Depósito decomiso vísceras
Área de inspección veterinaria	Área de limpieza de vísceras
Área de almacenaje de canales y refrigeración	Área de inspección veterinaria
Salida de producto	Área de almacenaje de canales y refrigeración
Bodega de materiales y equipo	Salida de producto
Área de lavado de equipo	Bodega de materiales y equipo
	Área de lavado de equipo



8. DIAGRAMACIÓN



8.1 Matriz de diagnóstico

MATRIZ DE DIAGNOSTICO

No.	AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIOS	DIMENSIONES				AREA TOTAL	ILUMINACION		VENTILACION		
					ANCHO	LARGO	M2	ALTO		NATURAL	ARTIFICIAL	NATURAL	ARTIFICIAL	
AREA EXTERIOR	1	Garita de Acceso	Controlar el ingreso y egreso de los vehiculos del rastro	Escritorio y silla	1	2.00	2.00	4.00	3.00	1082.00 Metros Cuadrados	Es la mejor para los trabajos en areas exteriores	Por medio de lamparas de vapor de sodio	Es mejor la ventilacion cruzada	No recomendada
	2	Parqueo publico	Resguardar los vehiculos de los usuarios y visitantes	Vehiculos (8)		10.00	20.00	200.00						
	3	Parqueo de empleados	Resguardar los vehiculos de los empleados del rastro	Vehiculos (6)		10.00	15.00	150.00						
	4	Area de carga y descarga	Desembarcar los animales y cargar el producto	Camiones (2)		12.00	20.00	240.00						
	5	Corrales con bebedero	Resguardar a las reses antes de ser sacrificadas		1	13.00	18.00	234.00	4.50					
	6	Corrales de decomiso	Resguardar a las reses enfermas para realizar estudios posteriores		9	8.00	8.00	64.00	4.50					
	7	Planta de tratamiento de desechos solidos	Desechar los sobrantes de forma higienica y protegiendo el ambiente		2	10.00	8.00	80.00						
	8	Planta de tratamiento de aguas servidas	Eliminar las aguas servidas sin contaminar el ambiente			10.00	8.00	80.00						
	9	Deposito de agua	Contener el agua que sea utilizada en las actividades del rastro											
	10	Cuarto de maquinas	Resguardar la maquinaria que se utiliza en el rastro	Estanterias para guardar herramientas		5.00	4.00	20.00	4.50					
	11	Basurero	Colocar la basura generada por el rastro y quemar los desechos no utiles del destace			5.00	2.00	10.00						



MATRIZ DE DIAGNOSTICO

AREA ADMINISTRATIVA

No.	AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIOS	DIMENSIONES				AREA TOTAL	ILUMINACION		VENTILACION	
					ANCHO	LARGO	M2	ALTO		NATURAL	ARTIFICIAL	NATURAL	ARTIFICIAL
1	Oficina administrativa	Organizacion y administracion de todas las actividades del rastro	Escritorio, silla, archivo y librera	1	3.00	3.00	9.00	3.80	47 Metros Cuadrados	Por medio de ventanas	Por medio de lamparas	Es la recomendada	No recomendada
2	Caja	Cobro de destace y uso del rastro en general	Escritorio, silla, y archivo	1	2.00	2.00	4.00	3.80					
3	Bodega	Almacejace de instrumentos y enceres de limpieza	Estanterias		2.00	2.00	4.00	3.80					
4	S. S. Publico	Necesidades fisiologicas y aseo personal del publico	Lavamanos e indoros	1	2.00	2.00	4.00	3.80					
5	S. S. Privado	Necesidades fisiologicas y aseo personal del personal	Lavamanos e indoros	1	2.00	2.00	4.00	3.80					
6	Sala de espera	Estar y descanso	Sillas, muebles decorativos, revistera y basurero	9	3.00	3.00	9.00	3.80					
7	Oficina de control sanitario	Administrar datos sobre la inspeccion sanitaria	Escritorio, silla, archivo y librera	2	3.00	3.00	9.00	3.80					
8	Recepcion	Atencion e informacion para el publico	Silla y mostrador	1	2.00	2.00	4.00	3.80					

RASTRO MUNICIPAL SANTA CATARINA PINULA



MATRIZ DE DIAGNOSTICO

	No.	AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIOS	DIMENSIONES				AREA TOTAL	ILUMINACION		VENTILACION	
						ANCHO	LARGO	M2	ALTO		NATURAL	ARTIFICIAL	NATURAL	ARTIFICIAL
AREA MANTENIMIENTO	1	Enfermeria	Atencion medica a las personas que lo necesiten	Camilla, bancos y vidriera	2	3.00	3.00	9.00	3.80	47 Metros Cuadrados	Por medio de ventanas	Por medio de lamparas	Es la recomendada	No recomendada
	2	Almacen	Guardar implementos de diversos tipos para uso posterior	Estanterias		2.00	2.00	4.00	3.80					
	3	Bodega	Almacenaje de instrumentos y enceres del limpieza	Estanterias		2.00	2.00	4.00	3.80					
	4	Vestidores	Cambiarse de ropa y equipo de seguridad	Bancas	6	2.00	2.00	4.00	3.80					
	5	Duchas	Limpieza empleados despues de actividades hechas en el rastro	Area de duchas y bancas	5	2.00	2.00	4.00	3.80					
	6	S. S.	Necesidades fisiologicas y aseo personal de los empleados	Lavamanos e inodoro	1	3.00	3.00	9.00	3.80					
	7	Lavanderia	Limpieaza de blancos y otros articulos que requieran lavado	Lavadoras y estantes	2	3.00	3.00	9.00	3.80					
	8	Casilleros	Resguardado de articulos personales de empleados y usuarios	Casilleros y estantes	7	2.00	2.00	4.00	3.80					
AREA DE PRODUCTOS NO COMESTIBLES	1	Deposito de cuero, cuernos y patas	Resguardado	Estantes	1	5.00	4.50	22.50	3.80	31.5 Metros Cuadrados	Ventanas	Lamparas	Cruzada	No utilizada
	2	Deposito de cebo	Deposito de cebo resultante y no comestible	Recipientes	1	3.00	3.00	9.00	3.80					



MATRIZ DE DIAGNOSTICO

AREA DE BOBINOS

No.	AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIOS	DIMENSIONES				AREA TOTAL	ILUMINACION		VENTILACION	
					ANCHO	LARGO	M2	ALTO		NATURAL	ARTIFICIAL	NATURAL	ARTIFICIAL
1	Mangas	Dirigir las reses hacia los corrales	Mangas			0.65 o 1.00 metro			165 Metros Cuadrados	Por medio de ventanas	Por medio de lamparas	Es la mejor la ventilacion cruzada	No recomendable
2	Bascula y lavado	Pesar las reses	Bascula		2.00	3.00	6.00	4.50					
3	Area de aturdimiento y caida	Inmovilizacion del animal y caida del animal	Plataforma de matarife y trampa de insensibilizado	1	5.00	4.00	20.00	4.80					
4	Desangrado y recoleccion de sangre	Sacar la sangre del animal depositandola en un lugar adecuado para su recoleccion, cortar la cabeza, patas, cuernos y cola	Arteza de recoleccion, cuchillos, recipientes para colocacion de estanterias	2	3.50	4.00	14.00	4.80					
5	Corte de cabeza y descuere	Colocar los animales de forma aerea	Polipastos	2	1.50	1.50	2.25	4.80					
7	Deposito y decomiso de vicerias	Abrir el animal y extraer las vicerias y limpiar la canal de cualquier residuo	Plataforma , mesa para vicerias, lavaderos con utensilios para su desinfeccion	2	4.00	4.00	16.00	4.80					
8	Area del limpieza de vicerias												
9	Area de inspeccion veterinaria	Inspeccionar el producto	Plataforma para inspeccion y estantes para implementos	2	2.00	2.50	5.00	4.50					
10	Almacenaje de canales y refrigeracion	Almacenar el producto ya revisado	Estantes resistentes a las bajas temperaturas y de material no corrosivo		8.00	10.00	80.00	4.50					
11	Salida del producto	Controlar la salida de producto	Estantes y carretas	2	1.00	1.50	1.50	4.50					
12	Bodegas de materiales y equipo	Resguardar el equipo y el material	Estantes		3.50	4.00	14.00	4.50					
13	Area de lavado de equipo	Limpiar y desinfectar el equipo	Estantes, lavado de carretas, lavadero para instrumentos y equipo	2	2.50	2.50	6.25	4.50					

RASTRO MUNICIPAL SANTA CATARINA PINULA



MATRIZ DE DIAGNOSTICO

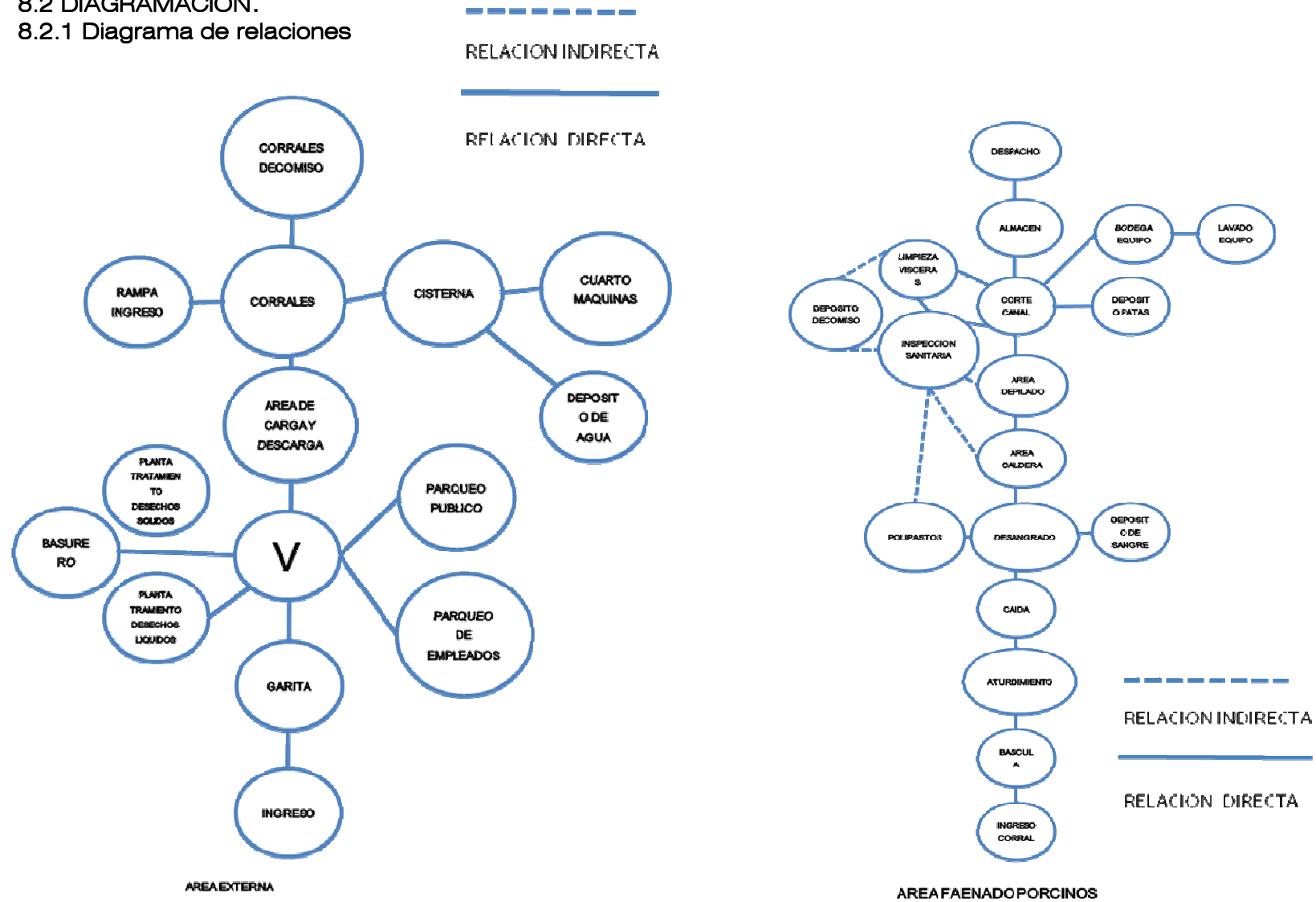
No.	AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIOS	DIMENSIONES				AREA TOTAL	ILUMINACION		VENTILACION	
					ANCHO	LARGO	M2	ALTO		NATURAL	ARTIFICIAL	NATURAL	ARTIFICIAL
1	Mangas	Dirigir los cerdos hacia los corrales	Mangas			0.65 o 1.00 metro			153 Metros Cuadrados	Por medio de ventanas	Por medio de lamparas	Es la mejor la ventilacion cruzada	No recomendable
2	Bascula y lavado	Pesar los cerdos	Bascula		2.00	1.50	3.00	3.80					
3	Area de aturdimiento y caida	Inmovilizacion del animal y caida del animal	Plataforma de matarife y trampa de insensibilizado	1	2.50	2.50	6.25	3.80					
4	Desangrado y recoleccion de sangre	Sacar la sangre del animal depositandola en un lugar adecuado para su recoleccion, cortar la cabeza, patas, cuernos y cola	Arteza de recoleccion, cuchillos, recipientes para colocacion de estanterias	2	2.50	3.00	7.50	3.80					
5	Area de calderas	Desprendimiento leve del pelo del cerdo	Calderas	1	3.50	4.00	14.00	3.80					
6	Area de depilado de cerdos	Retirar por completo el pelo del cerdo	Mesa, cuchillo de raspado, lavadero con desinfectante	2	2.50	2.50	6.25	3.80					
7	Area para polipastos	Colocar los animales de forma aerea	Polipastos	2	4.00	4.00	16.00	3.80					
8	Deposito y decomiso de visceras	Abrir el animal y extraer las visceras y limpiar la canal de cualquier residuo	Plataforma , mesa para visceras, lavaderos con utensilios para su desinfeccion					3.80					
9	Area del limpieza de visceras			2	3.00	4.00	12.00	3.80					
10	Area de inspeccion veterinaria	Inspeccionar el producto	Plataforma para inspeccion y estantes para implementos	1	1.50	1.50	2.25	3.80					
11	Almacenaje de canales y refrigeracion	Almacenar el producto ya revisado	Estantes resistentes a las bajas temperaturas y de material no corrosivo		8.00	8.00	64.00	3.80					
12	Salida del producto	Controlar la salida de producto	Estantes y carretas	2	1.00	1.50	1.50	3.80					
13	Bodegas de materiales y equipo	Resguardar el equipo y el material	Estantes		3.50	4.00	14.00	3.80					
14	Area de lavado de equipo	Limpiar y desinfectar el equipo	Estantantes, lavado de carretas, lavadero para instrumentos y equipo	2	2.50	2.50	6.25	3.80					

AREA DE PORCINOS

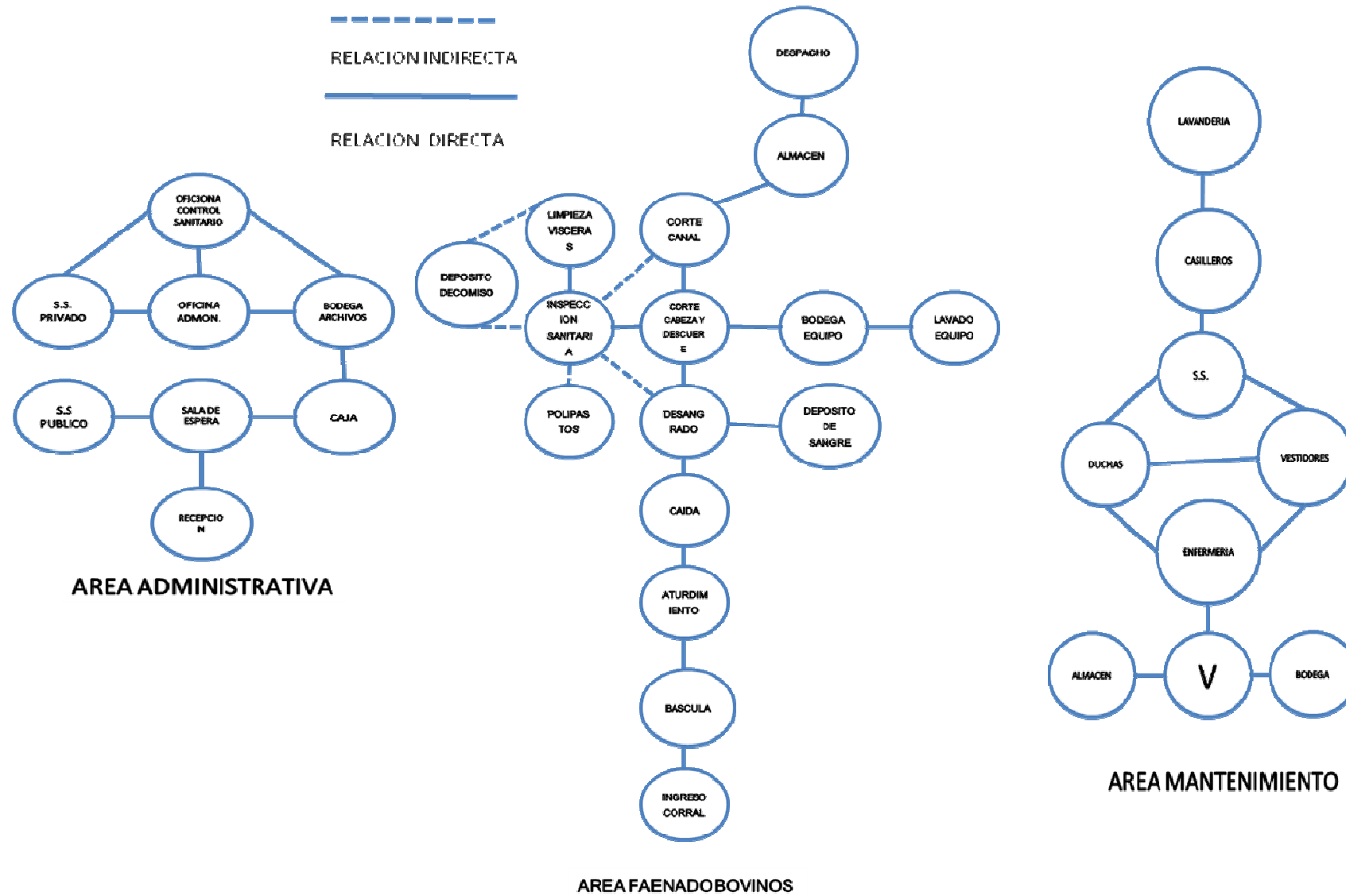


8.2 DIAGRAMACION:

8.2.1 Diagrama de relaciones



RASTRO MUNICIPAL SANTA CATARINA PINULA





8.3 Matriz de relaciones

AREA ADMINISTRACION		
AREA PUBLICA	SALA DE ESPERA	4
	S.S PUBLICO	4
	RECEPCION	2
AREA PRIVADA	CAJA	2
	S.S PRIVADO	4
	OFICINA ADMINISTRADOR	0
	BODEGA	0
	OFICINA VETERINARIO	0
	OFICINA CONTADOR	4
	SALA REUNIONES	2
		0

4 : RELACION DIRECTA
 2 : RELACION INDIRECTA
 0 : NINGUNA

AREA DE FAENADOS DE BOVINOS		
AREA EXTER	INGRESO DE MANGAS	4
	BASCULA Y LAVADOS	4
AREA FAENADO Y MATANZA	AREA DE ATURDIMIENTO Y CAIDA	4
	AREA DE POLIPASTOS	4
	DESANGRADO Y RECOLECCION DE SANGRE	4
AREA FAENADO Y MATANZA	CORTE DE CABEZA Y DESCUERE	2
	EVISCARACION CORTE CANAL	2
	AREA DE LIMPIEZA DE VISCERAS	2
	DEPOSITOS Y DECOMISO DE VISCERAS	2
	ALMACEN CANALES Y REFRIGERACION	2
AREA COMPLEMENTARIAS	SALIDA DEL PRODUCTO	4
	BODEGA DE MATERIALES Y EQUIPO	2
	AREA DE LAVADO DE EQUIPOS	2
	AREA DE INSPECCION VET. Y SANITARIA	2
NO COMESTIBLE	DEPOSITO DE PATAS	0
	DEPOSITO DE SEBO	0
	DEPOSITO DE SANGRE	0

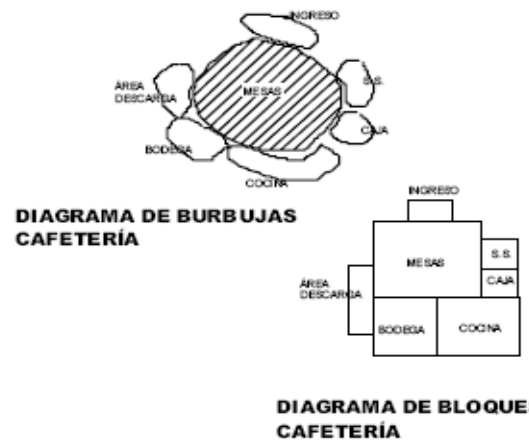
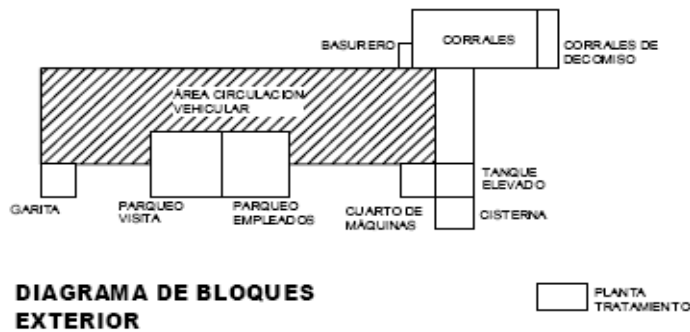
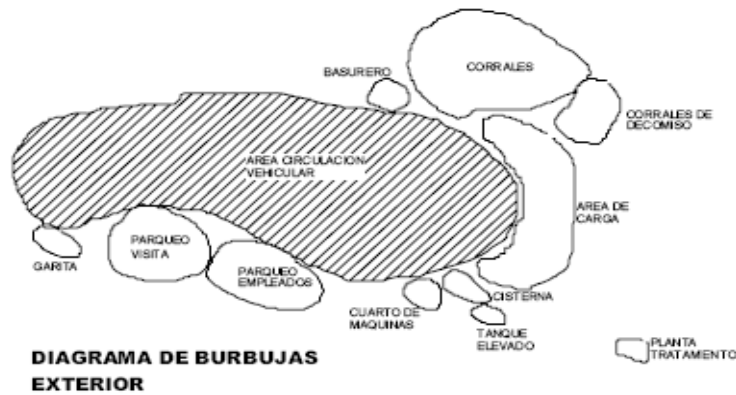
4 : RELACION DIRECTA
 2 : RELACION INDIRECTA
 0 : NINGUNA

AREA DE FAENADOS DE PORCINOS		
AREA EXTER	INGRESO DE MANGAS	4
	BASCULA Y LAVADOS	4
AREA FAENADO Y MATANZA	AREA DE ATURDIMIENTO Y CAIDA	4
	AREA DE POLIPASTOS	4
	DESANGRADO Y RECOLECCION DE SANGRE	4
AREA FAENADO Y MATANZA	AREA DE CALDERA Y DEPILADO	2
	EVISCARACION CORTE CANAL	2
	AREA DE LIMPIEZA DE VISCERAS	2
	DEPOSITOS Y DECOMISO DE VISCERAS	2
AREA COMPLEMENTARIAS	ALMACEN CANALES Y REFRIGERACION	4
	SALIDA DEL PRODUCTO	2
	BODEGA DE MATERIALES Y EQUIPO	2
AREA COMPLEMENTARIAS	AREA DE LAVADO DE EQUIPOS	2
	AREA DE INSPECCION VET. Y SANITARIA	2
NO COMESTIBLE	DEPOSITO DE PATAS	0
	DEPOSITO DE SEBO	0
	DEPOSITO DE SANGRE	0

4 : RELACION DIRECTA
 2 : RELACION INDIRECTA
 0 : NINGUNA



8.4 Diagrama de burbujas y bloques



RASTRO MUNICIPAL SANTA CATARINA DINULA

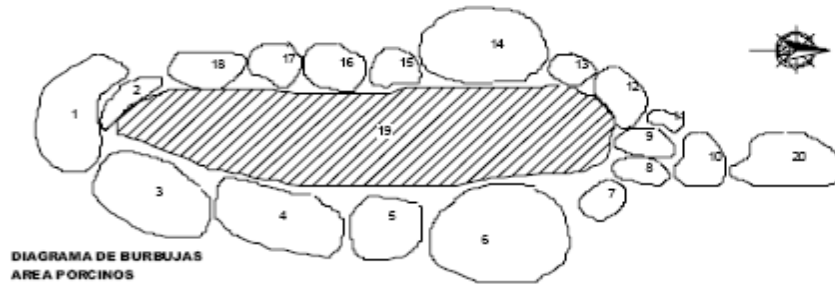


DIAGRAMA DE BURBUJAS
AREA PORCINOS

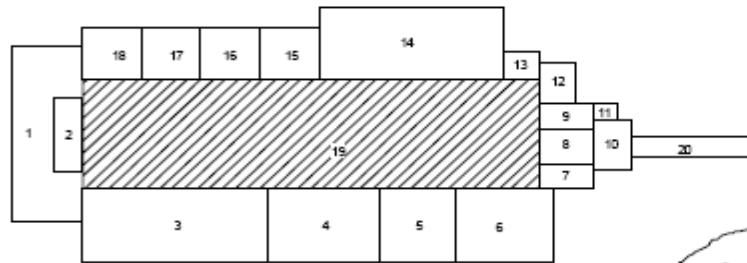


DIAGRAMA DE BLOQUES
AREA PORCINOS

1. AREA DE CARGA
2. DESPACHO
3. ALMACEN FRIO
4. BODEGA INUMENTARIA
5. LAVANDERIA
6. LAVADO DE EQUIPO
7. MATARIFE
8. ATURDIMIENTO
9. CADA Y DESANGRE
10. INGRESO GANADO
11. DEPOSITO DE SANGRE
12. LABORATORIO
13. INGRESO PERSONAL
14. BODEGA EQUIPO
15. LIMPIEZA VISCERAS
16. DECOMISO
17. INSPECCION VISCERAS
18. DEPOSITO DE SEBO
19. AREA DE RECORRIDO CANAL
20. MANGAS

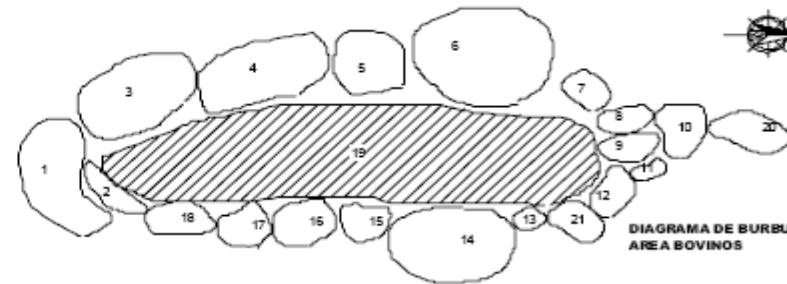


DIAGRAMA DE BURBUJAS
AREA BOVINOS

1. AREA DE CARGA
2. DESPACHO
3. ALMACEN FRIO
4. BODEGA INUMENTARIA
5. LAVANDERIA
6. LAVADO DE EQUIPO
7. MATARIFE
8. ATURDIMIENTO
9. CADA Y DESANGRE
10. INGRESO GANADO
11. DEPOSITO DE SANGRE
12. LABORATORIO
13. INGRESO PERSONAL
14. BODEGA EQUIPO
15. LIMPIEZA VISCERAS
16. DECOMISO
17. INSPECCION VISCERAS
18. DEPOSITO DE SEBO
19. AREA DE RECORRIDO CANAL
20. MANGAS
21. PATAS Y CUEROS

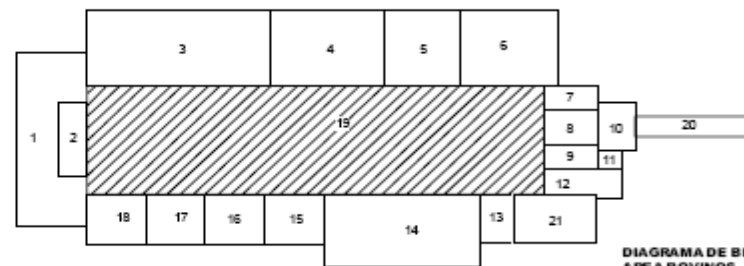


DIAGRAMA DE BLOQUES
AREA BOVINOS



8.5 PROCESO DE DISEÑO

En este proceso de diseño se tomaron en cuenta los factores arquitectónicos, forma, contexto urbano, grillas modulares y combinaciones de figuras geométricas, utilizando la simetría espacial para partir de un origen primario del diseño y mezclando tendencias, que se utilizarán para integrar la forma del proyecto final.

También importante mencionar que dentro de una obra arquitectónica, las experiencias de los usuarios serán muy distintas, dependiendo de la capacidad de percibir los detalles, la interpretación de los elementos formales de la misma y de cada uno de los sentimientos que el arquitecto imprimió en su obra.

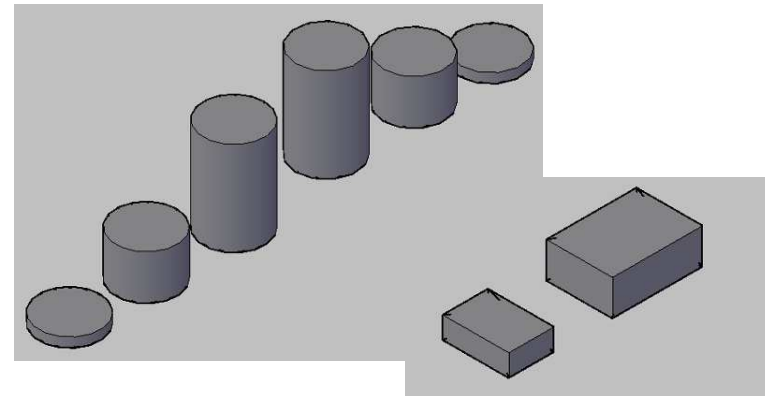
FORMA:

Todo lo que puede ser visto posee, una forma y es lo que identifica las cosas la forma es equivalente o envolvente al contorno.

DETALLES VISUALES DE LA FORMA:

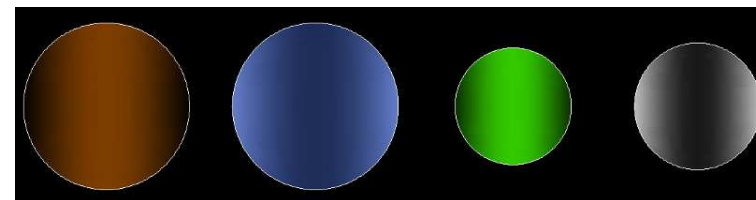
El Tamaño:

Las dimensiones verdaderas de la forma son la longitud, la anchura, la profundidad estas dimensiones definen las proporciones de la forma en un proyecto Arquitectónico.



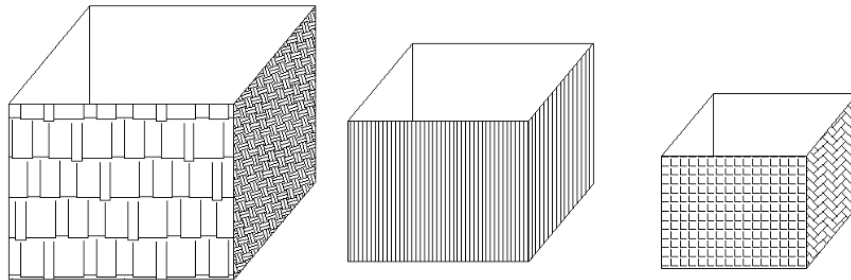
El Color:

El color es el atributo que con mas evidencia distingue una forma de su propio entorno e influye en le valor visual de la misma.



La textura:

Es la característica superficial de la forma. Afecta tanto las cualidades táctiles como a la reflexión de la luz en las superficies de la forma.



Con una marcada preferencia hacia los espacios amplios y altos. Promueve la armonía y funcionalidad evitando cualquier exceso o estridencia.

Esta arquitectura busca construir cada espacio con los elementos posibles, estos deben combinar dando prioridad al todo sobre las partes. Se utilizan colores marrones y el color ladrillos cocidos (rojizos). El detalle de color lo puede aportar algún elemento decorativo como objeto único.

En cuanto a los materiales el favorito es la madera y los materiales rústicos como cemento alisado, baldosa de barro, ladrillo visto, teja, vidrio, piedra, etc. Respecto de las telas, éstas deben evitar los estampados y la elección debe tender hacia los lisos que aporten frescura y relajación.

ARQUITECTURA REGIONAL

Esta tendencia arquitectónica, utiliza la cultura en cuanto a proveedora de las características de los espacios en razón de los patrones funcionales derivados de las costumbres. El sitio es el proveedor de materiales cuyas propiedades obligarán a una forma estructural específica. Es también una corriente Arquitectónica cercana al eclecticismo que glosa y sintetiza algunos detalles de la fusión de tendencias y combinación de culturas y arquitectura a nivel mundial.

Este movimiento se caracteriza por los detalles de acabados de sus formas, sus líneas puras, ambientes despejados y colores neutros y la utilización de combinación de texturas.

Materiales constructivos regionales Guatemaltecos





Teja de barro muy utilizada en las cubiertas de las construcciones



Esta imagen muestra las molduras de los remates superiores de esta edificación de arquitectura

Las baldosas de barro y ladrillos son muy utilizados en las paredes de las construcciones

Combinación de los materiales en las construcciones coloniales



Este detalle muestra la combinación y aplicación de las tejas de barro + madera en la cubierta de esta casa.



Tipo de arquitectura utilizada en Santa Catarina Pinula y los diferentes materiales utilizados.

En una de las reuniones con los señores de Concejo Municipal y el señor Alcalde de Santa Catarina Pinula, se llegó al acuerdo de solicitar a la Universidad de San Carlos la realización de un anteproyecto para el Rastro municipal. Es importante mencionar que ellos sugirieren, se aplique el mismo estilo de arquitectura que ya se ha plasmado en distintos proyectos construidos en dicho pueblo. Para que no se tenga mucha variación en cuanto a conceptos constructivos.



La Jefatura de la Policía Municipal.

Ejemplos



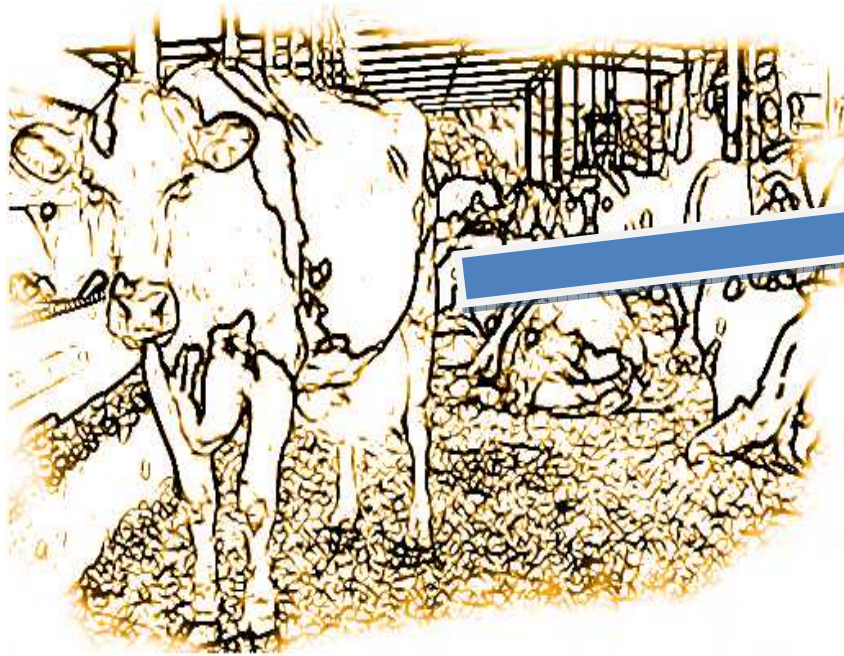
Edificio de la Municipalidad



La Escuela Municipal 811.



Idea generatriz del proyecto
Explosión de la idea.



Abstracción de la imagen

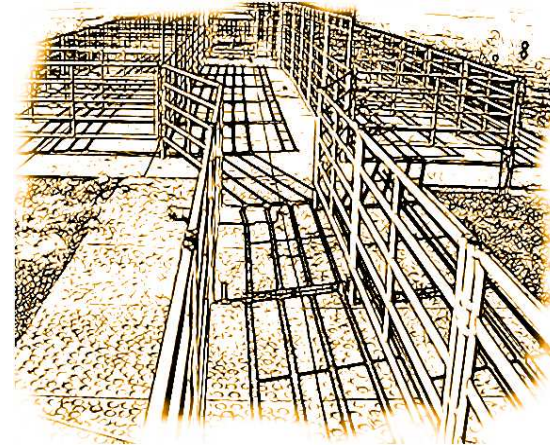
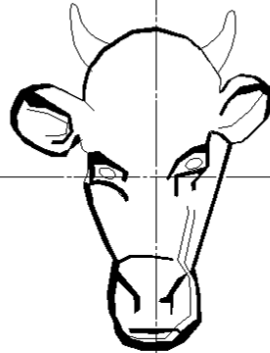


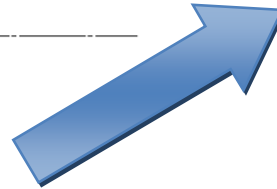
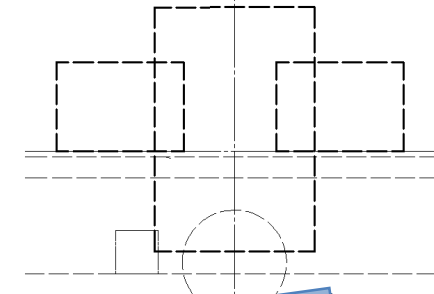
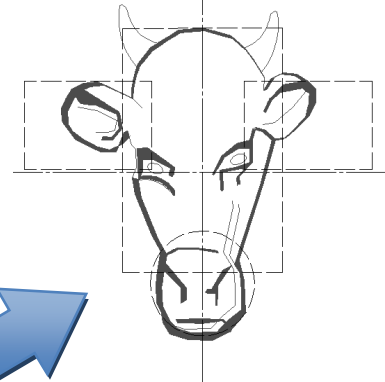
Imagen de corrales



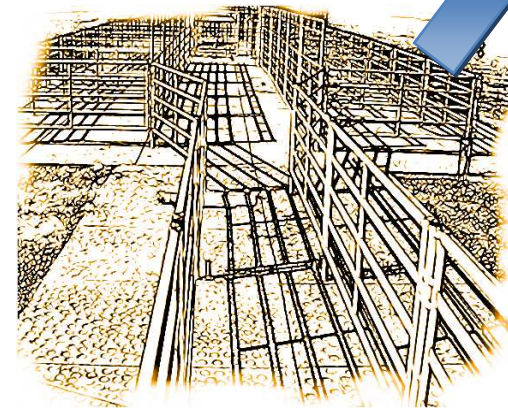
Abstracción de la figura general del animal a la figuración y la simetría y, su secuencia de pasos que conllevan a formar una idea Generatriz.



Combinación y penetración de figuras geométricas e integrando la simetría de los volúmenes que tendrá el proyecto y así mismo se está trabajando las grillas modulares y las retículas de calles y que es tomada de la figura de los corrales.

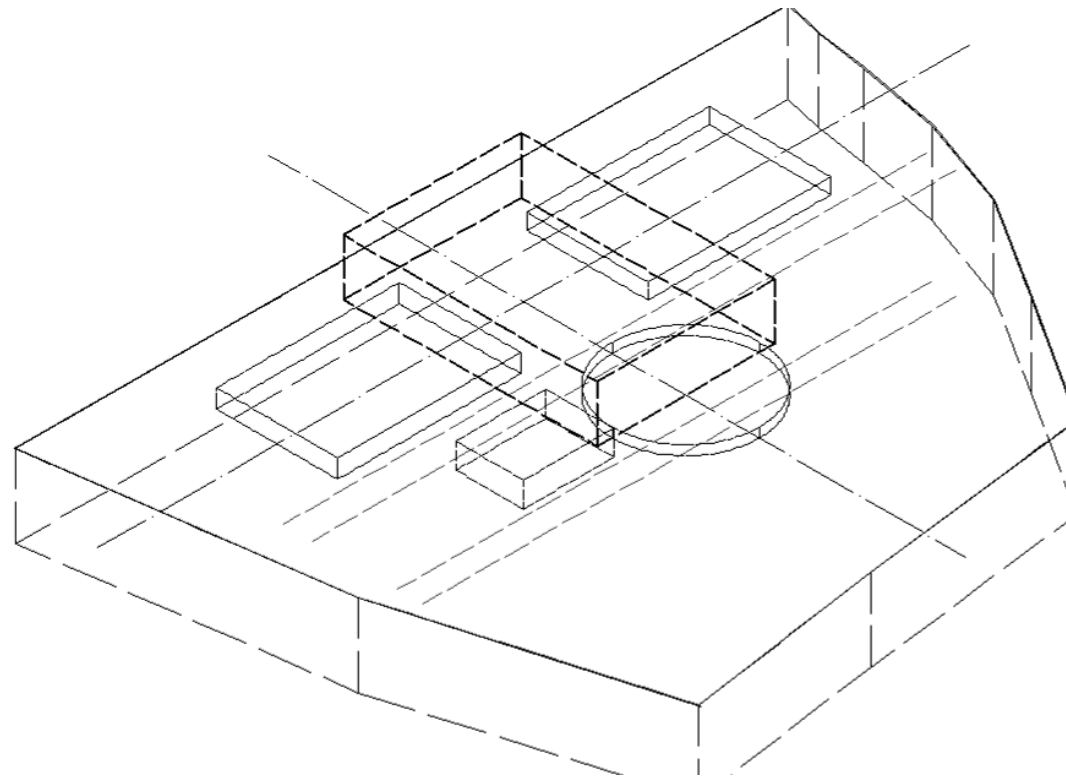


Aquí surge la idea de la secuencia de la imagen del animal y cómo va sugiriendo y configurando la forma arquitectónica que se quiere diseñar.





Volumetría de la idea para el planteamiento del proyecto, así como la combinación de las figuras geométricas + líneas guías o ejes para formar la simetría que se necesita, para llegar a una propuesta final de conjunto.





















Vista general del proyecto



Vista frontal del área Administrativa



Vista lateral del área Administrativa



Vista lateral de los corrales



Imagen frontal de las Áreas de Faenado.

RASTRO MUNICIPAL SANTA CATARINA PINULA



8.7 Presupuesto

PRESUPUESTO ESTIMADO PARA LA PROPUESTA ARQUITECTONICA PARA EL RASTRO DE SANTA CATARINA PINULA.

FASE 1

No.	REGLONES	CANTI	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
1	GARITA	18	m2	Q 2,100.00	Q 37,800.00
2	MURO PERIMETRAL	1540	m2	Q 190.00	Q 292,600.00
3	AREA DE FAENADO DE BOVINOS	456	m2	Q 2,800.00	Q 1,276,800.00
4	AREA DE FAENADO DE PORCINOS	425	m2	Q 2,800.00	Q 1,190,000.00
5	AREA DE EMPLEADOS HOMBRES	64	m2	Q 2,500.00	Q 160,000.00
6	AREA DE EMPLEADOS MUJERES	64	m2	Q 2,500.00	Q 160,000.00
7	CUARTO DE MAQUINAS	28	m2	Q 2,300.00	Q 64,400.00
8	DESCARGA DE ANIMALES	48	m2	Q 1,500.00	Q 72,000.00
9	MANGAS	110	m	Q 375.00	Q 41,250.00
10	CORRALES	480	m2	Q 1,500.00	Q 720,000.00
11	CIRCULACION VEHICULAR	4320	m2	Q 150.00	Q 648,000.00
12	CISTERNA	1	U	Q 50,000.00	Q 50,000.00
13	TANQUE ELEVADO	1	U	Q 165,000.00	Q 165,000.00
14	POZO DE DECOMISO	1	U	Q 22,000.00	Q 22,000.00
15	POZO DE ABSORCION	1	U	Q 22,000.00	Q 22,000.00
SUB-TOTAL					Q 4,921,850.00

FASE 2

No.	REGLONES	CANTI	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
1	AREA ADMINISTRATIVA	153	m2	Q 2,500.00	Q 382,500.00
2	AREA DE CAFETERIA	170	m2	Q 2,500.00	Q 425,000.00
3	CAMINAMIENTOS	45	m2	Q 250.00	Q 11,250.00
4	AREA DE DESCARGA	66	m2	Q 185.00	Q 12,210.00
SUB-TOTAL					Q 830,960.00

FASE 3

No.	REGLONES	CANTI	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
1	CAMINAMIENTOS	395	m2	Q 150.00	Q 59,250.00
2	ILUMINACION PUBLICA	1	U	Q 145,000.00	Q 145,000.00
3	BASURERO	1	U	Q 4,500.00	Q 4,500.00
4	JARDINIZACION	1600	m2	Q 85.00	Q 136,000.00
SUB-TOTAL					Q 344,750.00
TOTAL					Q 6,097,560.00
TOTAL EN DOLARES					\$762,195.00



8.9 Conclusiones

1. Con el estudio realizado, se logró establecer que la infraestructura y los espacios físicos del Rastro de Santa Catarina Pinula, Municipio de Guatemala, son inadecuados para brindar un buen servicio a los pobladores del municipio.
2. La propuesta de diseño que aquí se plantea, tendrá condiciones que varían, siendo las ventajas las siguientes:
 - Horario de trabajo de 8 horas diarias, durante el día y de 7 durante la noche, de ser necesario.
 - Capacidad de área de corrales para más de 60 abastecedores.
 - Capacidad de destace diario, el triple de lo que en la actualidad se realiza.
 - Capacidad de ganancia económica.
 - Mejor servicio con mejores instalaciones.
 - Sostenibilidad ambiental, económica y servicio social.
3. La propuesta arquitectónica del Rastro Municipal, ha contemplado las necesidades de higiene y salud, para la producción de productos cárnicos derivados de los animales; necesidades que se encontraron por medio de encuestas, entrevistas y trabajo de campo realizado en el actual Rastro Municipal, con la finalidad de satisfacer las mismas; por lo que se incluyen espacios apropiados para el proceso de faenado de los animales que son sacrificados.
4. El estudio y análisis del entorno seleccionado con el probable crecimiento demográfico del municipio en los próximos 25 años, demuestra que el lugar es el más propicio para ejecutar el proyecto.
5. La síntesis de los criterios de diseño con la estructura interna implícita que rigen la propuesta del edificio, que al comparar los aspectos cualitativos y cuantitativos, internos y externos, se aprecie que se cumplen en un alto porcentaje, motivo que implica un aumento en la economía y la productividad de este establecimiento.
6. En lo que al aspecto legal respecta, únicamente existe el Manual de Reglamentos para Mataderos Municipales, que aún satisface las necesidades básicas de los derechos y obligaciones, el problema es que no se llega a cumplir en su totalidad, así como en el reglamento de construcción de la ciudad, donde se pueden aplicar únicamente algunos aspectos muy generales.
7. Con la propuesta de diseño arquitectónico se pretende que el edificio sea una expresión de limpieza y salubridad, dando que enfatiza sus componentes ambientales más representativos, los cuales son obtenidos de acuerdo con el



estudio, tanto del terreno como de las normas establecidas para los rastros. Este proyecto de graduación servirá de referente en la investigación de temas relacionados a los rastros, ello porque incluye características socioeconómicas de la población, así como estadísticas importantes relacionadas con los rastros.

8.10 Recomendaciones

1. Es necesario que los edificios donde se sacrifican animales, (mataderos y/o rastro) en general, cuenten con las instalaciones adecuadas y los servicios públicos de salubridad indispensables, sin faltar el agua potable abundante o cisternas, tanque elevado para dar un buen servicio a la población.
2. También es muy importante que en estas edificaciones se cuente con una inspección sanitaria rutinaria a la hora de los sacrificios de animales, así como la estancia permanente de un médico veterinario.
3. Que las autoridades municipales e institucionales coordinen su trabajo, de tal manera que se hagan cumplir las normas y reglamentos establecidos para un mejor manejo y servicio; además de que se prohíban los mataderos clandestinos instalados en viviendas, donde se carece de garantías de salubridad e higiene.
4. Se deberá dar capacitación constante al personal que labora en el Rastro Municipal, por lo menos cada 5 meses dotándolos de herramientas y conocimientos que garanticen procesos inocuos de faenado; lo que permitirá la actualización de técnicas que constantemente van cambiando a nivel mundial y que puedan ser aplicables para el Rastro de Santa Catarina Pinula.
5. Se deberá dar mantenimiento constante al equipo y mobiliario utilizado dentro del rastro, así como una revisión general y profunda cada tres meses, para garantizar que el funcionamiento sea adecuado y con el equipo en buen estado.
6. En adelante deberá tratarse de forma adecuada y normada por las diferentes entidades nacionales, todos los desechos que se produzcan en el municipio, iniciando con este proyecto, donde se están dando alternativas más saludables al medio ambiente y a los pobladores, al tratar los desechos no comestibles que de él salgan.



8.11 BIBLIOGRAFÍA

DOCUMENTOS

Biografía de Santa Catarina Pinula, Folleto Tomo 1
Municipalidad de Santa Catarina Pinula.

NEUFERT, ERNEST.
"Arte de proyectar en Arquitectura"
Versión Española de M. Company 13 edición
Barcelona. Gustavo Gilli. 1983.

JAMES A. LOBBY
"Higiene de la Carne"
Compañía Editorial Continental S. A. México
Collage of Veterinary Medicine University of Minnesota
Segunda Edición en español de la cuarta edición en inglés 1981.
Páginas 309-317.

DE LA ROCA, JULIO.
"Biografía de un Pueblo"
Síntesis monográfica de Quetzaltenango:
Interpretación de su destino
Editorial José de Pineda Ibarra,
Guatemala, 1966.

"Folleto sobre tipos de carnes"
Facultad de Veterinaria
Universidad de San Carlos de Guatemala
Copia 4.

"Arquitectura Habitacional Volumen II"
Editorial Limusa, 1990.

ARQ. GRAJEDA, ANA LUCIA
"Método para elaboración de investigación de proyectos"
Biblioteca USAC, mayo 1998

MARN
"Guía ambiental para plantas de tratamiento de beneficio,
procesos tratados en el país de Colombia, Sur América"
Año 2003.

PROARCA/SIGMA
"Guía básica de manejo ambiental de rastros municipales"
Año 2003.

INAD
"Manual administrativo de rastros o mataderos municipales"
Guatemala, junio de 1974.

"Historia general de Guatemala"
Tomo V, página 582 Año 2002

FAO
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la
Alimentación Año 1993.

MAGA
"Reglamento de rastros para bovinos, porcinos y aves".

ING. HAROLD SILVA, JOSÉ ANTONIO
Documento del Centro de producción más limpia de Nicaragua.

INE
Documento sobre el censo
Año 2002.



TESIS DE GRADO

1. Muñoz, Adán.
"Instituto de capacitación Santa Catarina Pinula"
Facultad de Arquitectura USAC, 2007
3. Álvarez, Julio.
"Complejo para ganaderos y agricultores"
Esquipulas, Chiquimula.
Facultad de Arquitectura, año 2006 USAC.
4. Cabrera Figueroa, Aura.
"Rastro municipal de ganado mayor y menor
San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz"
Facultad de Arquitectura, USAC.
5. Acevedo Flores, Silvia.
"Rastro de ganado mayor y menor
Chimaltenango, Chimaltenango".
Facultad de Arquitectura, USAC.
6. Car Camey, Byron Antonio
"Propuesta arquitectónica de rastro municipal de ganado mayor y
menor (Tecpán Guatemala).

PAGINAS WEB

1. Datos sobre Guatemala
www.deguate.com
www.viva100anios.com.ar
2. Datos sobre Quetzaltenango
www.xelaenlinea.com
www.munixela.com
3. Datos sobre Salcajá
www.inforpressca.com/salcaja/historia
4. Evolución humana alimenticia
www.nutrimiento.com
5. Enciclopedia multimedia
www.wikipedia.com
6. Ministerio de Agricultura y Ganadería
www.maga.org.gt
7. Página de Prensa Libre
www.prensalibre.com
8. Página de Proarca/Sigma
www.proarca.org

ENTREVISTAS

1. Manuel de Jesús Puente.
Encargado del Rastro Municipal de Santa Catarina Pinula.
2. Ing. Antonio Suruy.
3. Arq. Maybree Espinal.



IMPRÍMASE

Arq. Carlos Valladares

**Decano de la Facultad de arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala**

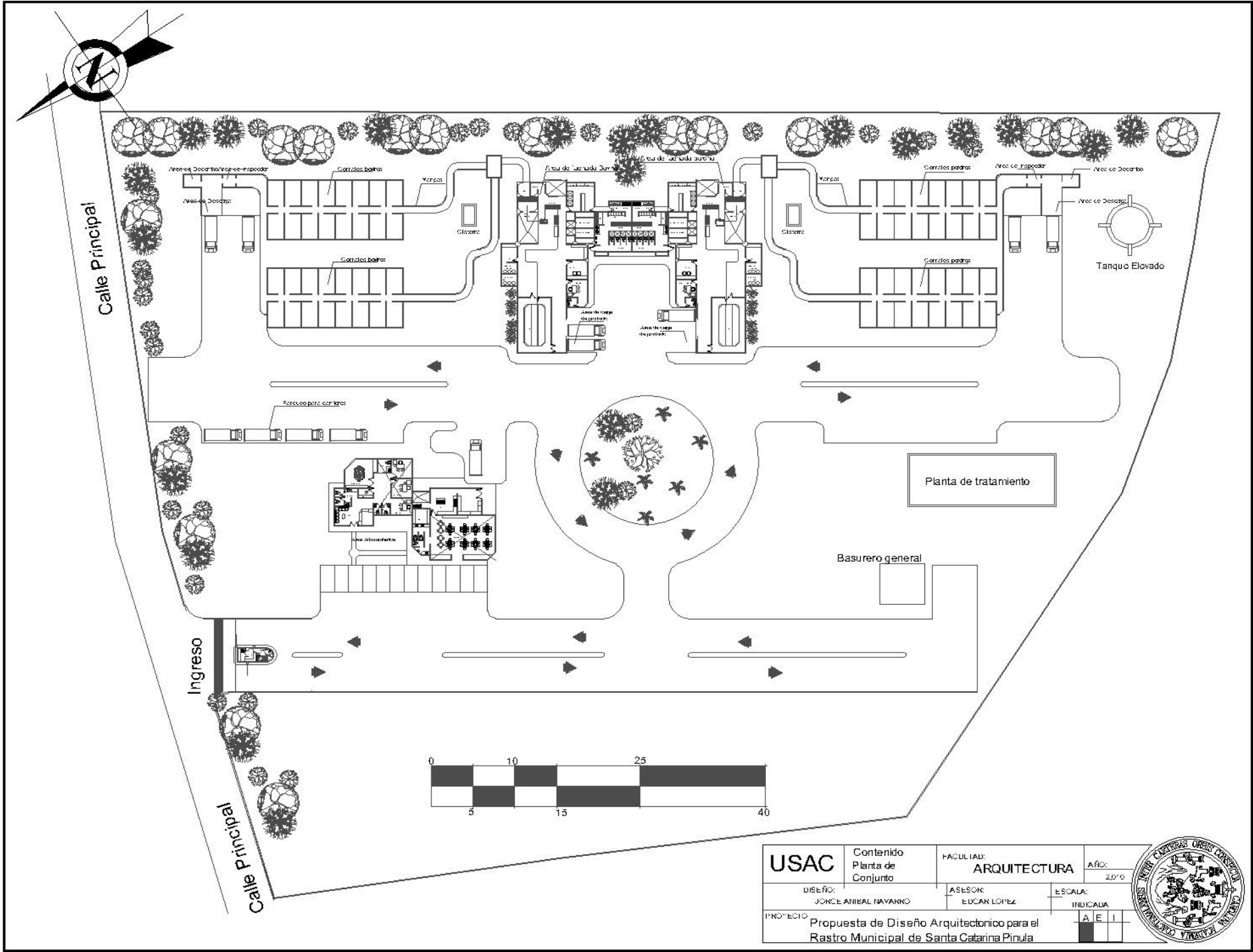
Arq. Edgar López

**Asesor de Tesis
Universidad de San Carlos de Guatemala**

Jorge Aníbal Navarro Concúa

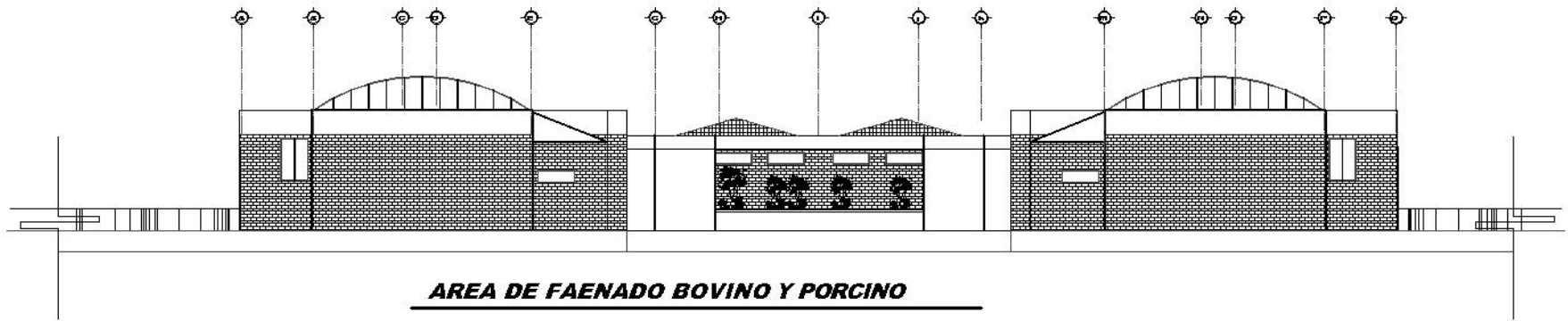
Sustentante



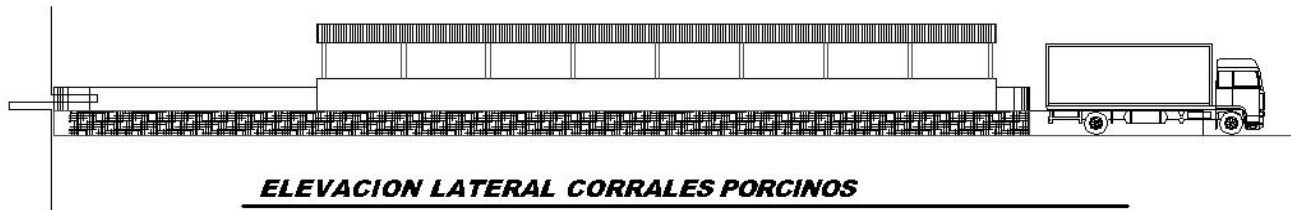


USAC	Contenido	FACULTAD:	ARO:
	Planta de Conjunto	ARQUITECTURA	20'0"
DISEÑO:	ASESOR:	ESCALA:	INDICADA
JORGE ANIBAL MAYANO	EDGAR LOPEZ	A E I	
PROYECTO: Propuesta de Diseño Arquitectónico para el Rastro Municipal de Santa Catarina Pinula			

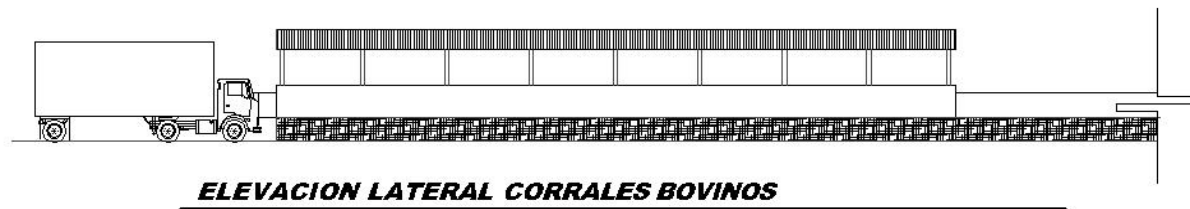




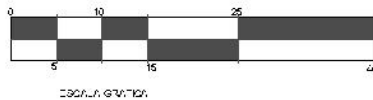
AREA DE FAENADO BOVINO Y PORCINO



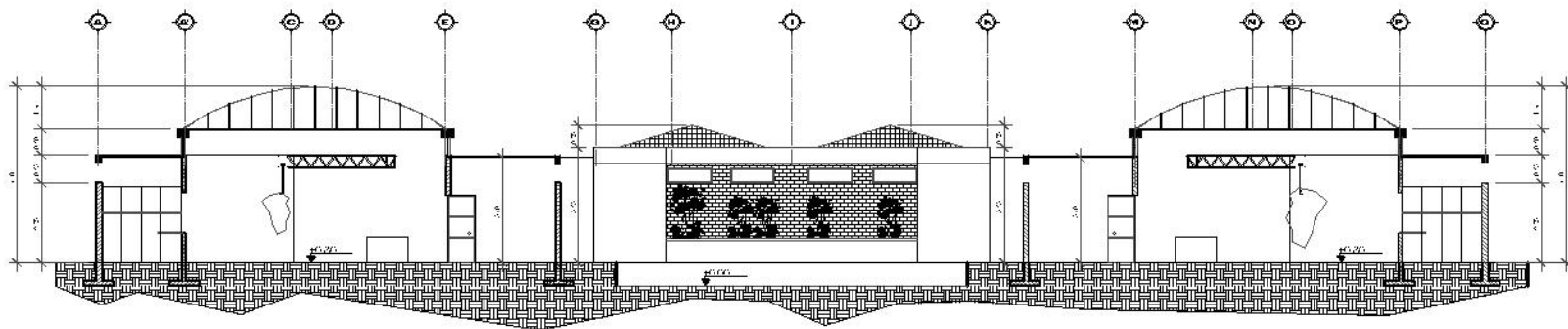
ELEVACION LATERAL CORRALES PORCINOS



ELEVACION LATERAL CORRALES BOVINOS

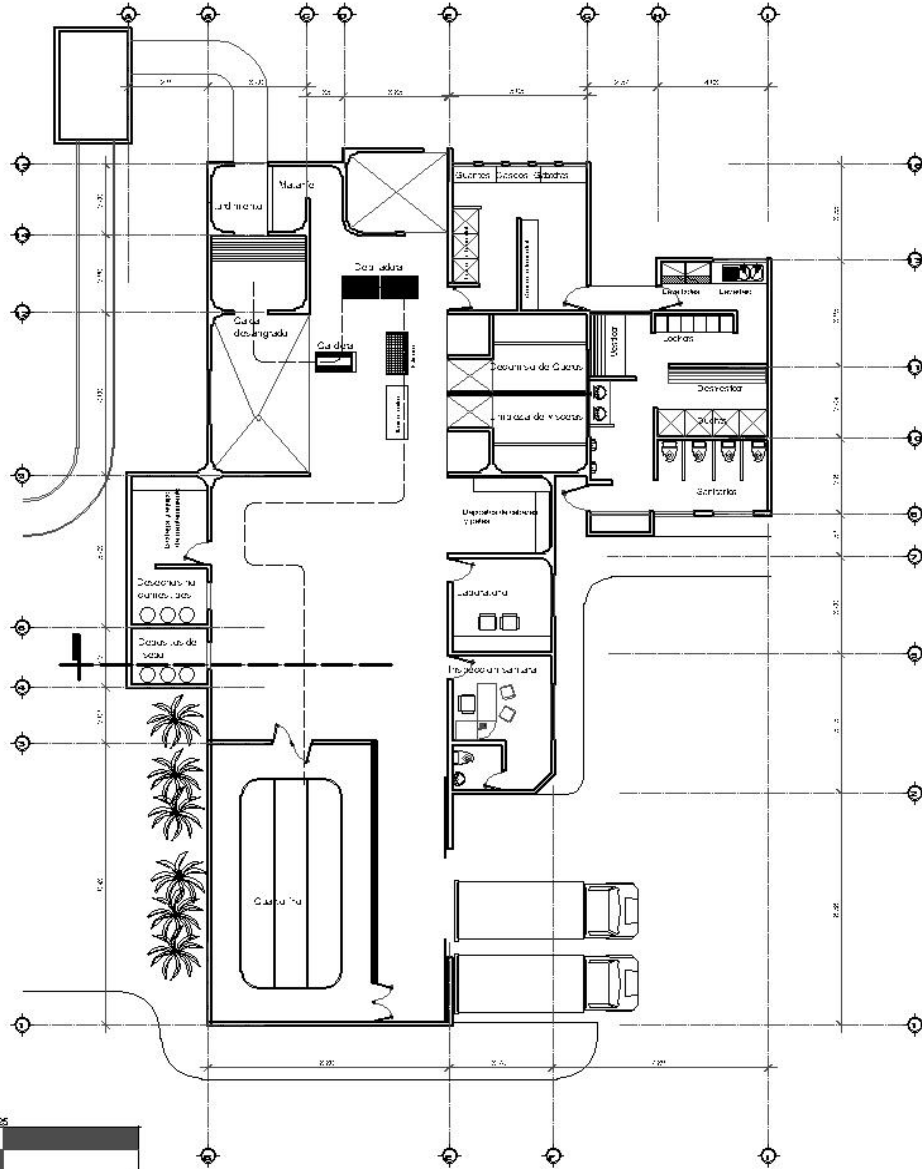


USAC	Contenido	FACULTAD:	AÑO: 2010				
	Elevaciones	ARQUITECTURA					
DISEÑO:	ASESOR:	ESCALA:		INDICADA			
JORGE ARIBAL NAVARRO	EDGAR LÓPEZ	INDICADA					
PROYECTO	Propuesta de Diseño Arquitectónico para el Rastro Municipal de Santa Catarina Pinula			<table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>E</td> <td>I</td> </tr> </table>	A	E	I
A	E	I					



CORTE TRANSVERSAL AREAS DE FAENADOS

USAC	Contenido	FACULTAD:	AÑO:	
	Secciones	ARQUITECTURA	2010	
DISEÑO:	ASESOR:	ESCALA:	INDICADA	
JORGE ARIBAL NAVARRO	EDUARDO LÓPEZ			A E I
PROYECTO	Propuesta de Diseño Arquitectónico para el Rastro Municipal de Santa Catarina Pinula			



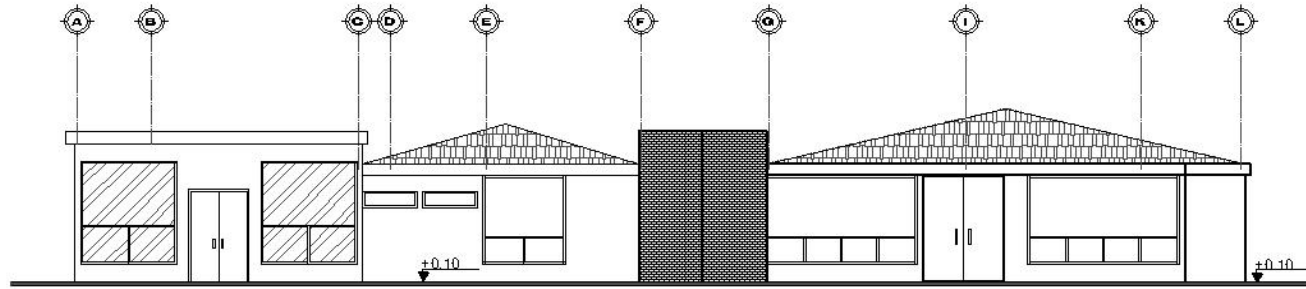
ESCALA: 6/100

PLANTA AMOBLADA AREA DE FAENADO BOVINO

1982 A 1972/20

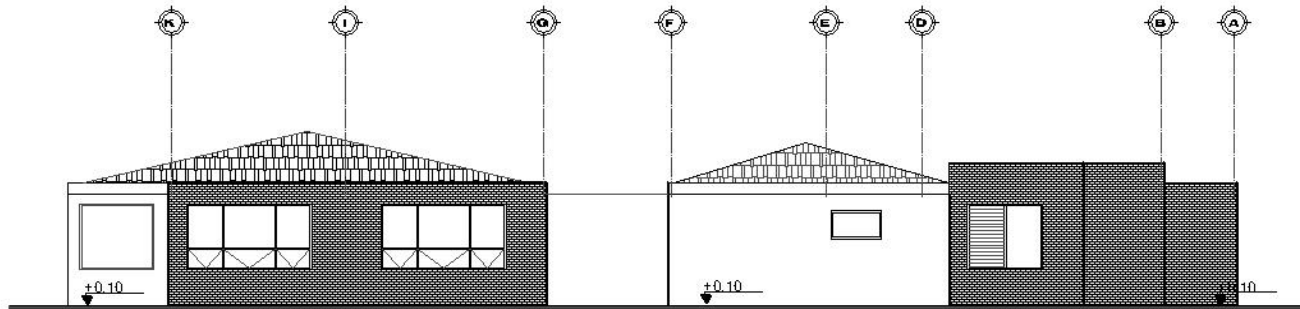
USAC	Contenido Planta Faenado Bovino	FACULTAD: ARQUITECTURA	AÑO: 2010			
	DISEÑO: JORGE ARIBAL NAVARRO	ASESOR: EDGAR LÓPEZ	ESCALA: INDICADA			
PROYECTO: Propuesta de Diseño Arquitectónico para el Rastro Municipal de Santa Catarina Pinula			<table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>E</td> <td>I</td> </tr> </table>	A	E	I
A	E	I				





ELEVACION FRONTAL AREA ADMINISTRATIVA Y CAFETERIA

ESCALA 1:100

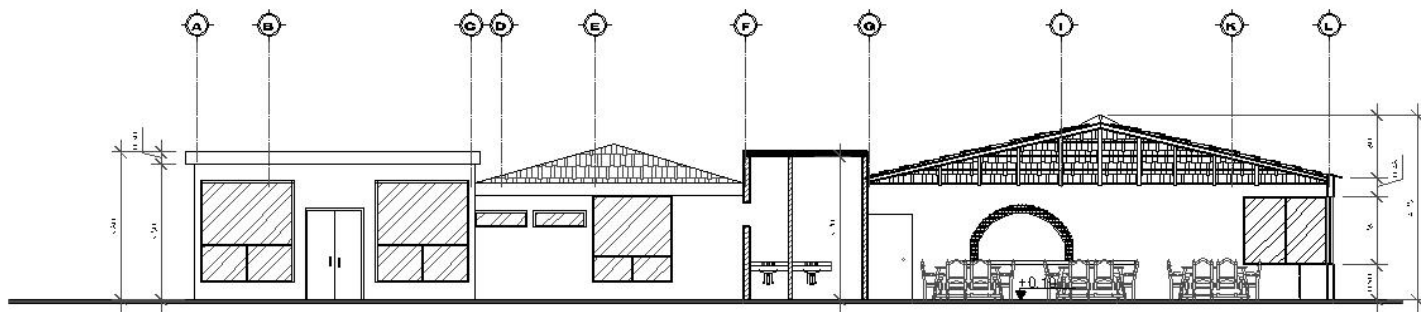


ELEVACION POSTERIOR AREA ADMINISTRATIVA Y CAFETERIA

ESCALA 1:100

USAC	Contenido Elevaciones	FACULTAD:	ARQUITECTURA	AÑO:	2010
		DISEÑO:	JORGE ARIBAL NAVARRO	ASESOR:	EDGAR LOPEZ
PROYECTO:				Propuesta de Diseño Arquitectónico para el Rastro Municipal de Santa Catarina Pinula	

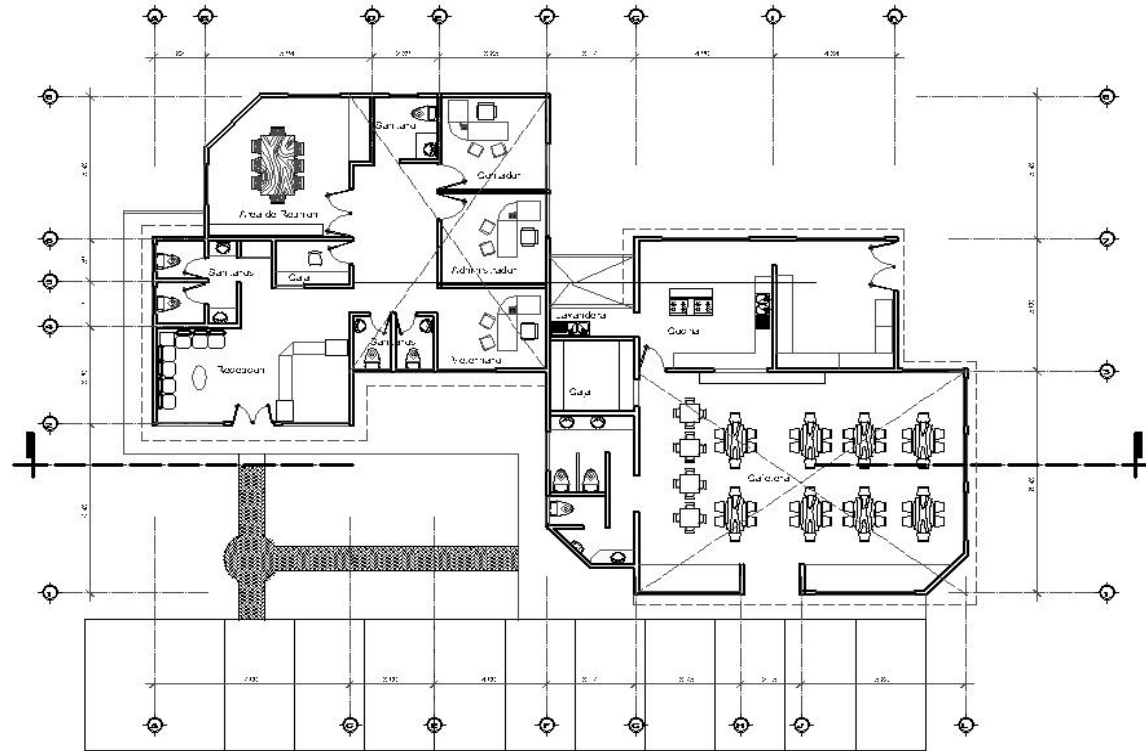




ELEVACION POSTERIOR AREA ADMINISTRATIVA Y CAFETERIA

ESCALA 1:100

USAC	Contenido seccion Transversal	FACULTAD: ARQUITECTURA	AÑO: 2010	
	DISEÑO: JORGE ANIBAL NAVARRO	ASESOR: EDGAR LÓPEZ	ESCALA: INDICADA	
PROYECTO:	Propuesta de Diseño Arquitectónico para el Rastro Municipal de Santa Catarina Pinula		A E I	



PLANTA AMOBLADA AREA DE ADMINISTRACION Y CAFETERIA

ESCALA: 1:100

USAC	Contenido	FACULTAD:	AÑO:	
	seccion	ARQUITECTURA		
	Transversal	ASESOR:	ESCALA:	INDICADA
		EDGAR LOPEZ	1:100	
PROYECTO:	Propuesta de Diseño Arquitectónico para el Rastro Municipal de Santa Catarina Pinula			A
				E
				I