



TRABAJO DE TESIS PRESENTADO POR:  
OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE



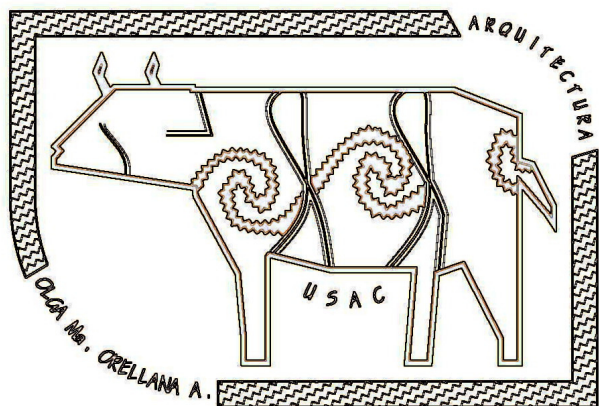
# "RASTRO MUNICIPAL Sololá - Sololá"

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



GUATEMALA  
JULIO 2009

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE: ARQUITECTA

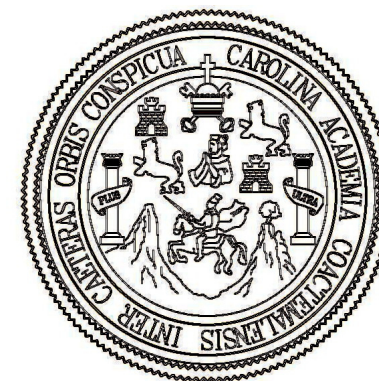


## JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA

DECANO	Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
VOCAL I	Arq. Sergio Mohamed Estrada Ruiz
VOCAL II	Arq. Efraín de Jesús Amaya Caravantes
VOCAL III	Arq. Carlos Enrique Martini Herrera
VOCAL IV	Br. Carlos Alberto Mancilla Estrada
VOCAL V	Secretaria Liliam Rosana Santizo Alva
SECRETARIO	Arq. Alejandro Muñoz Calderón

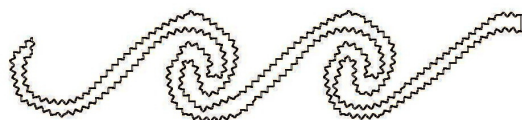
## TRIBUNAL EXAMINADOR

DECANO	Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
SECRETARIO	Arq. Alejandro Muñoz Calderón
EXAMINADOR	Arq. Víctor Díaz Urréjola
EXAMINADOR	Arq. Edgar López Pazos
EXAMINADOR	Arq. Alfonso Leonardo Arzú



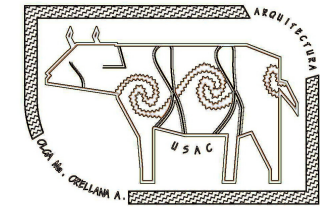
## SUSTENTANTE:

Olga María Orellana Aguirre



## ASESOR DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN

Arq. Víctor Díaz Urréjola



## DEDICATORIA

Acto que dedico:

A Dios

A La Virgen María

A mis padres:

César Humberto Orellana Marroquín

Olga Esperanza Aguirre P. de Orellana

A mi hermano:

César Humberto

A mi familia, en especial a:

Mi tía Alba Estela

A mis seres queridos y mis amistades, en especial a:

Mynor J. Navas T.

J. Maribel López M.

Alvaro I. Beber G.

## AGRADECIMIENTO

A mi asesor, con especial cariño:

Arq. Víctor Díaz Urréjola

A mis consultores:

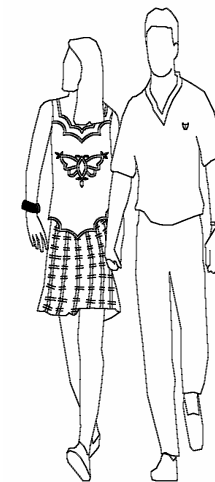
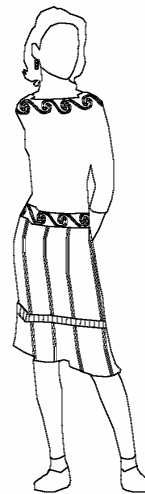
Arq. Edgar López Pazos

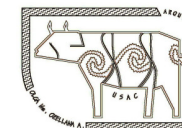
Arq. Alfonso Leonardo Arzú

A la Facultad de Arquitectura (FARUSAC)

A la Universidad de San Carlos de Guatemala

A la Mancomunidad Tz'olujá





# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN GENERAL..... 1

**CAPÍTULO INTRODUCTORIO**

I Antecedentes..... 3

II Justificación..... 6

III Objetivos

    a. Objetivo General

    b. Objetivo Específico..... 6

IV Delimitación del tema

    a. Delimitación Temática

    b. Delimitación Territorial

    c. Delimitación Temporal..... 7

V Metodología..... 8

**CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO Y LEGAL**

Introducción Capítulo I..... 9

1.1 Concepto de Rastro o Matadero..... 10

1.2 Tipos principales de mataderos..... 10

    1.2.1 Modelo francés..... 10

    1.2.2 Sistema de naves múltiples..... 11

    1.2.3 Sistema de las naves de recogida..... 11

    1.2.4 Modelo alemán..... 12

    1.2.5 Disposición en patio..... 12

    1.2.6 Mataderos de varios pisos..... 13

    1.2.7 Construcciones actuales..... 13

1.3 Definiciones..... 14

1.4 Categoría de los rastros..... 14

1.5 Requisitos operacionales de rastros..... 14

1.6 Estado actual de los rastros en Guatemala..... 15

1.7 Tratamiento desechos sólidos y líquidos..... 16

1.8 Generalidades en el diseño de los rastros..... 17

1.9 Principios generales en el diseño de rastros..... 17

1.10 Animales a ser sacrificados en los rastros..... 17

1.11 Matanza y faenado del ganado..... 18

1.12 Sacrificio del ganado..... 18

1.13 Preparación de la carne de ganado bovino..... 18

1.14 Preparación de la carne de ganado porcino..... 20

1.15 Inspección sanitaria..... 20

1.16 Cortes de carne y razas de ganado bovino..... 21

1.17 Roles de la Municipalidad en manejo del rastro..... 22

1.18 Ruta crítica gestión Rastro Municipal..... 22

1.19 Roles de la Municipalidad en manejo de rastros..... 23

1.20 Servicios de Rastros Municipales..... 24

    1.16.1 Servicios Ordinarios..... 24

    1.16.2 Servicios Extraordinarios..... 25

1.21 Personal para manejo de rastros..... 25

    1.21.1 Coeficiente de personas..... 26

    1.21.2 Otros departamentos y operaciones..... 26

    1.21.3 Equipos de protección personal..... 27

    1.21.4 Consejos de seguridad..... 27

    1.21.5 Hábitos de trabajadores..... 27

1.22 Bienestar animal..... 28

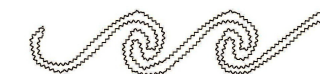
    1.22.1 Condiciones de transporte y espera..... 28

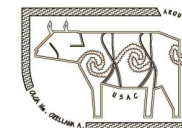
    1.22.2 La mortalidad..... 28

    1.22.3 Defectos en calidad de carne..... 29

    1.22.4 Recomendaciones para mover animales..... 29

    1.22.5 Aturdimiento del ganado..... 29





LEGISLACIÓN

1.23 Organizaciones representativas.....	30
1.23.1 Organizaciones Internacionales.....	30
1.23.2 Organizaciones Nacionales (Guatemala).....	30
1.24 Bases Legales e Institucionales.....	31

Conclusión Capítulo I.....	33
----------------------------	----

**CAPÍTULO II MARCO REFERENCIAL**

Introducción Capítulo II.....	34
-------------------------------	----

2.1 Generalidades geográficas de la región.....	35
2.2 Generalidades del municipio de Sololá.....	37
2.2.1 Geografía.....	37
2.2.2 Fisiografía.....	37
2.2.3 Hidrografía.....	37
2.2.4 Suelo.....	37
2.2.5 Capacidad de uso de la tierra (CUT).....	37
2.2.6 Uso actual de la tierra.....	38
2.2.7 Diagnóstico de la situación ambiental.....	38
2.3 Breve reseña histórica de Sololá.....	38
2.3.1 Origen del nombre Sololá.....	40
2.4 Aspectos culturales.....	40
2.5 Vestimenta y emblema sololateco.....	41
2.5.1 Historia de la chaqueta sololateca.....	42
2.6 Arquitectura del municipio de Sololá.....	42
2.6.1 Tipo de construcción.....	42
2.6.2 Tipo de piso.....	43
2.6.3 Tipo de techo en viviendas.....	43
2.7 Estado actual rastro Sololá.....	44
2.8 Proyecciones .....	47
2.9 Terreno disponible para propuesta rastro.....	48

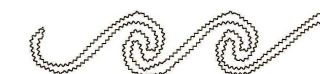
2.9.1 Localización del terreno.....	48
2.9.2 Ubicación del terreno.....	49
2.9.3 Análisis geomorfológico del terreno.....	50
2.9.4 Análisis ambiental del terreno.....	51
2.10 Aprovechamiento de sub-productos.....	52
2.10.1 Utilización de glándulas.....	52
2.10.2 Utilización de la sangre.....	52
2.10.3 Otros sub-productos.....	53
2.10.4 El rumen y el estiércol.....	53
2.10.5 Utilización del estiércol.....	54
2.10.6 Cueros y pieles.....	54
2.10.7 Cuidados en el transporte de canales.....	55

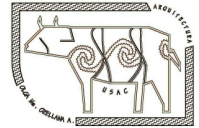
Conclusión Capítulo II.....	56
-----------------------------	----

**CAPÍTULO III PROCESO DE DISEÑO**

Introducción Capítulo III.....	57
--------------------------------	----

3.1 Áreas rastros (Bovinos y Porcinos).....	58
3.2 Servicios de rastros.....	59
3.3 Principales equipos y herramientas.....	59
3.4 Descripción de instalaciones.....	60
3.4.1 Áreas exteriores.....	60
3.4.2 Áreas internas – faenado mayor.....	61
3.4.2.1 Zona sucia.....	62
3.4.2.2 Zona intermedia.....	63
3.4.2.3 Zona limpia.....	64
3.4.2.4 Zona de subproductos.....	65
3.4.3 Áreas internas – faenado menor.....	65
3.4.4 Área Administrativa.....	66
3.4.5 Área de Servicios.....	66





3.5 Casos análogos.....	67
3.5.1 Proyecto No. 1.....	67
3.5.2 Proyecto No. 2.....	68
3.5.3 Visita Rastro Delicarnes.....	69
3.6 Premisas de diseño.....	73
3.6.1 Localización y ubicación.....	73
3.6.2 Terreno del matadero.....	74
3.6.3 Zonificación del matadero.....	74
3.6.4 Aspectos climáticos y paisajistas.....	74
3.6.5 Aspectos generales.....	75
3.6.6 Aspectos constructivos.....	75
3.6.7 Acabados arquitectónicos.....	76
3.6.8 Iluminación de un matadero.....	76
3.6.9 Aspectos constructivos.....	76
3.6.10 Uso de agua.....	76
3.7 Prefiguración	
3.7.1 Programa de necesidades.....	77
3.7.2 Matriz de Diagnóstico.....	79
3.7.3 Diagramación.....	82
3.7.4 Idea Generatriz.....	84

**CAPÍTULO IV PROPUESTA ARQUITECTÓNICA**

4.1 CONJUNTO	
Planta de conjunto.....	85
Perspectivas del conjunto.....	86
4.2 ADMINISTRACIÓN	
Planta amueblada.....	88
Fachadas.....	89
Vistas.....	91
4.3 SERVICIOS	
Planta amueblada.....	92

Fachadas.....	93
Vistas.....	95
4.4 CORRALES	
Planta amueblada.....	96
Fachadas.....	97
Vistas.....	99
4.5 FAENADO GANADO MAYOR	
Planta amueblada.....	100
Fachadas.....	101
Secciones.....	102
4.6 FAENADO GANADO MENOR	
Planta amueblada.....	104
Fachadas.....	105
Secciones.....	106
VISTAS NAVES DE FAENADO.....	108
4.7 EXTERIORES	
Plantas amuebladas.....	109
Vistas.....	110
4.8 PRESUPUESTO.....	111

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

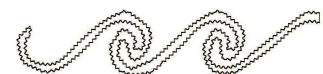
5.1 Conclusiones.....	114
5.2 Recomendaciones.....	114

**ANEXOS**

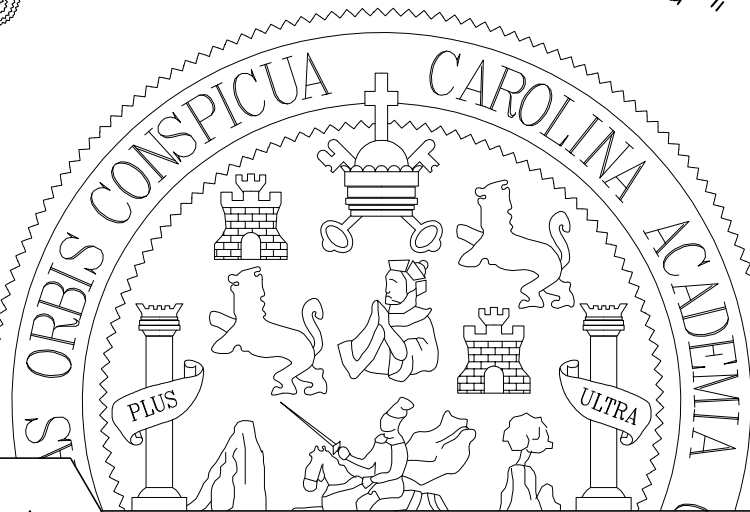
Fases de construcción.....	115
Presupuestos para fases.....	118
Glosario.....	123

**BIBLIOGRAFÍA**

Bibliografía.....	126
-------------------	-----

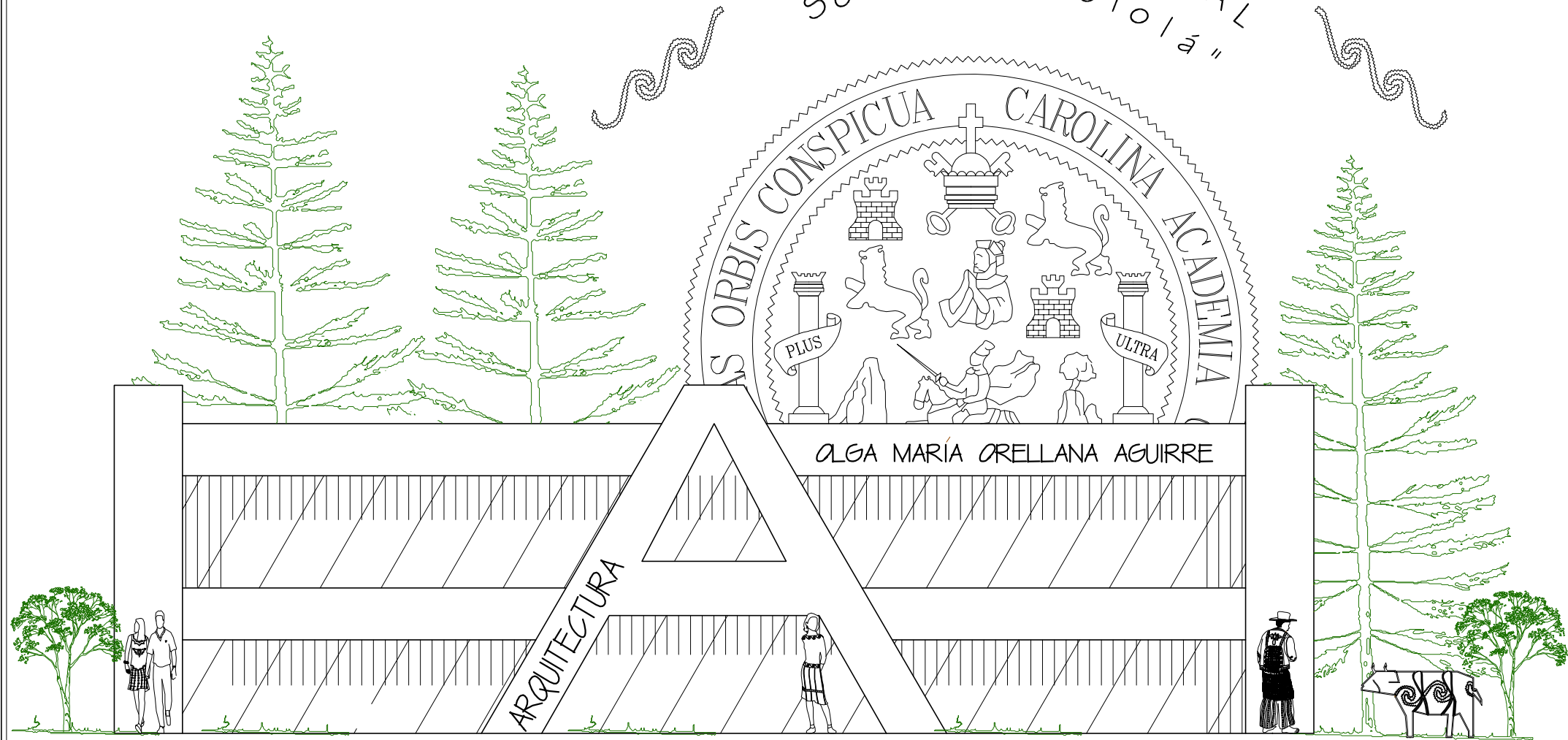


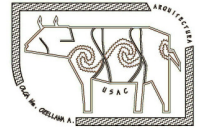
"RASTRO MUNICIPAL  
Sololá - Sololá"



OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE

ARQUITECTURA





## INTRODUCCIÓN GENERAL

Debido a la problemática existente en el actual rastro municipal de Sololá, referente a: infraestructura, instalaciones, mobiliario y los problemas generados para el medio ambiente y para la salud humana; surgió la idea durante mi período de EPS (Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Arquitectura) de apoyar con el desarrollo de una propuesta arquitectónica que cumpliera con las condiciones adecuadas de un rastro municipal.

Se contó con el apoyo de la Mancomunidad Tz'oloyá (Manctz'oloyá) pues, entre sus desafíos está: el indagar soluciones a problemáticas de la contaminación ambiental de los tres municipios del departamento de Sololá por los que está integrada: San José Chacayá, Santa Lucía Utatlán y Sololá. Además, existe discernimiento por parte de la comuna de Sololá respecto a la propuesta arquitectónica, lo cual ayuda a tener las primeras factibilidades para la concesión de la misma.

El propósito principal de éste trabajo de tesis fue el haber realizado una propuesta para el diseño del rastro municipal del municipio de Sololá.

Dicho tema propuesto se circunscribió a un área temática de la formación obtenida en la facultad de arquitectura, se ubicó dentro de los campos de:

- DISEÑO ARQUITECTÓNICO (por la representación gráfica que se presenta como resultado final. La cual está basada en funcionalidad, escala, proporción, composición, dimensiones, distribuciones, etc.)
- URBANISMO (por ser el rastro municipal una necesidad urbana de la población. Así mismo, por ser un área de equipamiento urbano<sup>1</sup> que está destinado para actividades y servicios de los pobladores y al servicio de una comunidad).

<sup>1</sup> Municipalidad de Guatemala, **Reglamento Específico de Normas de Urbanización y Construcción de Proyectos Habitacionales de Interés Social**. 1998, Artículo 58.

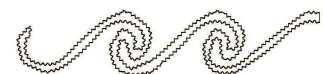
También, se pretendió que la propuesta llenara los requisitos legales de salubridad<sup>2</sup> tomando en cuenta aspectos como: el diseño de ambientes adecuados para el desarrollo eficaz del destace de ganado y subproducto, el adecuado abastecimiento de agua permanente, un sistema de drenajes adecuado para las aguas servidas y la implementación de medidas de mitigación referentes a la descarga de desechos sólidos.

Los resultados del trabajo obtenidos fueron los siguientes:

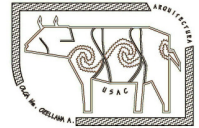
1. Estudio de la problemática actual del rastro municipal de Sololá y así evaluar sus condiciones presentes.
2. Propuesta de diseño para el Rastro Municipal de ganado mayor y menor, ubicado en un nuevo lugar. Presentando la propuesta a nivel de anteproyecto (exponiendo los aspectos fundamentales y las características generales de la intervención).<sup>3</sup>
3. Recopilación de lineamientos que guiarán a los lectores en cuanto a la planificación y el diseño de un rastro municipal. De la misma manera, asesorarán cómo mejorar la situación actual para el rastro municipal de Sololá.

<sup>2</sup> MAGA, **Reglamento de rastros**, 2005 / PROARCA / SIGMA, **Manejo Ambiental Rastros Municipales**, 2004 / Veall, Frederick – FAO, **Estructura y funcionamiento mataderos medianos**, 1997.

<sup>3</sup> museos/docs







La estructura del trabajo de tesis se encuentra conformada de la siguiente forma:

**CAPÍTULO INTRODUCTORIO:** Este capítulo es la primera aproximación del proyecto de graduación. Se dan a conocer las ideas generales: ANTECEDENTES del Rastro Municipal de Sololá (la definición del problema existente y qué se ha hecho con anterioridad para solventarlo), JUSTIFICACIÓN (Descripción del por qué es necesario la realización de este trabajo, indicando el enfoque original con el que se abordará), OBJETIVOS (resultados que se esperan alcanzar con el trabajo y el impacto que tendrá el proyecto), DELIMITACIÓN DEL TEMA (alcance del desarrollo del tema, el cual será a nivel de anteproyecto).<sup>4</sup> Así mismo, se da a conocer la metodología o los pasos que se siguieron en el partido arquitectónico.

**CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO Y LEGAL** - Está integrado por información básica, conceptos y datos generales e importantes relacionados con RASTROS. Así mismo, por una base legal a nivel nacional e internacional aplicada para las instalaciones de un rastro municipal.

**CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL** - Aquí se presenta una reseña del municipio en estudio, SOLOLÁ. Se dan a conocer aspectos generales del mismo. También se incluye la situación actual del rastro municipal y el análisis del terreno en donde se plantea la propuesta arquitectónica.

**CAPÍTULO III: PROCESO DE DISEÑO** – En éste se da a conocer las fases sucesivas de normas y procedimientos que se llevaron a cabo durante el desarrollo del diseño para la propuesta del rastro municipal.<sup>5</sup>

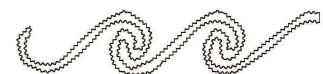
**CAPÍTULO IV: PROPUESTA ARQUITECTÓNICA** - Aquí se muestra la representación gráfica de la solución arquitectónica al problema planteado para el rastro municipal de Sololá. Está expresado a nivel de anteproyecto (de un lenguaje profesional a un lenguaje profano, fácil de entender por quienes no son especialistas en el campo de la Arquitectura).<sup>6</sup> El contenido presentado es el siguiente: Plantas arquitectónicas, Elevaciones, Secciones, Perspectivas interiores y exteriores, así como una estimación del presupuesto.

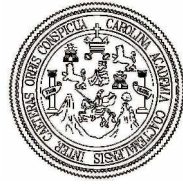
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES** - Las conclusiones están orientadas a aspectos conclusivos del anteproyecto presentado en la realización de este trabajo de tesis. Las recomendaciones están dirigidas a la orientación de cómo concretar en la realidad la problemática existente del rastro municipal. A si mismo, al mejoramiento de la salubridad de los pobladores y a la exhortación para que en un futuro se pueda contar con este equipamiento en el municipio de Sololá.

<sup>4</sup> FARUSAC, 2004

<sup>5</sup> Guerrero, ARQ. Edwin :54

<sup>6</sup> Wikilibros, UAA

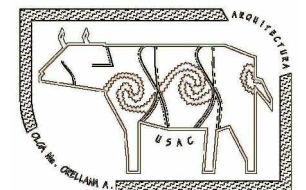


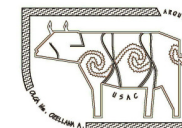


# CAPÍTULO INTRODUCTORIO

RASTRO MUNICIPAL

SOLOLÁ - SOLOLÁ





## CAPÍTULO INTRODUCTORIO

### I. ANTECEDENTES

Según Acta No. 381, Folio 253, en una reunión celebrada por la Municipalidad de Sololá, el día viernes veintinueve de noviembre de mil novecientos sesenta y ocho, la Municipalidad compró un terreno que era propiedad de los herederos Cabrera Cienfuegos, para la construcción del rastro Municipal.

El área del terreno es de: seis mil ciento cuarenta y cuatro varas cuadradas o sean cuatro mil doscientos noventa y tres metros cuadrados (4,293 m<sup>2</sup>) y colinda: Norte, sesenta y cuatro varas, con finca matriz; Oriente, noventa y seis varas, con Catalino Zapút; Sur, sesenta y cuatro varas con Lucas Hom y Juan Lebón; y poniente noventa y seis varas, con la finca matriz.<sup>7</sup>

De Junio de 1966 a Junio de 1970 fue diseñado y construido el Rastro Municipal por la Municipalidad de Sololá, cuando aun no existía el MARN (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales), por lo cual no se contó con un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental.<sup>8</sup>

En el rastro actual, sólo se faena al ganado bovino. Referente al destace de porcinos, esto se realiza fuera del rastro municipal.

Se dispone de un custodio. El destace se realiza todos los días, siendo el horario el siguiente:

Horario de destace Rastro Municipal Sololá	
DÍA	HORA
Lunes	5:00 a.m.
Martes	4:00 a.m.
Miércoles	5:00 a.m.
Jueves	3:00 a.m.
Viernes	2:00 a.m.
Sábado	5:30 a.m.
Domingo	5:00 a.m.

**OBSERVACIÓN:** Se prohíbe el destace de Ganado en horas de la tarde, sea cualquier día.

El horario de entrada de ganado es de 2:00 p.m. a 6:00 p.m. Está prohibida la entrada después de las 6:00 p.m.

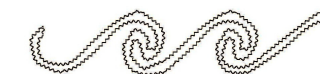
Sin embargo, el actual edificio del rastro es insuficiente para procesar un promedio de 12 reses diarias. Las reses son degolladas de la misma forma que hace 50 años, no se emplean métodos modernos.

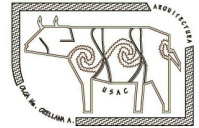


**FOTOGRAFÍA No. 1:** No existe un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del rastro actual del municipio de Sololá.

<sup>7</sup> Municipalidad de Sololá, **Registro No. 157434, Registro No. 157435.** QUINQUENIO de 1968 a 1972 MINISTERIO DE HACIENDA Y CREDITO PÚBLICO, República de Guatemala, América Central

<sup>8</sup> Expediente 877-2006, por el Promotor Ambiental: Bacilio Juracan Lejá. Sololá 02 de Enero de 2007.





Se han realizado estudios ambientales por parte de varias instituciones, entre ellas por el MAGA (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación). Algunos de los problemas encontrados son: el local no llena los requisitos legales de salubridad, y su ubicación no es adecuada por encontrarse muy cercano a viviendas, situación que indica la intervención de emergencia que ayude a resolver la problemática y así desarrollar una propuesta arquitectónica que cumpla con las condiciones adecuadas para el fin.

Así mismo, se han entregado denuncias a la Municipalidad de Sololá, a los Ministerios de Ambiente y Recursos Naturales y al de Salud, y a otras entidades.

Un grupo de estudiantes de la Escuela de Ciencias de la Computación de la cabecera departamental efectuaron una investigación sobre el ambiente como parte de su seminario, en la que determinaron que la mayoría de habitantes está inconforme con el rastro actual<sup>9</sup>.

Dicha investigación reveló que el local es muy reducido, parte de la infraestructura está deteriorada y el drenaje corre a flor de tierra, lo que provoca olores fétidos y contamina el entorno.

Algunos habitantes consultados refinieron que en múltiples ocasiones han solicitado al ayuntamiento que instale el rastro en un lugar lejano y se evite el daño ambiental. Los carniceros locales coinciden con el anterior planteamiento, siempre que la instalación no quede muy alejada del casco urbano, porque obligaría a incrementar el precio de la carne por el costo de transporte.



**FOTOGRAFÍA No. 2:** Una investigación reveló que el actual rastro municipal es obsoleto y contamina el ambiente. (Foto PL: Edgar René Sáenz).

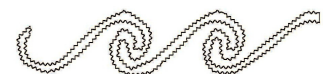
Entre las primeras acciones realizadas: a través de una rifa realizada por la Escuela de Ciencias de la Computación de Sololá, se recaudaron fondos para comprar tubos de PVC para encausar el drenaje. La Zona Vial de Caminos de Sololá apoyaría con maquinaria.<sup>10</sup>

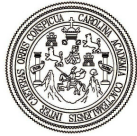
La Mancomunidad Tz'oljyá (Manctz'oljyá) está integrada por tres municipios del departamento de Sololá: San José Chacayá, Santa Lucía Utatlán y Sololá. Manctz'oljyá enfrenta múltiples retos, entre los cuales se encuentra la búsqueda de soluciones a problemáticas identificadas, primordialmente de contaminación ambiental.

Es por ello que a través de la Mancomunidad Tz'oljyá se abocó a la epesista de Arquitectura: Olga María Orellana Aguirre, como instancia para resolver la problemática del rastro municipal de Sololá y así desarrollar una propuesta arquitectónica que cumpla con las condiciones adecuadas para el fin.

<sup>9</sup> ESCUELA Ciencias de la Computación, **Contaminación del Rastro Municipal de Sololá** Resumen / Seminario 2006.

<sup>10</sup> Prensa Libre: Guatemala, lunes 02 de Octubre de 2006. Por Edgar René Sáenz.





## RASTRO MUNICIPAL

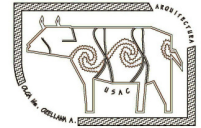
Hoy en día, la comuna de Sololá anunció que busca el apoyo de organizaciones locales, internacionales y del Gobierno, a fin de gestionar financiamiento para el proyecto del rastro municipal.<sup>11</sup>



**FOTOGRAFÍA No. 3:** Vecinos comentan que el olor de sangre, estiércol y del ganado mismo se siente en las calles aledañas al rastro. (Foto PL: Edgar René Sáenz).

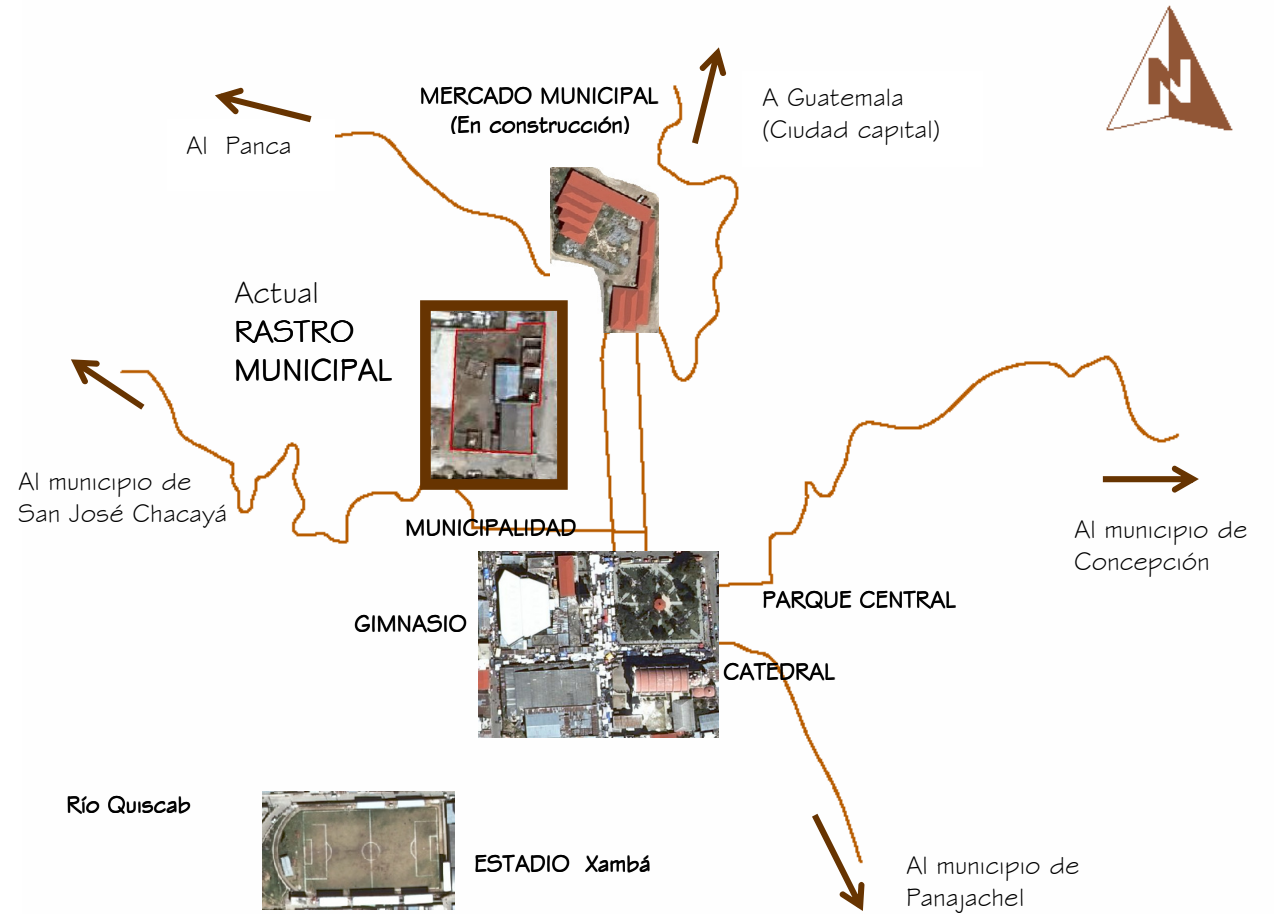


**FOTOGRAFÍA No. 4:** Estado actual de los corrales.



## SOLOLÁ - SOLOLÁ

### UBICACIÓN ACTUAL DEL RASTRO MUNICIPAL DE SOLOLÁ

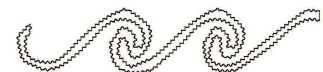


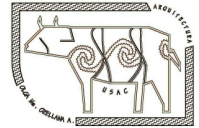
**ESQUEMA No. 1**

**ESQUEMA DEL MUNICIPIO DE SOLOLÁ**  
(Elaboración propia)

El predio en donde se localiza actualmente el Rastro Municipal de Sololá, no cumple la normativa de estar ubicado a no menos de dos mil quinientos (2,500) metros de poblaciones, escuelas, hospitales u otras instituciones públicas de servicio.

<sup>11</sup> Prensa Libre: Guatemala, lunes 26 de mayo de 2008. Actualidad: Departamental página No. 52.





## II. JUSTIFICACIÓN DEL PRESENTE TRABAJO

Es justificable el diseño y localización de un nuevo Rastro Municipal de ganado mayor y menor en Sololá, considerando los siguientes enfoques:

- **Enfoque Social:** porque se propone a la sociedad del municipio un nuevo espacio con condiciones óptimas para el destace de ganado bovino y porcino, cumpliendo con condiciones sanitarias y un mejoramiento de servicio.
- **Enfoque Económico:** Representa un beneficio económico a la Municipalidad, al contar con un estudio sin costo en su concepción e investigación.
- **Enfoque Urbano:** Por ser parte del equipamiento urbano el diseño de un nuevo espacio destinado a las actividades y los servicios de la población, cuyo uso tiene carácter comunitario. La urbanidad de la cabecera municipal mejora el ornato y así mismo, por tener influencia del medio natural (el ambiente) y del medio transformado (lo urbano, lo rural).<sup>12</sup>
- **Enfoque Temático y profesional:** el tema de diseño de un Rastro Municipal compete al campo profesional de la arquitectura.

Al surgir la necesidad de satisfacer el requerimiento de una propuesta arquitectónica para el rastro municipal de Sololá, es indispensable cumplir con fases sucesivas de procedimientos<sup>13</sup> para que el mismo cumpla adecuadamente con su función. De esta forma se logró tener un dimensionamiento óptimo de los diferentes tipos de espacios, de acuerdo a necesidades y requerimientos.

Por todo lo expuesto anteriormente se justificó realizar un estudio que planteara la propuesta arquitectónica de un nuevo rastro; pues al concretarse a futuro de acuerdo a este estudio contribuirá a minimizar los riesgos para la salud humana y los problemas de contaminación ambiental.

## III. OBJETIVOS

### a. OBJETIVO GENERAL

Realizar una propuesta, a nivel de anteproyecto arquitectónico, de Rastro Municipal de ganado mayor y menor para el municipio de Sololá, Sololá.

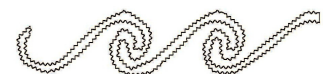
### b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Plantear una propuesta arquitectónica para el Rastro Municipal de Sololá, basada en:

1. El desarrollo de investigación y verificación del aspecto legal y sanitario vigente en Guatemala como en el extranjero.
2. El análisis del terreno en donde se propone el traslado del nuevo rastro, recopilando la información referente a los agentes que participan en forma integral con el sitio en estudio.
3. Establecer lineamientos técnicos mediante un documento base a utilizar por las autoridades correspondientes, en la planificación y financiamiento del proyecto.
4. Presentar una representación gráfica, expresada a través de un lenguaje de fácil entendimiento. Dicha representación está conformada por: plantas arquitectónicas, elevaciones, secciones, perspectivas interiores y exteriores, así como una estimación del presupuesto.

<sup>12</sup> Guerrero, ARQ. Edwin :44

<sup>13</sup> Guerrero, ARQ. Edwin :54





## IV. DELIMITACIÓN DEL TEMA

### a. DELIMITACIÓN TEMÁTICA

El tema del proyecto de graduación toca los siguientes ejes temáticos de la profesión de un arquitecto:

- DISEÑO ARQUITECTÓNICO (por la representación gráfica que se presenta como resultado final. La cual está basada en funcionalidad, escala, proporción, composición, dimensiones, distribuciones, etc.).
- URBANISMO (por ser el rastro municipal un equipamiento. Así mismo, por ser un área de equipamiento urbano<sup>14</sup> que está destinado para actividades y servicios de los pobladores y al servicio de una comunidad).

### b. DELIMITACIÓN TERRITORIAL

**MACRO-LOCALIZACIÓN:** El proyecto se desarrolló en la cabecera municipal de Sololá, del departamento de Sololá. Perteneciendo a la **región VI** (Sur Occidente), según la regionalización que tiene la Secretaría General de Planificación SEGEPLAN. La región VI está conformada por los departamentos de: Totonicapán, Quetzaltenango, San Marcos, Suchitepéquez, Retalhuleu y Sololá.

**MICRO-LOCALIZACIÓN:** La ubicación de la propuesta arquitectónica para el Rastro Municipal fue en el poblado de PANCA, en el municipio de Sololá.

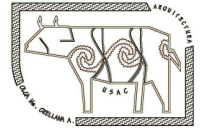
El terreno se encuentra retirado de lugares concurridos, áreas deportivas, estadios, iglesias y escuelas por el peligro inminente a que puede exponerse a la población<sup>15</sup> en cuanto a contaminación ambiental.

<sup>14</sup> Municipalidad de Guatemala, **Reglamento Específico de Normas de Urbanización y Construcción de Proyectos Habitacionales de Interés Social**. 1998, Artículo 58.

<sup>15</sup> Caballeros, 1998:38

## SOLOLÁ - SOLOLÁ

La ubicación del nuevo rastro municipal será en sentido contrario al crecimiento urbano. (Ver mapa No. 9).



### ESQUEMA No. 2

### ESQUEMA DE MACROLOCALIZACIÓN

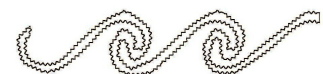
(Elaboración propia)

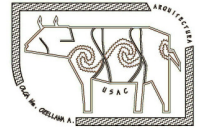
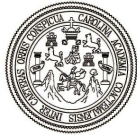


### c. DELIMITACIÓN TEMPORAL

En cuanto a revisión bibliográfica, se consultaron documentos que varían en el tiempo. Se tuvo acceso a fuentes históricas que tratan aspectos relacionados al tema; como documentos contemporáneos.

La propuesta del rastro contempló una vida útil de 20 años.





### V. METODOLOGÍA

#### 1. FASE DE INVESTIGACIÓN:

(De Campo, Observación, Bibliografía, Entrevistas).

#### 2. FASE DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN TEÓRICA Y LEGAL:

(Conceptos y definiciones, Leyes y Tratados).

#### 3. FASE DE REFERENCIA LOCAL:

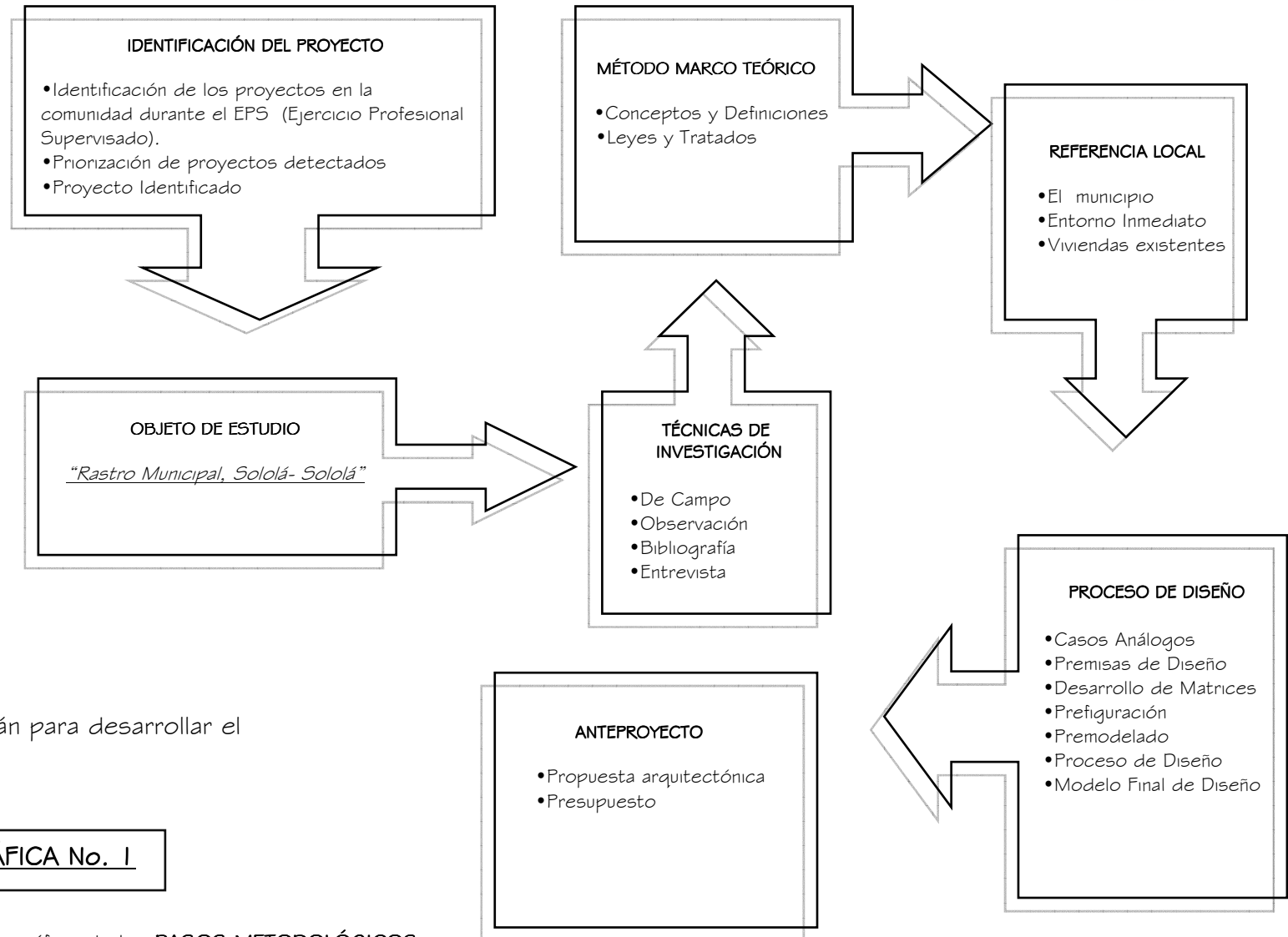
(Referencia Territorial, Entorno Inmediato)

#### 4. FASE DE RESPUESTA A LA INVESTIGACIÓN:

(Casos Análogos, Premisas de diseño, Desarrollo de matrices, Prefiguración, Premodelado, Proceso de Diseño, Modelo final del diseño)

#### 5. FASE FINAL DEL PROYECTO:

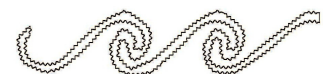
(Propuesta arquitectónica, Presupuesto)



A continuación se grafican los pasos que se seguirán para desarrollar el proyecto de graduación.

**GRÁFICA No. 1**

Esquema gráfico de los PASOS METODOLÓGICOS efectuados para la realización del presente trabajo de tesis





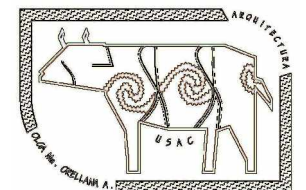


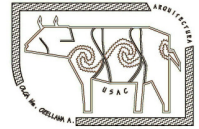
# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO Y LEGAL

RASTRO MUNICIPAL

SOLOLÁ - SOLOLÁ

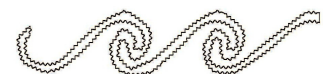


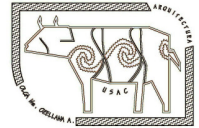
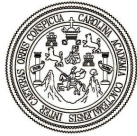


## INTRODUCCIÓN CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO Y LEGAL

El presente capítulo hace referencia a la información básica de los rastros o mataderos (definiciones, áreas y servicios, entre otros). Se presenta una síntesis de cómo ha ido evolucionando la disposición de los espacios y del funcionamiento en los mataderos.

Se da a conocer cuál es el estado actual de los rastros en Guatemala. Por último se informa sobre aspectos legislativos aplicados para el manejo de rastros, a nivel nacional e internacional.





## CAPÍTULO I

### MARCO TEÓRICO Y LEGAL

#### 1.1 CONCEPTO DE RASTRO O MATADERO

Todo establecimiento o planta de proceso en donde se sacrifican, desuellan, evisceran y fraccionan a los animales para el consumo humano; <sup>16</sup> empleando técnicas higiénicas para evitar carne infestada.

Existe una gran variedad de rastros o mataderos que varían desde simples planchas de sacrificio hasta muy modernos mataderos o abatideros.

Su mejor ubicación ha estado en el contexto urbano y la mejor adaptación posible al paisaje, aunque el crecimiento acelerado de la población, la falta de planificación urbana y el incumplimiento de leyes hayan contribuido a deteriorar este concepto.

#### 1.2 TIPOS PRINCIPALES DE MATADEROS:<sup>17</sup>

Como centros de recepción y sacrificio del ganado estaban concebidos los mataderos públicos. Al ser suministradas la reses de abasto por medios agrícolas o comerciantes ganaderos, éstas eran vendidas a los carniceros, tras lo cual eran sacrificadas en el matadero propiamente dicho. De aquí que los grandes mataderos dispongan de alojamientos, naves mercantiles o plazas de mercado, salas de sacrificio, salas de eviscerado (lavadero de tripas y callos), fosas o depósitos de estiércol, etc. Sólo a finales del siglo XIX se construyeron también frigoríficos en los mataderos.

##### 1.2.1 MODELO FRANCÉS:

Los primeros mataderos comunales se construyeron en Francia, con un diseño tipo orientado para el aprovechamiento público.

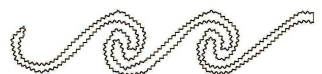
A las diferentes funciones atendían las edificaciones separadas por patios abiertos y calles, dispuestas entre sí de manera que permitiesen un racional discurrir de las operaciones. (Ver Figura No. 1)

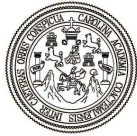
El modelo francés consistía, por consiguiente, una instalación que requería amplios espacios, es decir, disponer de extensos terrenos. En los cien años siguientes fue tomado como ejemplo en toda Europa.

Una ventaja de este tipo de construcción era su facilidad de ampliación. Eran inconvenientes los elevados costes de edificación y explotación, así como los largos desplazamientos entre las secciones del establecimiento.

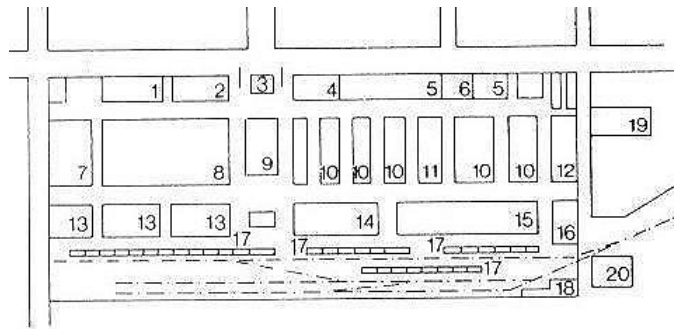
<sup>16</sup> (MAGA), Reglamento De Rastros , 2005: 07 / Caballeros, 1998: 14

<sup>17</sup> Prändl, Oskar / Fischer, Albert / Schmidhofer, Thomas / Sinell, Hans-Jürgen – 1994: 11





## RASTRO MUNICIPAL



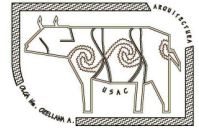
- |   |   |
|---|---|
| 1 Cantina                                 | 12 Nave de eviscerado                                 |
| 2 Administración                          | 13 Almacenes de pienso                                |
| 3 Portería; entrada y salida de vehículos | 14 Nave compra-venta pequeños animales                |
| 4 Frigoríficos                            | 15 Nave compra-venta cerdos                           |
| 5 Frigoríficos                            | 16 Nave de ganado mayor                               |
| 6 Sala de máquinas y calderas             | 17 Rampas de descarga                                 |
| 7 Garage                                  | 18 Nave de sacrificio sanitario (Nave de infecciosos) |
| 8 Nave compra-venta bóvidos               | 19 Sala de depósito                                   |
| 9 Restaurante                             | 20 Matadero de équidos                                |
| 10 Naves de sacrificio                    |   |
| 11 Nave de venta de la carne              |   |

FIGURA No. 1: Planta de un matadero con corralizas según el modelo francés de ordenación de las edificaciones (Según Osthoff, 1903).

### 1.2.2 SISTEMA DE NAVES MÚLTIPLE:

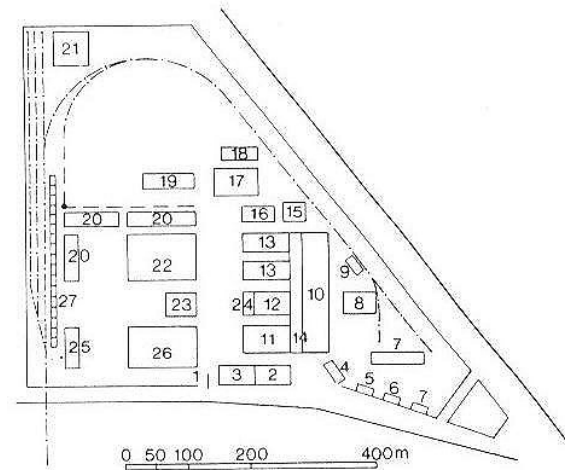
En este sistema se construyen por primera vez naves de sacrificio separadas para cerdos, bóvidos y pequeños animales, también se cubren los trayectos existentes entre las naves de sacrificio y el frigorífico (Ver Figura No. 2). La ventaja de estas instalaciones estribaba en que la carne era trasladada desde las naves de matanza hasta el frigorífico donde podía ser recogida sin sufrir influencias atmosféricas. Entre los inconvenientes, el cruce de las vías de traslado de la carne al frigorífico y de recogida de la carne. Por añadidura, en la nave de salida de la carne del frigorífico se acumulan el polvo y suciedad aportados por los vehículos, así como los gases producidos por estos.

## SOLOLÁ - SOLOLÁ



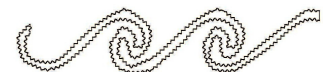
### 1.2.3 SISTEMA DE LAS NAVES DE RECOGIDA:

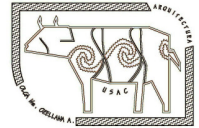
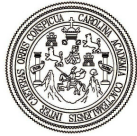
Con este sistema se eliminaron los inconvenientes del esquema de las naves múltiples. Se puso en práctica por primera vez en Berna, la retirada de la carne no se efectúa ya en una nave a la salida del frigorífico, sino en un recinto adosado a la cara exterior de éste. La antigua nave de salida se convierte de esta manera en local de conexión entre las naves de sacrificio y el frigorífico. Con la disposición sucesiva de las naves de sacrificio, nave de conexión, frigorífico y nave de retirada, el desarrollo de las operaciones discurre en una sola dirección desde el ingreso de los animales de abasto hasta la retirada de la carne, evitándose los cruces.



- |   |   |
|---|---|
| 1 Portería; entrada y salida de vehículos | 16 Establo de espera para bóvidos             |
| 2 Cantina                                 | 17 Matadero sanitario                         |
| 3 Administración                          | 18 Matadero de équidos                        |
| 4 Nave de équidos                         | 19 Sala de depósito                           |
| 5 Puesto de inspección                    | 20 Local de piensos para bóvidos              |
| 6 Despacho tajos de recuperación          | 21 Instalación para la eliminación de canales |
| 7 Nave de équidos y perreras              | 22 Nave compra-venta bóvidos                  |
| 8 Sala de máquinas y calderas             | 23 Nave compra-venta óvidos                   |
| 9 Taller                                  | 24 Matadero ganado menor                      |
| 10 Almacén frigorífico                    | 25 Local de piensos para cerdos y terneros    |
| 11 Matadero de cerdos                     | 26 Nave compra-venta cerdos y terneros        |
| 12 Matadero pequeños animales             | 27 Rampas de descarga                         |
| 13 Matadero de bóvidos                    |   |
| 14 Sala de tránsito                       |   |
| 15 Nave de eviscerado                     |   |

FIGURA No. 2: Planta de un matadero con corralizas según el sistema de naves múltiples. (Según Edelman, 1923).





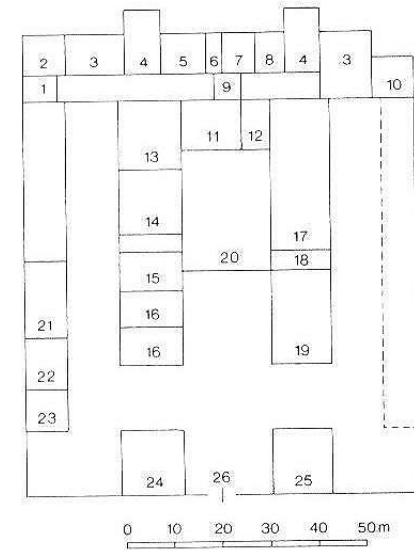
### 1.2.4 MODELO ALEMÁN:

Entre finales del siglo XX e inicios del XXI se construyeron en Alemania mataderos en circuito cerrado, en los que el almacén frigorífico agrupaba a su alrededor las naves de sacrificio, formando todo ello, en unión de los alojamientos para el ganado, un complejo cerrado de edificaciones (Ver Figura No. 3).

Los recintos más importantes del establecimiento se comunican unos con otros mediante pasillos. La nave de evisceración, estercolero, nave de calderas, fundidora del sebo, almacenes, oficinas, locales de estancia y aseo del personal están separados de los recintos principales del matadero, aunque unidos entre sí por una sala interior cubierta. La ventaja de esta disposición consistía en sus escasas necesidades de superficie, en los bajos costos de construcción y manejo, en su carácter despejado, fácil vigilancia, cortas vías de intercomunicación y protección frente a las influencias atmosféricas. Un inconveniente era la dificultad de ampliación.

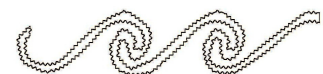
### 1.2.5 DISPOSICIÓN EN PATIO:

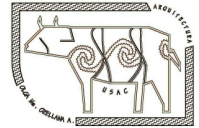
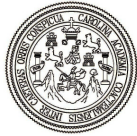
Una variante del modelo alemán era la disposición en patio, en la que los locales del matadero se colocaban en serie sucesiva de acuerdo con el orden de trabajo en torno a un patio interior (patio de comunicación). Con esto se conseguía una buena protección frente al exterior. Un inconveniente era el desarrollo del tránsito a través de una única vía de entrada y salida de vehículos, con lo cual se entrecruzaban el ingreso de los animales de abasto, la retirada de la carne y el tránsito en el seno del establecimiento. Es de destacar también la ubicación de la nave de eviscerado en inmediata comunicación con la nave de sacrificio de grandes animales, como es hoy también frecuente. Era posible la ampliación de los recintos situados en el exterior. Esta disposición en patio fue diseñada para pequeñas ciudades.



- |                         |                                  |
|-------------------------|----------------------------------|
| 1 Sala de lavado        | 14 Matadero de pequeños animales |
| 2 Sala de estancia      | 15 Alojamiento pequeños animales |
| 3 Nave de eviscerado    | 16 Alojamiento bóvidos           |
| 4 Depósito de estiércol | 17 Matadero de cerdos            |
| 5 Sala de calderas      | 18 Sala de degüello              |
| 6 Carbonera             | 19 Alojamiento cerdos            |
| 7 Fundidora de sebo     | 20 Frigorífico                   |
| 8 Oficina               | 21 Sala depósito carne           |
| 9 Depósito de agua      | 22 Garaje                        |
| 10 Matadero sanitario   | 23 Alojamiento équidos           |
| 11 Sala de máquinas     | 24 Cantina                       |
| 12 Taller               | 25 Administración                |
| 13 Matadero de bóvidos  | 26 Entrada y salida de vehículos |

FIGURA No. 3: Planta de un matadero con corralizas según el modelo alemán. (Según Edelmann, 1923).





### 1.2.6 MATADEROS DE VARIOS PISOS:

Para un transporte racional en el interior del establecimiento ofrece la disposición vertical evidentes ventajas, aprovechando la fuerza de la gravedad; en estos mataderos el transporte puede llevarse a efecto con sencillos medios (planos inclinados, escotillas de deslizamiento, etc.). En el aspecto higiénico ofrecen la ventaja de que las porciones sucias, como intestinos, estómagos, pieles, pezuñas y tajos decomisados pueden eliminarse inmediatamente allá donde se producen. Por dichas razones, puede resultar conveniente colocar en los mataderos de este tipo la nave de eviscerado, el depósito de pieles y el almacén de subproductos y decomisos en el piso inferior. Los mataderos de varias plantas sirven a fines industriales cuando el terreno disponible resulta demasiado reducido para un matadero en horizontal. En los centros de carnización de varios pisos se disponen las naves de sacrificio, naves de despiece y locales de elaboración unos sobre otros y la distribución de los productos del sacrificio se efectúan a través de tolvas, planos y canales inclinados, etc.

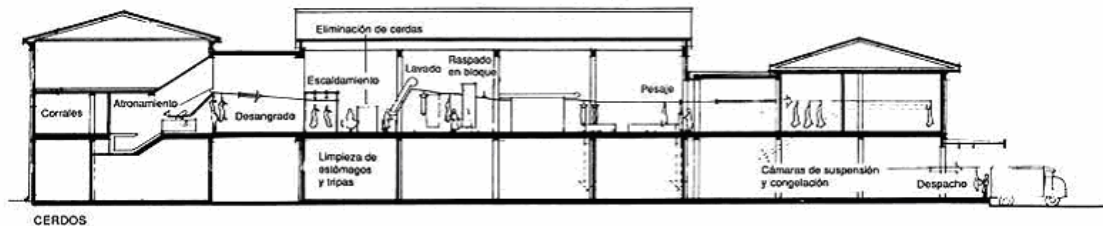


FIGURA No. 4: Matadero de doble planta (Fao., 1993).

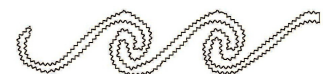
### 1.2.7 CONSTRUCCIONES ACTUALES:

Los avances tecnológicos registrados en las últimas décadas han incrementado ostensiblemente la capacidad de rendimiento de los mataderos. El aprovechamiento económico de estos productivos mataderos ha dado como consecuencia una concentración de los sacrificios, ya que solamente con el

aprovechamiento al máximo de esos establecimientos pueden recuperarse los elevados costos de construcción y explotación de los mismos. Con este desarrollo se cuestiona cada vez más el funcionamiento de los mataderos comunales, puesto que por razones organizativas y de estructuración no suele poderse conseguir aprovechar su total capacidad de producción.

Con la construcción de mataderos comunales acompañada de la obligación de su empleo se consiguió concentrar los sacrificios en determinadas localidades, para ello facilitar a su vez el control de la carne en los aspectos higiénico y de policía sanitaria. Pero esa circunstancia ha perdido por lo menos parcialmente vigencia debido a la concentración de los sacrificios impuesta de manera forzosa por los avances tecnológicos. Consecuencia de este desarrollo es la tendencia a cerrar los mataderos comunales, a privatizarlos o, simplemente, a no construirlos.

La estructura de los mataderos se rige hoy preferentemente por razones económicas; los costos de construcción y explotación, en especial los de personal, se mantienen lo más bajos posibles, por lo cual las necesidades deben calcularse con la mayor exactitud. La constitución estructural del matadero ya no toma como modelo tipos anteriores de estos establecimientos, sino que se rige exclusivamente por las necesidades tecnológicas y conveniencias locales. A estos respectos resulta decisivo para la construcción, sobre todo el discurrir de los sacrificios, con el paso sucesivo de las canales por diferentes recintos y organización del proceso de sacrificio y faenado en etapas de trabajo, todo ello mecanizando lo más posible estas fases. Establos, naves de sacrificio y frigoríficos se suceden de manera inmediata, constituyendo una unidad funcional. Entradas y salidas se efectúan por vías distintas; las comunicaciones dentro del establecimiento van siempre bajo cubierto y sin cruzarse entre sí. El matadero de antaño se ha convertido así en una fábrica de carne.





### 1.3 DEFINICIONES

#### 1.3.1 RASTROS MUNICIPALES:

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.

#### 1.3.2 RASTRO PARA GANADO MAYOR:

Edificio diseñado para el destace de especies mayores como lo son el ganado vacuno (conocido también como Res o Bovino). (Caballeros, 1998:14).

#### 1.3.3 RASTRO PARA GANADO MENOR:

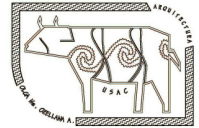
Edificio diseñado para el destace de especies menores: porcinos, ovejas, cabras. (Caballeros, 1998:14).

### 1.4 CATEGORÍA DE LOS RASTROS

Los rastros se clasifican en cuatro categorías: GRANDE, MEDIANO, PEQUEÑO Y LOCAL.

CATEGORÍA DE RASTROS	GRANDE "A"	MEDIANO "B"	PEQUEÑO "C"	LOCAL "D"
Cantidad de animales destazados, promedio mínimo por jornada de 8 horas:				
-BOVINOS	100	50	15	1
-PORCINOS	75	50	10	1

Fuente: MAGA, Reglamento de rastros, 2005:09

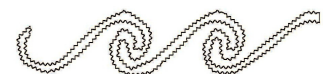


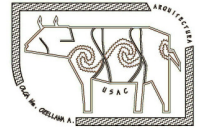
### 1.5 REQUISITOS OPERACIONALES DE RASTROS

A continuación se mencionan algunos de los requisitos operacionales que deben cumplir los rastros:

1. Tener un sistema de rieles para el sacrificio y faenado aéreo de bovinos y porcinos.
2. Disponer de áreas para instalación de sistemas de aprovechamiento de productos no comestibles.
3. Contar con: lavamanos de acero inoxidable o de cualquier otro material autorizado (colocados en áreas de flujo operativo y puestos de inspección higiénico-sanitaria), esterilizadores para cuchillos, dispensadores de papel, toallas.
4. Poseer un sistema de tratamiento para los desechos sólidos y líquidos que son generados por el rastro.
5. Las aguas residuales, deben ser vertidas a su exterior dentro de los límites máximos permisibles de contaminación.
6. Contar con un sistema de protección ambiental aprobado y si correspondiente control.
7. Servicios sanitarios y duchas para el personal operario, separado en secciones, según sexo.
8. Disponer de un Plan de Control de animales portadores-transmisores de enfermedades (tales como insectos, roedores u otra fauna nociva).<sup>18</sup>

<sup>18</sup> (MAGA), Reglamento De Rastros , 2005: 17





### 1.6 ESTADO ACTUAL DE LOS RASTROS EN GUATEMALA

Según un informe emitido en junio del año 2007 por la PDH (Procuraduría de los Derechos Humanos), el 60% 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. Y no cumplen con el Acuerdo Gubernativo 411-2002, Reglamento de rastros para bovinos, porcinos y aves.

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

Respecto a la infraestructura (Según la PDH), 30% de los rastros no tiene área de limpieza y lavado, 72% carece de un lugar destinado al despiece y deshuesado de canal, 46% carece de servicio sanitario para el personal operario, y en 83% esos servicios son inadecuados.

Muchos rastros se encuentran ubicados en la zona urbana. Se estableció que el personal trabaja en pésimas condiciones sanitarias: más del 80% no cuenta con la vestimenta adecuada, como guantes y botas.

En muchos casos existen perros que se pasean adentro del rastro, mientras los trabajadores destazan a las reses.

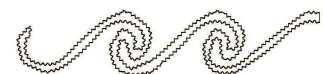
La fiscalización de los mataderos no sólo corresponde al MAGA, sino que también es responsabilidad de otras instituciones del Estado, como los ministerios de Ambiente y Salud, y las comunas.

DEFICIENCIAS EN EL MANEJO DE RASTROS EN GUATEMALA <sup>19</sup>
96% con deficiencias 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



**FOTOGRAFÍA No. 5:** Esta vista panorámica del rastro de Quetzaltenango demuestra la falta de control y cumplimiento de medidas sanitarias, entre las cuales mencionamos: - Los desechos de los animales son tirados atrás del rastro. - No hay control de aves rapaces (zopilotes) y perros. - El rastro se encuentra frente a una escuela, donde los estudiantes se ven afectados por los olores fétidos. (Foto PL: Mynor Toc. Fuente: Prensa Libre: Guatemala, 13 de agosto de 2007).

<sup>19</sup> (MAGA), Proyecto “Mejoramiento de Rastros Municipales”, Programa de Apoyo a la reconversión Productiva Alimentaria (PARPA) Guatemala, Noviembre de 2003.





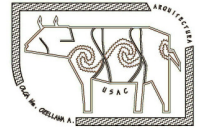


**FOTOGRAFÍA No. 6:** En muchos rastros el destace de las reses se efectúa en el suelo, lo que podría contaminar la carne. (Foto PL: Edwin Paxtor. Rastro municipal de Zacapa) Fuente: Prensa Libre: Viernes, 10 de noviembre de 2006.

Debido a la falta de recursos y personal, no se cumple con una verificación estricta del estado en el que se encuentra la carne cuando sale de los rastros para ser vendida en los mercados.

De la carne que se come en el país, un alto porcentaje no se procesa con controles sanitarios adecuados, por la carencia que los rastros tienen respecto a las medidas de higiene y licencia sanitaria. 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. Sin embargo, la población que no tiene acceso a los supermercados, que es la mayoría de la población guatemalteca, compra y consume carne sin ningún control de calidad.

Al no tratar adecuadamente la carne durante el proceso de destace puede traer enfermedades provocadas por bacterias e infecciones intestinales. En el caso de la carne vacuna, pueden traer parásitos, como tenias o las infecciones derivadas por la salmonela.



En el caso específico del cerdo, la enfermedad es la cisticercosis, que tiene riesgo de muerte, si no es tratada a tiempo. La carne es trasladada en palanganas de picops, sin el manejo adecuado.

Para tener un control de calidad se debe involucrar a ganaderos, intermediarios que llevan las reses a los rastros, los encargados de destazarlos, los transportistas y los expendedores finales. Con el objetivo de que todos asuman el compromiso de cumplir con las normas de higiene.

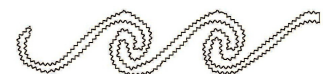
### 1.7 TRATAMIENTO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS <sup>20</sup>

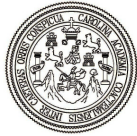
Los inspectores de la PDH efectuaron una revisión de rastros y entrevistaron a los encargados de los mataderos respecto del tratamiento de desechos sólidos y líquidos. Los encuestados dijeron que 17% se tira al basurero del rastro, 26% contestó que a la basura municipal, 11% al río y 13% a los barrancos.

En algunos casos, los desechos de los animales y el estiércol son tirados en un terreno baldío o a cercanías del rastro, donde son devorados por zopilotes y perros. Lo cual afecta a los habitantes.

En cuanto a los líquidos, 39% respondió que se va al desagüe, 38% que se tiran sin dar mayores explicaciones y 82% que no tratan las aguas residuales.

<sup>20</sup> Prensa Libre: Guatemala, lunes 13 de Agosto de 2007. Por: Corresponsales, Leonardo Cereser, Leslie Pérez.





## 1.8 GENERALIDADES EN EL DISEÑO DE LOS RASTROS

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

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

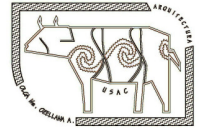
## 1.9 PRINCIPIOS GENERALES DEL DISEÑO DE LOS MATADEROS

El diseño del matadero debe siempre satisfacer las exigencias de higiene prescritas por el país respectivo. Los principios generales del diseño deben atenderse a los siguientes parámetros:

- Consideraciones humanas en el sacrificio de animales
- Elaboración y almacenamiento higiénicos de la carne y los subproductos comestibles
- Recuperación de subproductos no comestibles
- Esparcimiento y recreo de los empleados.
- Instalaciones para el ganado<sup>21</sup>

Es una exigencia legal que se proporcione una superficie adecuada cubierta o no cubierta según las condiciones climáticas para que el ganado pueda descansar después de haber recorrido cierta distancia que requiera de dos a

<sup>21</sup> Veall, Frederick - FAO, **Estructura y funcionamiento Mataderos Medianos**, 1997.



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

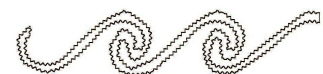
## 1.10 ANIMALES A SER SACRIFICADOS EN LOS RASTROS<sup>22</sup>

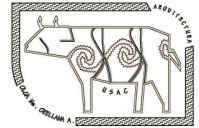
Todos los animales a ser sacrificados en el rastro, cuya carne se destine al consumo humano, deberán entrar al matadero caminando por sus propios medios. Se exceptúan aquellos que hayan sufrido fractura, luxación o traumatismo en el trayecto de transportación o dentro de los corrales. En ningún caso se permitirá el ingreso de ganado muerto.

Con la finalidad de preservar la especie, se prohíbe sacrificar ganado bovino hembra, exceptuándose el caso de hembras no aptas para la reproducción plenamente comprobado.

En cuanto a las condiciones de salud de los animales a ser sacrificados: no se permitirá el sacrificio de los notoriamente flacos, quedan exentos los animales viejos pero sanos que, por accidentes, se considera de urgencia su sacrificio o bien aquellos que, por su edad no pueden mejorar su estado de gordura.

<sup>22</sup> OSPM, **Artículos 11, 13 y 34**, 2007.





### 1.1.1 MATANZA Y FAENADO DEL GANADO

Previo a la matanza, el ganado debe ser insensibilizado, así:

<b>Ganado mayor</b>	Por enervación (puntilla) o por percusión (pistola)
<b>Ganado menor</b>	Por electronarcosis (golpe eléctrico).

Efectuada la insensibilización debe procederse a la yugulación hasta que se desangre completamente el animal y sea descuerado o depilado, según el caso, inmediatamente después se procederá a la evisceración y posteriormente a partirlo en canales previos a la entrega.<sup>23</sup>

### 1.1.2 SACRIFICIO DEL GANADO

El sacrificio es uno de los procesos en la cadena de los cárnicos que debe cumplirse bajo ciertas normas de sanidad, minimizando al máximo el riesgo de contaminación de las carnes en esta etapa del proceso.

Para esto se hace necesario seguir una serie de procesos:

- Acondicionar el área dispuesta.
- Preparar los materiales, equipos y herramientas a utilizar.
- Recibir, clasificar y acondicionar a los animales en su corral correspondiente (especie, sexo, edad, etc.)
- Preparar a los animales haciendo limpieza y desinfección, inspeccionando el estado de animal en cuanto a elementos contaminantes y plagas. Así mismo, comprobando que el animal cumpla en general con las condiciones sanitarias y de higiene establecidas para su matanza.
- Utilizar procedimientos técnicos establecidos: aturdimiento y desangrado del animal, degüello y desollé del ganado, eviscerado correcto del animal evitando contaminaciones de la carne o daño de los diferentes órganos, entrega de pulmones, hígado y corazón del animal para análisis veterinario, e incineración de los despojos de los animales enfermos.

<sup>23</sup> OSPM, Artículo 15 Y 16, 2007.

### SOLOLÁ - SOLOLÁ

- Realizar las operaciones de despiece de las canales, identificación y almacenamiento (refrigerado) de las piezas obtenidas: esto incluye separación de las carnes, limpieza, pesado, orden y clasificación de las piezas, preparación de materiales para embalaje de las mismas, etiquetado, marcado y embalaje de las piezas y almacenamiento en la cámara frigoríficas a temperatura adecuada.
- Realizar el curado básico de las pieles para su comercialización.

El sacrificio debe cumplir dos condiciones indispensables:

1. conservar la canal y vísceras
2. Ser agradable a la vista del consumidor

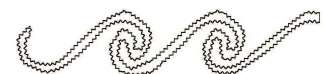
Para esto es necesaria una completa sangría no menor de cinco minutos y el buen manejo que se les puedan brindar a los animales sacrificados. De la misma forma, se deben lavar bien las canales y vísceras, pues al momento de la sangría las contracciones que realiza el animal producen una expulsión de los alimentos, mezclándose con la sangre.<sup>24</sup>

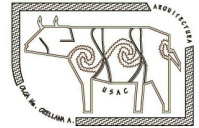
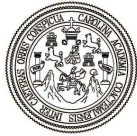
### 1.1.3 PREPARACIÓN DE LA CARNE DE GANADO BOVINO<sup>25</sup>

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

<sup>24</sup> FAO, 1993.

<sup>25</sup> Recinos – Ventura: 31





La carnización puede llevarse a cabo mientras las canales están en mesas situadas sobre el suelo (**DE PUESTO**), o suspendidas de un carril (**LINEAL**). Obviamente, la carnización sobre el suelo es más higiénica, mientras que la primera etapa de la carnización en mesa es más aceptable. Cuantas más operaciones se realicen mientras la canal está colgada, más limpio el proceso; y cuanto más se utilicen los carriles, mayores posibilidades existirán de mecanización y de aceleración. •En el **sistema de puestos** un equipo compuesto de 1 ó 2 hombres se ocupa de todo el proceso de preparación de una única canal, y las operaciones se realizan en un solo lugar. •En el **sistema lineal** la canal se traslada principalmente en el carril, en una dirección o línea, y las operaciones de preparación se realizan en etapas sucesivas.

### 1.13.1 VARIACIONES EN LOS SISTEMAS DE PREPARACIÓN DE LA CARNE

Existen numerosas variantes de los sistemas de puesto y lineal y, huelga decir, que ambos sistemas se funden. Las principales variantes son las siguientes:

- a. La matanza, el desangrado y la preparación de las canales de los animales se efectúan en una mesa en la misma zona o puesto: el ritmo de la operación es aproximadamente de un bovino y cuarto por hombre y hora.
- b. Se procede a la matanza y desangrado de los animales en un departamento central (carril aéreo y pila para la sangre), la canal pasa a continuación a puestos separados para la preparación; rendimiento aproximado: un bovino y cuarto por hombre y hora.
- c. La matanza y el desangrado se llevan a cabo como en el inciso b, pero la canal se arría hasta una mesa fija o móvil para proceder al primer desuello, luego se alza a un carril para las operaciones posteriores sucesivas: la producción aproximada es de un bovino y medio por hombre y por hora, ocupándose un mínimo de tres a cinco hombres de cuatro a ocho bovinos por hora, y un máximo de quince hombres de doce a quince animales. Con la mecanización de los

procedimientos de inspección, el ritmo puede elevarse hasta 24 bovinos por hora.

- d. La matanza y el desangrado como en el inciso b, pero todas las operaciones de preparación de las canales se realizan sucesivamente en el carril, moviendo la canal y mecanizando las operaciones de preparación de la carne en diversa medida: la producción es de uno y tres cuartos a tres bovinos por hombre y hora, con un mínimo de seis hombres y diez bovinos o de 15 hombres y 24 bovinos, para las cadenas no mecanizadas y semimecanizadas, respectivamente. En una cadena plenamente mecanizada se puede conseguir tratar hasta 250 bovinos por hora.

**OBSERVACIÓN:** Un matadero nuevo debe, si el ritmo de matanza supera los diez bovinos por hora, incorporar un sistema vertical o lineal, pero unidades menores pueden estar equipadas para la “carnización en mesa”; los locales existentes que no pueden convertirse en un sistema vertical deben utilizar mesas estáticas o móviles para que ninguna parte de la canal pueda tocar el suelo.

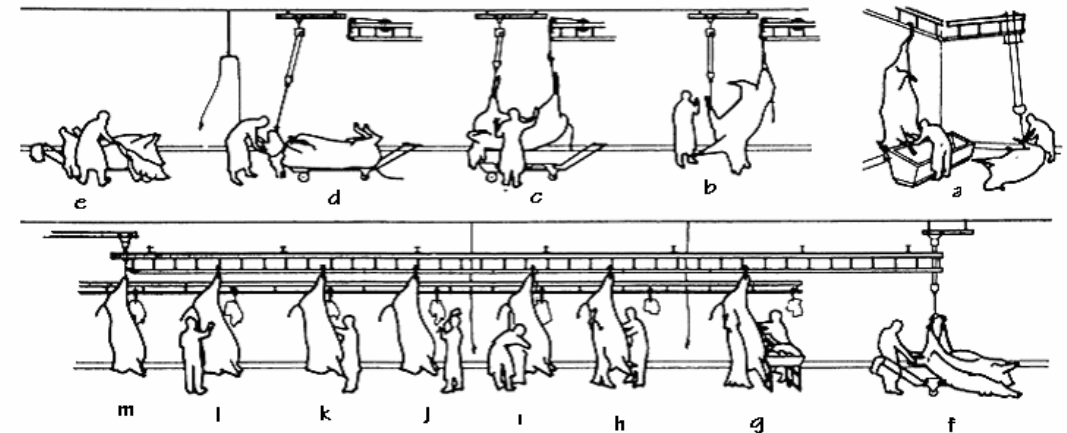
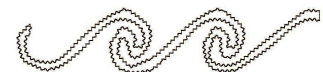
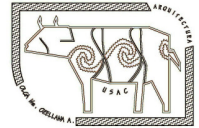
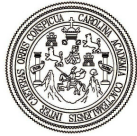


FIGURA No. 5: Sistema de mesa móvil para preparar la canal (Fao, 1993).





ORDEN DE LAS OPERACIONES DE TRATAMIENTO: léase de derecha a izquierda

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

### 1.14 PREPARACIÓN DE LA CARNE DE GANADO PORCINO<sup>26</sup>

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

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

En la mayor parte de los países la preparación de las canales de cerdos para el consumo humano raras veces requieren que se retire la piel. Normalmente toda la canal, después de la matanza, está sometida a alguna forma de tratamiento que

elimina el cabello y limpia la piel; el método más común es la inmersión de la canal en agua caliente seguida de una retirada manual y/o mecánica del cabello.

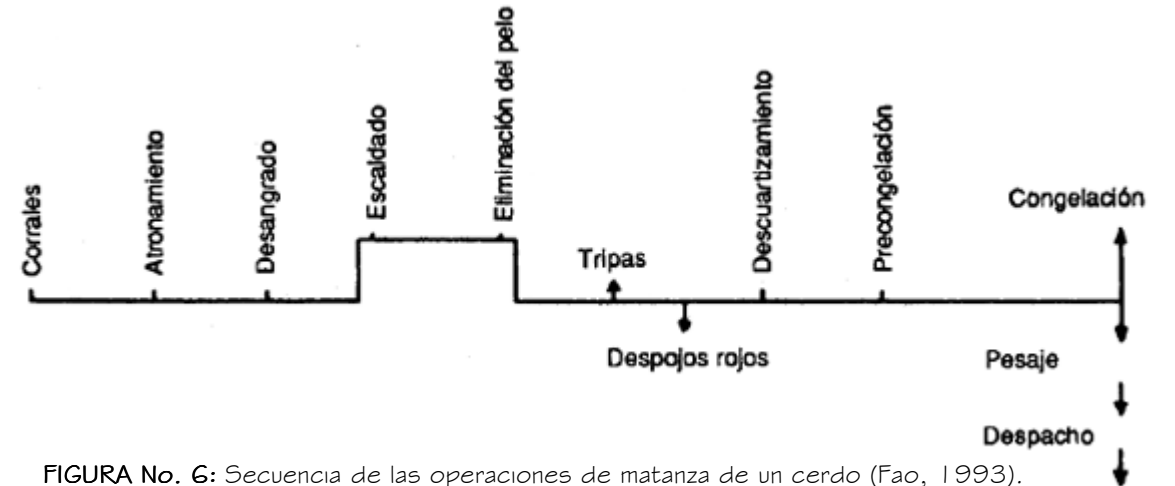


FIGURA No. 6: Secuencia de las operaciones de matanza de un cerdo (Fao, 1993).

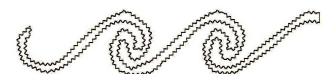
### 1.15 INSPECCIÓN SANITARIA

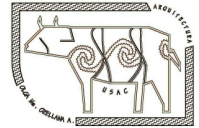
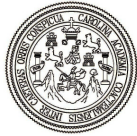
Para facilitar la inspección sanitaria, se deben seguir las indicaciones siguientes:

- Los animales destazados deberán dividirse longitudinalmente en la línea media de la columna vertebral, de preferencia con sierra.
- Las vísceras de cada res serán las primeras en sujetarse a la inspección sanitaria, por lo que deben colocarse previamente sobre mesas o ganchos destinados exclusivamente para ese fin.<sup>27</sup>

<sup>26</sup> Recinos – Ventura: 31

<sup>27</sup> OSPM, Artículo 17, 2007.





### 1.16 CORTES DE CARNE Y RAZAS DE GANADO BOVINO

CUADRO No. 1. Clasificación y Ubicación de los Cortes de Carne de Ganado Bovino. Fuente: AP – 3 Carnes, 2003	
1. Churrasco	12. Huevo de Solomo, Agujas.
2. Solomo, Lomo Ancho, Chatas	13. Sabaleta, Lomo de Brazo.
3. Solomo Extranjero, Cadera.	14. Maletento.
4. Posta, Bota.	15. Huevo de Paletero.
5. Punta de Anca.	16. Costilla.
6. Muchacho.	17. Pecho
7. Huevo de Aldana.	18. Entrepecho.
8. Colita de Cadera.	19. Sobrebarrida.
9. Lagarto Tableado.	20. Falda.
10. Solomito, Lomito.	21. Lagartos.
11. Tabla, Centro de Pierna.	22. Nuca, Cogote.

#### RAZAS UTILIZADAS

Las principales razas de ganado para carne son: Hereford, Hereford sin cuernos, Aberdeen-Angus, Charolesa, Brahman y Simmental. Otras razas importantes incluyen: Piamontesa, Rubia gallega, toro de lidia, Devon, Galloway y Highland, Limousin, Normandy y Maine-Anjou, Gelbvich, Chianina italiana, Murray Grey, Bonsmara y Drakensberger.

#### CLASIFICACIÓN DE LA CARNE DE GANADO BOVINO

Se clasifican en:

- **Carnes Finas o Extras, de Primera:** no presentar hueso en su corte, bajo contenido en grasa. Tienen una consistencia blanda y jugosa.
- **De Segunda:** Tienen fibras musculares muy gruesas.
- **De Tercera:** Poseer más grasa y son de una consistencia más dura.

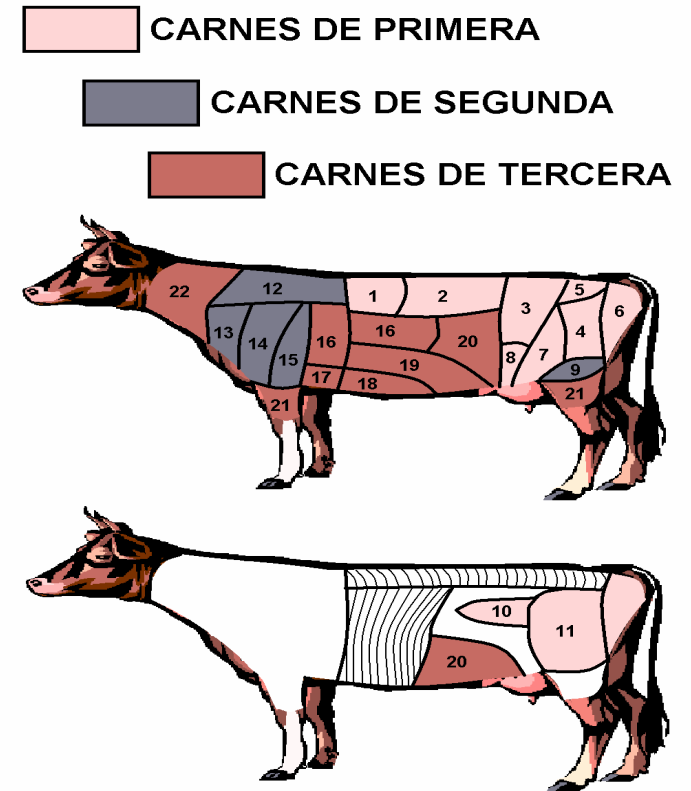
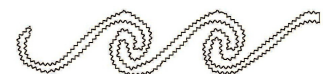
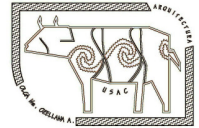
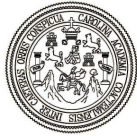
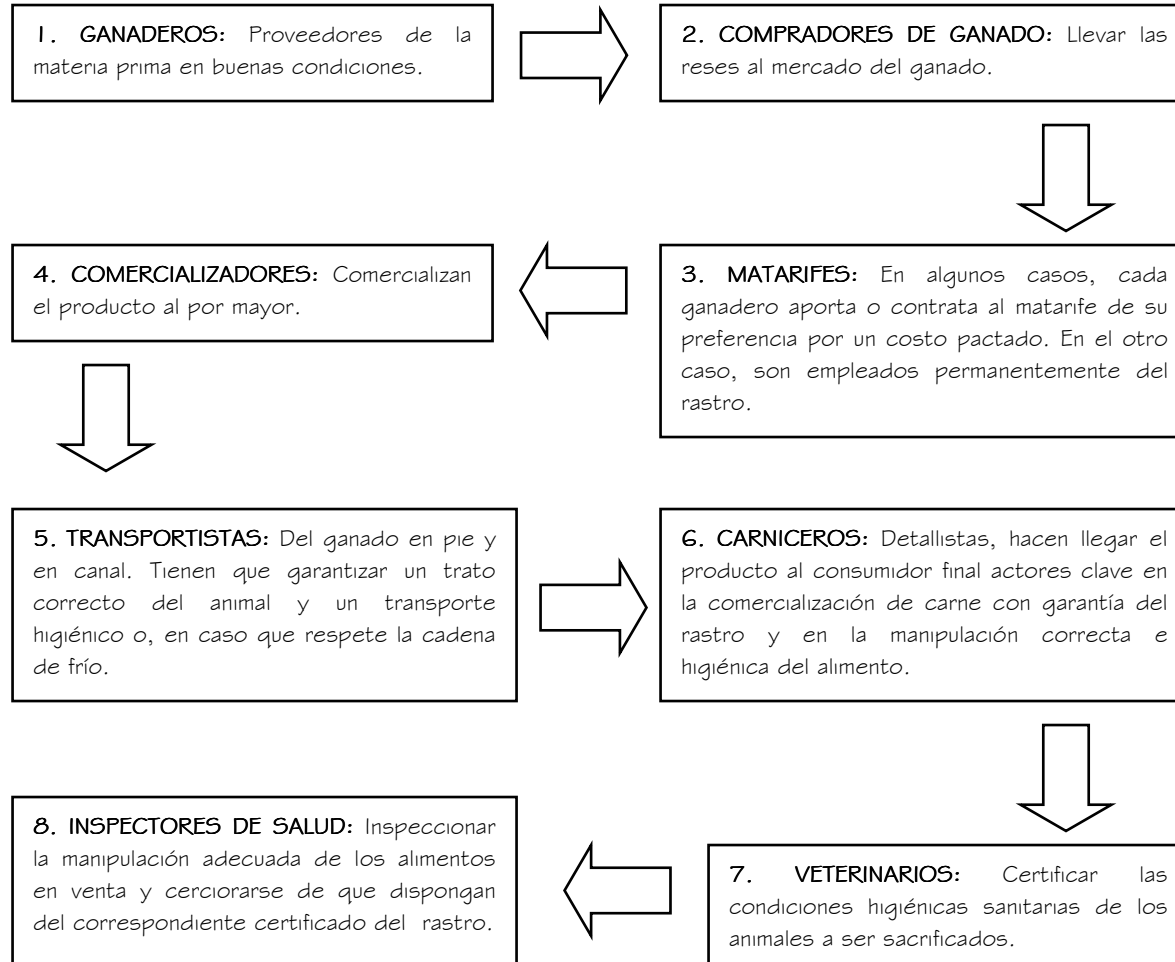


FIGURA No. 7: Clasificación de la carne de Ganado Bovino





### 1.17 ROLES DE LOS ACTORES LOCALES EN RELACIÓN CON EL RASTRO



**CUADRO No. 2:**  
**ROLES DE ACTORES LOCALES EN RASTRO**

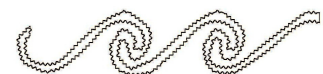
Fuente: Guía Básica de Manejo Ambiental de Rastros Municipales

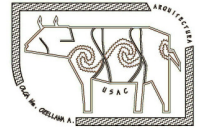
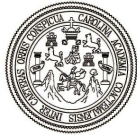
### 1.18 RUTA CRÍTICA PARA LA GESTIÓN DE UN RASTRO MUNICIPAL

Es conveniente instituir unos pasos que establezcan una ruta crítica para optimizar desde su inicio, la gestión y el manejo del rastro municipal:

1. Hacer un análisis de **viabilidad y factibilidad**, estableciendo las necesidades óptimas de demanda del servicio.
2. Considerar la **voluntad política**, que los actores locales acepten este nuevo ámbito territorial para la prestación de este servicio público con unas mejores condiciones de calidad y tecnología.
3. Implementar un **proceso de diálogo, sensibilización y consenso**. Generar una conciencia y apoyo público sobre el problema existente y las alternativas de solución más adecuadas.
4. Realizar el **estudio de factibilidad y el diseño**. Incluyendo características de la construcción, drenajes y tratamientos de aguas servidas y desechos sólidos.
5. **Gestión de financiamiento**, propio o externo, vía donaciones o préstamo para la implementación del servicio.
6. Establecer el **modo de gestión**, directa o indirecta, más apropiado para la administración, operación y mantenimiento del rastro.
7. Cumplir con el **marco legal y normativo** del país.
8. Establecer **ordenanza y aprobar tarifas apropiadas** que cubran los costos totales tanto de operación y mantenimiento, entre otros.
9. **Asignación del veterinario y formación adecuada del personal**, asignado a las tareas propias del rastro o funciones complementarias de vigilancia de renta de ganado y de la carne entre otras.<sup>28</sup>

<sup>28</sup> PROARCA / SIGMA, *Manejo Ambiental Rastros Municipales*, 2004.





### 1.19 ROLES DE LA MUNICIPALIDAD EN EL MANEJO DEL RASTRO

Desde un punto de vista higiénico y sanitario, el rastro municipal debe reunir las condiciones mínimas necesarias para que en el sacrificio de animales se garantice la sanidad del producto. A continuación se indican cuáles deben ser los roles de la Municipalidad referente al manejo del servicio público del rastro.<sup>29</sup>

FUNCIÓN	RESPONSABILIDADES
1. Establecer políticas	Aprobar las directrices más adecuadas para cada materia.
2. 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, reglamentos de operación y mantenimiento del rastro, cambios de hábitos comunitarios, control de ventas clandestinas, emisión de ordenanzas, entre otros.
3. 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.
4. Financiamiento	Aportar recursos propios o gestionar fondos externos vía préstamo o donación, fondo nacional o de cooperación internacional, para la gestión o la construcción.
5. Promoción de cultura de nuevos hábitos de consumo e higiene	Sensibilización e involucramiento de la población. Capacitación de actores locales.
6. 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.

7. Dirección y Supervisión de trabajo	Dirigir y supervisar el trabajo de todas las personas que trabajan en torno al rastro municipal o intermunicipal. Según el tamaño de la Municipalidad, el Rastro estará dentro del organigrama del Departamento de Servicios Públicos.
8. 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 de una asociación de municipios o mancomunidad.

#### CUADRO No. 3: ROLES DE LA MUNICIPALIDAD EN EL MANEJO DEL SERVICIO PÚBLICO DE RASTROS

Fuente: Guía Básica de Manejo Ambiental de Rastros Municipales

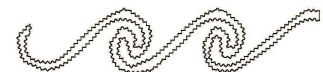
**Presupuesto anual:** Los ingresos y egresos del servicio de rastro se incluirán en el presupuesto específico del mismo y dentro del presupuesto municipal aprobado con las formalidades que establece el Código Municipal y la asesoría que proporcione el INFOM y el Ministerio de Finanzas Públicas como ente rector del sistema financiero nacional.<sup>30</sup>

**Destino de los ingresos del servicio:** Los ingresos que genere el servicio serán destinados a cubrir los gastos de administración, operación y mantenimiento del mismo, así como, los compromisos financieros establecidos en las cláusulas contractuales de contratos de préstamos utilizados para financiar la construcción, ampliación y mejoramiento del rastro. Si existiera remanente después de cubrir estos costos, el Concejo Municipal decidirá su aplicación.<sup>31</sup>

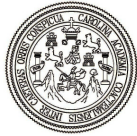
<sup>29</sup> PROARCA / SIGMA, Manejo Ambiental Rastros Municipales, 2004.

<sup>30</sup> OSPM, Artículo 27, 2007.

<sup>31</sup> OSPM, Artículo 28, 2007.







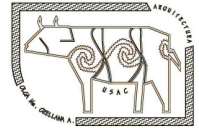
La Municipalidad (en lo particular o asociativamente) contratará una o un médico veterinario, para apoyar en la inspección sanitaria y certificación de calidad de los productos del rastro, que coordinará su labor con el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.<sup>32</sup>

## 1.20 SERVICIOS DE LOS RASTROS MUNICIPALES

- Proporcionar a la población carne que reúna las condiciones higiénicas y sanitarias necesarias para su consumo.
- Controlar la introducción de animales a través de su autorización legal.
- Realizar un sacrificio y faenado de animales en apego a lo estipulado en la normativa aplicable.
- Realizar una adecuada comercialización y suministro de carne para consumo humano.
- Lograr un mejor aprovechamiento de los subproductos derivados del sacrificio de animales.
- Generar ingresos derivados del cobro de cuotas por el sacrificio de animales.
- Evitar la matanza clandestina en domicilios particulares.
- Racionalizar el sacrificio de animales, protegiendo el desarrollo de las especies.
- Cumplir las disposiciones aplicables en materia ambiental para preservar el equilibrio ecológico.

El rastro municipal comprende las instalaciones físicas propiedad del municipio, que se destinan al sacrificio de animales que posteriormente serán consumidos por la población como alimento. Cuenta con personal, equipo y herramientas necesarias para su operación y comprende, adicionalmente, las áreas destinadas a los corrales de desembarque y de depósito.

<sup>32</sup> OSPM, Artículo 38, 2007.



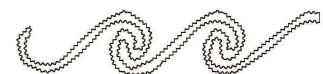
Desde un punto de vista higiénico y sanitario, el rastro municipal debe reunir las condiciones mínimas necesarias para que en el sacrificio de animales se garantice la sanidad del producto. En virtud de ello, el administrador del rastro debe apoyar a las autoridades sanitarias de la entidad en la inspección que se efectúe sobre los animales próximos a sacrificar y sobre las carnes y subproductos cárnicos a distribuir.

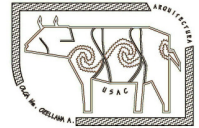
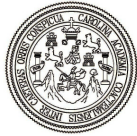
El rastro ofrece una serie de servicios complementarios que conjuntamente dan como resultado la prestación de este servicio público. Estos se clasifican en *ordinarios* y *extraordinarios*.

### 1.20.1 SERVICIOS ORDINARIOS:

Los servicios ordinarios son aquellos que se proporcionan normalmente en el rastro y están encaminados al cumplimiento de las siguientes actividades:

- Recibir en los corrales el ganado en pie.
- Inspeccionar el estado de salud de los animales.
- Encerrar a los animales por el tiempo reglamentario para su posterior sacrificio, en condiciones adecuadas: con acceso a agua, lugares sombreados y en condiciones de higiene.
- Realizar la insensibilización de manera humanitaria y rápida.
- Hacer el degüello y evisceración de los animales
- Vigilar el estado sanitario de la carne y subproductos (vísceras, sangre y cualquier otro producto comestible que se genere).
- Almacenamiento de productos alimenticios en refrigeración (aplicable en forma obligatoria a los rastros municipales).
- Proporcionar el servicio de vigilancia.
- Facilitar el transporte sanitario de las canales.





### 1.20.2 SERVICIOS EXTRAORDINARIOS:

Los servicios extraordinarios se derivan de los servicios normales del rastro y se proporcionan de manera adicional, por mencionar algunos:

- El pesaje del ganado que no va a ser sacrificado.
- Los servicios de refrigeración para canales y vísceras.
- La alimentación del ganado en los corrales.
- El encierro de los animales en el corral de depósito que se destinarán para la venta en pie.

### 1.21 PERSONAL PARA EL MANEJO DE RASTROS

La cantidad de personal estará en función de las necesidades del servicio y de la situación financiera y presupuestaria municipal.<sup>33</sup>

El tipo de organización para el rastro, estará en función de los volúmenes de producción y de la diversidad de los productos elaborados.

#### Personal del área administrativa:

*Administrador, Médico Veterinario, Secretaría, Enfermera*

#### Personal de la nave del faenado:

- *Aturdidor*: persona que insensibiliza al ganado mayor o menor.
- *Desangrador*: Persona que extrae la sangre del animal abriendo la arteria carótida.
- *Cortador de cabezas y patas*: Persona que corta la cabeza y las patas del animal colocándolas en una carretilla para su inspección obligatoria.
- *Descuerador o Desollador*: Persona que retira el cuero de la res, por medio de un desollador (máquina que extrae la piel completamente) para ser entregada o almacenada.

- *Limpiador y abridor de pecho*: Limpia la canal con mangueras a presión y abre el pecho del animal con una sierra o hacha.
- *Éviscerador*: Persona que retira las vísceras del animal.
- *Limpiador de vísceras*: Persona que limpia con agua a presión las vísceras rojas y verdes, para su inspección y, posteriormente para su almacenamiento en recipientes herméticos.
- *Depilador y flameador*: Persona que retira y elimina los pelos de los cerdos.
- *Laboratorista*: Persona que verifica el perfecto estado del ganado, examinando las vísceras y cabeza del mismo.

#### Personal de áreas externas:

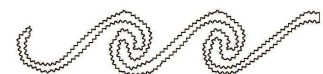
- *Control o Garita*: Persona encargada de controlar e inspeccionar el ingreso y egreso (peatonal o vehicular), siendo personal o particular al rastro.
- *Descargador del Ganado*: Persona encargada de evacuar el ganado directamente del vehículo hacía los corrales de inspección y reposo.
- *Encargados de limpieza*: Mantienen las instalaciones interiores en condiciones higiénicas.<sup>34</sup>

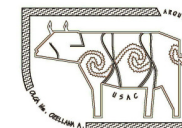
**OBSERVACIÓN:** Es importante rotar las posiciones de los empleados en la matanza, el desangrado, el maneado y el arreo. Nadie debería matar siempre a los animales. Muchos gerentes y supervisores de plantas de faena afirman que la rotación ayuda a impedir que los empleados se conviertan en sádicos y sean más humanitarios.<sup>35</sup>

<sup>33</sup> OSPM, Artículo 7, 2007.

<sup>34</sup> Veall Frederick, 1993.

<sup>35</sup> [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)





**1.21.1 COEFICIENTES DE PERSONAS CORRESPONDIENTES A DIVERSOS SISTEMAS DE PREPARACIÓN DE LA CARNE:**

Producción/hora	Nº de trabajadores	Animales/hombres por hora	Sistema de preparación
<b>Bovinos, camellos</b>			
6 – 12 máx.	6 a 9	1,00 a 1,30	Semicadena (mesa o tabla de la primera etapa).
20 – 24 máx.	15 a 16	1,30 a 1,50	Semicadena (mesas o tablas múltiples de la primera etapa).
15 a 30 máx.	12 a 15	1,25 a 2,00	Cadena completa con carril que funciona por gravedad.
<b>Ovejas, cabras</b>			
5 máx.	2	2,5	Mesas o tablas para sangrar/preparar las canales.
13,5 máx.	3	4,5	Carril de preparación con pesebre para el desangrado.
25 a 35 máx.	5	5,00 a 7,00	Cadena completa con carril que funciona por gravedad.
55 a 100 máx.	8 a 10	7,00 a 10,00	Cadena completa con carril de gravedad y (pesebres de preparación que se desplazan por arriba).
<b>Cerdos</b>			
30 a 60	5 a 8	6 a 7,5	Carril que funciona por gravedad, polipasto manual, chamuscamiento a mano.
80 a 100	8	10 a 14	Cadena semimecánica/eliminación de cerdas y chamuscamiento mecánico.

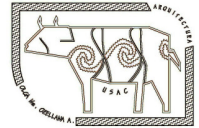
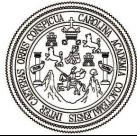
**CUADRO No. 4: COEFICIENTES DE PERSONAS CORRESPONDIENTES A DIVERSOS SISTEMAS DE PREPARACIÓN DE LA CARNE**

Fuente: Veall, Frederick, 1997.

**1.21.2 OTROS DEPARTAMENTOS Y OPERACIONES:** Un ejemplo común de un matadero de tamaño mediano que trabaja con un solo turno sería el siguiente:

Departamento	Operaciones	Nº de hombres
Cercados y corrales de recepción	Recepción, verificación, lavado, alimentación y traslado del ganado	4
Nave de carnización.	Como se indica en los cuadros	
Estómagos, intestinos y tripas no limpiados.	En cubos separados, despellejamiento, medición, lavado de las magulladuras y salazón, envasado, apertura, limpieza y envasado del estómago.	6
Limpieza de los mondongos.	Enjabonamiento, lavado, enhebrado, acabado, clasificación, salazón y envasado	7
Suspensión y refrigeración de la canal.	Manejo de los carritos, carga en las naves de suspensión y descarga en las cámaras frías.	4
Carritos, ganchos y caballetes de suspensión.	Recogida y limpieza, con inclusión de pequeñas actividades de mantenimiento, de los carritos, ganchos y caballetes de suspensión y distribución.	3
Matanza de urgencia.	De ovejas/cabras y, quizá, de un bovino/día.	1
Personal veterinario y de inspección de la carne.	Un veterinario (podría ser también el encargado del matadero) y tres inspectores de la carne no veterinarios.	4
Pieles y cueros.	Lavado inicial, descarnación de la piel, manipulación general y hacinamiento.	3
Preparación para el despacho.	Manipulación y reducción, carga y descarga de las canales, centrifugación de los hornos de cocción, trituración, ensacado, preparación de harinas y carga.	2
Sala de calderas, motor.	Manipulación del combustible (carbón), caldera.	
Cámara fría y de refrigeración.	(Nota: el motor de la cámara de refrigeración y de la sala de calderas funciona de manera en gran parte automática) los mismos hombres pueden ayudar a realizar las operaciones de preparación para el despacho.	2
Laboratorio y control de calidad.	Control de la higiene general, verificaciones del sebo, las harinas de carne, y verificaciones del agua y bacteriológicas.	1





Ropa de protección.	Recogida de la ropa, clasificación, envío a la lavandería y redistribución de la ropa limpia.	2
Mantenimiento y almacén general.	Recepción de mercancías, control del inventario, con inclusión del equipo y las herramientas.	2
Mantenimiento del equipo del matadero y de los vehículos.	Ajustadores, electricistas, carpinteros (según el número de vehículos)	2-4
Personal de control y seguridad.	Personal interno y externo de control en todas las áreas de producción de productos comestibles.	5

CUADRO No. 5: EJEMPLO COMÚN DE UN MATADERO DE TAMAÑO MEDIANO, TRABAJANDO CON UN SOLO TURNO. Fuente: Veall, Frederick, 1997.

### 1.21.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

Los trabajadores deben llevar siempre botas con protectores de metal para los dedos cuando trabajen con animales. Guantes y ropa de protección cuando trabajen con animales enfermos o lesionados. Deben usar una máscara con filtro contra el polvo cuando sea necesario para evitar afecciones a las vías respiratorias.<sup>36</sup>

### 1.21.4 CONSEJOS DE SEGURIDAD PARA LOS TRABAJADORES

La seguridad debe ser prioridad cuando se manejan y se insensibilizan animales. A continuación se hace mención de algunos consejos de seguridad que pueden ayudar a proteger a los trabajadores.

1. El operador debe vestir botas de plástico y deberá estar parado sobre una rejilla plástica para evitar conducción de electricidad. La insensibilización manual deberá ser hecha con el operador parado sobre cemento.
2. Cuando un animal se escapa nunca debe ser perseguido. Un animal que se pierde en la planta retornara a los corrales si se le deja solo. Si un animal se

pierde en la planta, los empleados deberán estar tranquilos y designar a una persona que insensibilice al animal o lo encierre.

3. Las puertas para personas y otros dispositivos deben ser instalados así las personas pueden escapar fácilmente de un ganado alborotado. Esto es especialmente importante para áreas con cercas sólidas. En cercas de concreto hoyos para ser usados como escalones pueden ser hechos en las paredes.
4. El marco del contenedor así como la estructura del pasillo para el operador debe de ser aterrizada o conectada a tierra perfectamente. El lado del contenedor con que el operador tiene contacto debe ser cubierto con aislantes gruesos como un plástico de mesa para cortar carne.
5. Nunca se debe dejar solo a un animal durante la hora de comer o descanso del personal.

### 1.21.5 HÁBITOS DE LOS TRABAJADORES

El personal debe estar consciente de que está manipulando productos para consumo humano, con objeto de evitar contaminación innecesaria de la carne.

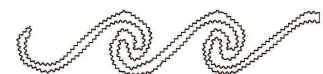
Los empleados de un rastro no deberán fumar, mascar chicle, ingerir alimentos y escupir en las áreas de sacrificio y procesamiento de la carne y vísceras.

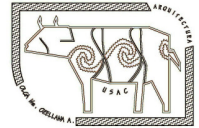
El personal no podrá portar anillos, cadenas, pulseras, relojes, aretes o muñequeras utilizadas para secar el sudor. En caso de mujeres se prohíbe el uso de maquillaje, perfume, uñas largas y/o pintadas. El corte de pelo será moderado, considerando que no se permiten las patillas largas, bigote abundante y barba.

Si durante el proceso de evisceración y cortado de la carne son utilizados guantes del tipo de algodón o metálicos, éstos deben ser constantemente lavados y desinfectados.

El personal debe evitar toser o estornudar sobre la carne.

<sup>36</sup> Agriculture and Agri Food Canada





## I.22 BIENESTAR ANIMAL:<sup>37</sup>

El trato que se les da a los animales de abasto durante su última etapa de vida (desde que salen de la granja hasta su muerte), así como el transporte y sacrificio conlleva un estrés violento, lo cual es motivo de preocupación para los consumidores. El público en general exige primeramente que los productos alimenticios no presenten un riesgo para la salud humana.

Se debe tener en mente que los problemas de maltrato de los animales de abasto antes y durante su sacrificio tienen nefastas consecuencias, que se traduce en elevadas tasas de mortalidad, decomisos por fracturas y hemorragias, y peor calidad tecnológica de la carne.

Por ello, mediante ésta crítica aunque exagerada para unos debe constituir un reto para el sector de la producción de carne. Pues, todas las mejoras que se realicen en el campo del bienestar animal, tanto desde el manejo de los animales como de las instalaciones disponibles, repercutirán favorable en la calidad final de la materia prima. Y al satisfacer las necesidades emocionales de los consumidores, se obtiene un beneficio económico directo para la cadena de la carne.

### I.22.1 LAS CONDICIONES DEL TRANSPORTE Y LA ESPERA:

Los sistemas de transporte de animales deben ser diseñados y utilizados para garantizar que estos no sufran molestias ni estrés innecesariamente. Es necesario no mezclar animales de diferentes corrales de engorde en los camiones. Antes de cualquier manipulación se deben mantener unos periodos de ayuno de 12 a 14 horas especialmente en la especie porcina ya que tiene tendencia a marearse, vomitar, y consecuentemente se produce un aumento de la

mortalidad. Es aconsejable el uso de corrales de recogida con ducha y agua de bebida.

El suelo de los camiones debe ser antideslizante. El techo y las paredes deben asegurar una protección eficaz contra la intemperie y grandes variaciones climáticas. Los camiones deben estar provistos de montacargas y tener un sistema de ventilación ya sea manual o automático que permita la renovación del aire en todos los compartimentos. Es importante que el diseño permita una buena limpieza.

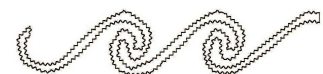
La densidad de carga durante el transporte debe permitir a los animales tener espacio suficiente para permanecer de pie en posición natural y para tumbarse simultáneamente.

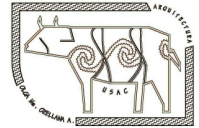
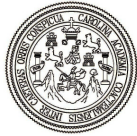
### I.22.2 LA MORTALIDAD:

La muerte de los animales durante el transporte o en los corrales de espera es un claro indicador de falta de bienestar animal durante el periodo ante mortem. Además de representar una pérdida económica muy importante, supone una contaminación inútil por los residuos originados en la ganadería intensiva.

Existen numerosos factores ambientales y de manejo que están relacionados con la mortalidad: El ayuno antes de la carga, la mezcla de grupos sociales en cualquier etapa, las condiciones del transporte, la descarga y los movimientos durante la espera, sin olvidar el manejo de los encargados de estas faenas. Evidentemente, los factores antes mencionados afectan también el proceso de transformación que sufre el músculo para convertirse en carne, deteriorando gravemente su calidad.

<sup>37</sup> produccion-animal





### 1.22.3 DEFECTOS EN LA CALIDAD DE LA CARNE:

El estrés antes del sacrificio puede tener diferentes consecuencias sobre la calidad de la carne, dependiendo de su intensidad y duración:

- Un período de **ESTRÉS CORTO Y AGUDO** conduce a una intensa desnaturalización de las proteínas musculares, lo que a su vez reduce la capacidad de retención del agua y aumenta la palidez de la carne. En el ganado porcino el resultado es la aparición de carnes pálidas, blandas y exudativas denominadas PSE (pale, soft and exudative), frecuente en músculos compuestos por fibras glicolíticas mayoritariamente.
- Período por **MUCHAS HORAS**, en este caso la carne presenta un aspecto oscuro, seco y firme, afectando negativamente la apariencia. En estas condiciones el crecimiento bacteriano es favorecido. Este defecto se conoce como carne DFD (dry, firm and dark), siendo más frecuente en músculos oxidativos.

### 1.22.4 RECOMENDACIONES PARA MOVER ANIMALES:

- No se debe empujar a los animales. Los vacunos y los porcinos necesitan espacio para girar, y deben ser manejados en grupos separados y pequeños, dejando espacio entre cada grupo.
- Hay que mover a los vacunos y a los porcinos a paso lento. Los animales asustados son más difíciles de manejar. Los movimientos bruscos o espasmódicos atemorizan a los animales.
- Hay que abstenerse de gritarles o chiflarles a los animales, o de dar golpes de azote. Los bovinos son más sensibles que la gente a los sonidos agudos.
- No sobrecargar los corrales, sea para cerdos o para vacunos.
- Eliminar las picanas eléctricas. Hay que usar otros instrumentos de arreo, como paletas plásticas o varillas con banderines en el extremo.
- Abrir las puertas que impiden el retroceso. Muchas instalaciones de trabajo de ganado tienen demasiadas puertas que traban el retroceso de los animales, y el movimiento suele mejorar cuando se atan de modo que queden siempre abiertas.

- Eliminar las distracciones visuales. Los problemas causados por las distracciones y por la mala iluminación pueden arruinar el funcionamiento de una instalación bien diseñada, y deben ser solucionados. Para detectar las distracciones que interrumpen el movimiento, los operarios deben meterse en la manga y agacharse para ver las cosas a la misma altura que el animal. Los porcinos y bovinos tenderán a rehusarse a entrar a una manga que está a oscuras.
- Los ruidos metálicos deben ser amortiguados, y los sistemas hidráulicos deben ser silenciosos, diseñándose para evitar las frecuencias sonoras para las cuales el ganado es especialmente sensible.
- Un animal separado del grupo y dejado en aislamiento padecerá estrés, y podrá tornarse peligroso para la gente.<sup>38</sup>

### 1.22.5 ATURDIMIENTO DEL GANADO

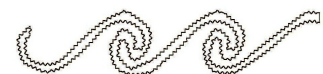
El aturdimiento o insensibilización tiene como propósito evitar el sufrimiento de los animales durante el desangrado.

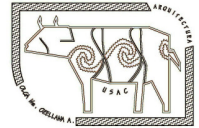
Un buen sistema de aturdimiento debe cumplir varios requisitos:

- 1º. Garantizar una inducción rápida de la inconsciencia sin causar dolor y esta debe prolongarse hasta la muerte del animal.
- 2º. Minimizar los problemas de calidad del producto final.
- 3º. Garantizar la seguridad del operador.

Si bien el aturdimiento elimina los factores estresantes del desangrado, éste induce en el animal unos cambios fisiológicos cuyos efectos pueden repercutir negativamente en la calidad del producto final. Estos cambios son debidos principalmente al aumento de la presión sanguínea y la actividad muscular, provocando alteraciones, en la calidad de la canal debido a contusiones, hemorragias o fracturas.

<sup>38</sup> www.teorema.com.mx





## LEGISLACIÓN

### 1.23 ORGANIZACIONES REPRESENTATIVAS

Con el fin de tener una mayor organización para el control higiénico y sanitario del producto cárnico para el consumo humano en todos los países del mundo, se instituyeron organismos internacionales y nacionales. Los cuales establecen normas y reglamentos higiénico- sanitarios.

A continuación se nombran algunas de estas instituciones:

#### 1.23.1 ORGANIZACIONES INTERNACIONALES:

- **FAO (Food and Agriculture Organization):** La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación consiste en: mejorar la nutrición, aumentar la productividad agrícola, elevar el nivel de vida de la población rural y contribuir al crecimiento de la economía mundial.
- **OMS (Organización Mundial de la Salud):** Su objetivo principal es que todos los pueblos puedan gozar del grado máximo de salud que se pueda lograr. La constitución de la OMS define la salud como un estado de completo bienestar físico, mental y social. Y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades.

Unidas la FAO con la OMS, se han creado normas de inspección y de control de alimentos, las cuales fueron llevadas a todos los países del mundo para su ejecución. Uno de los más importantes es:

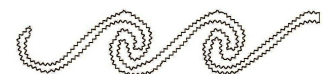
- **CCA (Normas del Codex Alimentarius):** subsidiario de la FAO y la OMS. Encargado de elaborar las normas internacionales sobre alimentos que constituyen el Codex Alimentarius. Resalta los controles esenciales de higiene en cada etapa mediante las buenas prácticas de manufactura (BPM) incorporadas en los Códigos de Prácticas del

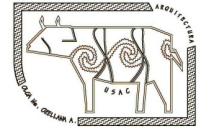
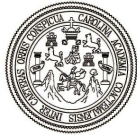
Codex. Recomienda la aplicación del sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC, en inglés HACCP) en todas sus etapas, con el fin de optimizar la inocuidad alimentaria.

- **OPS (Organización Panamericana de La Salud):** Institución íntimamente ligada a la OMS. Tiene como finalidad alcanzar para todos los pueblos el grado más alto posible de salud. Para lograrlo la OMS actúa como autoridad directiva, coordinadora y normativa en asuntos de sanidad en cada uno de los países del mundo, incluido Guatemala.

#### 1.23.2 ORGANIZACIONES NACIONALES (Guatemala):

- **MSPAS (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social):** Su finalidad es la prevención y control en las etapas de: procesamiento, distribución, transporte y comercialización de alimentos procesados de toda clase (nacionales e importados). Incluyendo el otorgamiento de la licencia sanitaria para la apertura de los establecimientos, la certificación sanitaria o registro sanitario de referencia de los productos, otorgamiento de la licencia sanitaria y el control sanitario para los expendios de alimentos no procesados a nivel nacional.
- **Ministerio de Energía y Minas:** Conjuntamente con MSPAS, le compete el control y la certificación de los niveles de radiactividad en los alimentos. Así como la evaluación de los efectos de la radiactividad y la aptitud para el consumo de alimentos.
- **Ministerio de Economía:** Le corresponde el control en el campo de la meteorología y la propiedad industrial, según el Código de Salud.
- **MARN (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales):** Institución nacional encargada de dictaminar el lugar o el área donde se construya el rastro y deberá contar con el estudio de impacto ambiental.





- **INFOM (Instituto de Fomento Municipal):** Institución semi-autónoma nacional que se encarga en la mayoría de los casos de planificar, ejecutar y asesorar a las municipalidades de la república en obras de infraestructuras de sus comunidades y en este caso en rastros o mataderos municipales, hacia las poblaciones que lo solicitan.
- **MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación):** Esta entidad, por medio de la Unidad de Normas y Regulaciones (UNR), Área Inocuidad de los Alimentos (AIA), sub-área de Productos Cárnicos No Procesados es la responsable del control de rastros o mataderos a nivel nacional, según Acuerdo Gubernativo 411-2002 *Reglamento de Rastros para Bovinos, Porcinos y Aves*, para el control de los diferentes departamentos y municipios en el interior de la República de Guatemala.
- **DIGESEPE (Dirección General de Servicios Pecuarios):** Entidad perteneciente al MAGA, la cual está encargada directamente del control, inspección sanitaria e higiénica en los rastros o mataderos municipales, hacia las poblaciones que lo solicitan.
- **Municipalidades:** Es la máxima autoridad dentro de una comunidad. Dentro de sus diferentes actividades se encuentra el mantenimiento y supervisión de rastros o mataderos a nivel local. El inadecuado funcionamiento de los rastros municipales se debe a la falta de cumplimiento del reglamento, por parte de la municipalidad local y deficiente coordinación de las instituciones representativas nacionales en la supervisión y capacitación de personal.

### 1.24 BASES LEGALES E INSTITUCIONALES

A continuación se presenta y se da a conocer el aspecto legislativo que es aplicado en Guatemala con respecto al manejo de rastros.

- **CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA:**  
*SECCIÓN SÉPTIMA*  
*SALUD, SEGURIDAD Y ASISTENCIA SOCIAL*

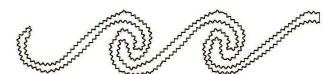
**Artículo 97. - Medio ambiente y equilibrio ecológico.** El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depreciación.

- **REGLAMENTO DE RASTROS PARA BÓVINOS, PORCINOS Y AVES**  
(Acuerdo Gubernativo 411-2002):  
*ÁREA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS*  
*NO PROCESADOS*  
*UNIDAD DE NORMAS Y REGULACIONES*  
**MAGA**  
*MINISTERIO DE AGRICULTURA GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN*

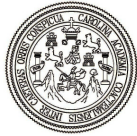
- **CÓDIGO MUNICIPAL** (Decreto No. 12-2002):  
*Título V*  
*ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL*  
*CAPÍTULO I*  
*COMPETENCIAS MUNICIPALES*

**ARTÍCULO 68: Competencias propias del municipio.** Las competencias propias deberán cumplirse por el municipio, por dos o más municipios bajo convenio, o por mancomunidad de municipios, y son las siguientes:

- a) Abastecimiento domiciliario de agua potable debidamente clorada; alcantarillado; alumbrado público; mercados, **rastros**; administración de cementerios y la autorización y control de los cementerios privados; recolección, tratamiento y disposición de desechos sólidos; limpieza y ornato.
- e) Autorización de las licencias de construcción de obras públicas o privadas, en la circunscripción del municipio.







f) Velar por el cumplimiento y observancia de las normas de control sanitario de la producción, comercialización y consumo de alimentos y bebidas a efecto de garantizar la salud de los habitantes del municipio.

l) Promoción y gestión ambiental de los recursos naturales del municipio.

- **REGLAMENTO DE INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS** (Acuerdo Gubernativo 969-99):

*TÍTULO III  
CAPÍTULO 14  
INCISO 14.9*

**“Establecimientos de Transformación de Alimentos Naturales no Procesados”**

Son establecimientos de alimentos naturales no procesados, los **rastrros**, plantas y establecimientos donde se manipulan alimentos con el objeto de separar las partes no comestibles o las que por razones de higiene deben separarse de los mismos y de su empaque/envase.

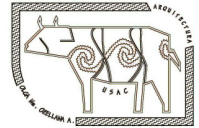
- **CÓDIGO DE SALUD** (Decreto 90-97):

*CAPÍTULO V  
ALIMENTOS, ESTABLECIMIENTOS Y EXPENDIOS DE ALIMENTOS SECCIÓN I  
DE LA PROTECCIÓN DE LA SALUD EN RELACIÓN  
CON LOS ALIMENTOS*

**ARTÍCULO 130: Ámbito de las responsabilidades** El Ministerio de Salud y otras instituciones de manera coordinada desarrollan las funciones siguientes:

**b)** El Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, le corresponde las funciones de prevención y control en las etapas de producción, transformación, almacenamiento, transporte, importación y exportación de alimentos naturales no procesados.

**d)** A las Municipalidades les corresponden las funciones de prevención y autorización de establecimientos relacionados con el manejo y expendio de alimentos en **rastrros municipales** de conformidad a las normas establecidas por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, mercados, ferias y ventas de alimentos en la vía pública.



- **LEY DE PROTECCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE** (Decreto Número 90-2000)

*TÍTULO I*

*Objetivos generales y ámbito de aplicación de la ley*

*CAPÍTULO I*

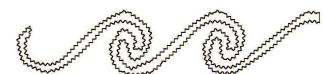
*Principios fundamentales*

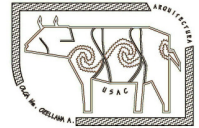
**ARTÍCULO 1:** El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional, propiciarán el desarrollo social, económico, científico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Por lo tanto, la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, suelo, subsuelo y el agua, deberán realizarse racionalmente.

*CAPÍTULO V*

*De la prevención y control de la contaminación visual*

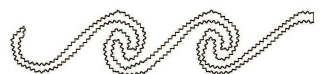
**ARTÍCULO 18:** El Organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos correspondientes relacionados con las actividades que puedan causar alteración estética del paisaje y de los recursos naturales, provoquen ruptura del paisaje y otros factores considerados como agresión visual y cualquiera otras situaciones de contaminación y de interferencia visual que afecten la salud mental y física y la seguridad de las personas.





## CONCLUSIÓN CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

Muchos de los accidentes de alto riesgo producidos en los rastros, así como, lesiones relacionadas con el manejo del ganado pueden atribuirse directamente a: instalaciones inadecuadas de los edificios, deficiencia de ambientes, mobiliarios defectuosos e insuficientes, el desconocimiento en el manejo de animales, entre otros. Por ello los trabajadores como las personas que tienen a su cargo las actividades de un rastro deben tener conocimientos sobre la organización, prácticas y manejos de un rastro. De igual forma, deben estar siempre atentos cuando trabajen con animales o cerca de ellos.





---

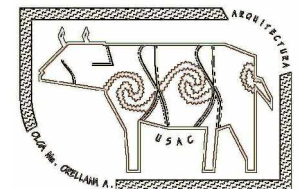
---

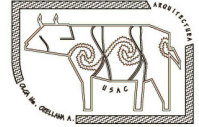
# CAPÍTULO II

# MARCO REFERENCIAL

RASTRO MUNICIPAL

SOLOLÁ - SOLOLÁ



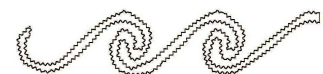


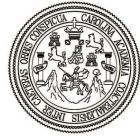
## INTRODUCCIÓN CAPÍTULO II MARCO REFERENCIAL

En este capítulo se presentan aspectos significativos de la cultura sololteca. Incluyendo generalidades del municipio, reseñas históricas de Sololá y generalidades de su arquitectura.

Se hace un análisis del estado actual del rastro municipal existente (localizado en la zona I del municipio de Sololá). Mediante un análisis fotográfico y geomorfológico se da a conocer el terreno en donde se plantea la propuesta para el rastro municipal de ganado mayor y ganado menor para Sololá.

Posteriormente, se incluyen algunas medidas de mitigación respecto a los desechos generados en el rastro; en cuanto al aprovechamiento de los subproductos.





## CAPÍTULO II

### MARCO REFERENCIAL

#### 2.1 GENERALIDADES GEOGRÁFICAS DE LA REGIÓN

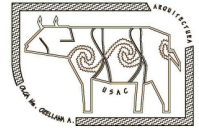
El municipio de Sololá, pertenece según la regionalización que tiene la Secretaría General de Planificación SEGEPLAN, a la **región VI** (Sur Occidente). Aquí se encuentran los departamentos de: Totonicapán, Quetzaltenango, San Marcos, Suchitepéquez, Retalhuleu y Sololá.

La **región VI** se encuentra establecida en un área de 12,230 km<sup>2</sup> y tiene una población aproximadamente de 2.203,711 habitantes. Se considera 180 habitantes por km<sup>2</sup>, lo que lo coloca en la segunda región más densamente poblada después de la región Metropolitana.

Los colindantes del departamento, son los siguientes: Al NORTE con Totonicapán y Quiché, al ESTE con Concepción, OESTE con Quetzaltenango y al SUR con Suchitepéquez. (Ver mapa No. 3).

La superficie del municipio es de 94 km<sup>2</sup>. El territorio se divide en 4 aldeas, 9 cantones y una ciudad. Existe un total de 76 centros poblados de diferentes categorías: 4 barrios de la ciudad, 66 caseríos y 5 colonias. También se encuentran 65 centros poblados en el área rural, equivalente al 89% y el 11% en el área urbana. Lo anterior, define que por ello se encuentra deficiencia en los servicios básicos, es decir, la dificultad de cubrirlos.<sup>39</sup>

<sup>39</sup> Municipalidad de Sololá



## SOLOLÁ - SOLOLÁ

### DATOS DEL DEPARTAMENTO<sup>40</sup>

**Nombre del departamento:** Sololá  
**Cabecera departamental:** Sololá  
**Población:** 398519 habitantes (según proyecciones 2008 del INE)  
**Idiomas:** español, kaqchikel, k'iche' y Tz'utujil.  
**Clima:** frío y templado.

El departamento de Sololá está dividido en 19 municipios, siendo estos:

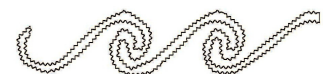
01. Sololá
02. San José Chacayá
03. Santa María Visitación
04. Santa Lucía Utatlán
05. Nahualá
06. Santa Catarina Ixtahucan
07. Santa Clara La Laguna
08. Concepción
09. San Andrés Semetabaj
10. Panajachel
11. Santa Catarina Palopó
12. San Antonio Palopó
13. San Lucas Tolimán
14. Santa Cruz La Laguna
15. San Pablo La Laguna
16. San Marcos La Laguna
17. San Juan La Laguna
18. San Pedro La Laguna
19. Santiago Atitlán

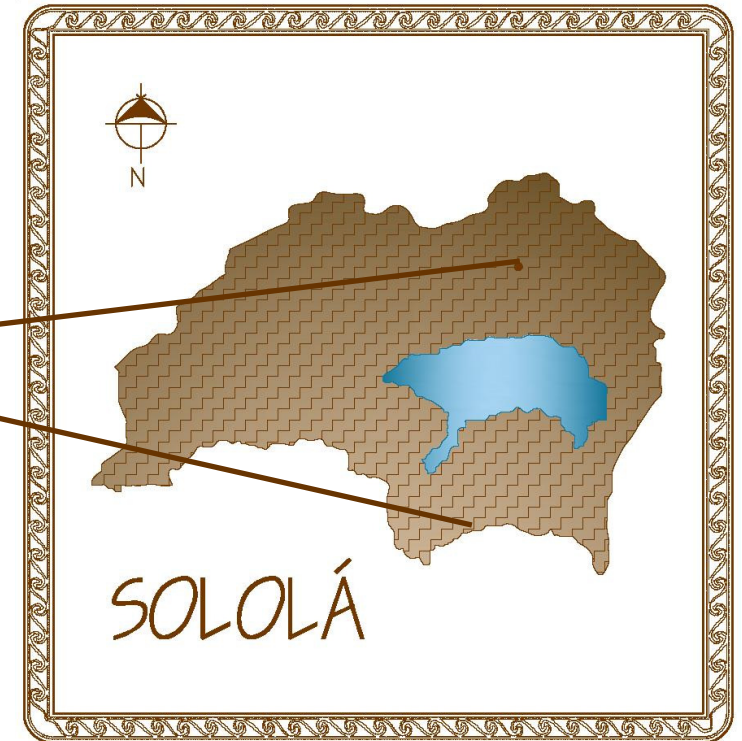
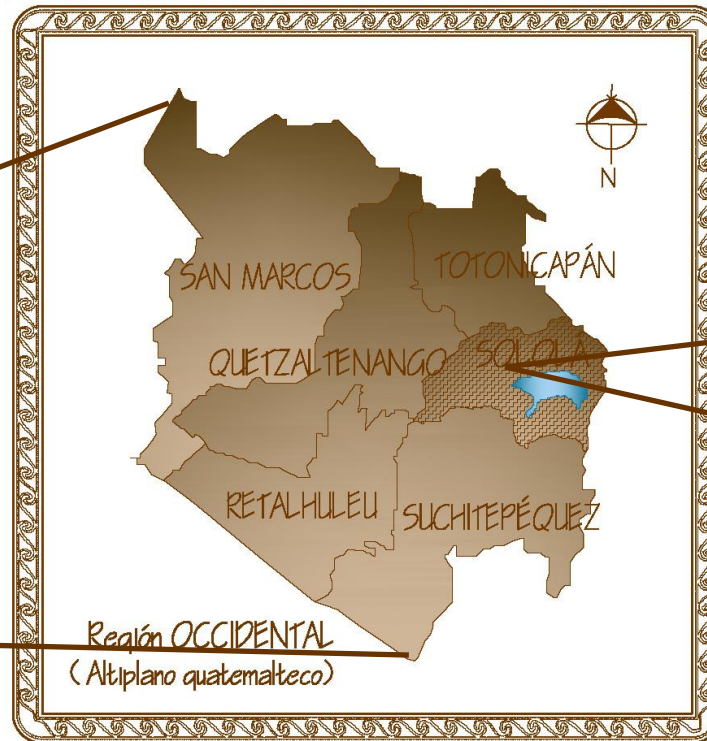
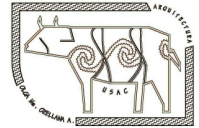
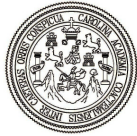


MAPA No. 1

(Elaboración propia)

<sup>40</sup> Ordenamiento Territorial / Municipio de Sololá





MAPA No. 2

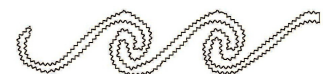
REPÚBLICA DE GUATEMALA  
(Elaboración propia)

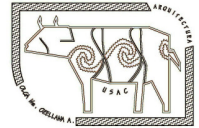
MAPA No. 3

REGIÓN OCCIDENTAL  
(Elaboración propia)

MAPA No. 4

MUNICIPIO DE SOLOLÁ  
(Elaboración propia)





## 2.2 GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE SOLOLÁ <sup>41</sup>

### 2.2.1 GEOGRAFÍA:

TEMPERATURA	14.7° A 24.0°
LATITUD	14°38'35"
ELEVACIÓN	1,135 MSNM
PRECIPITACIÓN PLUVIAL	1,817,20 mm.
LONGITUD	91°08'26"

### 2.2.2 FISIOGRAFÍA:

El territorio del municipio de Sololá pertenece a las tierras altas cristalinas del altiplano central y a las tierras altas de la cadena volcánica, con montañas y colinas. Entre los paisajes fisiográficos, se encuentra que el 34% es de montaña en el Norte del municipio; sigue la altiplanicie (20%) la pendiente fluvial (18%) y el valle (11%), por lo que el terreno es clasificado como quebrado. Los suelos escarpados son altamente susceptibles a la erosión, por la misma razón son inapropiados para el uso con cultivos anuales, por el contrario son suelos con vocación forestal.

En cuanto a la geología, predominan las riolitas (tobas de María Tecún) y los depósitos piroclásticos. Se ha identificado una serie de fallas geológicas ocultas y la sismicidad es de riesgo moderado a bajo.

<sup>41</sup> Ordenamiento Territorial / Municipio de Sololá

### 2.2.3 HIDROGRAFÍA:

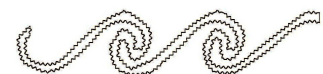
En el municipio se ubica la microcuenca del río Quiscab, que ocupa un 52% del área del municipio, se origina en la confluencia de dos ríos: Xibalbá y Arqueta. En Sololá, predomina el área con muy alta y alta recarga hídrica, lo que representa, respectivamente, entre 150,000 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/año hasta más de 300,000 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/año, es decir la mayor recarga hídrica de la cuenca, se da en dicho municipio, especialmente en la aldea el Tablón de la cabecera de Sololá.

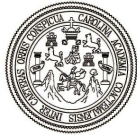
### 2.2.4 SUELO:

En cuanto a las pendientes y susceptibilidad a la erosión el municipio de Sololá, de acuerdo al sistema del Instituto Nacional de Bosques (INAB), predominan las pendientes superiores al 55%, que ocupan el 64 % del área del municipio; siguen las pendientes inferiores al 12%, que ocupan el 15% del área del territorio municipal; entre 12% y 26%; 36% y 55%, ocupan el 8% del territorio. Los suelos con pendientes acentuadas, merecen atención especial en cuanto a la relación del uso potencial con el uso actual, por su alta susceptibilidad a la erosión.

### 2.2.5 Capacidad de uso de la tierra (CUT):

El municipio de Sololá carece de suelos de la clase I que son propicios para los cultivos anuales, posee suelos clase II y III que presentan algunas limitaciones para este tipo de cultivos, que se pueden realizar mediante la adopción de técnicas de conservación de suelos. Los suelos predominantes en el municipio son de la categoría VIII, aptos exclusivamente para manejo forestal y áreas de protección especial.



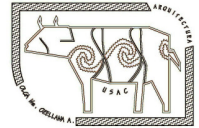


### 2.2.6 USO ACTUAL DE LA TIERRA:

En el municipio de Sololá, predomina el bosque mixto denso (28%) y el ralo (14%), por lo que en esas áreas el uso actual es compatible con la vocación del suelo. Las áreas de cultivo de maíz y frijol, corresponden al 17% y el cultivo de maíz en poblados dispersos, corresponde al 16%. Es importante resaltar que los bosques densos de coníferas y latifoliadas ocupan porcentajes menores (3% y 4%, respectivamente). Para cuanto a las pendientes y susceptibilidad a la erosión el municipio de suelos con vocación eminentemente forestal, los datos anteriores demuestran que el suelo se está utilizando en forma inapropiada. Por el avance de la frontera agrícola, el recurso forestal se puede agotar en corto tiempo, por lo que se requiere medidas para contrarrestar este grave problema. Es común observar en el área, parcelas de cultivo de hortalizas en áreas rocosas de elevada pendiente, o sea, suelos no recomendados para ese uso. Lo anterior evidencia que es necesario implementar con carácter de urgencia, medidas para reorientar el uso de la tierra.

### 2.2.7 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL:

El municipio presenta condiciones climáticas propicias para el crecimiento de flora propia de clima templado a frío; posee, todavía, considerable riqueza boscosa y recursos hídricos que deben ser manejados en forma sostenible con el fin de conservarlos. La falta de opciones productivas compatibles con la vocación del suelo y desvinculadas del uso de este recurso, influyen para que se utilicen los recursos naturales, situación que los conduce al agotamiento en forma acelerada. Dicha situación puede ocasionar una catástrofe ambiental y social en el municipio. Por esta razón, el uso de los recursos naturales deberá sujetarse a planes de ordenamiento y manejo sostenible para que el municipio alcance su desarrollo económico y social.



### 2.3 BREVE RESEÑA HISTÓRICA DEL DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ

El departamento de Sololá estuvo ocupado durante el período prehispánico por tres grupos indígenas: Los Quichés, Cakchiqueles y Tzutuhiles. Hasta mediados del siglo XV los Quichés y Cakchiqueles formaron una sola organización política y social.

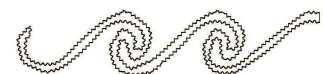
Los grupos Cakchiqueles y Quichés estuvieron integrados en linajes (tipo reinado), de los cuatro linajes que existieron, el segundo en importancia fue el de Xahil, que ejerció dominio sobre la mayor parte del departamento y tenía su capital en el pueblo de TZOLOJ-JÁ. Inicialmente esta sede estaba localizada en CACHAY a seis kilómetros de Iximché.

Después de la destrucción de Gumarcaaj (Utatlán) en 1524, los Cakchiqueles pidieron ayuda a Pedro de Alvarado para la guerra contra los Tzutuhiles y fue ganada la guerra, tomándose en posesión en abril de 1524.

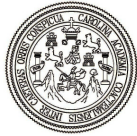
Durante la época colonial, fueron definidos los límites administrativos departamentales y municipales. Desde su inicio y hasta la historia moderna se han cambiado continuamente éstos.

Sin embargo de lo anterior, los cambios tuvieron sus razones, y cada cual persiguió diferentes objetivos, aunque fueran de interés político.

Desde entonces, a partir de 1849, el departamento de Suchitepéquez fue creado como tal, de igual forma el departamento del Quiché; esto antes de ese año, eran parte de Sololá. Fue hasta en 1872 que se separó Quiché de éste por considerarse muy extensa.







## RASTRO MUNICIPAL

La ciudad de Sololá fue fundada el 30 de octubre de 1547 por el Lic. Juan Rigel Oidor de la Audiencia de los Confines. El trazo típico español en retícula de la ciudad se efectuó en 1563.

Para los años de 1571-80 se conocía como Santa María de la Anunciación o Asumpción. Para la época independiente en el año 1825 fue elevada a la categoría de Departamento.<sup>42</sup>

La cabecera de Sololá era llamada Tecpán-Atitlán, que significa “Señor de Atitlán”, se usaba en la historia antigua del país, cuando fue corte de los príncipes de Quiché; posteriormente, se conoció como Tzoloj-já o Tz’oloyjá, que en Quiché, Cakchiquel y Tzutuhil, significa “Agua de sauce” o “retornar al agua”. El idioma indígena predominante es Cakchiquel.

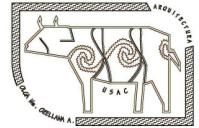
En el año de 1929 Sololá recibió la categoría de ciudad y es actualmente la cabecera del municipio y el departamento del mismo nombre.



**FOTOGRAFÍA No. 7:** El Lago de Atitlán constituye el mayor atractivo de Sololá.

<sup>42</sup> Municipalidad y Comité Pro Parque Centroamérica, 1998

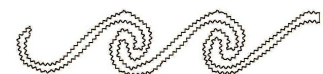
## SOLOLÁ - SOLOLÁ

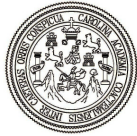


“La ciudad del paisaje”, es el sobrenombre de la cabecera municipal, demuestra por sí solo el potencial turístico de Sololá. Pues está situado en un lugar privilegiado para la contemplación del Lago de Atitlán y su entorno.

Un aspecto importante y singular del municipio de Sololá, es la existencia de la Municipalidad Indígena, cuyo origen se remonta a la colonia, esta instancia fue creada por los españoles, como intermediaria entre ellos y la mayoritaria población indígena; actualmente su principal función es la resolución de conflictos entre la población, para ello hace uso del derecho consuetudinario.

Cabe mencionar que esta instancia goza de representatividad en todas las comunidades del área rural, debido a que el Alcalde Auxiliar que forma parte de esta Alcaldía, es nombrado por su comunidad; ello como parte del servicio a la misma; además que dicho personaje debe reunir ciertas características y principios que se definen en el marco de la cultura indígena Kaqchiquel.





### 2.3.1 ORIGEN DEL NOMBRE SOLOLÁ

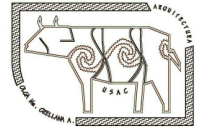
Sololá se deriva del vocablo TZOLOHÁ que en quiché, cakchiquel y tzuhil significa AGUA DE SAUCO. Proviene de la palabra HA o YA que significa AGUA y la palabra TZOLOJ significa SAUCO en español.

Otra interpretación, el nombre proviene de las voces en el idioma cakchiquel TZOL que quiere decir VOLVER o RETORNAR y de la palabra YA que quiere decir AGUA; lo que quiere decir RETORNARSE O VOLVERSE AGUA. El nombre antiguo Tecpán Atitlán significa PALACIO DEL SEÑOR DE ATITLÁN. En la época de la colonia, éste fue cambiado por el de NUESTRA SEÑORA DE LA ASUNCIÓN DE SOLOLÁ; esta fue la capital de la provincia de Sololá durante la colonia y cabeza del Curato en la Vicaria de Atín.<sup>43</sup>



FOTOGRAFÍA No. 8: Traje típico sololateco

<sup>43</sup> Municipalidad y Comité Pro Parque Centroamérica, 1998



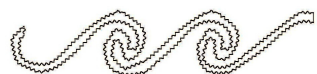
### 2.4 ASPECTOS CULTURALES

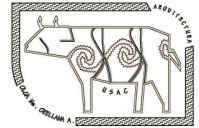
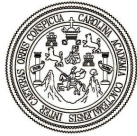
La feria titular, según acuerdo gubernativo del 4 de mayo de 1955, se celebra del 12 al 17 de agosto, siendo el 15, el día principal, fecha que la iglesia católica festeja a la Virgen de la Asunción, patrona de la cabecera. Durante éstos se celebra lo que los indígenas llaman el Nim Akij Sololá. Etim. Cakchiquel: Nim = grande Akij = día, o sea Día Grande de Sololá.

Entre otras costumbres que han persistido en el municipio de Sololá, cabe mencionar las llamadas cofradías, que se hacen llamar con el nombre de un santo o virgen de la religión católica. Las que funcionan en el municipio son: Santa María (la principal), El rosario, Santa Cruz, Sacramento, San Nicolás, San Bartolo, San Antonio, San Francisco, San Miguel, San Diego, el Ángel y San Isidro. Con excepción de estos dos últimos, las demás tienen la misma organización, las obligaciones de sus integrantes son las mismas, como se detalla a continuación.

Un cofrade tiene por obligación comprar candelas, pómez e incienso para los santos de la cofradía, asistir a misa tres veces por semana y días festivos acompañado del mayordomo de turno. Los mayordomos, (numerados del 1º. al 4º.), trabajan una semana cada uno. Entre sus obligaciones están: adornar con pino el recinto de la iglesia, surtir de leña a la mujer del cofrade todos los domingos, acompañar al cofrade a misa y servir como mandadero del cofrade.

Además dentro de las cofradías funcionan dos alumbradores, que tienen como obligación, únicamente, asistir a misa tres veces por semana y días festivos. Las cofradías no permanecen en un barrio o casa, sino que se instalan en la casa del “cofrade” quien al terminar su tiempo de servicio, con ayuda de los miembros de la cofradía trasladan la imagen y todos los enseres que utilizan en la cofradía a la casa del nuevo cofrade.

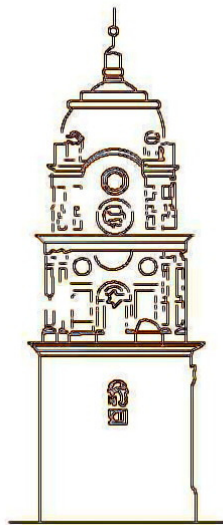




Otra costumbre que se ha mantenido durante los años es que la “municipalidad indígena” venera, especialmente, las imágenes de los “Santos Reyes”, en una casa denominada “Ermita”, la cual está al cuidado del Primer Regidor.



FOTOGRAFÍA No. 9: Vista de la Catedral (Sololá - Sololá).



FOTOGRAFÍA No. 10: Torre Centroamericana (Sololá - Sololá).

## 2.5 VESTIMENTA Y EMBLEMA SOLOLATECO

Es una prenda de vestir y un símbolo que identifica a los sololatecos en Guatemala y el mundo. Se trata de una chaqueta que lleva como adorno en la espalda un murciélago (ZOTZ, en kaqchikel) completo y la mitad de otro en el ruedo de las mangas.

Originalmente la chaqueta se fabrica de una tela llamada jerga, que era de pura lana de oveja. En la actualidad, se confecciona de otras clases de tela, como el capuano o tela de momos, porque el material original tiene un precio muy elevado y no se consigue con facilidad. La que ahora utilizan proviene de los rebaños de Chichicastenango.

Se utilizan tres clases de chaqueta:

De color BLANCO, que es la de diario.

NEGRA con rayas blancas débiles, que es la ceremonial.

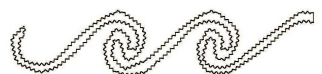
Color AZUL MARINO con rayas blancas tenues, de los cofrades (los principales).

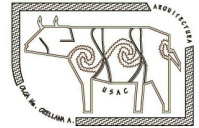
En el plano comercial, se pueden encontrar de otros colores, dependiendo del gusto de las personas.

La chaqueta era cerrada; sin embargo, con el tiempo la de diario se empezó a confeccionar abierta y es la que más se diseña en la actualidad.



FOTOGRAFÍA No. 11: Chaqueta sololateca Foto: Édgar Sáenz  
Fuente: Revista D, Prensa Libre, 29/06/08.





### 2.5.1 HISTORIA DE LA CHAQUETA SOLOLATECA

El grupo de los zotziles de la etnia kaqchikel utilizaron el símbolo del murciélago para diferenciarse de los demás antes de la colonia, y utilizaron dicha figura en zutes o lienzos, pero quedó plasmado en el saco o chaqueta que utilizaban los varones desde aquella época.

El historiador sololateco Julián Cumatz recuerda que tanto la chaqueta como el murciélago que lleva en la espalda aparecen citados en el *Memorial de Sololá*. Según el documento, esa figura fue clave para el rescate del fuego que hicieron el grupo de kaqchikeles de Tzolo-yá a los K'iche's en la época de la Conquista. Por esta razón, la gente de Sololá lo usa para diferenciarse de los demás grupos indígenas. Cumatz agrega que no se sabe con certeza cuándo se usó por primera vez esta prenda; sin embargo, asegura que ya durante la colonia era conocida como un legado histórico.<sup>44</sup>



FOTOGRAFÍA No. 12: Mercado de Sololá Autor: Juan Sisay

### 2.6 ARQUITECTURA DEL MUNICIPIO DE SOLOLÁ

#### 2.6.1 TIPO DE CONSTRUCCIÓN:

En el municipio predomina la construcción de adobe (72%) y block (21%). El adobe es un material fácil de obtener y fabricar en el área, y de bajo costo, según los datos presentados en el Cuadro No. 7.

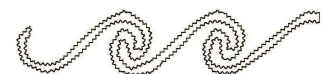
Construcción	%
Adobe	72
Block	21
Madera	3
Ladrillo	1
Concreto	1
Lámina metálica	1
Lepa, palo o caña	1
Bajareque	0
Otro	0

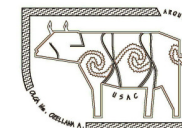
CUADRO No. 6: Municipio de Sololá. Sololá.

#### MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LAS VIVIENDAS

Fuente: Consultores Integrados, 2004 con base en el Censo Nacional de Población y VI de Habitación, INE, 2002.

44 Revista D: No. 208 • 29 de Junio de 2008. PRENSA LIBRE IDENTIDAD página No. 16 Y 17.





### 2.6.2 TIPO DE PISO:

El tipo de piso es otro indicador de la situación socioeconómica de las personas. En el municipio de Sololá, predomina el piso de tierra (73%) dato que revela que un alto porcentaje de la población carece de piso. Sigue el piso de ladrillo o cemento, de acuerdo con la información presentada en el Cuadro No. 8.

Categoría	%
Tierra	50
Torta de cemento	32
Ladrillo de cemento	10
Ladrillo cerámico	6
Ladrillo de barro	1
Madera	1
Parque	0
Otro	0

**CUADRO No. 7:** Municipio de Sololá. Sololá.

#### TIPO DE PISO DE LAS VIVIENDAS

Fuente: Consultores Integrados, 2004 con base en el Censo Nacional de Población y VI de Habitación, INE, 2002.

### 2.6.3 TIPO DE TECHO EN VIVIENDAS:

Los datos presentados en el Cuadro No. 8, indican que en el municipio de Sololá, predominan las viviendas cuyo techado es de lámina metálica.

Categoría	%
Lámina metálica	89
Teja	6
Concreto	5
Asbesto cemento	0
Paja, palma o similar	0
Otro	0

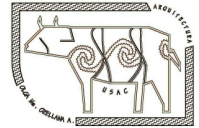
**CUADRO No. 8:** Municipio de Sololá. Sololá.

#### TIPO DE TECHO DE LAS VIVIENDAS

Fuente: Consultores Integrados, 2004 con base en el Censo Nacional de Población y VI de Habitación, INE, 2002<sup>45</sup>

<sup>45</sup> Ordenamiento Territorial / Municipio de Sololá





**MAPA No. 6**

VISTAS DEL RASTRO ACTUAL SOLOLÁ, SOLOLÁ

**2.7 ESTADO ACTUAL DEL RASTRO MUNICIPAL**

**OBSERVACIÓN:** Ver Mapa No. 1 de Pág. 5 para la Ubicación actual del Rastro Municipal de Sololá



**MAPA No. 5**

Vista aérea del actual rastro municipal de Sololá (Fuente: SIG, Manctz'oloyá- 2008).

El rastro se ubica en la 5ª. Avenida y 4ª. Calle, Zona 1. Sololá, Sololá.



**VISTA D:** Canchas deportivas colindantes al Rastro Municipal



**VISTA C:** Vista frontal del Rastro Municipal, Área de Corrales

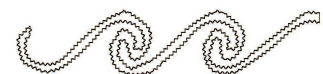


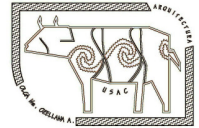
**VISTA B:** Vista frontal del Rastro Municipal



**VISTA A:** Vista lateral del Rastro Municipal

Elaboración propia  
(Con información obtenida de SIG, Manctz'oloyá- 2008)





FOTOGRAFÍA NO. 13



FOTOGRAFÍA NO. 14

Fotografías No. 13 y 14: Además de no cumplir con el estudio de impacto ambiental, las instalaciones se encuentran en muy mal estado.



FOTOGRAFÍA NO. 15

Fotografía No. 15: Vista frontal del rastro actual.



FOTOGRAFÍA NO. 16

Fotografía No. 16: Se puede observar que no se posee un sistema de tratamiento adecuado para los desechos líquidos que se generan.

Fue construido en 1970, sin un diseño futurista. Su diseño ya es disfuncional e inoperante por las malas condiciones de su infraestructura.

Pobladores de El Calvario, San Antonio, El Panca y los de la 5a. avenida y 4a. calle de la zona I de Sololá, han manifestado su inconformidad por el funcionamiento del matadero en ese lugar; ya que lo consideran un foco de suciedad y contaminación.

Los ambientes del rastro son reducidos, obsoletos, insalubres y mal ubicados.



FOTOGRAFÍA NO. 17



FOTOGRAFÍA NO. 18

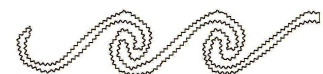
Fotografías No. 17 y 18: Es indiscutible la inexistente sanidad con que se cuenta al momento del destace.

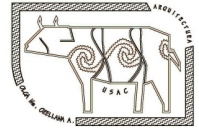
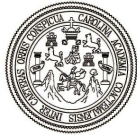


FOTOGRAFÍA NO. 19

**Fotografía No. 19:**

En muchas ocasiones perros se pasean adentro del rastro, mientras los trabajadores destazan a las reses.





SOLOLÁ - SOLOLÁ



**FOTOGRAFÍA NO. 20:** El desollamiento y destace de reses se efectúan en el suelo, cuya práctica facilita la contaminación de la carne y pone en riesgo la salud de los consumidores.

El destace de reses se lleva a cabo de la misma manera como se hacía hace 50 años, el cual consiste en degollar al animal. No se emplean métodos modernos.

Los drenajes no funcionan, y la sangre del ganado destazado corre a flor de tierra.

Las puertas del rastro están rotas, los corrales no poseen seguros apropiados, no hay iluminación suficiente (el servicio de electricidad no es regular) y el servicio de agua entubada es irregular.

Por esa falta de agua las reses se mantienen en contacto permanente con el estiércol. Además, debido al crecimiento de la población, el rastro está ubicado en un punto disfuncional para el desarrollo urbano.



**FOTOGRAFÍA NO. 21**



**FOTOGRAFÍA NO. 22**

**Fotografías No. 21 y 22:** Existe espacio insuficiente en las áreas exteriores e interiores del rastro.



**FOTOGRAFÍA NO. 23:** El rastro actual colinda con una cancha polideportiva.

Cerca del actual matadero hay una cancha de básquetbol que es utilizada por muchos infantes, quienes podrían enfermar por el mencionado foco contaminante.

Además, no se dispone de las áreas necesarias para el destace de ganado mayor y ganado menor.

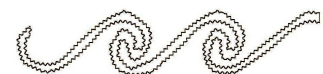


**FOTOGRAFÍA NO. 24**

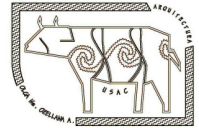
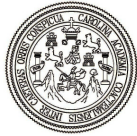


**FOTOGRAFÍA NO. 25**

**Fotografías No. 24 y 25:** Existe contaminación del aire que proviene de olores repugnantes producidos por el estiércol que se genera a los alrededores.







La contaminación del suelo se produce por los desechos sólidos existentes.



**FOTOGRAFÍA NO. 26:** Lastimosamente las instalaciones del rastro no se mantienen en óptimas condiciones de manejo, limpieza e higiene.

Se puede observar que no existe suficiente área de terreno para el manejo adecuado de la carga y descarga, así como para realizar operaciones de tratamiento de residuos líquidos y sólidos que eviten la contaminación.

## 2.8 PROYECCIONES

A continuación se presentan las proyecciones de la población futura dentro de 10 y 20 años, abarcando los años 2018 y 2028 respectivamente. Y así poder determinar cuál es la capacidad necesaria para la presente propuesta del rastro y que con el pasar de los años no disminuya la calidad de sus productos.

Se utilizará la fórmula del Método de Interés Compuesto.

$$P_n = P_2 (i + 1)^n$$

## SOLOLÁ - SOLOLÁ

Variables:

$P_n$  = Población a futuro

$P_2$  = Censo más reciente

$i$  = Tasa de crecimiento anual

$l$  = Constante

$n$  = Intervalo de tiempo en años, entre  $P_n$  y  $P_2$

Tasa de crecimiento anual  $i = 0.0295$

Población de Sololá = 398,519 habitantes (según proyecciones 2008 del INE)<sup>46</sup>

### PROYECCIÓN AL AÑO 2.018

$$2,018 = 398,519 (0.0295\% + 1)^{10}$$

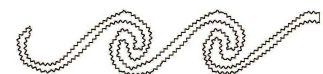
$$2,018 = 532,982 \text{ HABITANTES}$$

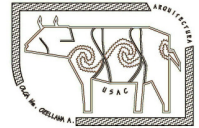
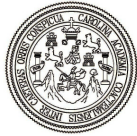
### PROYECCIÓN AL AÑO 2.028

$$2,028 = 398,519 (0.0295 + 1)^{20}$$

$$2,028 = 712,814 \text{ HABITANTES}$$

<sup>46</sup> Ordenamiento Territorial / Municipio de Sololá





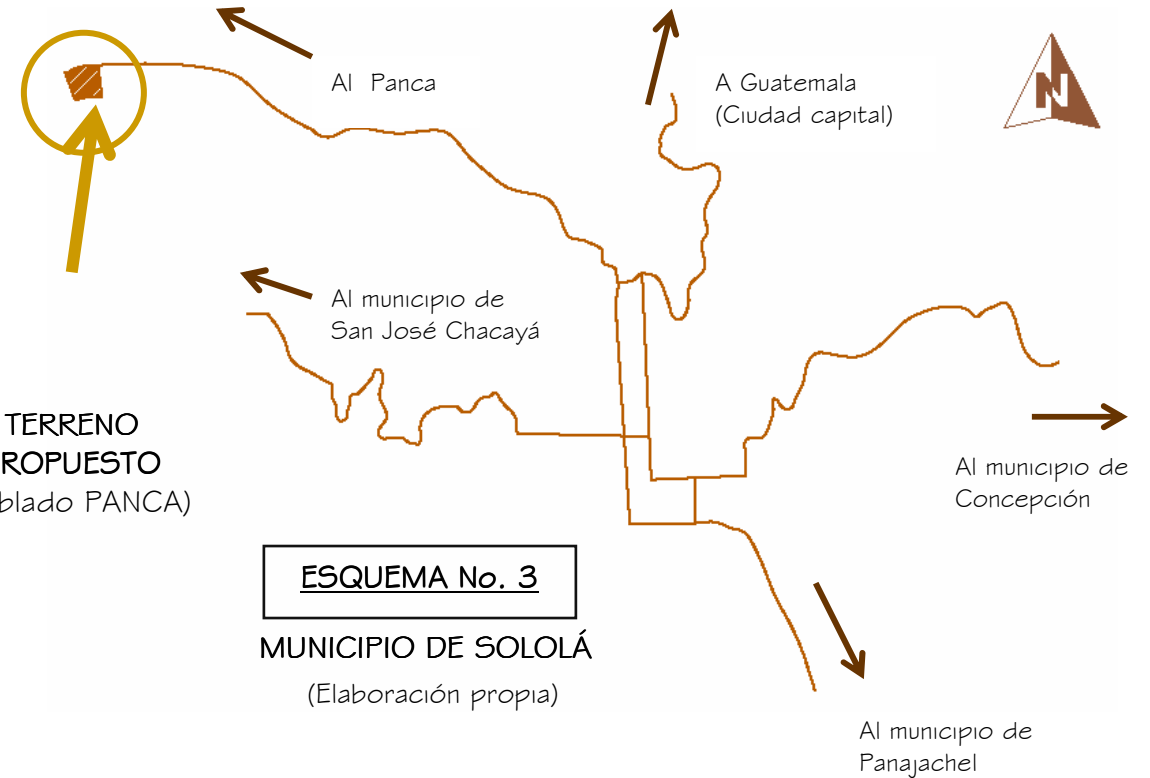
### 2.9 TERRENO PROPUESTO

El terreno en donde se plantea la propuesta para el rastro se encuentra localizado en el poblado PANCA (Ver mapa No. 9). Entre las razones por las que se propone localizarlo allí son:

- El predio se localiza lejos de poblaciones, escuelas, hospitales, instituciones, etc.
- El predio es municipal.
- Su ubicación es en sentido contrario al crecimiento urbano.
- Sus colindancias son áreas boscosas.

En el mapa No. 3 se localizan las vías de acceso al lugar. (Ver Fotografías No.25 y 26)

### 2.9.1 LOCALIZACIÓN DEL TERRENO EN DONDE SE PLANTEA LA PROPUESTA PARA EL RASTRO MUNICIPAL DE SOLOLÁ



**FOTOGRAFÍA NO. 27:**  
Colindancias del terreno propuesto.



**FOTOGRAFÍA NO. 28:**  
Vista del terreno colindante norte



Vista B

TERRENO PROPUESTO

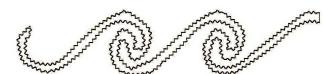
**FOTOGRAFÍA NO. 29**

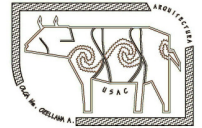
Fotografía No. 29: Vista frontal del terreno. Se observa el camino que lleva a la cabecera de Sololá



**FOTOGRAFÍA NO. 30:** Entorno del terreno.

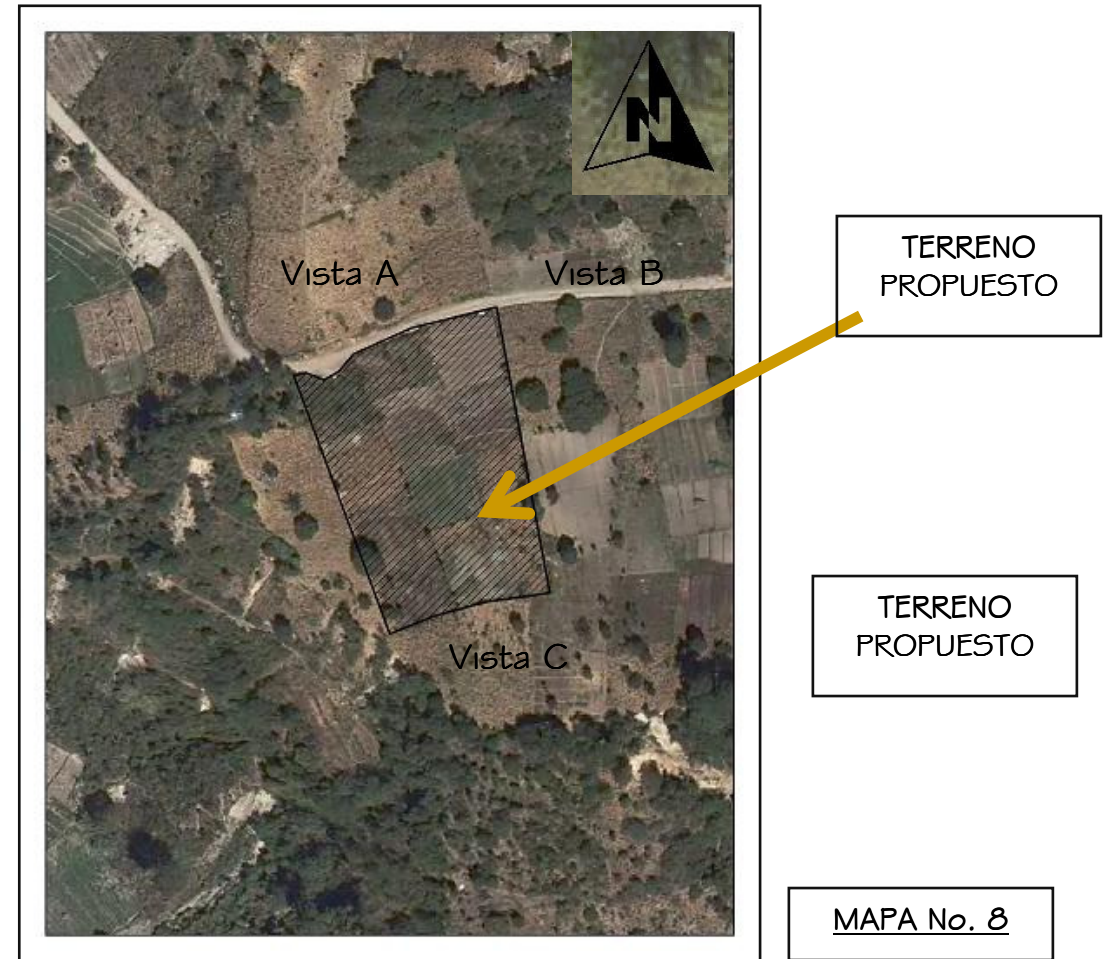
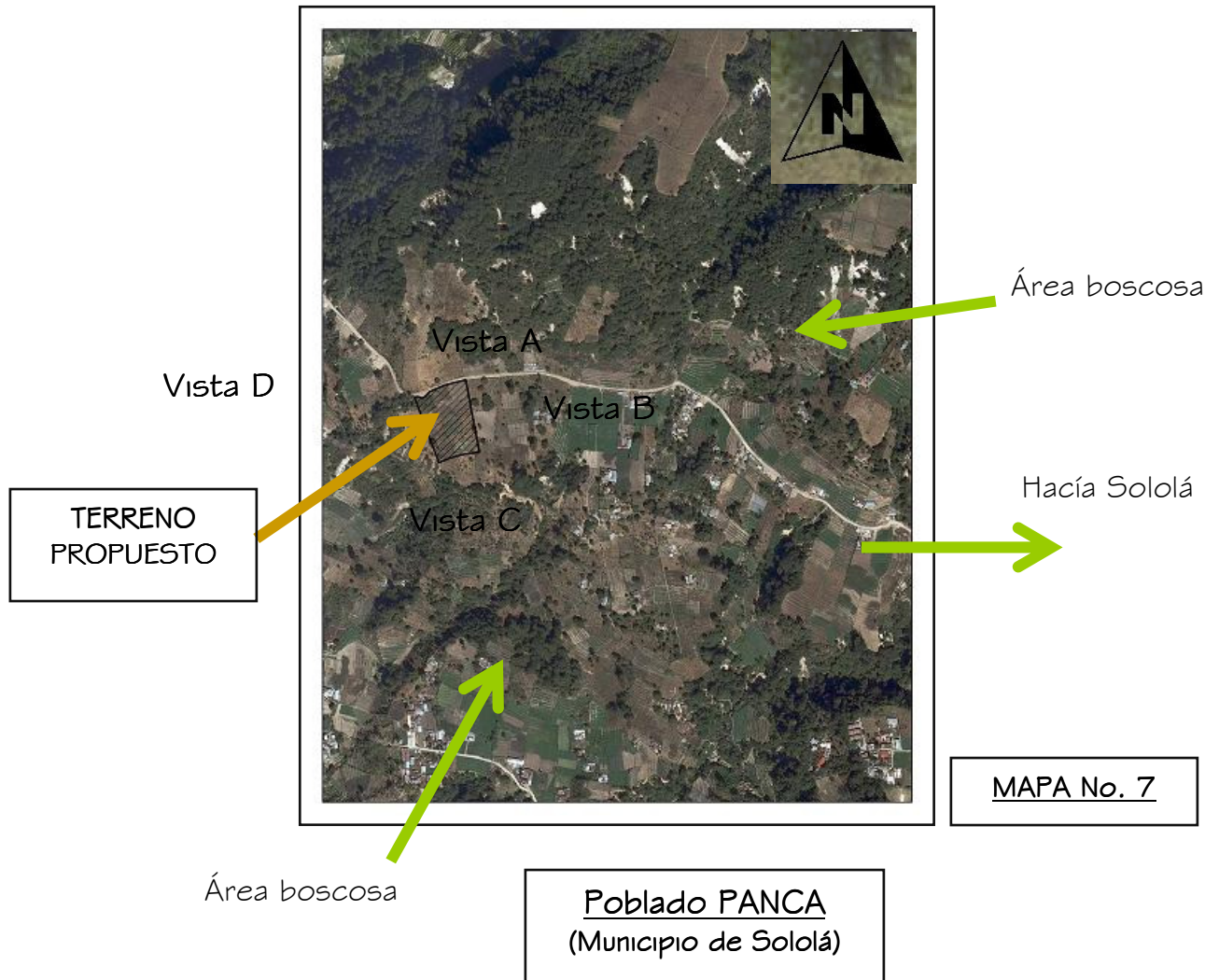
Vista C



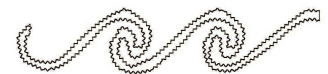


### 2.9.2 UBICACIÓN DEL TERRENO EN DONDE SE PLANTEA LA PROPUESTA PARA EL RASTRO MUNICIPAL DE SOLOLÁ

### TERRENO PROPUESTO Poblado PANCA (Municipio de Sololá)



EL ÁREA DEL TERRENO ES DE: 18,401.997 M<sup>2</sup>





### 2.9.3 ANÁLISIS GEOMORFOLÓGICO DEL TERRENO PROPUESTO

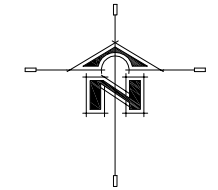
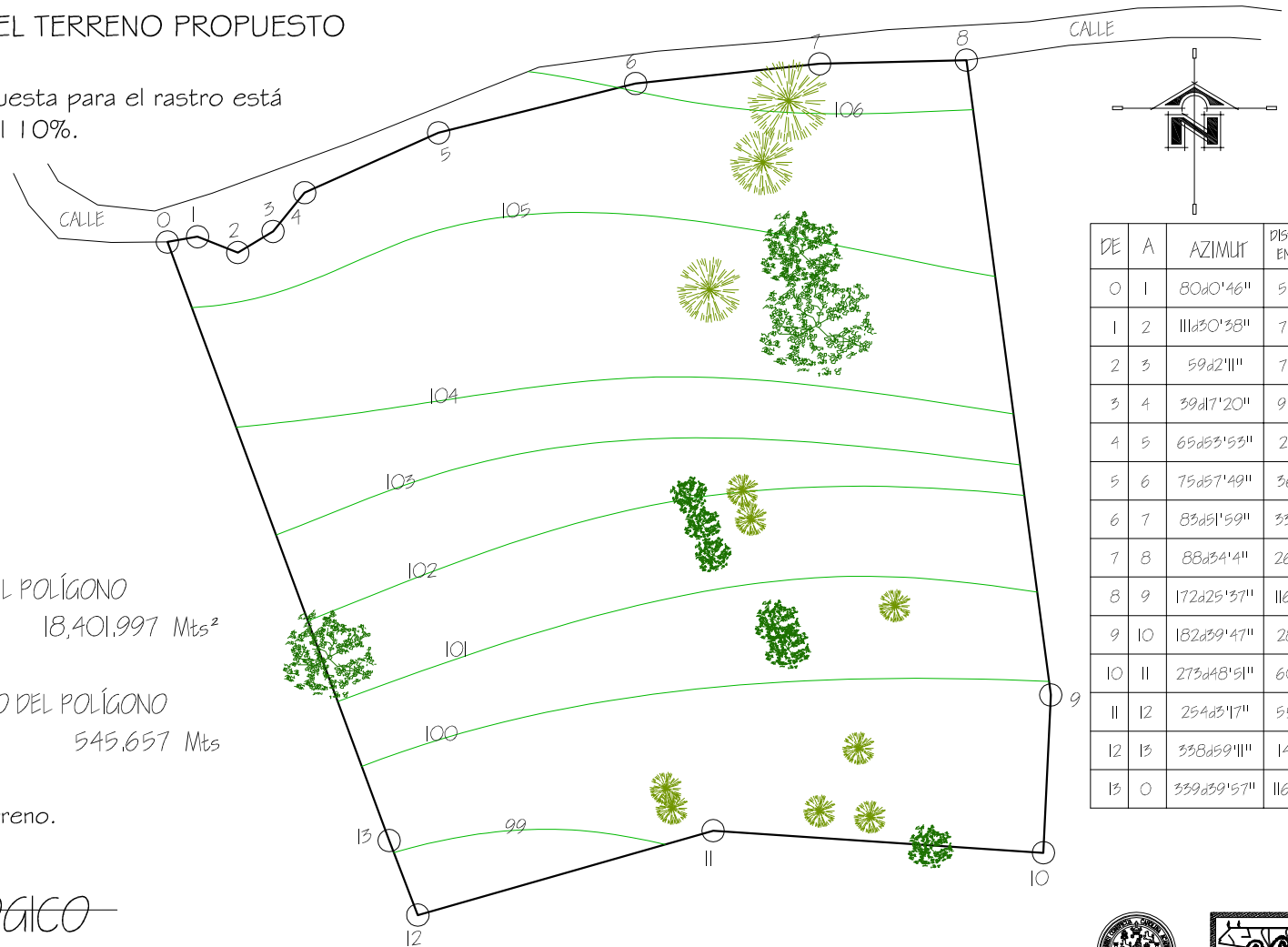
El terreno en donde se plantea la propuesta para el rastro está conformado por el rango de pendiente del 5 al 10%.

PENDIENTE	CARACTERÍSTICAS <sup>47</sup>
5 - 10%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendientes bajas y medias</li> <li>• Ventilación adecuada</li> <li>• Asoleamiento constante</li> <li>• Erosión media</li> <li>• Drenaje fácil</li> <li>• Buenas vistas</li> </ul>



FOTOGRAFÍA No. 30: Geomorfología del terreno.

ÁREA DEL POLÍGONO  
18,401.997 Mts<sup>2</sup>  
PERÍMETRO DEL POLÍGONO  
545.657 Mts



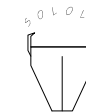
DE	A	AZIMUT	DISTANCIA EN Mts.
0	1	80d0'46"	5,565
1	2	111d30'36"	7,869
2	3	59d2'11"	7,465
3	4	39d17'20"	9,098
4	5	65d53'53"	26,64
5	6	75d57'49"	36,951
6	7	83d51'59"	33,634
7	8	88d34'4"	26,692
8	9	172d25'37"	116,425
9	10	182d39'47"	28,716
10	11	273d48'51"	60,173
11	12	254d3'17"	55,891
12	13	338d59'11"	14,510
13	0	339d39'57"	116,056

## ANÁLISIS GEOMORFOLÓGICO

ESC: 1/1250



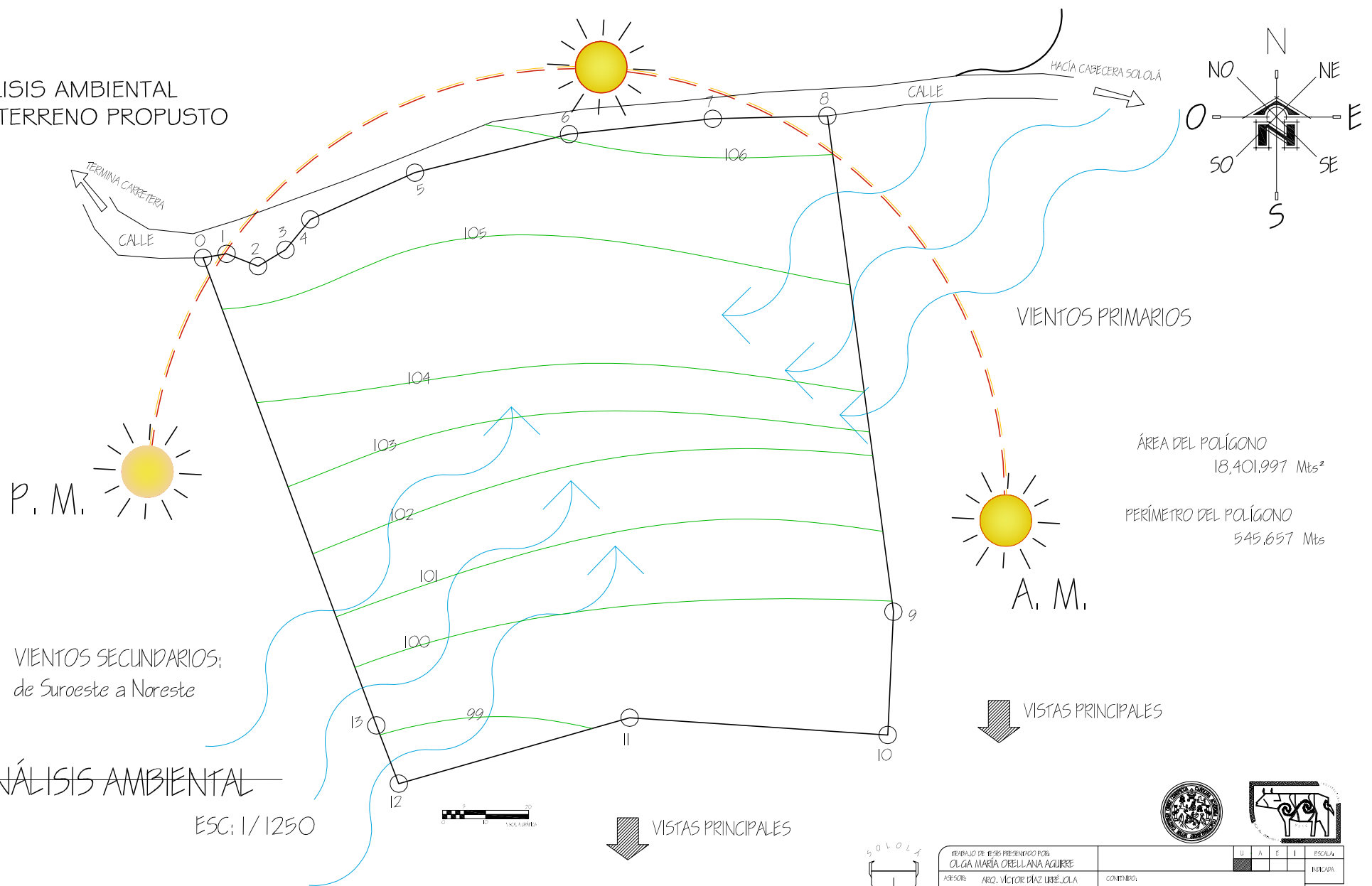
<sup>47</sup> Fuente: Apuntes curso de Topografía I  
Arq. R. Pérez B.



TRABAJO DE TESIS PRESENTADO POR OLGA MARIA ORELLANA AGUIRRE	ESCALA:
ASESOR ARQ. VÍCTOR DÍAZ URRÉJOLA	INDICAR:
CONSULTOR ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	
CONSULTOR ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZÚ	
CONTENIDO: <b>ANÁLISIS GEOMORFOLÓGICO</b>	



## 2.9.4 ANÁLISIS AMBIENTAL DEL TERRENO PROPUSTO

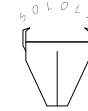


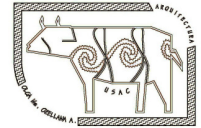
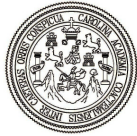
ÁREA DEL POLÍGONO  
18,401.997 Mts<sup>2</sup>

PERÍMETRO DEL POLÍGONO  
545.657 Mts

ANÁLISIS AMBIENTAL  
ESC: 1/1250

TRABAJO DE TESIS PRESENTADO POR OLGA MARIA ORELLANA AGUIRRE	U	A	E	I	ESCALA
ASESOR ARQ. VICTOR DIAZ URREJOLA					INDICAR
CONSULTORA ARQ. EDGAR LOPEZ PAZOS	ANÁLISIS AMBIENTAL				
CONSULTORA ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZU					





## 2.10 MEDIDAS DE MITIGACIÓN - Aprovechamiento de sub-productos<sup>46</sup>

Los subproductos principales que se pueden recuperar o procesar económicamente en un matadero de tamaño intermedio se pueden agrupar como sigue, según un orden aproximado del valor del producto por tonelada:

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

### 2.10.1 Tratamiento y utilización de las glándulas

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

Se pueden extraer/refrigerar y acumular hasta una semana cuando se trata de glándulas conservadas en cajas de refrigeración destinadas a los establecimientos de elaboración que recogen productos de otros mataderos con el fin de alcanzar un volumen de extractos adecuado.

Los órganos y tejidos internos que, junto con la bilis, se utilizan comercialmente son: glándula tiroides, páncreas, ovarios, glándulas pituitarias, glándulas suprarrenales, hígado, duodeno, renina, estómago y cerebro.

<sup>46</sup> PROARCA

## SOLOLÁ - SOLOLÁ

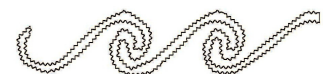
Aspectos a tener en cuenta para obtener la mejor calidad:

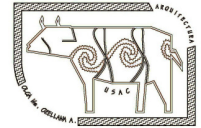
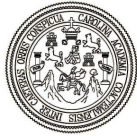
1. Sólo se deben utilizar animales sanos debido a que los procedimientos de fabricación no siempre garantizan la esterilidad de los productos.
2. Las glándulas deben estar absolutamente desprovistas de grasas y otros tejidos debido a que ello causa dificultades en la preparación (filtración).
3. Algunas glándulas tienen que extraerse en un máximo de 10 a 15 minutos y refrigerarse de inmediato, por ejemplo, el páncreas y si el píloro se extrae tres minutos después de la matanza se dice que el rendimiento de la producción es de dos a tres veces mejor que si se extrae más tarde.
4. Nunca se insistirá lo bastante en la importancia de mantener a los órganos en frío y de despacharlos a lo largo de una cadena de refrigeración continua y no almacenarlos demasiado tiempo (máximo seis meses), dado que sus componentes biológicos activos son muy vulnerables al movimiento.

### 2.10.2 Tratamiento y utilización de la sangre

La sangre es un valioso subproducto, debido a su valor nutricional, ya que contiene aproximadamente un 10 % de la proteína animal. Se estima que un total de 2 a 4 litros son colectados por cada cerdo y cerca de 10 a 12 litros por cabeza de ganado. Una vez obtenida la aprobación veterinaria de la canal, se supone que la sangre de los recipientes es apta para el consumo humano y puede despacharse al procesador local.

Es necesario recolectar la mayor parte de la sangre directamente en el área de degüelle y sangrado. Con este fin, se debe adecuar un tanque de recolección lo suficientemente fuerte para soportar el peso de operarios y animales (debe encontrarse ubicado bajo el nivel del suelo para que no interfiera con las actividades productivas), que permita conducir la sangres separada del agua de lavado, por tuberías instaladas especialmente para este propósito, hasta un tanque de almacenamiento.





### 2.10.3 Otros subproductos

Los desechos congelados se muelen y se mezclan con otros productos (granos, vitaminas, preservantes), para lograr un producto de las características nutritivas adecuadas. La mezcla se calienta (blanqueo) y se envasan en latas, que se esterilizan y luego se enfrían.

La gelatina es una propiedad coloidal con alta capacidad de coagulación, protectora y adhesiva. Se emplea en preparaciones alimentarias, farmacéuticas y productos fotográficos.

Proviene de la piel, tendones y huesos de animales y se prepara por extracción acuosa a elevadas temperaturas ácida o alcalina (superiores a 60°C). Posteriormente, este extracto se clarifica (filtración), desmineralizarse (intercambio iónico) y concentrarse hasta un producto con el 90 % de proteínas.

La heparina es un muco polisacárido obtenido principalmente de la mucosa intestinal de bovinos y cerdos. En el cerdo, la cantidad de mucosa varía entre los 600 y 1200 g/cabeza, mientras que en el ganado bovino alcanza un valor aproximado de 1.8 kg/cabeza. La heparina es empleada en intervenciones quirúrgicas como anticoagulante.

### 2.10.4 El rumen y el estiércol<sup>49</sup>

Para asegurar la recolección de la mayor cantidad posible de este tipo de residuos, deben realizarse adecuaciones en la infraestructura de las áreas de trabajo que principalmente consisten de la instalación de rejillas y tamices finos removibles, de acero inoxidable, en los cuales el diámetro de los orificios no debe superar los 3 mm para que permitan el funcionamiento normal de las instalaciones y la recolección constante de la mayor parte de los residuos mas

### SOLOLÁ - SOLOLÁ

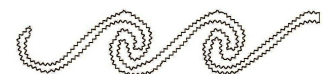
pequeños. Estos tamices deben ubicarse en las áreas donde se realicen actividades o procedimientos que generen residuos de menor tamaño, es decir, en los desagües de las áreas de lavado de contenidos estomacales, intestinales y de otros órganos internos, así como en los desagües de las áreas comunes de trabajo hasta donde los restos de los mismos puedan ser arrastrados. Pero no basta con adecuar las infraestructuras. También deben optimizarse los procesos desde la perspectiva de la producción más limpia, por lo que el lavado de los contenidos estomacales de las reses debe hacerse en seco o utilizando tan poca agua como sea posible. De forma similar debe realizarse la limpieza de los corrales y las áreas de pesaje. Para el posterior diseño de los métodos de estabilización de este tipo de residuos debe tenerse en cuenta que una res genera en promedio 40 kg de rumen y 10 kg de estiércol, equivalentes a 0,05 m<sup>3</sup> en volumen aproximadamente.

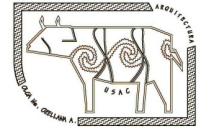
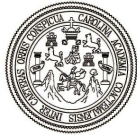
Con respecto a los demás residuos sólidos finos y gruesos:

Los demás residuos sólidos finos como pelos, pequeñas fracciones de hueso y carne, entre otros, pueden ser adicionados al rumen y al estiércol durante el proceso de recolección. Los desechos más grandes deben ser recogidos aparte ya que requieren más tiempo y recursos para su descomposición y de esto depende el éxito de su manejo.

Existen diversos métodos para disponer adecuadamente de este tipo de residuos, como el reciclaje (en la producción de harinas, alimentos para animales, cepillos, entre otros), el enterramiento, la disposición final en relleno sanitario, la incineración y la descomposición natural controlada.

<sup>49</sup> Guerrero / Ramírez: 2004.





## 2.10.5 Utilización del estiércol

Para realizar un adecuado manejo de los residuos animales, es aconsejable el uso de Biodigestores.

Los Biodigestores son fosas especiales en las cuales se produce gas metano, a través de la fermentación anaeróbica (sin oxígeno) de desechos orgánicos, como estiércol de animales desperdicio de comidas y rastros de siembra.<sup>50</sup> El gas metano que se produce en los biodigestores se puede utilizar para cocinar o para el alumbrado domiciliario. Se pueden construir biodigestores Multifamiliares para satisfacer a todos.

Los biodigestores se pueden construir con plástico especial que cubre la fosa y las tuberías PVC que se utilizan para transportar el gas metano. Se construye una fosa de tres metros de largo por uno y medio metro de ancho, la cual se tapa con un plástico especial, el que tiene una vida útil de siete años. Al iniciar la producción de gas metano a la fosa se le carga con 30 quintales de estiércol y 500 galones de agua, y que luego diariamente se carga con un promedio de 10 a 12 libras de estiércol. Diariamente el Biodigestor produce 25 libras de gas metano, lo que permite cocinar alrededor de ocho horas continuas.

Se recomienda limpiar la fosa cada tres o cuatro años, además de poder utilizar el estiércol quemado como bioabono (uno de los mejores abonos naturales). Un Biodigestor se puede construir en una semana y 15 días, después de haber colocado el estiércol con agua, se inicia la producción de gas metano.

Beneficios obtenidos con la fermentación anaeróbica del estiércol:

<sup>50</sup> www.google.com

## SOLOLÁ - SOLOLÁ

1. Se aumenta la cantidad de Nitrógeno, Fósforo y Potasio. Produciendo micronutrientes para el suelo.
2. Se eliminan los malos olores, moscas y parásitos, disminuyendo las malezas en los cultivos.
3. Mejora la capacidad de retención de humedad y desenvolvimiento de microorganismos en el suelo.
4. Se homogeneiza el biofertilizante facilitando la mezcla, pulverización y distribución en cultivos y pasturas.
5. El gas metano, principal componente del biogás, al ser lanzado a la atmósfera, causa el efecto invernadero.



**FOTOGRAFÍA NO. 32**

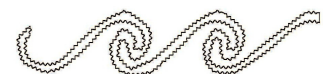


**FOTOGRAFÍA NO. 33**

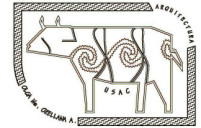
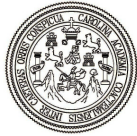
**Fotografías No. 32 y 33:** Ejemplos de Biodigestores. Fuente: Google.com.

## 2.10.6 Cueros y pieles

Los animales muertos tienen cueros o pieles con un determinado valor comercial para otras industrias y son productos secundarios de la industria de mataderos. En ambos establecimientos deben de estar familiarizados con los principios de almacenamiento y tratamiento preliminar. Debido a que están constituidos por materia orgánica, pueden sufrir una descomposición bacteriana una vez que se han retirado del animal. Los factores que afectan la descomposición de la materia orgánica son la presencia de agua, bacterias y cierto grado de calor, y estas tres







condiciones están presentes en los cueros que se retiran de un animal recientemente sacrificado.

Los métodos convencionales que se pueden realizar en los mataderos para la conservación de los mismos consisten en reducir la cantidad de agua en el cuero lo más rápidamente posible. Entre estos están: salación húmeda, secado por suspensión y el secado primitivo bajo tierra. Los dos primeros métodos se basan en la aplicación de sal al cuero para extraerle el agua y en el tercero se seca el cuero y luego se saca el agua por evaporación.

El método más empleado en mataderos industriales es la salación húmeda en bloques, la sal no penetra plenamente en el cuero durante unas 24 horas, período en que las bacterias que ya están dentro de la piel pueden ser activas. Si se reutiliza la sal la eficacia disminuye debido a que, cuando la sal se vuelve a utilizar no penetra en el cuero con la misma eficacia que la sal limpia y las bacterias halofílicas (atraídas por la sal) sobreviven y se multiplican en el cuero y reducen su valor.

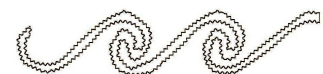
## 2.10.7 Cuidados en el transporte de la Canales

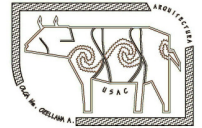
Entre algunos de los cuidados que se debe de tomar en cuenta al momento de transportar la canal se mencionan:

- Los vehículos en donde se transportará la carne, deben ser fáciles de lavar y desinfectar.
- Las canales serán colgadas en los rieles sin que toquen el piso o las paredes.
- Cuando la altura interior de los vehículos imposibilite la colocación de las canales completas, éstas serán fraccionadas, los cortes primarios pueden ser colgados o colocados en recipientes limpios para que no sean colocados en el piso.
- La temperatura de la carne no excederá a los 5°C.
- El transporte se realizará solamente en vehículos cerrados. Éstos no incluyen los vehículos con toldo.
- La carne a transportar desde el rastro hasta el punto de transformación tiene que estar bien refrigerada, a no ser que se encuentre muy próximo.

## SOLOLÁ - SOLOLÁ

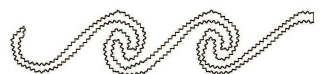
- La carga y descarga será de tal manera que ni el medio ambiente, la manipulación y el polvo puedan dañar la calidad de la carne, y sólo se cargarán aquellos vehículos que reúnan las debidas condiciones higiénicas, para ello deben lavarse y desinfectarse diariamente.
- Los empaques y contenedores utilizados en el transporte de la carne deberán estibarse de tal manera que resulte imposible la contaminación del producto por el fondo de la caja o por otro contenedor colocado encima, éstos no deberán tener contacto directamente con el suelo.
- Para la distribución local, las cajas de los vehículos deben ser isotérmicas, de tal manera que conserven la temperatura de refrigeración de la carne, la cual no debe rebasar los 5°C.
- Cuando se tiene que recorrer largos trayectos para la distribución de la carne (más de 50 Km en línea recta), sólo será transportada por vehículos equipados con sistemas de refrigeración, los contenedores utilizados deben ser de materiales inocuos y se evitará el empleo de la madera.
- En ningún caso serán transportadas vísceras con canales, el vehículo que transporte vísceras deberá contar con refrigeración que permita conservar el producto a una temperatura máxima de 5°C, por otra parte está prohibido el transporte de sustancias tóxicas con alimentos.
- El embarque y desembarque de las canales se realizará evitando entren en contacto con el piso o con cualquier otra superficie contaminante. Los vehículos de transporte ostentarán la leyenda "Transporte Sanitario de Carnes".





## CONCLUSIÓN CAPÍTULO II MARCO REFERENCIAL

La implementación de medidas preventivas simples y poco costosas referente al manejo ambientalmente sano de los residuos orgánicos, ayudan a minimizar los altos niveles de contaminación en un rastro; Lo cual beneficia el mejoramiento del nivel de calidad de vida de los habitantes del municipio.



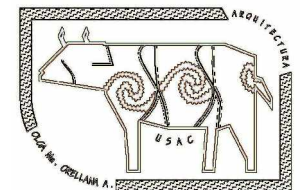


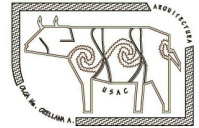
# CAPÍTULO III

# PROCESO DE DISEÑO

RASTRO MUNICIPAL

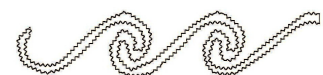
SOLOLÁ - SOLOLÁ

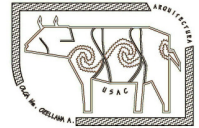




### INTRODUCCIÓN CAPÍTULO III PROCESO DE DISEÑO

A continuación se presenta un ordenamiento claro y secuencial de la información que se tomó en cuenta en el desarrollo de la propuesta del rastro municipal. Se muestran las ideas primarias de organización espacial, criterios de orden formal, espacial y conceptual.





## CAPÍTULO III

### PROCESO DE DISEÑO

#### 3.1 ÁREAS RASTROS (BOVINOS Y PORCINOS)

Los rastros que se dediquen a la matanza de porcinos y bovinos, deben poseer las siguientes áreas para una correcta ejecución de las operaciones de trabajo.

##### Áreas en rastros para BOVINOS

Fuente: Guía Básica de Manejo Ambiental de Rastros Municipales

- Corral de desembarque y reposo (examen ante mortem)
- Área de sacrificado y expendio, cercada para evitar la introducción de animales depredadores.
- Área de insensibilización.
- Área de sangrado y recolección con piso de cemento.
- Área de desollado y evisceración (Inspección Sanitaria).
- Área de corte de canal.
- Área de lavado de vísceras.
- Fosa séptica.
- Disposición de estiércol.
- Agua potable.

##### Áreas en rastros para PORCINOS

Fuente: Guía Básica de Manejo Ambiental de Rastros Municipales

- Corral de recepción.
- Área de sangrado y recolección.

#### SOLOLÁ - SOLOLÁ

- Área de escaldado y depilado manual en mesa de cemento.
- Área de eviscerado y división del canal e inspección sanitaria.
- Área de frituras.
- Fosa séptica.
- Disposición de estiércol.
- Agua potable.

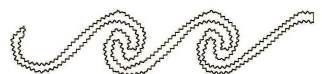
Los rastros municipales y particulares, deberán contar con las siguientes áreas y servicios recomendables según tamaño:

##### Áreas EXTERIORES ganado Bovino y Porcino

Fuente: Guía Básica de Manejo Ambiental de Rastros Municipales

- Acceso y salida apropiada.
- Área de carga y descarga.
- Corrales de espera o descanso.
- (Bovinos y porcinos).
- Corral para animales sospechosos o en cuarentena.
- Área de circulación de vehículos.
- Manga de entrada y ducha.
- Almacenamiento de agua.
- Área de talleres y máquinas (caldera y equipo de refrigeración), si aplica<sup>51</sup>
- Área de descanso de personal.
- Área de terreno para ampliaciones futuras.
- Área de tratamiento de agua residuales (opcional).
- Área de tratamiento y disposición de estiércol (Opcional)

<sup>51</sup> SI APLICA: En El caso de los rastros que tienen mayor capacidad de matanza, también necesitan unidades auxiliares para refrigeración y generación de vapor.





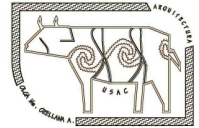
### Áreas INTERIORES ganado Bovino y ganado Porcino

Fuente: Guía Básica de Manejo Ambiental de Rastros Municipales

- Cámara de aturdimiento.
- Sacrificio o matanza (según volumen preferible separar área de bovino de porcino).
- Vísceras.
- Almacenamiento del producto (si aplica).
- Entrega del producto.
- Administración (documentos, control, registro).
- Vestidores y servicios sanitarios.
- Cueros.
- Lavado de instrumentos.
- Área de refrigeración (opcional).
- Área para carnes no aptas para consumo, separadas de las demás del rastro, equipada de acuerdo con las necesidades.

### 3.2 SERVICIOS DE RASTROS Fuente: Guía Básica de Manejo Ambiental de Rastros Municipales

- Energía Eléctrica.
- Agua potable y/o sistema de potabilización y presurización
- Baños para el personal y regaderas.
- Sistema de tratamiento de aguas negras.
- Área de depósito de estiércol (estercolero) y su disposición adecuada.
- Oficina para las autoridades sanitarias con sanitario, regaderas y vestidores.
- Oficinas administrativas.
- Sistema de drenaje pluvial y sanitario.



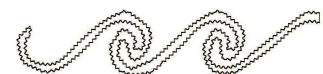
### 3.3 PRINCIPALES EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

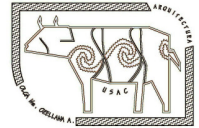
Los mataderos municipales deben contar con equipos y herramientas adecuadas para garantizar un manejo sanitario y evitar contaminación. Aunque en muchos casos por aspectos económicos es difícil adquirirlos. Al terminar la faena, las instalaciones deberán quedar perfectamente limpias y desinfectadas, depositando los desperdicios en los recipientes específicos colocados para el efecto, a fin de evitar focos de contaminación.<sup>52</sup>

A continuación se hace mención de los equipos y herramientas que se recomiendan:

- Báscula para pesar ganado en pie y producto.
- Pistola de aturdimiento o sensibilizadores.
- Pinza eléctrica para aturdir ganado menor.
- Grúa para izaje de reses (si el proceso el aéreo).
- Polipasto para izar cerdos (si el proceso el aéreo).
- Despernacador de bovino.
- Gancho separador de patas.
- Gancho múltiple alternado.
- Despernacadores manuales.
- Depiladores de cerdos.
- Vaciadero para panzas.
- Ganchos sencillos y dobles.
- Grilletes de sangría.
- Caldero.
- Hachas, cuchillos, machetes, palas y mangueras.
- Útiles de limpieza: escobas, escurridores de piso, lampazos, bandejas.
- Carretillas de manos, panas o tinas plásticas.
- Perchero para colgar vísceras, mondongos.

<sup>52</sup> OSPM, Artículo 24, 2007.





### 3.4 DESCRIPCIÓN DE INSTALACIONES

#### 3.4.1 ÁREAS EXTERIORES

•**GARITA DE CONTROL:** Se ubica en el ingreso principal del terreno para controlar a los peatones y ganado mayor que entran a pie y en vehículo.

•**ÁREA DE MANIOBRAS Y ESTACIONAMIENTO:** Como su nombre lo indica es utilizada para estacionamiento de vehículos tanto del personal como particular y camiones que necesitan esa área para maniobras llevando reses a los corrales.

•**MURO PERIMETRAL:** Cumple la función de impedir el acceso de personas o animales ajenos al establecimiento: delimita todo el terreno y las instalaciones, lo cual facilita el control de inventario y de visitantes.

*ESPECIFICACIONES:* La altura será de dos metros en ladrillo.

•**ÁREA DE PROTECCIÓN SANITARIA:** Tiene por objeto separar las instalaciones del matadero del resto del ambiente. Se ubica a continuación del cerco perimetral. Su extensión es de 20 metros alrededor de la planta y tendrá una zona dura en asfalto y la otra empedrada.



•**VÍAS DE ACCESO:** Las vías se diseñan alrededor del edificio de la planta de sacrificio con el fin de permitir un libre acceso por todos los costados del matadero y facilitar un flujo de entrada y salida permanente y simultánea de personas, animales y productos.

**FOTOGRAFÍA NO. 34:** Rastro de bovinos y cerdos  
Fuente: www.tif2000.com

•**BASURERO** Tener un espacio o caseta destinada para este servicio. Las paredes y pisos deben ser resistentes al lavado y mantenimiento diario. Debe estar tapado para así evitar la propagación de insectos, roedores u otro tipo de animal. Su localización debe ser lo más lejos posible del área de trabajo e inmediato al área de ingreso vehicular. Se debe contar con depósitos plásticos lavables impermeables y bolsas para las distintas áreas de trabajo.

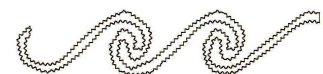
•**LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LOS VEHÍCULOS DE TRANSPORTE:** El objetivo es la limpieza de los camiones que llevan las reses, así también, los que transportan el producto cárnico. Impidiendo los riesgos de contaminación o contagios de bacterias que pudieran poseer.

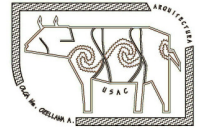
•**ANDÉN DE CARGA Y DESCARGA:** La construcción deberá de ser de material de alta resistencia y tráfico pesado. Debe contar con una plataforma para que el ganado descienda y hacienda sin dificultad, la altura del pasillo para ganado mayor debe oscilar entre 1.80 y 1.50 m y para ganado menor debe oscilar entre 1.50m y 1.30 m. El pasillo debe tener una pendiente lo suficiente mente liviana. El pasillo debe oscilar entre 1.00 m de ancho. Su pendiente será de 2%.



**FOTOGRAFÍA NO. 35:** Rastro de bovinos y cerdos  
Fuente: www.tif2000.com

•**BÁSCULA O PESA:** Los rastros poseen esta área pues pesan a la res antes de ser sacrificada, o bien determinan, después del destace el peso muerto de cada res.





• **INGRESO Y RECEPCIÓN DE GANADO A CORRALES:** El traslado del ganado al lugar donde se le va a sacrificar es un procedimiento complejo debido a la manipulación que sufre el animal al agruparlo en lugares reducidos. Sometiéndolo a ruidos, vibraciones, traqueteos, temperaturas extremas y humedad, entre otros; lo que produce heridas y magulladuras.

• **CORRALES:** Es el sitio donde permanecerá el ganado bovino. Bajo techo, con abrevaderos en cada uno de los mismos, no así el último.

Es importante el proveer de estimulación ambiental al ganado, como el uso de música (la cual ayuda a enmascarar ruidos), su volumen debe ser moderado. El ganado se acostumbra a la música en los corrales de contención y ésta provee un sonido familiar cuando los animales se acercan a equipo ruidoso.

Se recomiendan corrales angostos y largos, una ventaja de estos es los que son más eficientes en el movimiento del ganado (los animales entran por un extremo y salen por el otro). Con el fin de eliminar las esquinas de 90°, los corrales pueden construirse en ángulos de 60° a 80°<sup>53</sup>

Se debe contemplar cuatro tipos de corrales:

**Corral de llegada:** Es el primer ingreso del ganado.

**Corral de observación:** Este sirve para que el médico veterinario revise el ganado antes del sacrificio.

**Corral de capilla:** Es donde permanece el ganado para mantenerlo relajado durante 24 a 48 horas antes de ser sacrificado y así, obtener un mejor producto cárnico.

**Corral de cuarentena:** La función de este es para la observación del animal, el encargado de ello es el veterinario, si el animal está enfermo se aísla en éste corral para no contaminar a las otras reses.

<sup>53</sup> Grandin, Temple

*ESPECIFICACIONES CORRALES:*

**Rampa de desembarcadero:** Alto = 1.20 m, Ancho = 0.80 m, Largo = 2.00 m  
Pendiente 20%

**Altura de la cubierta:** 3 metros

**Corrales:** Altura = 1.20 m, Material = tubo galvanizado, Pisos de concreto 2% pendiente hacia desagüe, Puertas de 1.00x 1.20 m, Bebederos de concreto = 0.30 m<sup>3</sup>

**Manga de conducción:** material concreto y tubo galvanizado, Alto = 1.20 m, Ancho = 0.80 m, Largo = del corral a la sala de sacrificio.



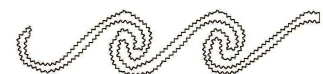
• **MANGA DE CONDUCCIÓN A BRETE:** Está constituido por el pasillo que conduce de los corrales hasta el baño de aspersión y brete. Éste debe estar constituido por muros laterales.

**FOTOGRAFÍA NO.36:** Mangas rastro de bovinos y cerdos. Fuente: www.tif2000.com

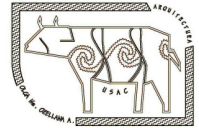
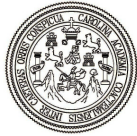
• **BAÑO DE ASPERSIÓN Y RELAJAMIENTO (BRETE):** Esta se encuentra antes del ingreso al área de matarife. Su función es limpiar el ganado de posibles bacterias, de ésta manera se evita la contaminación de la carne al ser degollado el animal. Está constituido por toberas (pequeñas válvulas que se colocan en tuberías de mayor diámetro) a lo largo de toda la bocamanga. El lugar ideal para lograr este baño de aspersión debe ser en la bocamanga de acceso al rastro, siendo su longitud mínima de 3 m.

**3.4.2 ÁREAS INTERNAS – NAVE DE FAENADO GANADO MAYOR**

• **PEDILUVIOS PARA EL PERSONAL:** Básicamente un pediluvio consiste en una pileta de 0.20 m de alto, de concreto reforzado. Se debe prever en







todos los ingresos y egresos del rastro pediluvios y lavamanos, para la desinfección tanto de los miembros inferiores (calzado) y las manos de los trabajadores, especialmente cuando el personal ingresa al rastro. Los lavamanos se deben accionar por medio de los pies, así mismo el dispensador de desinfectante.

• **ÁREA DE MATARIFE:** Espacio donde se aturde al animal con una descarga eléctrica de 200 a 400 voltios /12 amperios donde al aturdirlo se activa la puerta balancín y cae al área de caída, este procedimiento bloquea el sistema nervioso central, evitando el sufrimiento del animal y sin repercutir en la inocuidad y la calidad de la carne. Sus medidas aproximadas son de 2.40 m de ancho X un largo variable y una altura de aproximadamente 3.00 m. Ya que se divide en tres partes, una en donde está el aturdidor que observa el ganado desde la manga que trae una altura de 0.50 m SNP y cae al área de caída, o sea nivel 0.00 m.

• **ÁREA DE ATURDIMIENTO:** Es la antesala de la etapa del faenado donde el ganado se interna al rastro, en este lugar se inmoviliza la res aturdiéndola o insensibilizándola por medios mecánicos (mazo, puntilla, pistola aturdidora, etc.) En este punto se inicia el riel transportador, las trampas serán construidas en metal o en concreto reforzado, con una puerta tipo guillotina que en la entrada del ganado y en el flanco que está contiguo al área de vómito será una puerta móvil con un movimiento basculante lateral, accionada mecánicamente por el matarife. Las dimensiones que debe tener una trampa estándar son: largo total de de 2.40 a 2.70 m, ancho de 0.80 a 0.95 m y su altura total de 1.80 a 2.00 m.

*ESPECIFICACIONES:* Ancho = 0.40 m, Largo = 1.00 m, Altura del piso = 0.40 m, Inclinación del piso 45%



**FOTOGRAFÍA NO. 37:** Animal aturdido  
Fuente: www.tif2000.com

### 3.4.2.1 ZONA SUCIA

Es un área ubicada entre el cajón o trampa de aturdimiento y el final de la sangría; comprende dos áreas. Área seca o de izado y la de sangría.

• **ÁREA SECA O DE IZAMIENTO:** Comprende un área entre el cajón de insensibilización y área de degüello y sangría, aquí se realiza el izado. Está limitada por la barrera de protección.

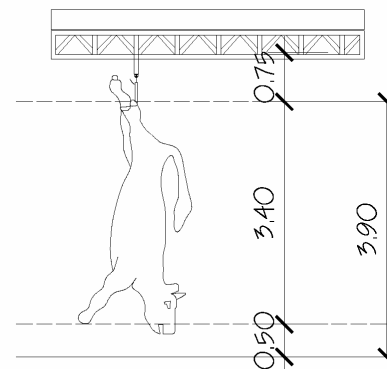
*ESPECIFICACIONES:* Ancho = 2.00 m, Largo = 1.50 m, Altura mínima = 3.50 m

• **ÁREA DE SANGRÍA:** Comprende básicamente la canaleta de sangría y vomito y los corredores de trabajo aledaños; en esta área se realiza el degüello, desuello de la región anterior, corte de las extremidades, desuello de la cabeza, esta físicamente separada del salón de faenamiento con muros de 3 metros de alto. La capacidad de la zona de sangría determina la capacidad diaria de la planta y debe ser calculada adecuadamente

*ESPECIFICACIONES:* Largo = 3.00 m, Ancho = 2.00 m, Alto = 3.50 m, Canaleta en acero inoxidable, Doble desagüe de 6 pulgadas.

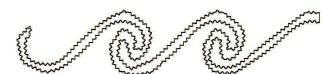


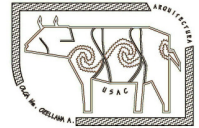
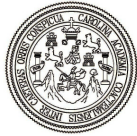
**FOTOGRAFÍA NO. 38:** Desangrado  
Fuente: www.tif2000.com



**GANADO MAYOR**

**FIGURA NO. 8:** Riel para ganado mayor  
(Con cabeza)





**FOTOGRAFÍA NO. 39:**  
Separación de la cabeza



**FOTOGRAFÍA NO. 40:**  
Cortes de patas

• **ÁREA DE LAVADO Y PORTA CABEZAS:** En esta área la cabeza es llevada para lavarla. Ya limpia se coloca en la caretilla para inspección sanitaria con la lengua colocada por la traquea (parte posterior de la cabeza). Aquí van colocados lavaderos, los cuales generalmente son fabricados en acero inoxidable en forma circular con tres áreas separadas para igual número de cabezas.



**FOTOGRAFÍA NO. 41:** Inspección de cabezas  
Fuente: www.tif2000.com

• **ÁREA DE DESCUERE:** Para realizar esta tarea el matarife suspende la res del tendón de Aquiles de las patas traseras.

El desollador está equipado con un dispositivo que cuando se engancha a la piel de las patas delanteras o traseras, tira de la piel verticalmente hacia arriba o hacia abajo y las separa de la canal. Extrae la piel completamente y requiere un carril de una extensión de 4.30 m y un espacio por encima libre de 6.10 m (si la piel se extrae verticalmente).



**FOTOGRAFÍA NO. 42:** Descuere manual o mecánico Fuente: www.tif2000.com

• **ÁREA DE CORTE DE TÓRAX Y EVISCERACIÓN:** A la res descuerada se le hace una incisión en el abdomen para extraer por gravedad las vísceras verdes Y a continuación las vísceras rojas, colocándolas en las bandejas señaladas para cada una en la caretilla para su transporte.

La evisceración es una operación en 2 partes: El estómago y los intestinos se colocan encima de la mesa o carril de inspección mientras que el hígado, el bazo, el corazón, los pulmones, la traquea, el esófago y la parte gruesa del diafragma se cuelgan de un carril o de un transportador. Luego son transportados al área de lavado.



**FOTOGRAFÍA NO. 43:**  
Evisceración  
Fuente: www.tif2000.com

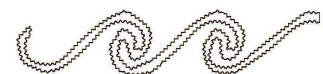


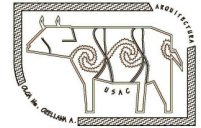
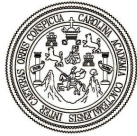
**FOTOGRAFÍA NO. 44:**  
Inspección de vísceras  
Fuente: www.tif2000.com

### 3.4.2.2 ZONA INTERMEDIA

Comprende el área entre el final de la sangría hasta la evisceración inclusive.

• **ALMACENAMIENTO DE CABEZAS Y PATAS:** Es un salón aislado a donde llegan las cabezas y las patas de las zonas de producción e inspección. Estos productos se almacenan en tarimas o anaqueles de tal manera que se evite el contacto con el piso. El local deberá estar aun mejor iluminado y ventilado.





- **CUARTO DE ALMACENAMIENTO DE PIELES:** En este recinto se seleccionan, pesan y almacenan las pieles antes de ser despachadas a las curtiembres.

*ESPECIFICACIONES:* Altura = 3.50 m

- **CUARTO DE PROCESO, LAVADO Y ALMACENAMIENTO DE VÍSCERA BLANCA:** En éste se lavan, escaldan y almacenan los diferentes órganos que comprenden la víscera blanca del animal. Se considera que es un área caliente y por lo tanto debe ser ventilada convenientemente. Es el área que produce mayor cantidad de residuos sólidos y por lo tanto el diseño de los desagües deberá hacerse considerando la cantidad, clase y composición del residuo. Es un área que alberga buena cantidad de equipos y operarios.

*ESPECIFICACIONES:* Altura = 3.50 m

- **CUARTO PARA ALMACENAMIENTO DE VÍSCERAS ROJAS:** Las vísceras rojas se cuelgan en tasajeras o perchas que se encuentran ubicadas a una altura de 1.50 metros del piso.

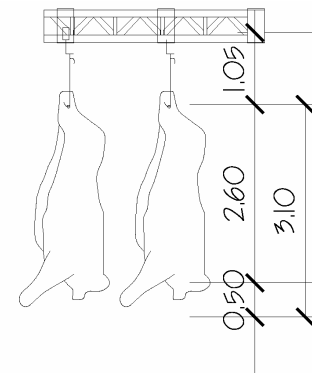
*ESPECIFICACIONES:* Altura = 3.50 m

### 3.4.2.3 ZONA LIMPIA

En esta zona se realizan las operaciones posteriores a la evisceración, tales como división, inspección sanitaria, lavado, arreglo y cuarteo de canales.

- **ÁREA DE CORTE CON SIERRA, INSPECCIÓN, LAVADO Y BAJADO DE CANALES:** Luego de realizar las actividades de evisceración se procede por medio de una sierra, al corte de la canal (sierras de esquinado con motor de 48 voltios).

### SOLOLÁ - SOLOLÁ



### GANADO MAYOR

Dependerá del proveedor si se cortan las canales en medias o cuartos de canal. Otro operador extrae grasas, sebos u otros componentes que sea necesario quitar. Seguidamente se realiza el lavado de canales, donde se pesa la canal, se verifica el peso y se lava completamente y se sella.

**FIGURA NO. 9:** Riel para ganado mayor (Sin cabeza)



**FOTOGRAFÍA NO. 45:** Corte de canal  
Fuente: www.tif2000.com

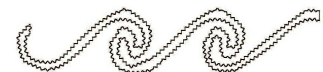


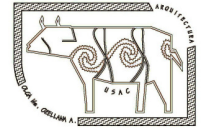
**FOTOGRAFÍA NO. 46:** Lavado de canal  
Fuente: www.tif2000.com

- **CUARTO FRÍO:** La capacidad de almacenamiento refrigerado, será igual al sacrificio de un día.

*ESPECIFICACIONES:* Área requerida = 80m<sup>2</sup> total, Piso impermeable y antideslizante, Paredes aisladas y cubiertas con láminas de acero inoxidable, Bordes sellados en uniones y tornillos de acero inoxidable, El ángulo entre la pared y el piso debe ser redondeado. Techo aislado, hermético y recubierto. Termopar e higrómetro. Infraestructura metálica para colgación de canales.

**FOTOGRAFÍA NO. 47:** Refrigeración de canales  
Fuente: www.tif2000.com





- **ÁREA DE ENTREGA O SALIDA DEL PRODUCTO:** Es el ambiente destinado para la entrega del producto cárnico. Debe estar ubicado inmediatamente antes del andén de carga de producto, cercano al estacionamiento de vehículos.
- **ÁREA DE LIMPIEZA DE CARRETAS:** Espacio destinado para la limpieza de las carretas, únicamente se necesitan mangueras con agua a presión y drenajes apropiados.

#### 3.4.2.4 ZONA DE SUBPRODUCTOS

- **SANGRE:** Se conduce desde el área de sangría hasta la sala de proceso respectiva.
- **GRASAS Y DECOMISOS:** Las grasas y decomisos susceptibles de ser aprovechadas en nutrición animal, se pueden procesar en la misma sala de proceso de sangre, para la obtención de grasa fundida y carnes deshidratadas. También se aprovecha el secador para la práctica de extracción de grasa a partir de los huesos largos de los ovinos.
- **CONTENIDO RUMINAL:** Eventualmente si se quiere obtener harina forrajera para ser utilizada en nutrición animal, también se puede hacer uso del procedimiento antes descrito y utilizar el área y el equipo para el proceso de sangre.

#### 3.4.3 ÁREAS INTERNAS – NAVE DE FAENADO GANADO MENOR

- **PEDILUVIOS PARA EL PERSONAL:** Básicamente un pediluvio consiste en una pileta de 0.20 m de alto, de concreto reforzado. Se debe prever en todos los ingresos y egresos del rastro pediluvios y lavamanos, para la desinfección tanto de los miembros inferiores (calzado) y las manos de los trabajadores,

especialmente cuando el personal ingresa al rastro. Los lavamanos se deben accionar por medio de los pies, así mismo el dispensador de desinfectante.

- **BRETE O TRAMPA DE INSENSIBILIZADO O ATURDIMIENTO:** En esta área el ganado porcino se insensibiliza (por medio de descargas eléctricas). Se colocan de 5 a 10 cerdos dependiendo de su tamaño, en este lugar se encuentra una plancha de acero que al activarse produce una descarga de 220 voltios y al hacer contacto con los cerdos (que previamente han sido mojados) ocasiona en ellos un shock que los deja totalmente insensibles.

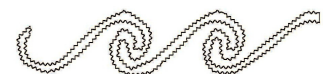
Cuando la matanza es escasa, se debe contar con un área de matarife, igual a la del ganado bovino; pero en menor dimensión. Realizando la práctica de insensibilizar al cerdo con una puntilla, que en la mayoría de los casos es eléctrica.

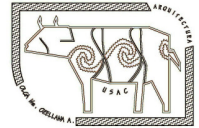
- **CALDERA:** Esta área debe situarse muy próxima al área de desangre. Aquí se encuentran los depósitos de agua hirviendo, a una temperatura entre los 60° y 62° C. El cerdo es introducido después de haber sido desangrado, facilitando así su depilado.

Actualmente se utiliza una ESCALDADORA de acero inoxidable, ya que es un sistema mucho más higiénico y rápido.

- **DEPILADO:** Área inmediata al escaldado, donde en forma mecánica es depilado el bovino. Lo extraen y se coloca en el riel, en donde terminan de depilarlo manualmente y se traslada al área de flameado y lavado.

- **FLAMEADO Y LAVADO:** En esta área se inspecciona el animal para ver si aún le quedaron pelos para quemarlos y luego es lavado para limpiarlo totalmente.

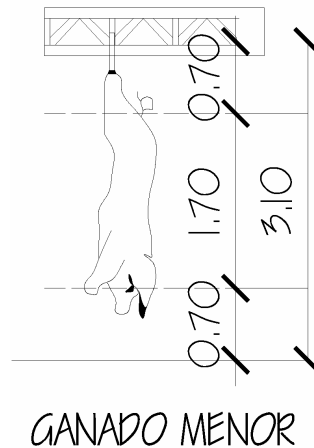




**NOTA:** Las áreas que siguen para el faenado de ganado porcino, llevan la misma secuencia que las del ganado bovino. Tomando en cuenta que las medidas zoométricas diferencian.

Entre estas áreas están: área de evisceración, corte de canal, inspección de canal, lavado y sello de la canal, cuarto frío, salida del producto y bodega de limpieza.

**FIGURA NO. 10:** Riel para ganado menor



### 3.4.4 ÁREA ADMINISTRATIVA

- **ADMINISTRACIÓN:** Área encargada de la administración del rastro: controla la entrada o salida del producto cárnico, decomisa carne en mal estado, aplica tarifas de destace y vela por que se cumpla el reglamento de matadero, además, de otros ingresos de la misma.

Cuenta con servicios de apoyo, entre ellos: sala de espera, tesorería, gerencia, recepción e información, secretaría, auditoría, bodega y archivo, computación e informática y servicios sanitarios.

- **VETERINARIO E INSPECTORES:** El área administrativa debe contar con un médico veterinario de planta. Con inspectores de planta que supervisarán la matanza cada mes que ésta se realice, llevando un control sanitario.

### 3.4.5 ÁREA DE SERVICIOS

- **VESTIDORES Y SERVICIOS SANITARIOS:** Se destinan estos servicios a todos los trabajadores del rastro. Contempla bancas y lockers (en los que guardan sus pertenencias y el equipo inherente a su trabajo: botas, gabachas, guantes y otros). Así también, los servicios sanitarios públicos, ambos sexos.

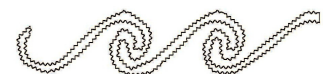
- **COMEDOR:** Como su nombre lo indica, es un área destinada al consumo de alimentos. El cual puede ser utilizado por todo el personal que labora en el rastro, como también, personas y / o público en general que visite dichas instalaciones.

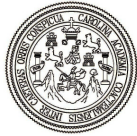
- **ENFERMERÍA Y PRIMEROS AUXILIOS:** Este ambiente es para casos de emergencia, presta servicios de primeros auxilios al personal y/o clientes que necesiten este servicio. Como también, guardado de equipo y medicamentos del veterinario de planta.

- **LAVANDERÍA Y PLANCHADO:** Es un servicio de apoyo. Su función es garantizar que la vestimenta utilizada en el rastro sea totalmente higiénica.

- **PLANTA DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS:** En este espacio se tratan y procesan todos los desechos sólidos y líquidos extraídos de todo el proceso de destace. Los cuales se aprovechan, pues generan biogás (ahorrándose así energía eléctrica y contando también con abono que puede ser utilizado en áreas de cultivos).

- **TANQUE CISTERNA:** Almacena gran cantidad de agua para subsistir en eventualidades y emergencias.





### 3.5 CASOS ANÁLOGOS

Con la finalidad de analizar y fortalecer la idealización y funcionamiento de las instalaciones de un rastro municipal, fueron consultados dos proyectos de graduación (Tesis) y se realizó una visita de campo.

#### 3.5.1 PROYECTO No. 1

Consultado el proyecto de graduación: *“Propuesta arquitectónica para el rastro municipal de ganado bovino y porcino, San Francisco el Alto - Totonicapán”* presentado por: Claudia Virginia Puac Huitz en octubre de 2006, se da a conocer una breve descripción del mismo. El costo total de la propuesta es de Q11, 213,491.40.

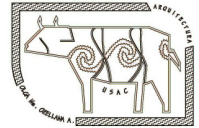
El terreno tiene un área de 14,005.6 m<sup>2</sup> con una pendiente en el área más plana del 4% aproximadamente y en su parte más inclinada de aproximadamente 9-10 % aprovechando estas para el uso de drenajes y planta de tratamiento. La cota menor existente es de 101 y la mayor corresponde a 108. La orientación del terreno es Este-Oeste, con vientos predominantes de noreste a Suroeste.

Debido a la inexistencia de una red de distribución municipal de agua; se propuso la excavación de un pozo hasta encontrar manto freático y de esta manera extraer el vital líquido para el buen funcionamiento del rastro y la construcción de un tanque elevado.

Para solucionar la inexistencia de drenajes municipales, se propuso una planta de tratamiento de aguas servidas junto a zanjias filtrantes, para no contaminar el manto freático o pastizales cercanos, y así contribuir al buen mantenimiento del ambiente. El excedente de agua se desviará al pozo de absorción de la instalación.

Desde el ingreso al conjunto, se puede apreciar la perspectiva arquitectónica de las edificaciones que integran la propuesta del rastro.

### SOLOLÁ - SOLOLÁ



Por medio de una garita se lleva el control del ingreso y egreso de vehículos y de personas. Próxima al ingreso principal se encuentra el área Administrativa. Cercana a ésta está el área de parqueo para Administración y para público, su capacidad es para 7 vehículos.

Se posee suficiente área de maniobras para vehículos pesados. Por aparte se ha diseñado el área de descarga de ganado y el área de carga del producto. Existe un área de lavado de transporte cercana a los corrales.

Separados están los corrales de bovinos y porcinos.

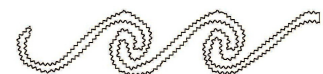
El total de los corrales para bovinos es: 1 de inspección, 1 de cuarentena para 4 bovinos, y 4 corrales con capacidad para 9 bovinos cada uno. Respecto a los corrales para porcinos: 1 corral de inspección, 1 corral de cuarentena y 6 corrales para 11 porcinos cada uno.

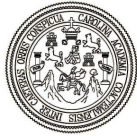
En los pisos de todos los corrales hay una inclinación de 2% en el piso, que permite el desagüe de líquidos entre otros, producidos por el ganado. Se tienen bebederos en cada corral. Con el uso de tubo galvanizado son delimitados los mismos y con láminas termo-acústicas CINDUTOP calibre 24 están techados.

Por separados se han diseñado el las naves de faenado para bovinos y porcinos. Para las naves se le ha dado una altura mínima de 3.5 metros en los departamentos de trabajo, dado que puede constituirse una fuente de contaminación directa de los productos.

Para el sistema de matanza se propuso el uso de un conjunto de polipastos guiados por rieles, que son vigas tipo, para facilitar el destace y el transporte interno del producto.

En el área Administrativa se han utilizado parteluces para el bloqueo de los rayos solares. Por la rapidez, facilidad y ser aislante, se utilizó losa prefabricada en el área Administrativa y algunas áreas de las naves de faenado, donde se ameritó. Se contempló el uso de vidrio de 5 mm anonizado + cedazo en la parte interior del rastro para bovinos y porcinos.





En las áreas de salida del sub-producto de cada rastro, se hace uso de una lona sintética y un parteluz prefabricado de metal + pintura anticorrosiva.

En medio de las naves de faenado se encuentran los baños y vestidores, la razón por la que se localizan fuera de las naves de matanza es para no afectar su funcionamiento y contaminar el ambiente.

Para los desechos líquidos se ha propuesto el uso de la planta de tratamiento, zanjas filtrantes, pozo de absorción y un patio de secado de lodos. Los desechos sólidos se colocarán en un pozo de decomisos y estercoleras.

**Entre las limitantes detectadas en la propuesta están:**

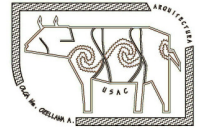
- Es demasiado grande el área de circulación vehicular.
- No se contempló un área para inspectores, comedor y lavandería para los empleados.

**Entre los aportes detectados en el proyecto se mencionan:**

- El uso de zanjas filtrantes.
- Diseñar tanto en la nave de faenado para el ganado mayor y menor una enfermería.
- El diseño de corredores aéreos en los corrales.

### 3.5.2 PROYECTO No. 2

Basado en la consulta del proyecto de graduación presentado por: Byron Antonio Car Camey en noviembre de 2006. Cuyo título es: *“Propuesta arquitectónica de Rastro Municipal de Ganado Mayor y Menor -Tecpán Guatemala, Chimaltenango-* (ubicada en la Aldea Pamanzana); Se presenta a continuación una breve descripción del mismo.



El área aproximada del terreno en donde se encuentra la propuesta es de 3 manzanas. El promedio de vida del proyecto es hasta el año 2025 y el número aproximado del personal que utilizará las instalaciones es de 28 personas.

La topografía del terreno cuenta en un sector con una pendiente promedio menor al 1%, perteneciente al 9% de terreno con un pendiente de 0 hasta 8%. La cota menor es 96.50 y la mayor es de 99.50.

En toda la colindancia del solar del rastro se ha diseñado un muro perimetral, el cual permite delimitar el área así como brindar seguridad y protección.

A través de la ganita de control se lleva el registro del ingreso de visitantes y empleados en transporte vehicular y a pie.

Cercano a la ganita de ingreso vehicular se encuentra el área de basurero, en donde es depositada la basura antes de ser evacuada del conjunto y la cual no es producida en el matadero.

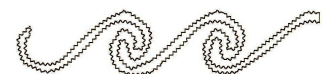
Próximo al área de Administración se encuentran los estacionamientos para vehículos livianos, con una capacidad para 16 carros.

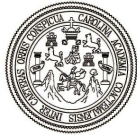
El material a utilizar para las instalaciones del área administrativa es: Piso de granito, muros mixtos –concreto reforzado y muros de block-, la cubierta es con estructura metálica y uso de lámina P-7 color roja.

En la cota 98.50 se encuentra el tanque elevado y una caseta de bomba, para abastecer las instalaciones del rastro.

En el cuarto de máquinas y mantenimiento se realizan actividades de mantenimiento del rastro, se alberga equipo como: planta eléctrica, tableros eléctricos, entre otros.

Para el andén de carga de producto (contiguo al estacionamiento de vehículos pesados) y el andén de descarga de ganado (contiguo a los corrales de llegada) se han considerado áreas de maniobras y radios de giro.





Se ubica un espacio abierto, cercano al andén de descarga del ganado para el lavado y desinfección de vehículos. Destinado para lavar máximo dos vehículos a la vez.

Al llegar a las instalaciones el ganado pasa por sus respectivos corrales. Los corrales para el ganado mayor se encuentran distribuidos de la siguiente manera: 1 corral de llegada, 1 corral de cuarentena, 2 corrales de descanso y 1 corral de pre sacrificio. Para el ganado menor, la distribución es: 1 corral de llegada, 1 corral de cuarentena, 4 corrales de descanso y 2 corrales de pre sacrificio.

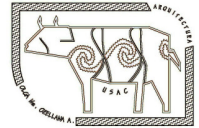
Los materiales para los muros de los corrales son alizados con acabados de esquina de muros con piso de media caña. Así mismo se han utilizado tubos tubulares de 2 1/2 ". Para la protección del sol y lluvia el tipo de cubierta es con estructura metálica y uso de lámina P-7 color roja.

Por separado se han diseñado las naves de faenado de ganado mayor y ganado menor. Proponiendo en cada nave el sistema de matanza aéreo, utilizando para ello un carril aéreo. De igual forma se sigue contemplando el uso de estructura metálica y lámina P-7 color roja, para techar el rastro de ganado mayor y ganado menor. El cielo es visto, el material utilizado para los muros es con concreto reforzado y muros de block. Su acabado es con alizado, repello + cernido y en unas áreas se utiliza azulejo a una altura de 1.80 m.

Debido a que debe mantenerse fresco día y noche, el área de goteo y oreo (espacio donde se retiene la totalidad de canales faenados en un día), se utilizara cielo falso con doble forro, perfil de aluminio de 2' X 2' + planchas con recubrimiento térmico, de poliuretano o similar.

El uso de puertas herméticas será en las áreas de: Cuarto frío, Despiece y deshuese y el área de entrega o salida del producto.

Entre las naves de faenado se encuentra el incinerador (área en donde se eliminan los productos decomisados o contaminados).



Alejado del matadero se encuentra una planta de tratamiento de desechos sólidos y líquidos. Mediante la cual se brinda un tratamiento a las aguas negras producidas por el rastro y se evita la contaminación de los mantos acuíferos superficiales. Alejadas también se encuentran estercoleras, depósitos en donde se almacena estiércol producido por el ganado dentro de las áreas del rastro. Este estiércol no permanecerá más de 48 horas almacenado.

**Entre las limitantes detectadas en la propuesta están:**

- No existe separación entre el ingreso peatonal y el ingreso de ganado a pie.
- Es excesiva el área de circulación vehicular.
- No se diseñaron corredores aéreos para los corrales del ganado.

**Entre los aportes detectados en el proyecto se mencionan:**

- La integración del incinerador con el rastro de ganado menor y el rastro de ganado menor.
- Haber contemplado en las naves de faenado, áreas para el sacrificio de animales lesionados.

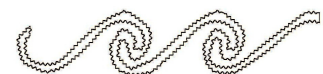
### 3.5.3 Visita a Rastro Delicarnes

**Introducción:**

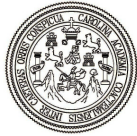
A través de una entrevista realizada al Dr. Wilson Váldez y Dr. Luis Morales, catedráticos de la Facultad de Veterinaria de la USAC del Depto. Salud Pública; se tuvo la referencia del rastro privado Delicarnes.

El rastro Delicarnes se dedica a la matanza de ganado mayor (bovinos).

Por más de cuarenta años se han dedicado a abastecer el mercado guatemalteco y Centro Americano. Actualmente exportan carne a los Estados Unidos, a Ucrania y buscan expandirse a otros países.







Delicarnes S.A., conocido por su marca DELSA, tiene contrato con la empresa Wal Mart de Centro América.

Víctor Puertas es el Gerente y dueño del Rastro. El tamaño aproximado de la empresa es de 10,000-30,000 m<sup>2</sup>.

Cuentan aproximadamente con un número de empleados de 101 – 500 personas.<sup>54</sup>

Para efectuar una visita que proporcionaría elementos de juicio para el presente trabajo. Fue por medio del Dr. Ariel Alvarado, quien labora para el MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación) se consiguió contactar al Dr. José Alfredo Gálvez Cárdenas (Jefe de Inspección del rastro en mención) que permitió realizar la visita al mismo.

Para poder realizar la visita al lugar se debía tomar en cuenta las siguientes condiciones:

- No se permitió el ingreso de cámara fotográfica (por motivos de seguridad y derechos de diseño).
- Llevar botas se hule.

#### Informe de la visita:

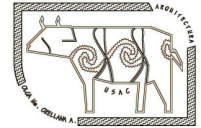
El rastro Delicarnes S.A. se encuentra localizado en la Finca Las Brisas, Frayanes, Guatemala. En dirección de la ruta hacia El Salvador con entronque hacia la Granja Penal Pavón.

La visita fue atendida por el Jefe de Inspección Dr. José Gálvez y tres inspectores más.

Como primer punto, en la visita se tuvo que utilizar la indumentaria necesaria para pasar a los ambientes, siendo esta: casco, reddecilla en el pelo, mascarilla, bata y pantalón blanco, botas de hule. El color del pantalón varía según la actividad:

Color blanco	Área de deshuese, Inspectores
Color rojo	Área de matanza
Color Azul	Área de bodega

<sup>54</sup> www.alibaba.com



El recorrido del rastro dio inicio viendo las instalaciones de los corrales del ganado; los cuales tenían dentro de ellos ganado que había sido apartado por lotes. La capacidad aproximada de cada corral es para 42 bovinos (ver Fig. No. 11, en Pág. 71).

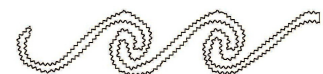
Actualmente el rastro cuenta con una demanda alta para el faenado de bovinos, por ello son constantes las horas de matanza de los animales y las horas de egreso del ganado al matadero. Aproximadamente un camión que transporta el ganado, tiene una capacidad para catorce animales.

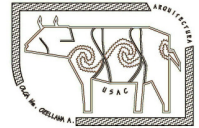
El guardián es el encargado de verificar que el ganado que está por ingresar al rastro sea legal, que no sea robado.

Los corrales deben estar limpios (sin nada de estiércol) para evitar que los animales que están por ingresar, sufran de alguna caída. Se lleva un control para que el ganado esté limpio y no ingrese lesionado o con alguna enfermedad. Si a caso se diera esto, inmediatamente se separa al animal y se sacrifica, evitando que salga vivo de las instalaciones; para que no sea sacrificado por otros y peligre la salud de las personas.

Se observó que alrededor de los corrales se encuentran sembrados arbustos pequeños, los cuales sirven como barrera para brindar tranquilidad a los animales y evitar que se estresen por el movimiento constante de camiones o vehículos, entre otros. De igual forma se tiene previsto el control de animales como murciélagos, utilizando para ello un poste eléctrico, mediante el cual se ahuyentan a algún predador.

Se está trabajando en mejoras para las instalaciones, por ejemplo se tiene ya un gran avance de construcción de una manga, la cual está diseñada con una anchura que no permita al animal dar la vuelta para retroceder; y se ha pintado con un color blanco, pues los colores pasteles les brindan tranquilidad a los animales (según expresión indicada por el Dr. Gálvez).





cuartos fríos y evitar que el frío de los mismos se fugue (ver Fig. No. 13, en esta página).

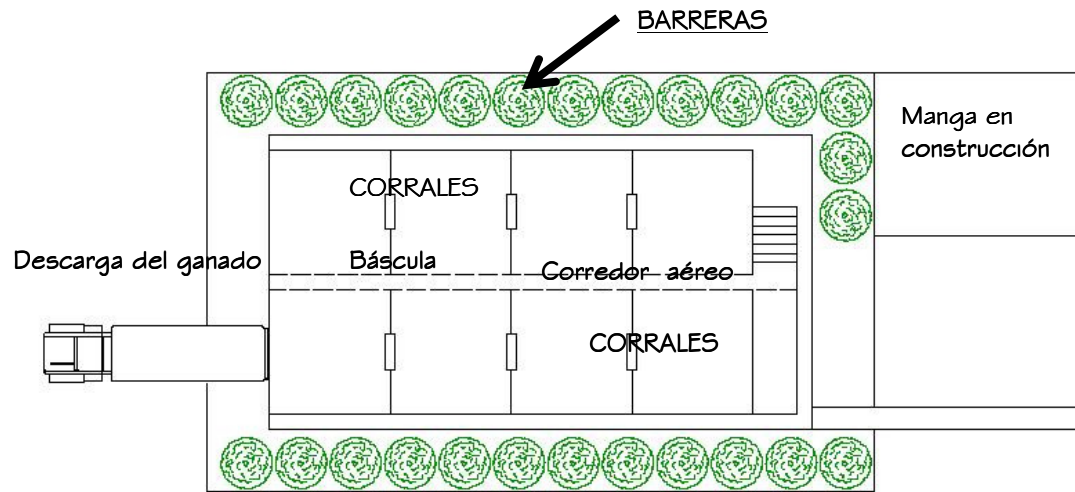


FIGURA No. 11: Corrales (Delsa)  
Elaboración propia

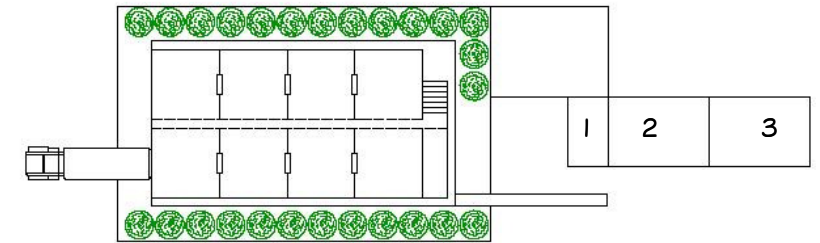
Cercano a los corrales existe una bomba de gasolina, la cual abastece en un caso necesario (ver Fig. No. 12, en esta página).

La grama (o áreas verdes) que se encuentra a los alrededores de los ambientes son podadas constantemente para evitar contaminaciones y la anidación de algún animal. En las afueras de las instalaciones también se colocan trampas para el control de roedores y evitar que ingresen a las instalaciones de la nave de faenado, almacenamiento de producto, entre otras.

Las áreas que se encuentran contiguas a los corrales son: el área de cisterna, el clorinador y el área de calderas.

Siguiendo el recorrido, se pudo observar que en muelle de carga de la entrega del producto (entre la separación del camión y la pared) se ha colocado un tipo de antecama que sirve para proteger que no entren moscas a los

4



- 1 Clorinador
- 2 Cisterna
- 3 Área de calderas
- 4 Bomba de gasolina

FIGURA No. 12: Áreas contiguas a los corrales (Delsa)  
Elaboración propia

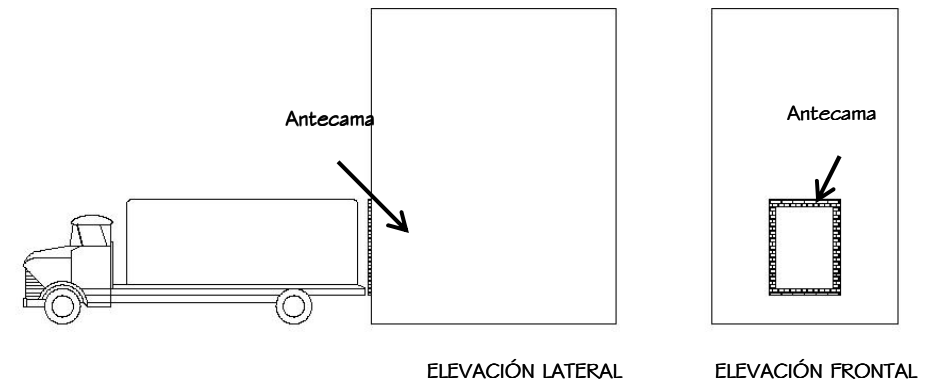
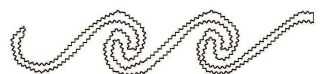
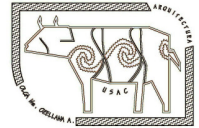


FIGURA No. 13: Protección para cuartos fríos (Delsa)  
Elaboración propia





Para el ingreso a las instalaciones de la nave de faenado y deshuese, se han colocado al ingreso pediluvios, los cuales permiten el lavado de botas del personal operativo, evitando de esta manera el ingreso de bacterias. Se cuenta con lavamanos y desinfectante para las manos. Además existe un área denominada lava gabachas (ver Fig. No. 14).

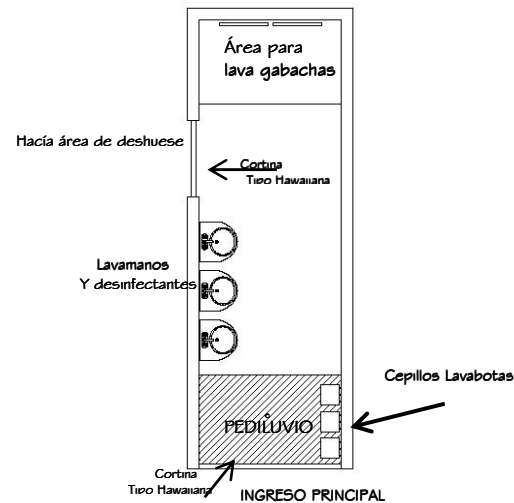


FIGURA No. 14: Pediluvio para ingreso a instalaciones (Delsa)  
Elaboración propia

Con el uso de cortinas hawaianas se tiene una barrera para reducir contaminación (pues controla ráfagas de aire y polvo) asimismo, ayuda a contener aire frío en los ambientes de la nave de faena y área de deshuese.

Las paredes de la nave de faenado son de acero inoxidable, de fácil limpieza. Se han diseñado las curvas sanitarias (zócalos de media caña, para evitar el acumulamiento de agua, polvo y facilitar la limpieza). El tipo de techo es a dos aguas y se ha colocado cielo falso, pintado con pintura resistente para evitar su desprendimiento. Las ventanas son altas.

Para el sacrificio del ganado, primero lo pesan en el área de báscula (ubicada en el área de los corrales) a través de un baño de aspersión bañan a los animales antes de ingresar a la nave de faenado. El sistema de matanza utilizado es el aéreo. Se observó que para evitar la formación de óxido en los pasamanos les echan aceite mineral.

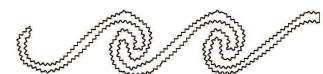
Aproximadamente se sacrifican entre 40 a 50 animales por hora. El Dr. Gálvez comenta que el rastro Delicarnes S.A. (Delsa) es el más grande de ganado bovino en Guatemala. A pesar de que el rastro cuenta con un área de Renderi (ambiente donde se aprovecha el 100% del hueso derivado del despiece y deshuese del ganado para después venderlo), el mismo no es utilizado en la actualidad pues el costo de mantenimiento es muy elevado. No obstante, el subproducto generado por el rastro es convertido en abono orgánico, a través de una planta de tratamiento.

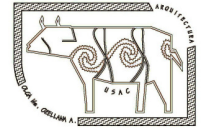
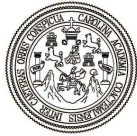
Referente al área de servicio: existe un comedor para el personal, en el cual hay personas que cocinan allí mismo. Es utilizado por los trabajadores como el personal administrativo.

**Aportaciones de la visita:**

Después de haber realizado la visita al rastro Delicarnes S.A. (Delsa), entre las aportaciones a tomar en cuenta en la propuesta del rastro municipal de Sololá están:

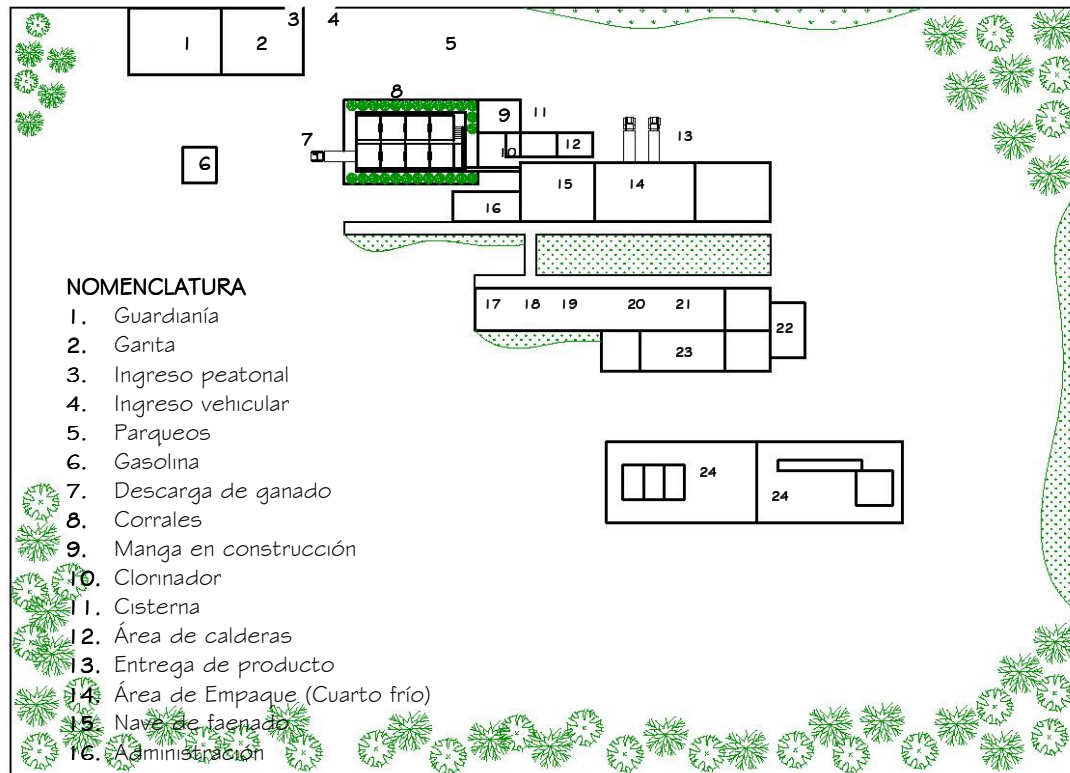
- El área de parqueo y área de maniobras precisamente no debe estar pavimentada totalmente, aunque no deben descuidarse y permitir que se forme lodo en las mismas.
- La colocación de trampas para roedores debe ser en los exteriores e interiores de los ambientes.
- Las áreas verdes deben mantenerse limpias, evitar su crecimiento excesivo.
- Colocar pequeños basureros en las afueras de las instalaciones para evitar la acumulación excesiva de basura.





- Es importante que en el área de lavandería se tenga un área de patio de tender, para el secado efectivo de la indumentaria del personal.
- La nave de faenado debe estar diseñada con ambientes que faciliten a los trabajadores la realización de sus diferentes actividades. Asimismo, que les permitan ahorrar tiempo y avanzar rápidamente.

En la Fig. No. 15 se muestra la distribución del Rastro Delicarnes S.A.



**NOMENCLATURA**

1. Guardiana
2. Ganita
3. Ingreso peatonal
4. Ingreso vehicular
5. Parqueos
6. Gasolina
7. Descarga de ganado
8. Corrales
9. Manga en construcción
10. Clornador
11. Cisterna
12. Área de calderas
13. Entrega de producto
14. Área de Empaque (Cuarto frío)
15. Nave de faenado
16. Administración
17. Comedor
18. Vestidores y S.S.
19. Lavandería
20. Bodega
21. Oficina de Inspección
22. Planta Eléctrica
23. Renden

**FIGURA No. 15:** Planta de Conjunto Rastro Delicarnes S.A. (Delsa) Elaboración propia

Luego de haber tenido entrevistas con los inspectores y el Dr. Gálvez, se recomendó que una manera adecuada para el tratamiento de desechos sólidos es a través del uso de *Biodigestores* (fosas especiales en las cuales se produce gas metano, a través de la fermentación anaeróbica (sin oxígeno) de desechos orgánicos), pues son una alternativa para evitar la contaminación de suelos y corrientes de agua.

Actualmente en Sololá existen dos biodigestores que aprovechan el estiércol de cerdos y vacas en la producción de fertilizante orgánico, el cual es comercializado posteriormente en forma líquida.<sup>55</sup>

### 3.6 PREMISAS DE DISEÑO

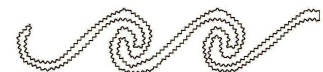
Para la planificación y el diseño de un rastro municipal es indispensable tomar en cuenta ciertos lineamientos (o *Premisas de diseño* como se les conoce en la Arquitectura), los cuales ayudarán a darle un funcionamiento lógico y adecuado a las edificaciones.

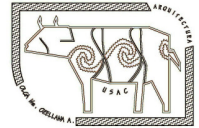
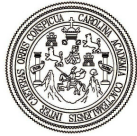
Es por ello que a continuación se hace mención de algunas premisas de diseño específicas para un rastro municipal.

#### 3.6.1 Localización y ubicación del matadero

- El rastro debe estar localizado, preferentemente, en sentido contrario al crecimiento urbano y a la corriente predominante de los vientos.
- La ubicación de un rastro debe estar a no menos de dos mil quinientos (2,500) metros de poblaciones, escuelas, hospitales u otras instituciones públicas de servicio. De esta manera se autorizará la construcción del rastro.

<sup>55</sup> Revista Espacio Inmobiliario No. 21, Prensa Libre, 16 de Junio de 2009, Pág. 8.





- Debe estar aislado de construcciones vecinas y en zonas donde no haya polución. Se deben respetar las áreas definidas como industriales y zonas de protección sanitaria.
- El área seleccionada para el matadero, debe contar con fácil accesibilidad (vías pavimentadas o asfaltadas), servicios suficientes de agua, luz y con facilidades para la evacuación de aguas residuales.
- En el momento de ubicar un rastro, es importante evitar los peligros latentes tales como cables de alta tensión y riesgos de posible inundación o deslaves.
- No se debe permitir la localización del matadero sobre terrenos de relleno sanitario o de desechos contaminantes.

### 3.6.2 Terreno del matadero

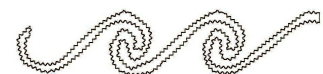
- Debe ser planimétricamente regular, plano o con pendientes suaves no mayores del 10%.
- Procurar que tenga una superficie ligeramente más elevada respecto al área circundante, para asegurar un drenaje natural y evitar los gastos por nivelación y relleno para obtener pendiente.
- El rastro debe estar en el nivel más elevado del terreno, lo cual permitirá el desfogue de drenajes con más facilidad y contribuirá a evitar que se formen charcos con lluvia en torno al recinto del matadero y sus corrales.
- La resistencia mínima del suelo debe ser de 1.0 kg/cm<sup>2</sup>, no siendo permitido por ningún motivo utilizar terrenos que sean conformados con material de relleno.
- 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 líquidos y sólidos.
- Los predios donde se construyan rastros deben ser declarados, preferentemente, áreas o zonas industriales por la Municipalidad respectiva.

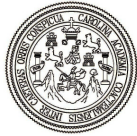
### 3.6.3 Zonificación del matadero

- Contemplar una nítida distinción entre los sectores o áreas del rastro, de modo que las actividades no se interfieran entre sí.
- Debe existir una adecuada vinculación entre las áreas, mediante los correspondientes elementos de articulación, tales como circulaciones horizontales entre los corrales, pasillos, patios y áreas verdes, etc.
- En el diseño de los edificios de rastros se debe evitar áreas no aprovechables y corredores innecesarios.
- Contar con ingresos definidos tanto para el ganado mayor y menor que es transportado a pie, en vehículo u acceso peatonal.
- La administración debe quedar próxima al ingreso principal.
- El matadero debe ser de construcción sólida y tener un diseño que permita llevar a cabo su limpieza y desinfección con facilidad y mantenerse en todo momento en buen estado de mantenimiento.
- Las áreas destinadas para la carga deberán ser de concreto, cubriendo una distancia mínima de 8 metros desde el edificio, para que haya suficiente espacio para controlar debidamente toda el agua de las operaciones de limpieza.
- Evitar la incidencia solar en el área de destace.
- Tener una separación física entre las áreas donde se manipulan productos comestibles y las áreas reservadas para el manejo de productos no comestibles.
- Que el área de descarga de ganado esté separada del área de carga del producto cárnico para que este no sea contaminado.
- Mantener a una distancia prudencial los corrales del área de matanza, evitando así, contaminación.

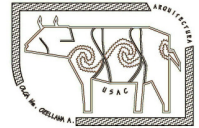
### 3.6.4 Aspectos climatológicos y paisajistas del matadero

- Es importante conocer las horas en que el terreno recibe luz solar y el sentido de sombras, que dependerá de la localización geográfica y la orientación del terreno.





- Tomar en consideración la presencia de edificios altos o accidentes geográficos tales como cerros, volcanes, bosques, etc., que interfieran en el adecuado soleamiento.
- Conocer la dirección del sol y de los vientos predominantes en el lugar.
- El terreno debe estar alejado de acequias, barrancos y zonas pantanosas.
- La colocación de plantas, arbustos y flores produce buen efecto en la arquitectura del edificio y áreas vecinas.
- Se tendrían que cortar o podar en un radio de 50 mts. del recinto cercado, todos los árboles y arbustos, para evitar la presencia de aves, insectos, etc.
- Para el establecimiento de rastros debe procurarse su integración al contexto urbano de cada centro de población del municipio, de manera que se respeten los espacios físicos destinados para cada actividad.
- El edificio debe estar orientado de lado contrario a la incidencia solar, para que el proceso de destace no sea afectado por el calor.
- Proponer barreras físicas de vegetación dispuestas en hiladas consecutivas (a manera de filtro natural de partículas atmosféricas o artificiales a favor de los vientos) para que los malos olores generados en el edificio no se desvíen a la población.
- Actualmente se tiende a construir mataderos modernos y sanitarios en predios limpios y de aspecto agradable.
- Por medio de franjas de árboles y cobertizos abiertos por los lados se proporciona una protección contra los efectos directos de las radiaciones solares.
- Para evitar que el viento levante el polvo del suelo, se deberá recubrir los suelos con una capa vegetal o piedrín.
- Al colocar árboles estratégicamente y alrededor de los corrales, se brindará sombra a dicha área y creará un ambiente más natural para los animales que serán sacrificados.

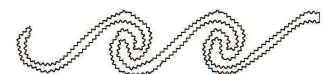


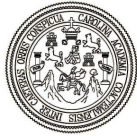
### 3.6.5 Aspectos generales del matadero

- Un matadero nunca debe ser construido al nivel del suelo.
- El rastro deberá contar con cerca perimetral, ubicada a una distancia no menor de cincuenta (50) metros del área construida para el destace y faenado de los animales de abasto, proceso de la carne y derivados comestibles.
- El centro urbano no debe ser perjudicado con los malos olores que llevan los vientos dominantes del rastro.
- El nivel del primer piso debe estar a un mínimo de 1.20 m o más, en la plataforma de carga, sin contar el ángulo de la rampa para obtener esa altura. Eso permite y facilita las operaciones de carga y descarga, pues la altura de la plataforma coincide con el vagón de carga de los camiones estándar utilizados para el transporte de carnes.

### 3.6.6 Aspectos constructivos del matadero

- Actualmente los mataderos se construyen con preferencia a base de una estructura de acero y hormigón o con piezas prefabricadas.
- Tener pisos lisos impermeables, antideslizantes, construidos con materiales no tóxicos, sin grietas e irregularidades y con una inclinación del 2% para permitir el desagüe de los líquidos a colectores protegidos por una rejilla.
- Los suelos se continuarán con las paredes mediante zócalos de media caña, para evitar el acumulamiento de agua, polvo y facilitar la limpieza.
- Las paredes deben estar construidas de material impermeable (no tóxico) recubiertas con una superficie lisa, clara y lavable que llegue como mínimo a la altura de las plazas de trabajo y apilado.
- Con excepción de las salas de matanza, el establecimiento contará con cielo raso, en buen estado físico y pintado con pintura atóxica y resistente para evitar el desprendimiento.

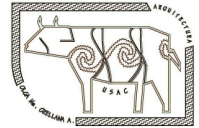




- Según las normas internacionales para la construcción de rastros no es permitida la cubierta de madera, a menos que se use cielo falso.
- Utilizando techos de cemento armado especialmente sólidos, éstos pueden soportar colgadas las pesas cargadas que exigen los mataderos de nuestros tiempos.
- El pavimento frente al matadero, deberá ser de concreto, superficie dura o cubierto de pedrín o cascajo.
- Cuando se utilizan tijeras metálicas debe de considerarse un mantenimiento permanente o constante, para evitar que el óxido metálico caiga en gotas de agua condensada y puedan contaminar el producto cárnico o sus derivados.

### 3.6.7 Acabados arquitectónicos del matadero (Generales)

- **PISOS:** impermeables, antideslizantes y resistentes a los ácidos grasos
- **ÁNGULOS DE UNIÓN:** pisos con paredes, paredes con paredes y paredes con techo, deben ser redondeados en “media caña”.
- **PAREDES INTERIORES:** Lisas, lavables fácilmente, resistentes a ácidos grasos, tonalidades claras no a base de pinturas e impermeables.
- **SOLERAS DE VENTANALES en área de producción cárnica bovina y porcina:** a dos (2) metros del nivel del piso e inclinados a cuarenta y cinco (45) grados con respecto a la pared, para efectuar su fácil limpieza.
- **PASILLOS Y PUERTAS:** deben ser suficientemente anchos, mínimo de uno punto cincuenta (1.50) metros; las puertas donde pasen “rieles” de conducción de canales, deben tener una altura mínima de cuatro punto cuarenta (4.40) metros y ser lisas. Las puertas deben ser construidas de acero inoxidable u otro material autorizado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.



### 3.6.8 ILUMINACIÓN de un matadero

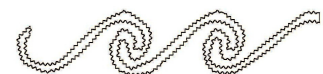
- Todo establecimiento deberá tener una iluminación natural o artificial, la iluminación no deberá alterar los colores, cuya intensidad no deberá ser menor de:
  - 540 lux (50 bujías pie) en todos los puntos de inspección.
  - 220 lux (20 bujías pie) en las salas de trabajo.
  - 110 lux (10 bujías pie) en otras áreas.
- Las lámparas y otras estructuras aéreas no deberán pasar sobre las líneas de proceso sino discurrir paralelas a ella.
- Los fluorescentes, bombillos o luminarias estarán protegidos para evitar la contaminación de los alimentos en caso de rotura o cualquier tipo de accidente, con cobertores hechos de materiales aprobados para tal fin.

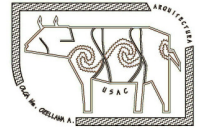
### 3.6.9 Aspectos constructivos del matadero (PISOS)

- Deben ser construidos de material impermeabilizante generalmente concreto.
- El grueso de la losa de concreto en los mataderos no debe tener menos de 6 cm. en los drenajes

### 3.6.10 Uso de AGUA en el matadero

- Un matadero y aún más las instalaciones para subproductos requieren amplias cantidades de agua potable.
- En un matadero se necesitan de 1 000 a 1 200 litros de agua por res procesada y en una instalación de elaboración de subproductos hasta el doble de esta cantidad.





### 3.7 PREFIGURACIÓN

#### 3.7.1 Programa de necesidades

##### ÁREAS EXTERIORES

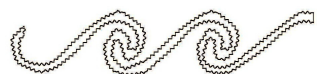
1. Garita de control
2. Muro perimetral
3. Área de protección sanitaria
4. Ingreso peatonal
5. Ingreso vehicular
6. Ingreso de ganado a pie
7. Área de maniobra
8. Estacionamiento vehículos pesados
9. Estacionamiento vehículos livianos
10. Muelle de descarga del ganado y carga de producto cárnico
11. Báscula para pesaje de bovinos vivos
12. Área de lavado y desinfección de vehículos
13. Área de recepción de ganado vivo
14. Corrales
15. Corredores aéreos
16. Pediluvio
17. Manga de conducción a brete
18. Manga de baño de aspersion y relajamiento (brete)
19. Baño para ganado en pie
20. Planta de tratamiento de desechos sólidos y líquidos
21. Pozo de decomisos
22. Estercolero
23. Basurero
24. Cuarto de máquinas y mantenimiento
25. Tanque elevado o cisterna de reserva para agua
26. Área de terreno para futuras ampliaciones o imprevistos deseables

##### ÁREA ADMINISTRATIVA

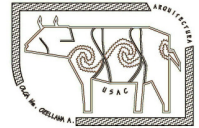
1. Estacionamientos
2. Ingreso
3. Recepción y Tesorería
4. Auditoria y Contabilidad
5. Secretaria
6. Sala de espera
7. Servicios sanitarios públicos
8. Oficina de Administrador
9. Oficina de médico veterinario
10. Sala de reuniones
11. Servicios sanitarios personal
12. Cocineta

##### ÁREAS DE SERVICIO

1. Servicios sanitarios y duchas
2. Vestidores y guarda ropa
3. Lavandería de empleados y patio de servicio
4. Comedor para personal
5. Equipo de primeros auxilios y de protección
6. Incinerador (Horno crematorio para desechos cárnicos)
7. Bodega para materiales y equipo de mantenimiento
8. Bodega para material de empaque
9. Bodega para el área de químicos y detergentes
10. Bodega para el equipo de limpieza





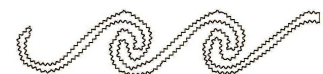


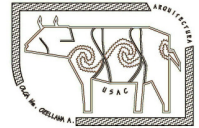
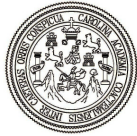
### ÁREAS INTERIORES GANADO MAYOR

1. Ingreso y brete o prensa inmovilizadora
2. Área de aturdimiento
3. Área de matarife
4. Área de caída e izado
5. Área de desangre y cortado de cabeza
6. Área de depósito de sangre
7. Área de cortado y lavado, portacabezas
8. Área de inicio de descuere
9. Área de descuere
10. Área de almacenamiento y curado de cueros
11. Área de corte con sierra de tórax y evisceración
12. Área de inspección de vísceras
13. Área de lavado de vísceras verdes
14. Área de lavado de vísceras rojas
15. Área de lavado de tripas
16. Área de estercolero (exterior)
17. Área de corte con sierra, inspección, lavado y bajado de canales
18. Área de oreo y goteo (preservación de canales)
19. Área de cuarto frío
20. Área de despiece y deshuese
21. Área de retenciones y decomisos
22. Báscula
23. Laboratorio
24. Área de lavado y esterilización de instrumentos
25. Área de limpieza de carretas
26. Enfermería
27. Área de entrega o salida de producto
28. Bodega de utensilios
29. Ingreso de animal lesionado
30. Área de sacrificio de animales lesionados
31. Área de salida de sub-producto
32. Área de salida del producto
33. Pediluvio para personal

### ÁREAS INTERIORES GANADO MENOR

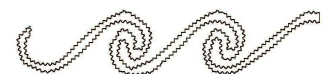
1. Ingreso
2. Área de aturdimiento
3. Área de matarife
4. Área de caída y vómito
5. Área de desangre o degollado
6. Área de depósito de sangre
7. Área de escaldado y depilado
8. Área de flameado, repaso e inspección
9. Área de inspección
10. Área de evisceración
11. Área de inspección de vísceras
12. Área de lavado de vísceras verdes
13. Área de lavado de vísceras rojas
14. Área de lavado de tripas
15. Área de estercolero (exterior)
16. Almacenamiento de vísceras
17. Área de corte con sierra, inspección, lavado y bajado de canales
18. Área de oreo y goteo (preservación de canales)
19. Área de cuarto frío
20. Área de despiece y deshuese
21. Área de retenciones y decomisos
22. Báscula
23. Laboratorio
24. Área de lavado y esterilización de instrumentos
25. Área de limpieza de carretas
26. Enfermería
27. Pediluvio para personal
28. Bodega de utensilios
29. Ingreso de animal lesionado
30. Área de sacrificio de animales lesionados
31. Área de salida de sub-producto
32. Área de salida del producto

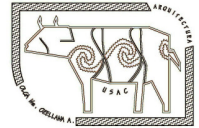




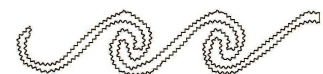
3.7.2 Matriz de Diagnóstico

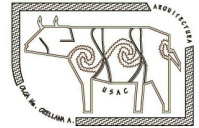
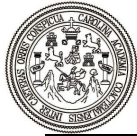
	No.	AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO Y EQUIPO	No. DE USUARIOS
I ÁREA GENERAL	1	Garita de Ingreso peatonal	Controlar ingreso de personas al rastro	Mueble, silla, inodoro y lavamanos.	1 usuario
	1	Garita de Ingreso vehículos livianos y pesado	Controlar ingreso de personal y proveedores en vehículo.	Mueble, silla, inodoro y lavamanos.	1 usuario
	1	Garita de Ingreso ganado a pie	Permitir el ingreso de proveedores con ganado a pie.	Mueble, silla, inodoro y lavamos.	
	1	Estacionamiento vehículos	Parquear vehículo	parqueo	7 vehículos
	2	Estacionamiento vehículos pesados y área de maniobra	Parquear camiones proveedores.	parqueo y área de maniobra	6 camiones
	2	Lavado y desinfección de vehículos	Limpieza de vehículos que transportan ganado.	Chorro y equipo de limpieza.	2 usuarios
	2	Basurero	Depositar basura para que sea llevada por personal de municipalidad.	Toneles	2 usuarios
	2	Estación Eléctrica	Alimentación eléctrica al proyecto.	Equipo eléctrico.	1 usuario
	2	Planta de Tratamiento (drenajes)	Tratamiento a las aguas negras y evitar contaminación en mantos acuíferos superficiales	planta, pozo de absorción y zanjas filtrantes	1 usuario (mantenimiento)
		Muro Perimetral	Delimitación del área del rastro así como protección y seguridad perimetral.	libre	Variable
	1	Tanque elevado	Almacenar agua para el abastecimiento del rastro	tanque	2 usuarios
	1	Pozo de agua	Sustraer agua de manto freático.	Bomba.	1 usuario (mantenimiento)
	1	Área de protección sanitaria	Separar las instalaciones del matadero del resto de los edificios.	Jardín	Variable



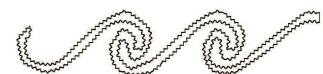


<b>2. ÁREA ADMINISTRATIVA</b>	2	Ingreso	Ingreso a personas al área de administración.	Jardineras.	Variable
	2	Recepción y Secretaria	Atender a visitas, informar, apoyo al personal administrativo.	Escritorio, sillas, archivos y equipo de computación.	2 usuarios
	2	Sala de Espera	Estar de visitantes.	sillones, mesa de centro y macetas	5 usuarios
	2	Sala de Reuniones	Reuniones de trabajo personal administrativo.	Mesa de reuniones, sillas y mueble	8 usuarios
	3	S.S. hombre	Necesidades fisiológicas.	Inodoro, lavamanos.	1 usuario
	3	S.S. mujer	Necesidades fisiológicas.	Inodoro, lavamanos.	1 usuario
	3	Auditoria y Contabilidad	Administrar los recursos así como realizar la auditoria del rastro	Escritorio, sillas, archivo y equipo de computación.	3 usuarios
	3	Oficina de Inspectores	Actividades de inspección al rastro, por personal ajeno al rastro.	Escritorios, sillas y equipo de computación.	2 usuarios
	3	Oficina Administrador	Actividades de logística administrativa para el buen funcionamiento del rastro.	Escritorio, sillas, mueble y equipo de computación.	3 usuarios
<b>3. ÁREA DE SERVICIO</b>	3	Ingreso Principal	Ingreso personal de servicio.	Jardineras.	Variable
	3	Comedor para empleados	Comer, descansar.	Mesas, sillas.	12 usuarios
	3	Cocina	Cocinar y preparado de alimentos	Gabinetes, lavatrastrós, estufa y refrigeradora	3 usuarios
	3	Lavandería y área de empleados	Lavar y planchar ropa del personal del rastro.	Lavadora, pila, estanterías, lockers	3 usuarios
	4	Bodega Materiales y equipo de mantenimiento	Guardar equipo, material limpieza y equipo.	Gabinetes y estantes	2 usuarios
	4	S.S. y vestidores mujeres	Vestirse, ducharse, necesidades fisiológicas.	sanitarios, lavamanos, duchas, lockers y bancas	7 usuarios
	4	S.S. y vestidores hombres	Vestirse, ducharse, necesidades fisiológicas.	Sanitarios, lavamanos, duchas, lockers y bancas.	7 usuarios





4. ÁREA DE CORRALES	4	Control Médico (veterinaria con s.s. y ducha)	Llevar control de inspección de animales. Aseo de veterinario.	Escritorio, lavamanos, silla, s.s. y ducha.	1 usuario
	4	Muelle de descarga de ganado mayor	Cargar y descargar los animales de los camiones	Andén de descarga y protección solar	Variable
	4	Báscula ganado mayor	Pesaje del ganado	Báscula	1 bovino
	4	Corral de llegada ganado mayor	Ingreso de ganado		6 bovinos
	5	Corral de cuarentena ganado mayor	Separar ganado enfermo y ponerlo en observación	bebederos y cercos en corral	14 bovinos
	5	Corral de descanso ganado mayor	Descanso del ganado que llega, reposan al menos 48 horas.	bebederos y cercos en corral	38 bovinos
	5	Pediluvio ganado mayor			
	5	Baño de aspersión y relajamiento ganado mayor	Limpieza general del animal y produce relajamiento antes del sacrificio	Protección solar, sistema de lavado aéreo por medio de toberas	2 bovinos y 2 usuarios
	5	Muelle de descarga de ganado mayor	Cargas y descargar los animales de los camiones	Andén de descarga y protección solar	5 usuarios
		Báscula ganado menor	Pesaje del ganado	Báscula	1 porcino
	4	Corral de llegada ganado menor	Ingreso de ganado		20 porcinos
	4	Corral de cuarentena ganado menor	Separar ganado enfermo y ponerlo en observación.	Bebederos y cercos en corral.	22 porcinos
	4	Corral de descanso ganado menor	Descanso del ganado que llega, reposan al menos 48 horas.	Bebederos y cercos en corral.	82 porcinos
	4	Pediluvio ganado menor			
	4	Baño de aspersión y relajamiento ganado menor	Limpieza general del animal y produce relajamiento antes del sacrificio.	Protección solar, sistema de lavado aéreo por medio de toberas	4 porcinos y 2 usuarios





### 3.7.3 DIAGRAMACIÓN

#### MATRIZ DE RELACIONES

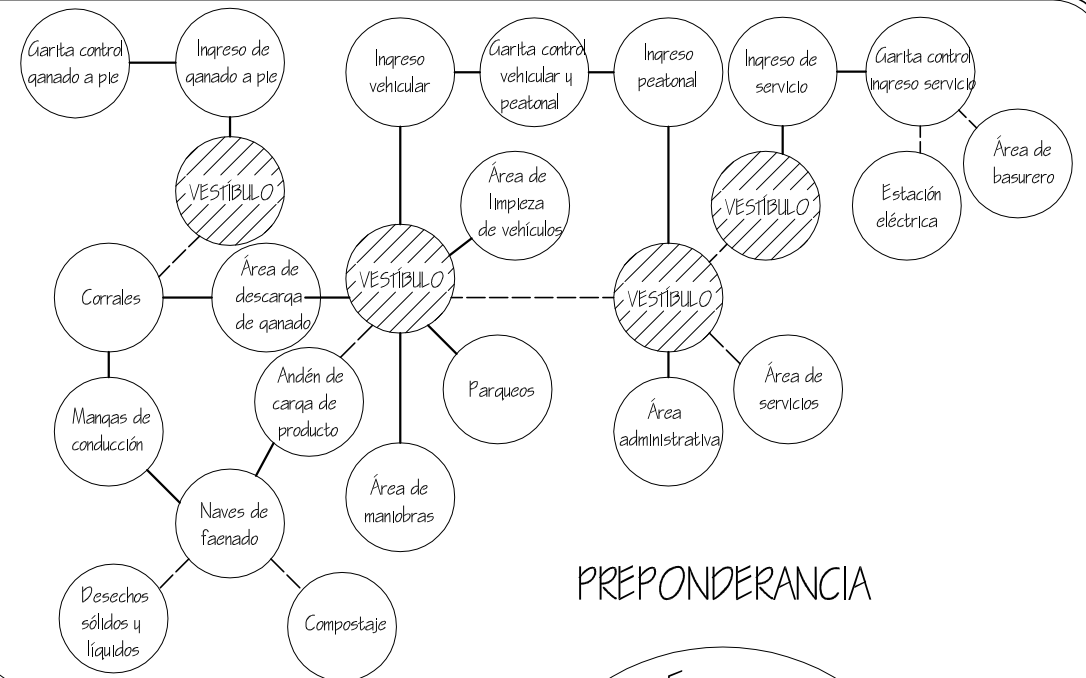
ÁREAS GENERALES	1. Ingreso vehicular	2. Ingreso peatonal	3. Garita control vehicular y peatonal	4. Ingreso de ganado a pie	5. Garita control ganado a pie	6. Ingreso de servicio	7. Garita control servicio	8. Área de basurero	9. Estación Eléctrica	10. Parqueos	11. Área Administrativa	12. Área de servicios	13. Área de maniobras	14. Área de limpieza de vehículos	15. Área de descarga de ganado	16. Corrales	17. Manqas de conducción	18. Naves de faenado	19. Andén de carga de producto	20. Desechos sólidos y líquidos	21. Compostaje	
	0																					
	8	8																				
	0	0	0																			
	8	0	0	0	0																	
	0	0	0	4	0	0																
	8	0	0	0	4	4	4															
	4	4	0	0	0	4	4	4	4													
	4	0	4	4	0	0	0	4	0	4	4											
	4	4	4	0	0	0	0	0	0	4	4	0	4	4								
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	12	16	68	16	24	36	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24

Relación Directa 8  
 Relación Indirecta 4  
 Ninguna 0

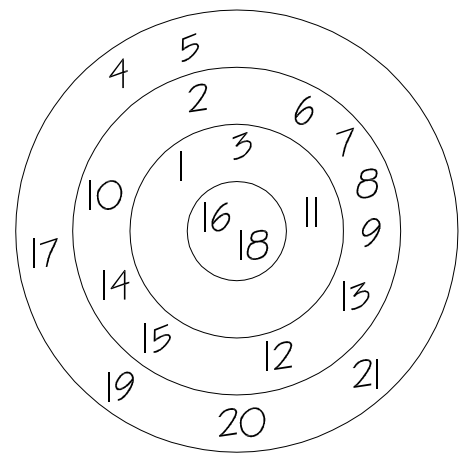
Preponderancia →

### DIAGRAMA DE RELACIONES

Relación Directa ———  
 Relación Indirecta - - - - -



### PREPONDERANCIA

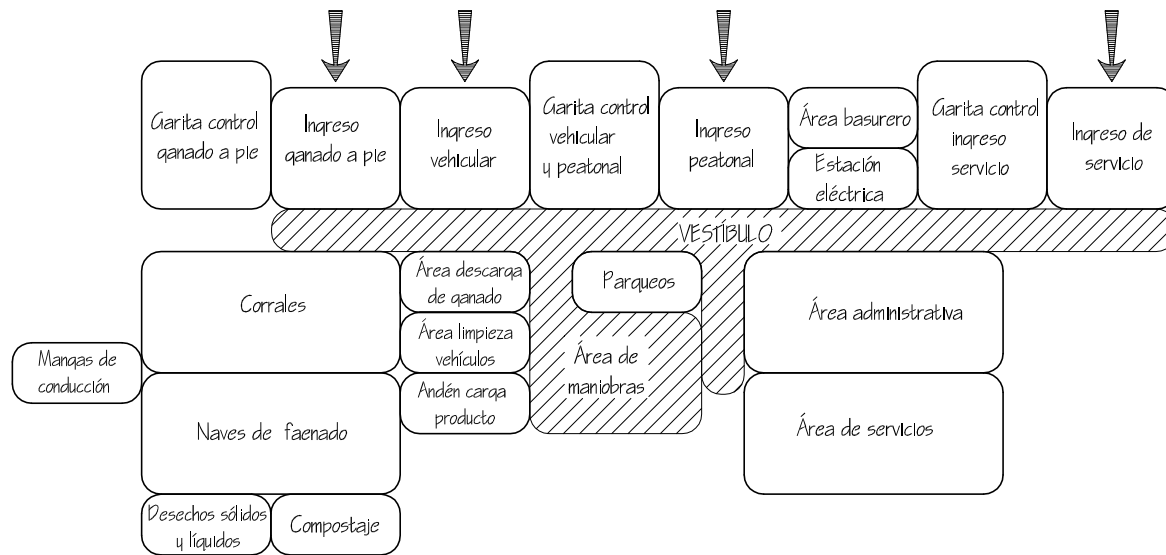


TRABAJO DE TESIS PRESENTADO POR OLGA MARIA ORELLANA AGUIRRE	U	A	E	I	ESCALA
ASESOR ARQ. VICTOR DIAZ URRÉOLA					
CONSULTORA ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	DIAGRAMACIÓN				
CONSULTORA ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZÚ					

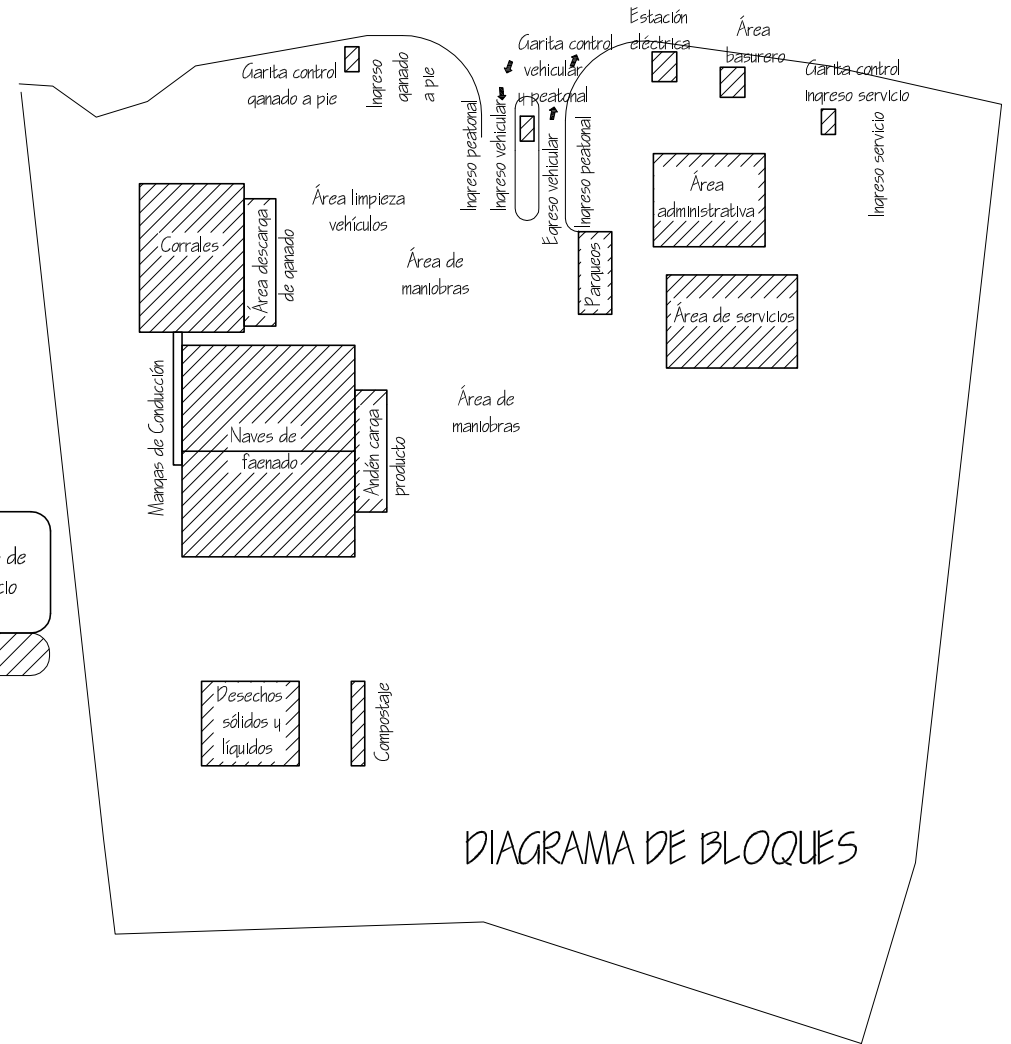


# DIAGRAMACIÓN

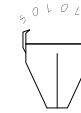
## DIAGRAMA DE BURBÚJAS



# DIAGRAMACIÓN



## DIAGRAMA DE BLOQUES



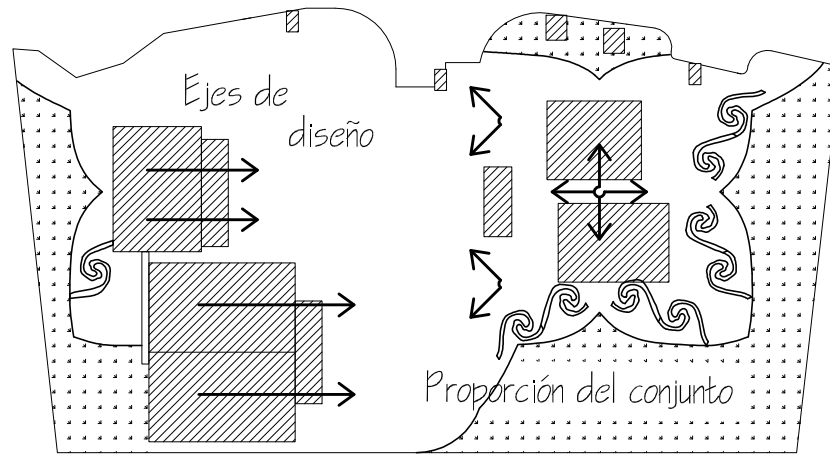
TRABAJO DE TESIS PRESENTADO POR OLGA MARIA ORELLANA AGUIRRE	U	A	E	I	ESCALA
ASESOR ARQ. VICTOR DIAZ URREJOLA	CONTENIDO: DIAGRAMACIÓN				
CONSULTOR ARQ. EDGAR LOPEZ PAZOS					
CONSULTOR ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZU					



### 3.7.4 IDEA GENERATRIZ

Los criterios de *Orden Formal y Espacial* utilizados para el diseño de la propuesta del rastro municipal fueron:

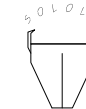
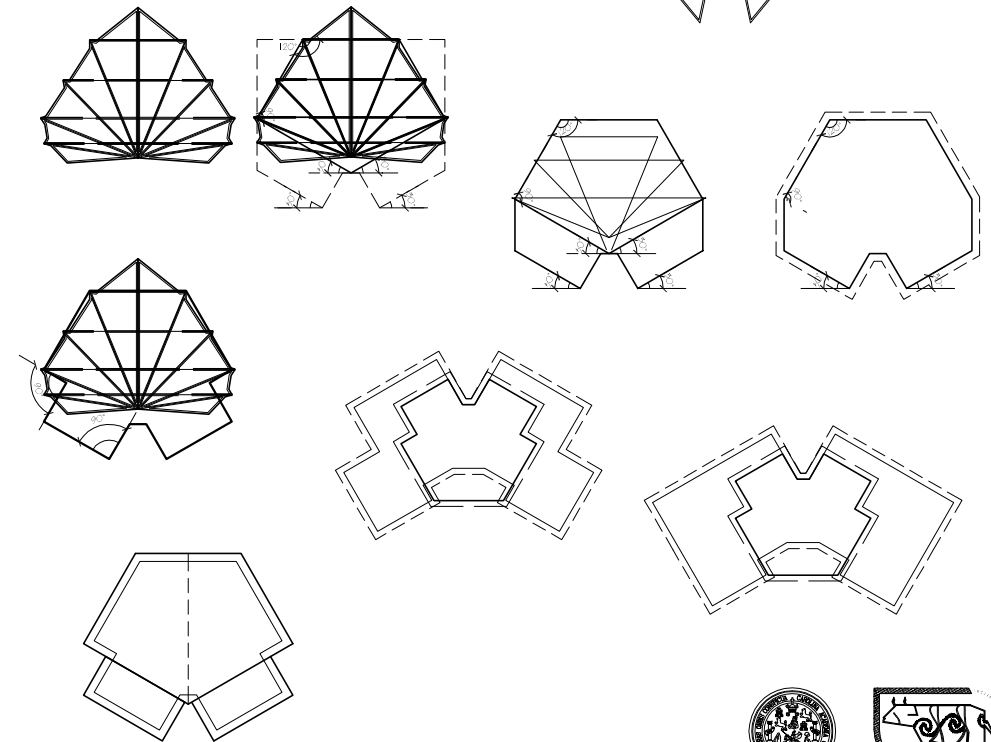
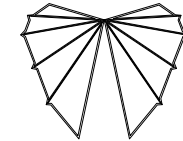
- **POR SU DIMENSIÓN:** Se le dió énfasis a las medidas a considerar para cada uno de los ambientes, como en la proporción del conjunto.
- **POR SU DIRECCIÓN:** Dando énfasis a los ejes de diseño que fueron necesarios para guiar el planteamiento.



IDEA GENERATRIZ

Para los criterios de *Orden Conceptual* se aplicó:

- **POR SIMBOLISMO:** Aplicado en el diseño de los edificios de ADMINISTRACIÓN Y SERVICIO. se dió énfasis al símbolo representativo de la cultura sololteca: EL ZOTZ, murciélago en kaqchikel.



TRABAJO DE TESIS PRESENTADO POR OLGA MARIA ORELLANA AGUIRRE	U	A	E	I	ESCALA
ASESORA: ARO. VICTOR DIAZ URREJOLA	CONTENIDO:				
CONSULTORA: ARO. EDGAR LOPEZ PAZOS	IDEA GENERATRIZ				
CONSULTORA: ARO. ALFONSO LEONARDO ARZU					

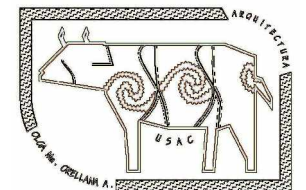


# CAPÍTULO IV

## PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

RASTRO MUNICIPAL

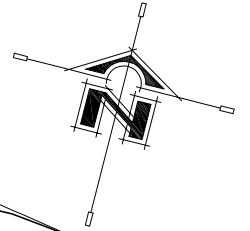
SOLOLÁ - SOLOLÁ







# RASTRO MUNICIPAL SOHILÁ - SOHILÁ



SIMBOLOGÍA	
1	ADMINISTRACIÓN
2	ÁREA DE SERVICIO
3	CORRAL GANADO MENOR
4	CORRAL GANADO MAYOR
5	OFICINA MÉDICO VETERINARIO
6	FAENADO GANADO MAYOR
7	FAENADO GANADO MENOR
8	TRATAMIENTO DESECHOS
9	ÁREA DE MANIOBRAS
10	Desinfección vehículos
11	Parqueos
12	Ganta control vehicular y peatonal
13	Ganta control ganado a pie
14	Ganta control servicio
15	Ingreso peatonal
16	Ingreso vehicular
17	Egreso vehicular
18	Parada busitos
19	Ingreso servicio
20	Ingreso ganado a pie
21	Basurero
22	Estación eléctrica
23	Tanque elevado
24	Mangas de conducción
25	Muelle de descarga
26	Andén de entrega de producto
27	Luces para control de murciélagos



PLANTA DE CONJUNTO - ESC: 1/1,000

85



PROYECTO DE TESIS PRESENTADO POR: OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE	ESCALA: INDEFINIDA
ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ URRÉJOLA	CONVENIO: PLANTA DE CONJUNTO
CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	HOJA N.º: 01
CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZÚ	26



VISTA No. 1  
ÁREA DE ADMINISTRACIÓN Y ÁREA DE SERVICIO



VISTA No. 2  
PERSPECTIVA DE CONJUNTO



VISTA No. 3  
NAVES DE FAENADO Y ÁREA DE CORRALES



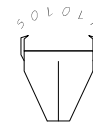
VISTA No. 4  
PERSPECTIVA DE CONJUNTO



INDICACIÓN DE VISTAS



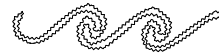
 VISTAS DE CONJUNTO



TRABAJO DE TESIS PRESENTADO POR: OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE	U	A	E	I	ESCALA:
ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ URBÉJOLA	CONTENIDO:				
CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	VISTAS DE CONJUNTO				
CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZÚ					HOJA No. 02 26



# RASTRO MUNICIPAL SOLOLÁ - SOLOLÁ



VISTA No. 5  
INGRESO GANADO A PIE



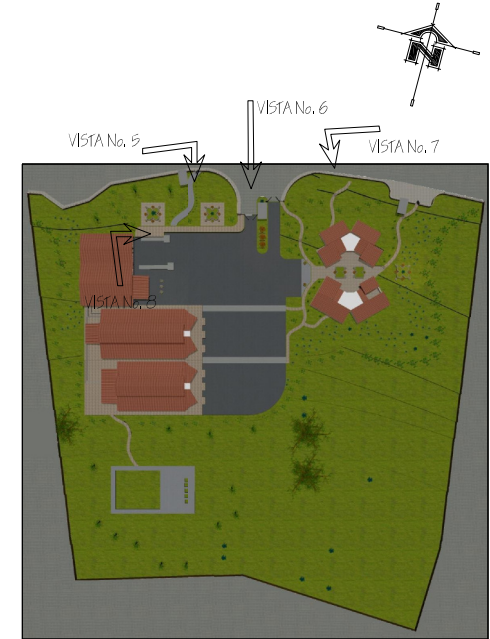
VISTA No. 6  
INGRESO PRINCIPAL



VISTA No. 7  
PERSPECTIVA PRINCIPAL



VISTA No. 8  
PERSPECTIVA LATERAL



INDICACIÓN DE VISTAS



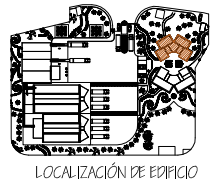
## VISTAS DE CONJUNTO



TRABAJO DE TESIS PRESENTADO POR: OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE	U	A	E	I	ESCALA:
ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ URBÉJOLA	CONTENIDO:				
CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	VISTAS DE CONJUNTO				
CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZÚ	HOJA No. 05				26

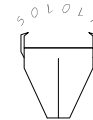


# RASTRO MUNICIPAL SOLOLÁ - SOLOLÁ



## PLANTA AMUEBLADA ADMINISTRACIÓN

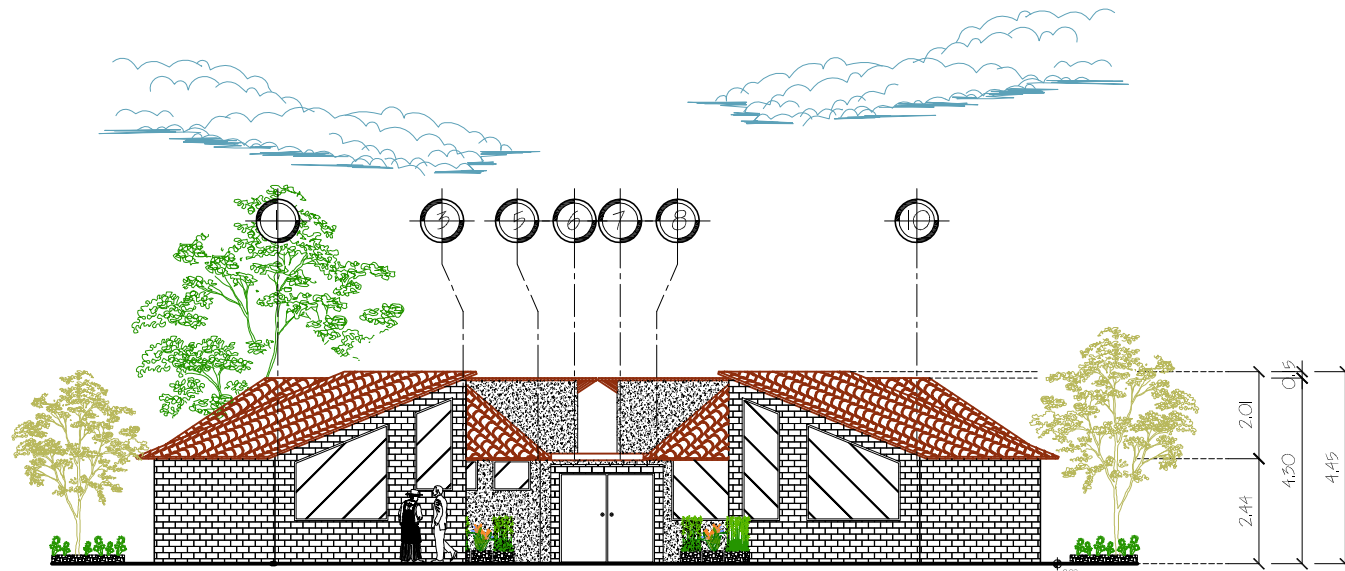
ESC: 1/175



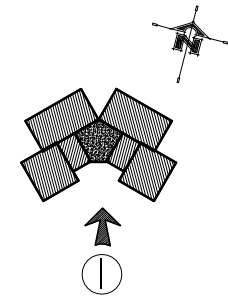
TRABAJO DE TESIS PRESENTADO POR: OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE	U	A	E	I	ESCALA: INDICADA
ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ URBELJOLA	CONTENIDO:				HOJA N. 04 26
CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	PLANTA AMUEBLADA ADMO.				
CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZÚ					



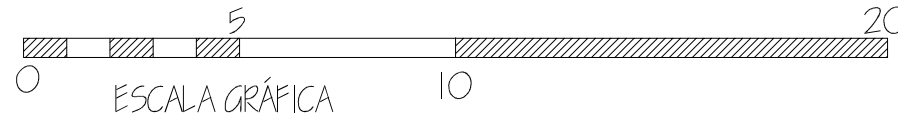
RASTRO MUNICIPAL SOLOLÁ - SOLOLÁ



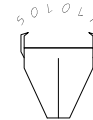
1. FACHADA FRONTAL ESC: 1/175



INDICACIÓN FACHADA



FACHADA ADMINISTRACIÓN



TRABAJO DE TESIS PRESENTADO POR: OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE	U	A	E	I	ESCALA: INDEFINIDA
ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ URRÉJOLA	CONTENIDO:				HOJA No: 05 26
CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	FACHADA ADMINISTRACIÓN				
CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZÚ					

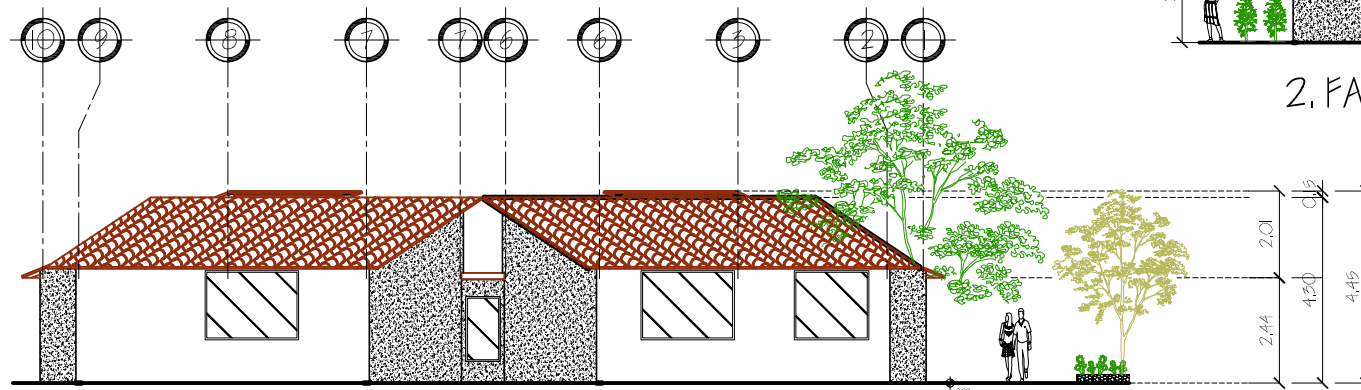


RASTRO MUNICIPAL SOLOLÁ - SOLOLÁ



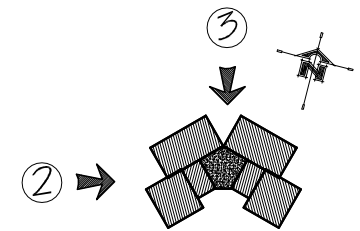
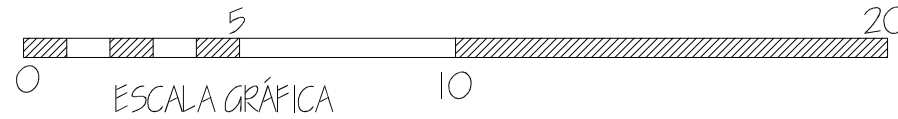
2. FACHADA LATERAL DERECHA

ESC: 1/175



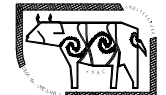
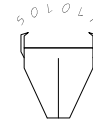
3. FACHADA POSTERIOR

ESC: 1/175



INDICACIÓN FACHADAS

FACHADAS ADMINISTRACIÓN



PROYECTO DE TIPO PRESENTADO POR: OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE	U	A	E	I	ESCALA: INDICADA
ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ URRÉJOLA	CONTENIDO:				HOJA No: 06 26
CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	FACHADAS ADMINISTRACIÓN				
CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZÚ					



# RASTRO MUNICIPAL SOLOLÁ - SOLOLÁ



VISTA No. 1  
VISTA PRINCIPAL



VISTA No. 2  
VISTA LATERAL IZQUIERDA



VISTA No. 3  
VISTA POSTERIOR



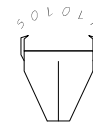
VISTA No. 4  
VISTA LATERAL DERECHA



VISTA No. 5  
PERSPECTIVA FRONTAL



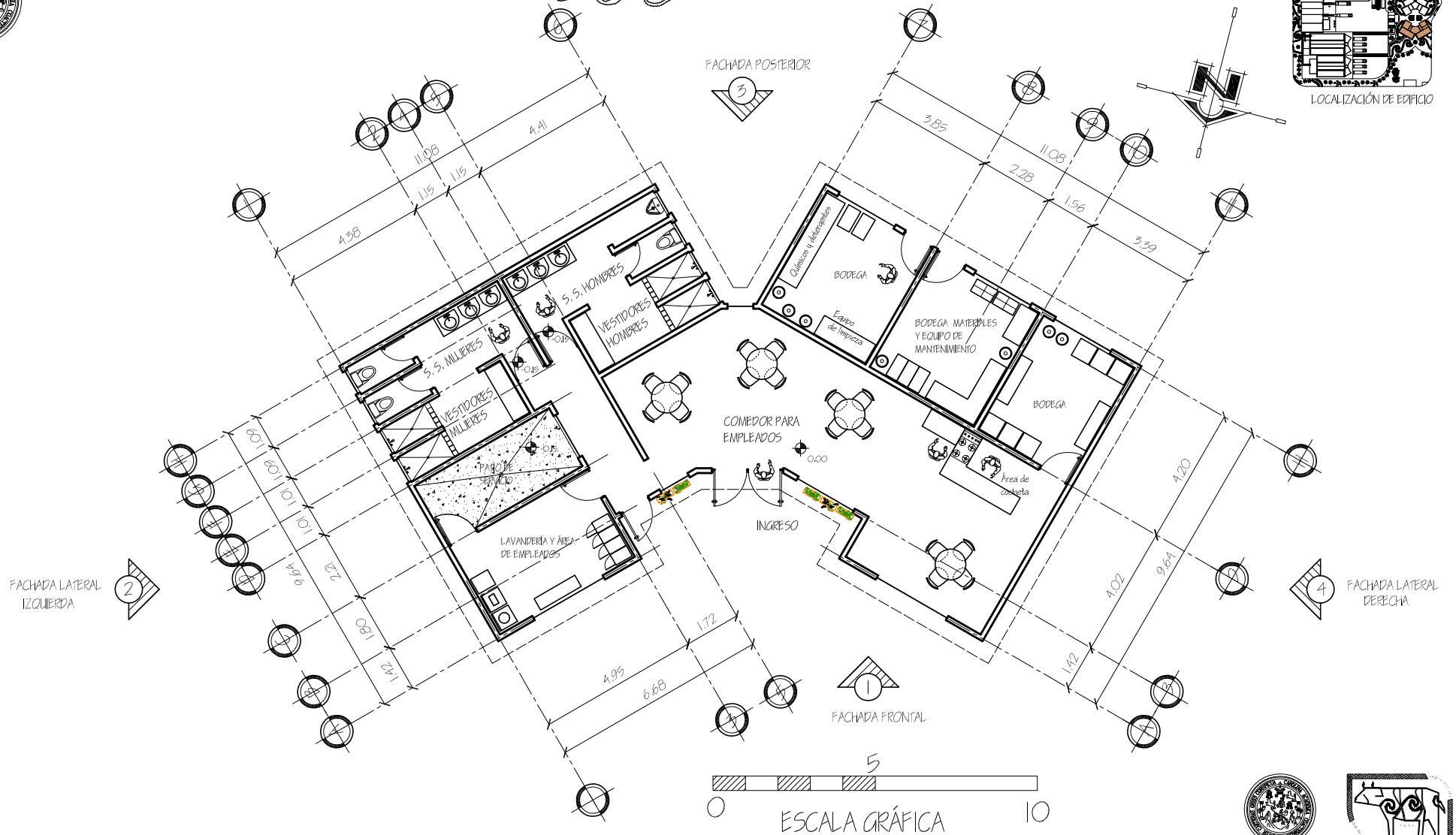
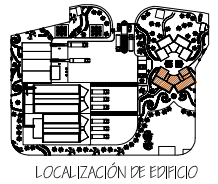
 VISTAS ADMINISTRACIÓN



TRABAJO DE TESIS PRESENTADO POR: OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE	U	A	E	I	ESCALA:
ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ LIBREJOLA					INDICADA
CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	VISTAS ADMINISTRACIÓN				HOJA No.
CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZÚ					07
					26

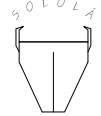


# RASTRO MUNICIPAL SOLOLÁ - SOLOLÁ



## PLANTA AMUEBLADA SERVICIO

ESC: 1/175

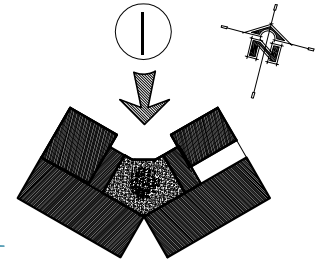


TRABAJO DE TESIS PRESENTADO POR: OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE	U	A	E	I	ESCALA: INDICADA
ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ URBÉJOLA	CONTENIDO:				HOJA N.º 08
CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	PLANTA AMUEBLADA SERVICIO				26
CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZÚ					

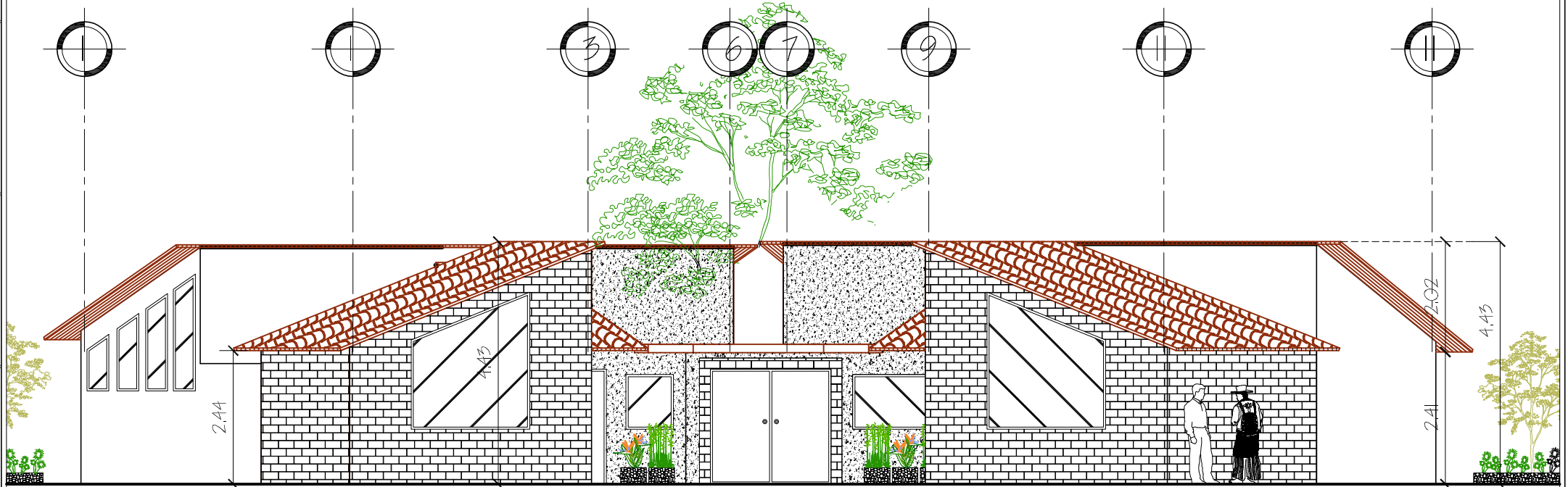




RASTRO MUNICIPAL SOLOLÁ - SOLOLÁ

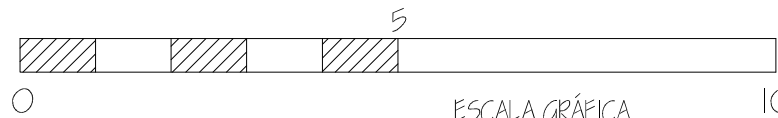


INDICACIÓN FACHADA



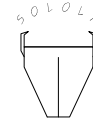
FACHADA FRONTAL

ESC: 1/100

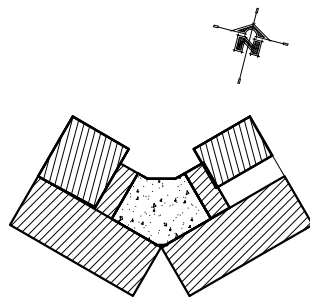


ESCALA GRÁFICA

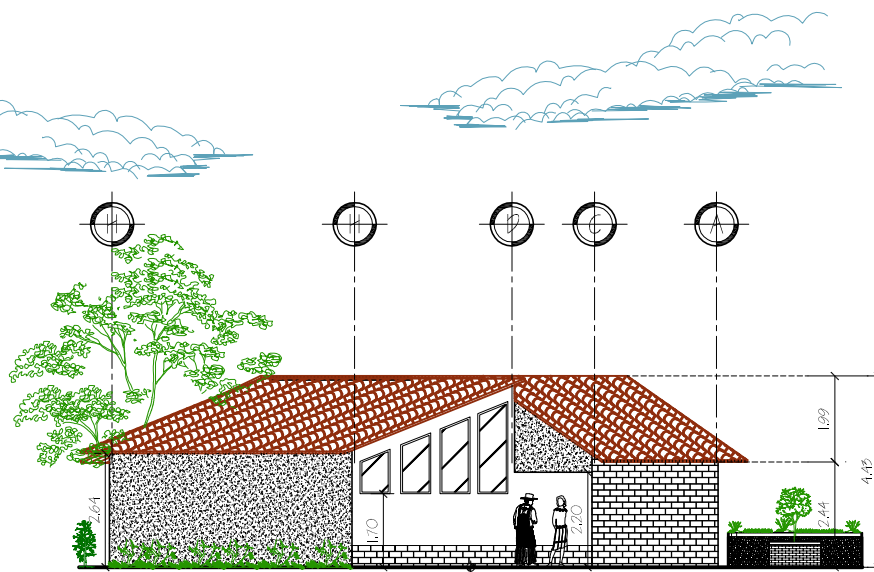
FACHADA SERVICIO



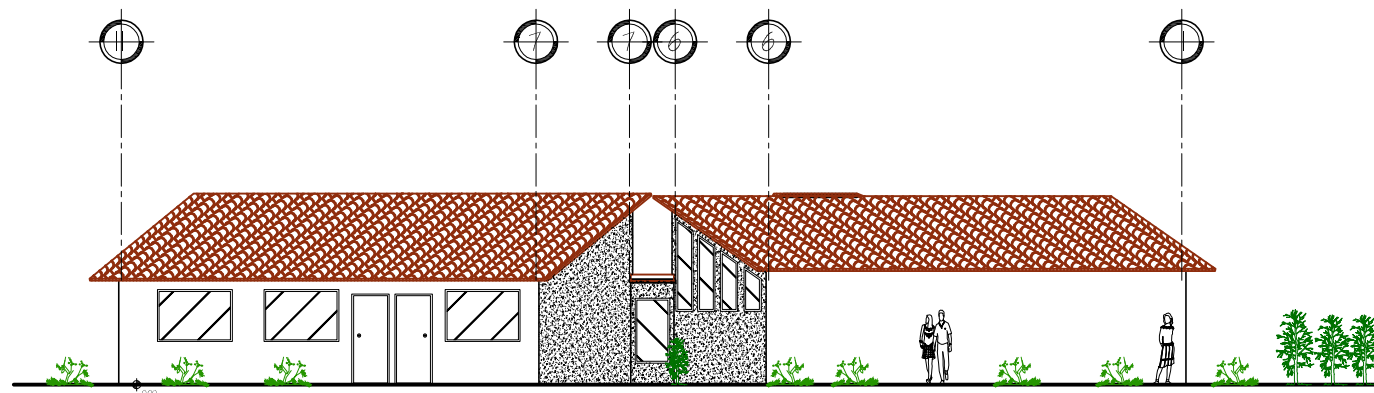
TRABAJO DE TESIS PRESENTADO POR: OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE	ESCALA: INTELIGIDA
ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ URRÉJOLA	CONVENIO:
CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	FACHADA SERVICIO
CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZÚ	HOJA No: 09 / 26



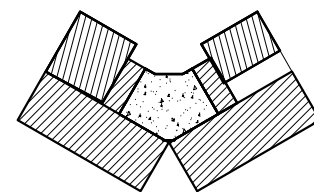
INDICACIÓN FACHADA LATERAL DERECHA



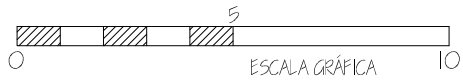
FACHADA LATERAL DERECHA ESC: 1/175



FACHADA POSTERIOR ESC: 1/175

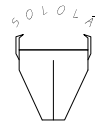


INDICACIÓN FACHADA POSTERIOR



ESCALA GRÁFICA

FACHADAS SERVICIO



TRABAJO DE TESIS PRESENTADO POR: OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE	ESCALA: INDEFINIDA
ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ URRÉJOLA	CONVENIO: FACHADAS SERVICIO
CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	HOJA No: 10
CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZÚ	26



# RASTRO MUNICIPAL SOLOLÁ - SOLOLÁ



VISTA No. 1  
VISTA PRINCIPAL



VISTA No. 2  
VISTA LATERAL DERECHA



VISTA No. 5  
INTEGRACIÓN SERVICIO CON  
ÁREA DE ADMINISTRACIÓN



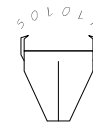
VISTA No. 3  
VISTA POSTERIOR



VISTA No. 4  
VISTA LATERAL IZQUIERDA



 VISTAS SERVICIO



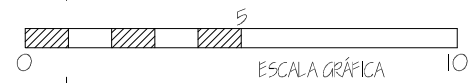
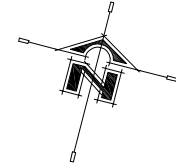
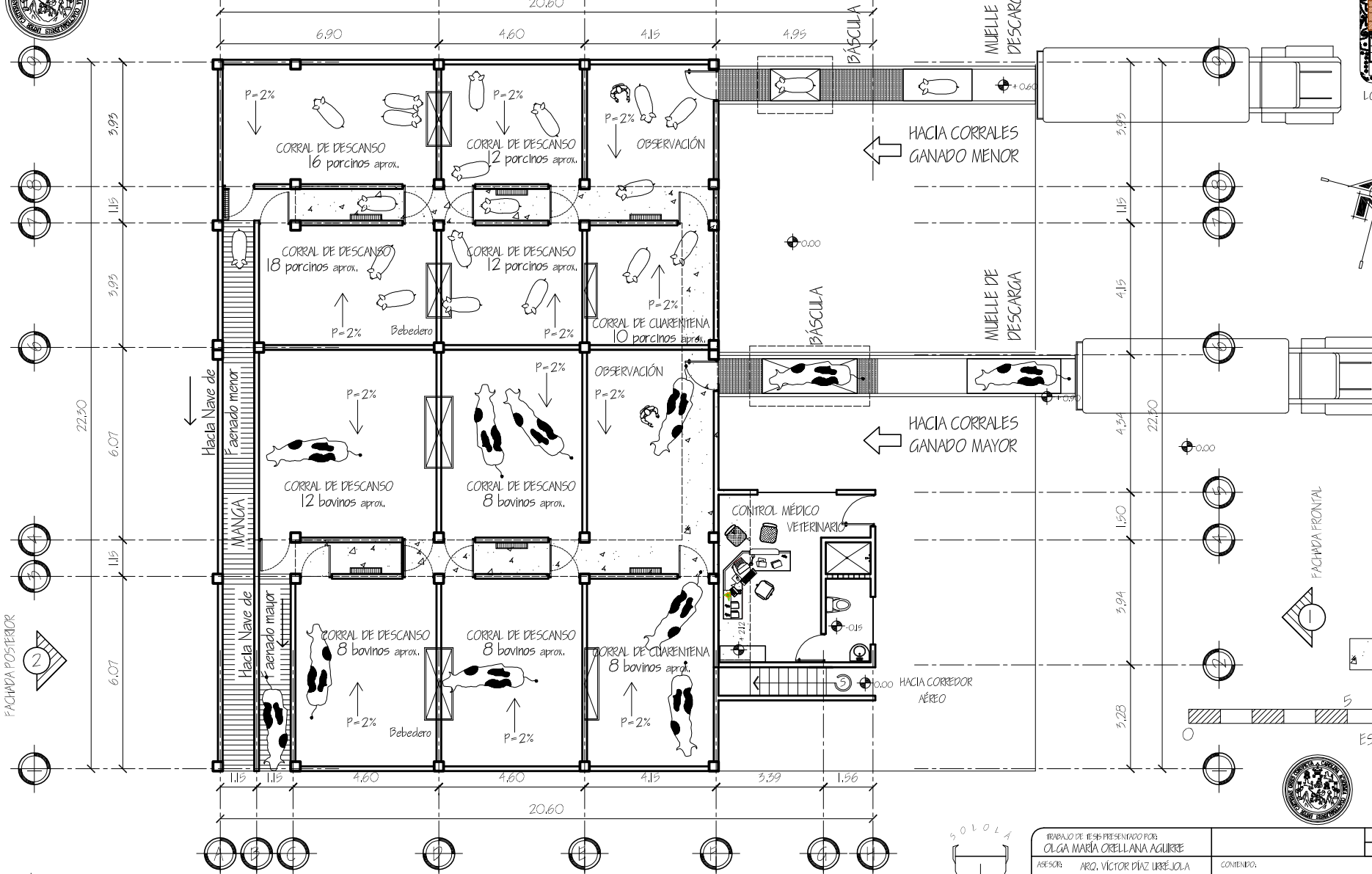
TRABAJO DE TESIS PRESENTADO POR: OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE	U	A	E	I	ESCALA:
ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ URBÉJOLA					INDICADA
CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	CONTENIDO: VISTAS SERVICIO				HOJA No.
CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZÚ					II
					26



FACHADA LATERAL IZQUIERDA

20.60

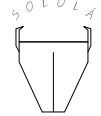
6.90 4.60 4.15 4.95



ÁREA DE CORRALES ESC: 1/175

96

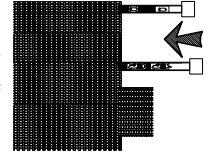
FACHADA LATERAL DERECHA



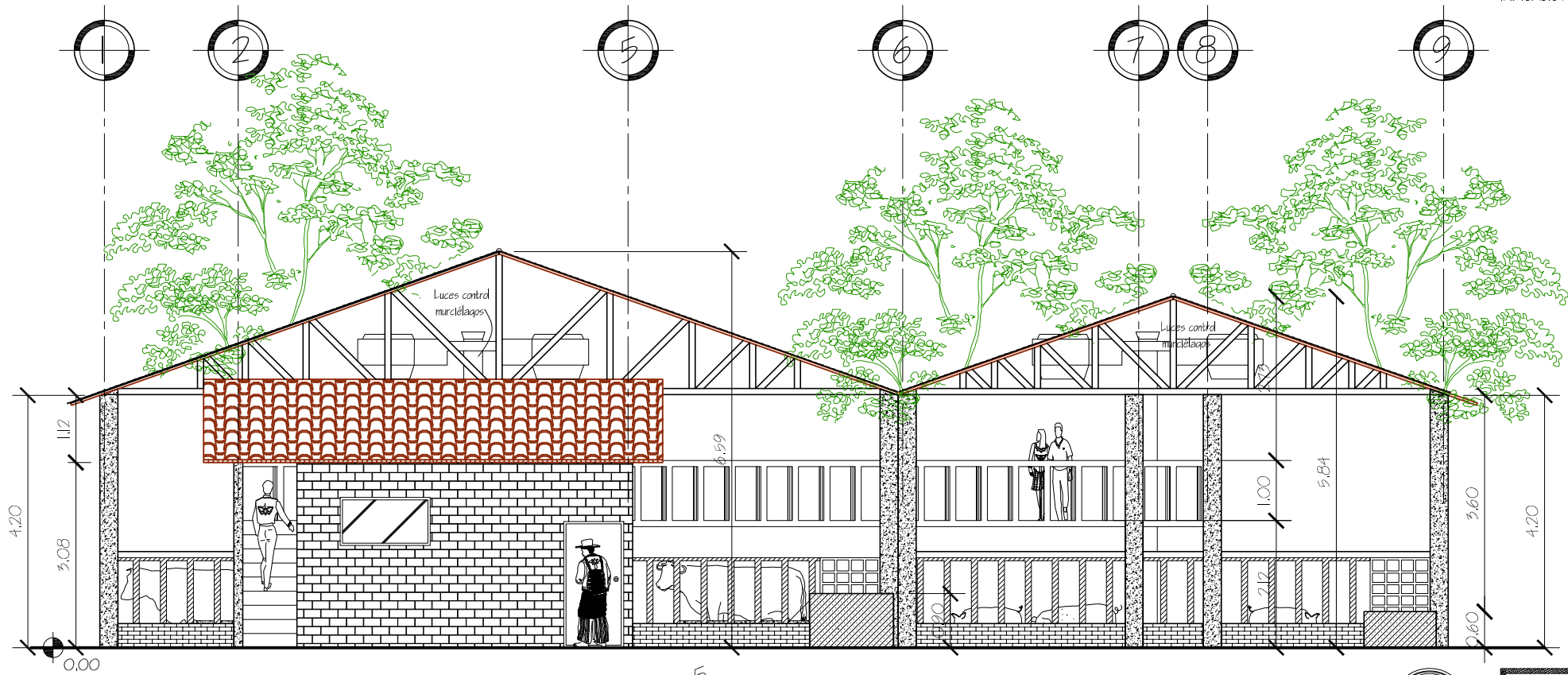
TRABAJO DE TESIS PRESENTADO POR: OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE	U	A	E	I	ESCALA: INDICADA
ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ URBEL JOLA					
CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	CONTENIDO: ÁREA DE CORRALES				Hoja No. 12
CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZU					26



# RASTRO MUNICIPAL SOLOLÁ - SOLOLÁ



INDICACIÓN FACHADA

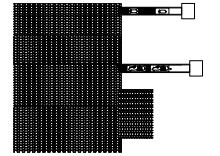


ELEVACIÓN FRONTAL CORRALES ESC: 1/100

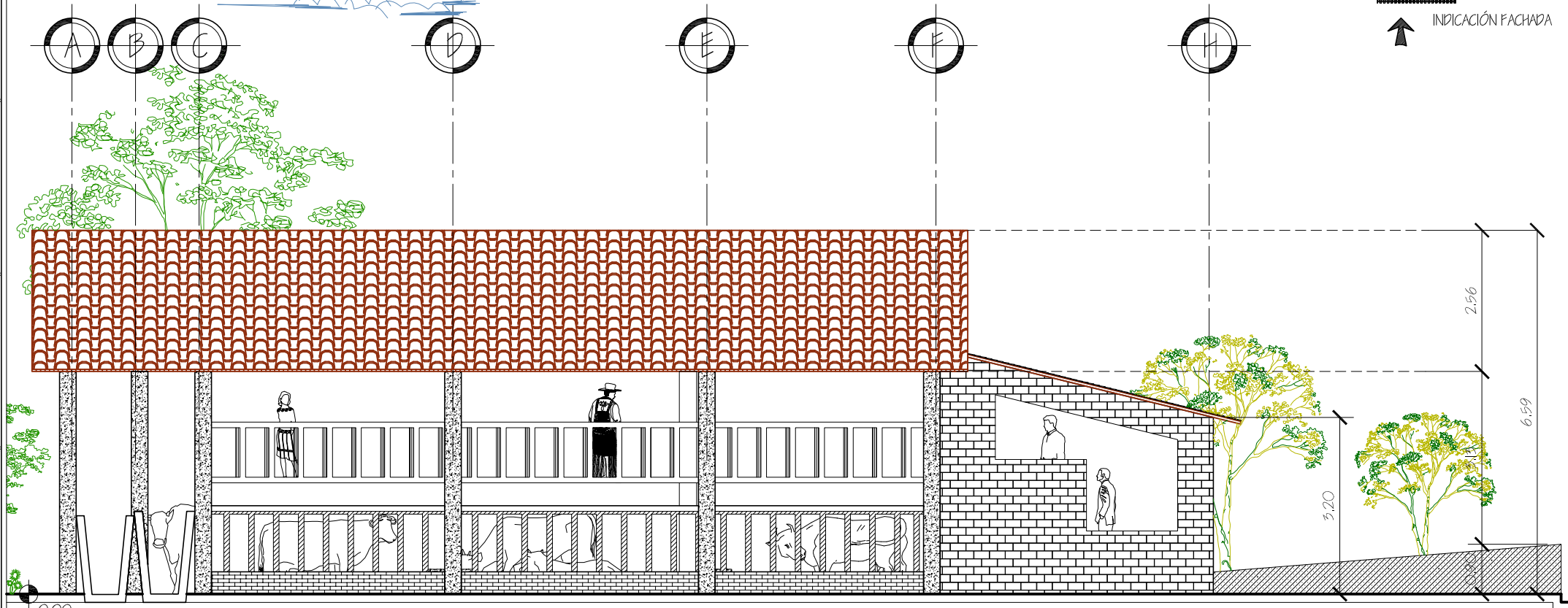
PROYECTO DE TIENDAS PRESENTADO POR: OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE	ESCALA: INDICADA
ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ URREJOLA	CONVENIO: INDICADO
CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	ELEVACIÓN FRONTAL CORRALES
CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZÚ	HOJA No: 13 / 26



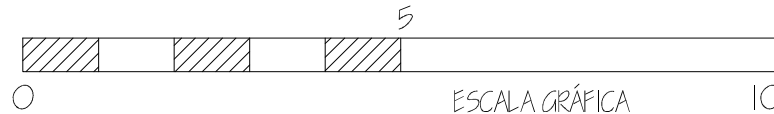
# RASTRO MUNICIPAL SOLOLÁ - SOLOLÁ



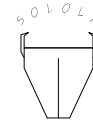
INDICACIÓN FACHADA



⊙ ELEVACIÓN LATERAL DERECHA CORRALES ESC: 1/100



ESCALA GRÁFICA



PROYECTO DE TESIS PRESENTADO POR: OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE	U	A	E	I	ESCALA: INTELIGIDA
ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ URRÉJOLA	CONTENIDO:				HOJA No: 14 26
CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	ELEVACIÓN LATERAL DERECHA				
CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZÚ					



RASTRO MUNICIPAL SOLOLÁ - SOLOLÁ



VISTA No. 1  
VISTA FRONTAL



VISTA No. 2  
VISTA LATERAL IZQUIERDA



VISTA No. 5  
INTEGRACIÓN CORRALES CON  
NAVES DE FAENADO



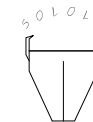
VISTA No. 3  
ÁREA CONTROL MÉDICO VETERINARIO



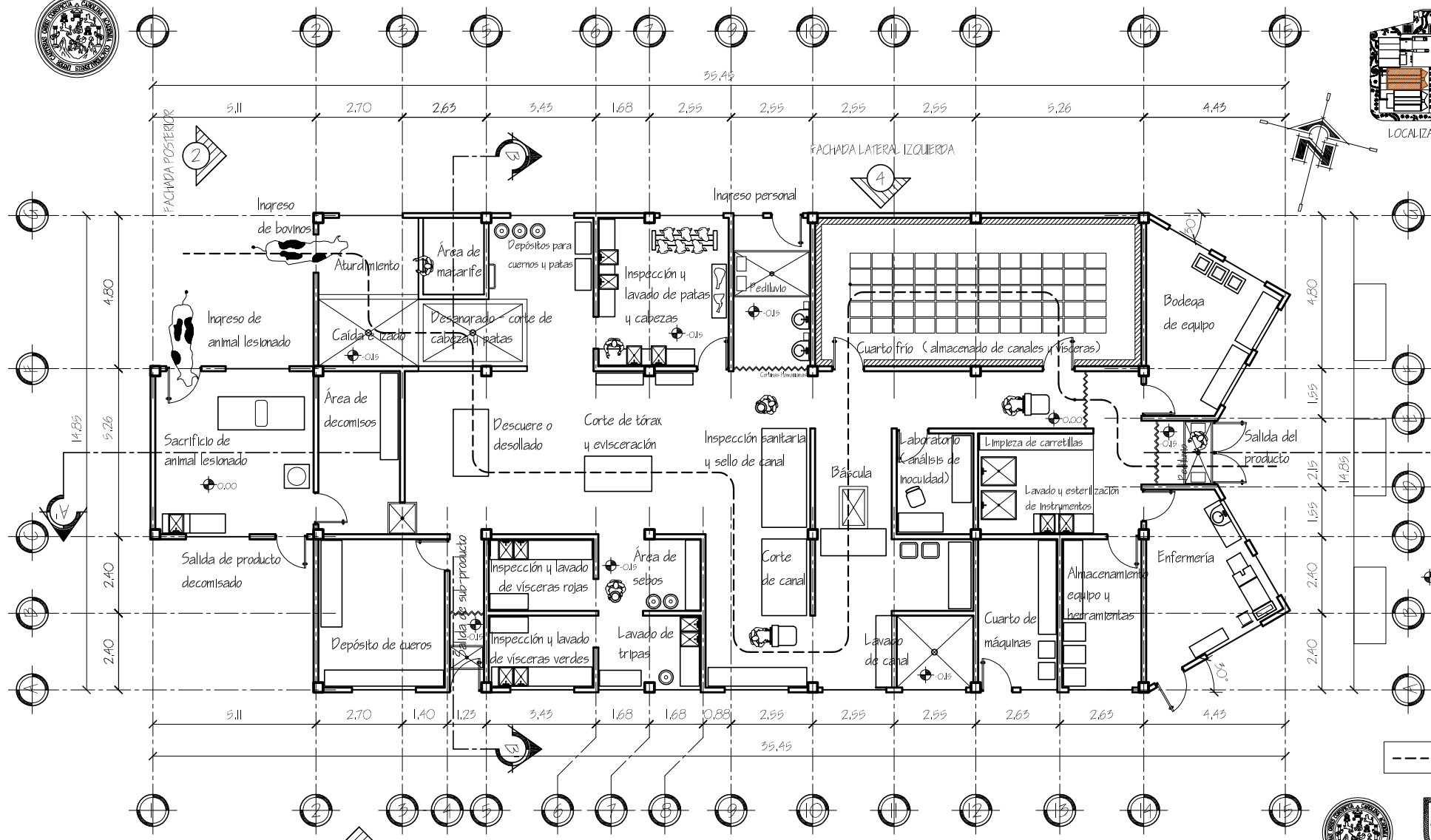
VISTA No. 4  
PERSPECTIVA POSTERIOR



 VISTAS CORRALES



TRABAJO DE TESIS PRESENTADO POR: OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE	U	A	E	I	ESCALA:
ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ URBÉJOLA	CONTENIDO:				
CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	VISTAS CORRALES				
CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZÚ	HOJA No. 15 26				

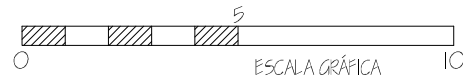


Andén de carraja del producto

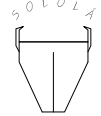
FACHADA FRONTAL

Simbología  
INDICA SECUENCIA EN EL PROCESO DE FAENADO

NAVE FAENADO GANADO MAYOR  
ESC: 1/175



100



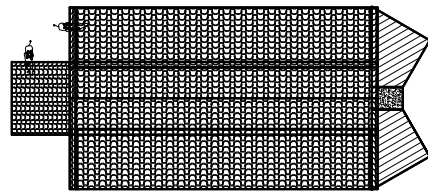
TRABAJO DE TESIS PRESENTADO POR: OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE	U A E I ESCALA: INDICADA
ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ URBEL JOLA	CONTENIDO: FAENADO GANADO MAYOR
CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	HOJA N.º: 16
CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZU	26



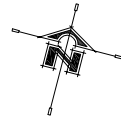




# RASTRO MUNICIPAL SOLOLÁ - SOLOLÁ

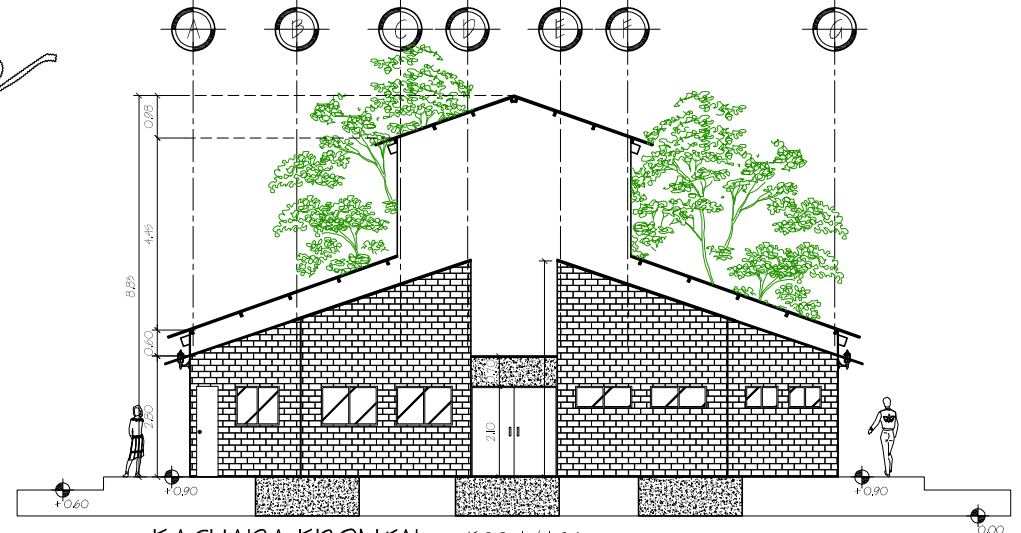


FACHADA LATERAL DERECHA

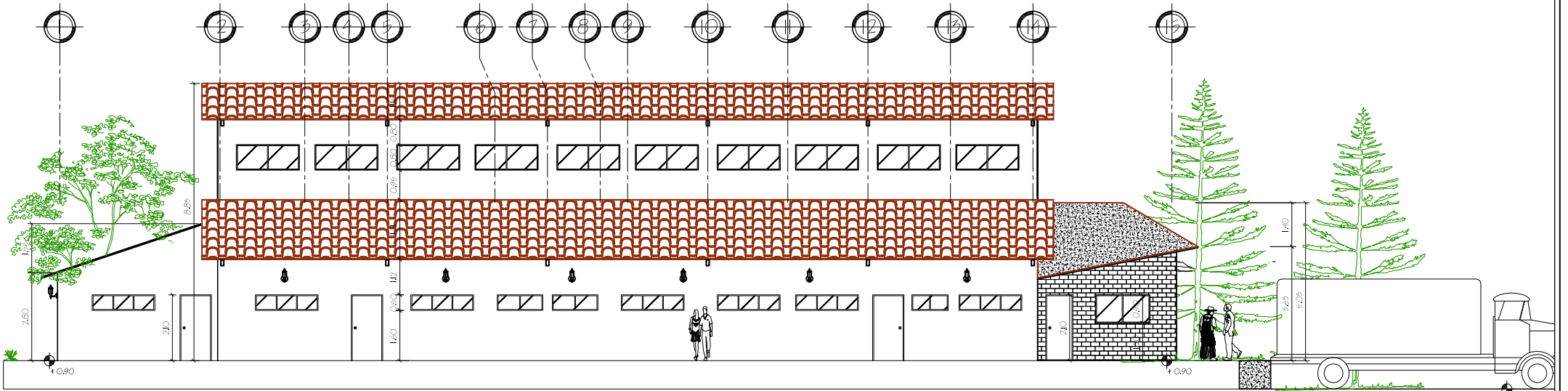


FACHADA FRONTAL

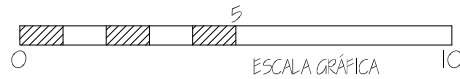
INDICACIÓN FACHADAS



FACHADA FRONTAL ESC: 1/175



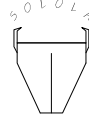
FACHADA LATERAL DERECHA ESC: 1/175



ESCALA GRÁFICA



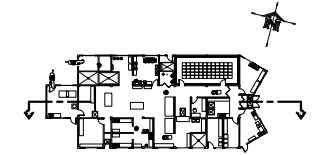
FACHADAS FAENADO GANADO MAYOR



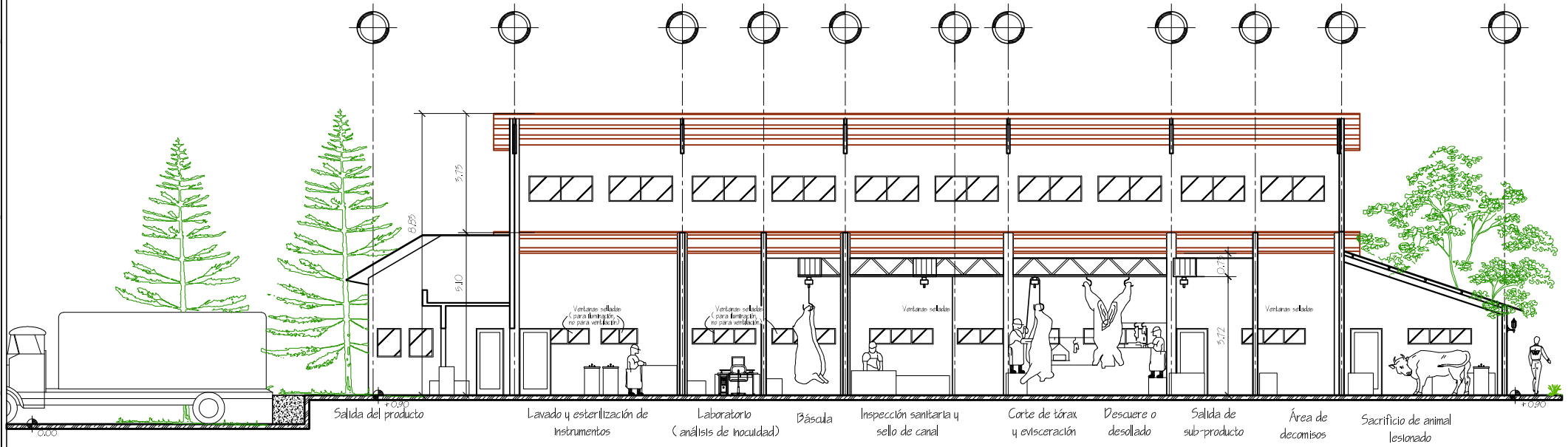
TRABAJO DE TESIS PRESENTADO POR: OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE	U	A	E	I	ESCALA: INDICADA
ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ URBELJOLA					
CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	CONTENIDO: FACHADAS GANADO MAYOR				HOJA No: 17
CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZU					26



# RASTRO MUNICIPAL SOLOLÁ - SOLOLÁ

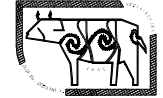
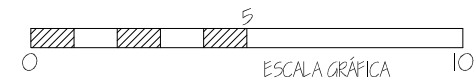


INDICACIÓN SECCIÓN

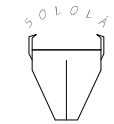


### ESPECIFICACIONES:

- SUELOS:**  
Ladrillo, losa, acabado de granillo de hormigón no deslizante u otros materiales impermeables no deslizantes son adecuados para los suelos.
- PAREDES Y TECHOS:**  
- Mortero de cemento liso, láminas de metal a prueba de orin o láminas de plástico lisas que estén adecuadamente cubiertas.  
- Los techos deben ser impermeables y lisos y no soltar partículas que puedan caer sobre los productos de la carne. Deben estar contruccion con materiales resistentes a la humedad.
- PUERTAS Y VANOS:**  
- Todas las bombillas deben estar cubiertas con materiales irrompibles para evitar que piezas rotas caigan sobre los productos.  
- Si las puertas u los vanos de las puertas son de madera, deben estar cubiertos con láminas de metal soldadas de manera ajustada.  
- Contar con protección de cedazo inoxidable para evitar el ingreso de insectos.
- Fuente: FAO



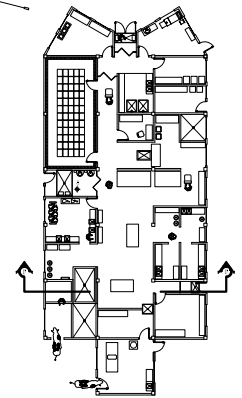
## SECCIÓN A - A' FAENADO GANADO MAYOR ESC: 1/175



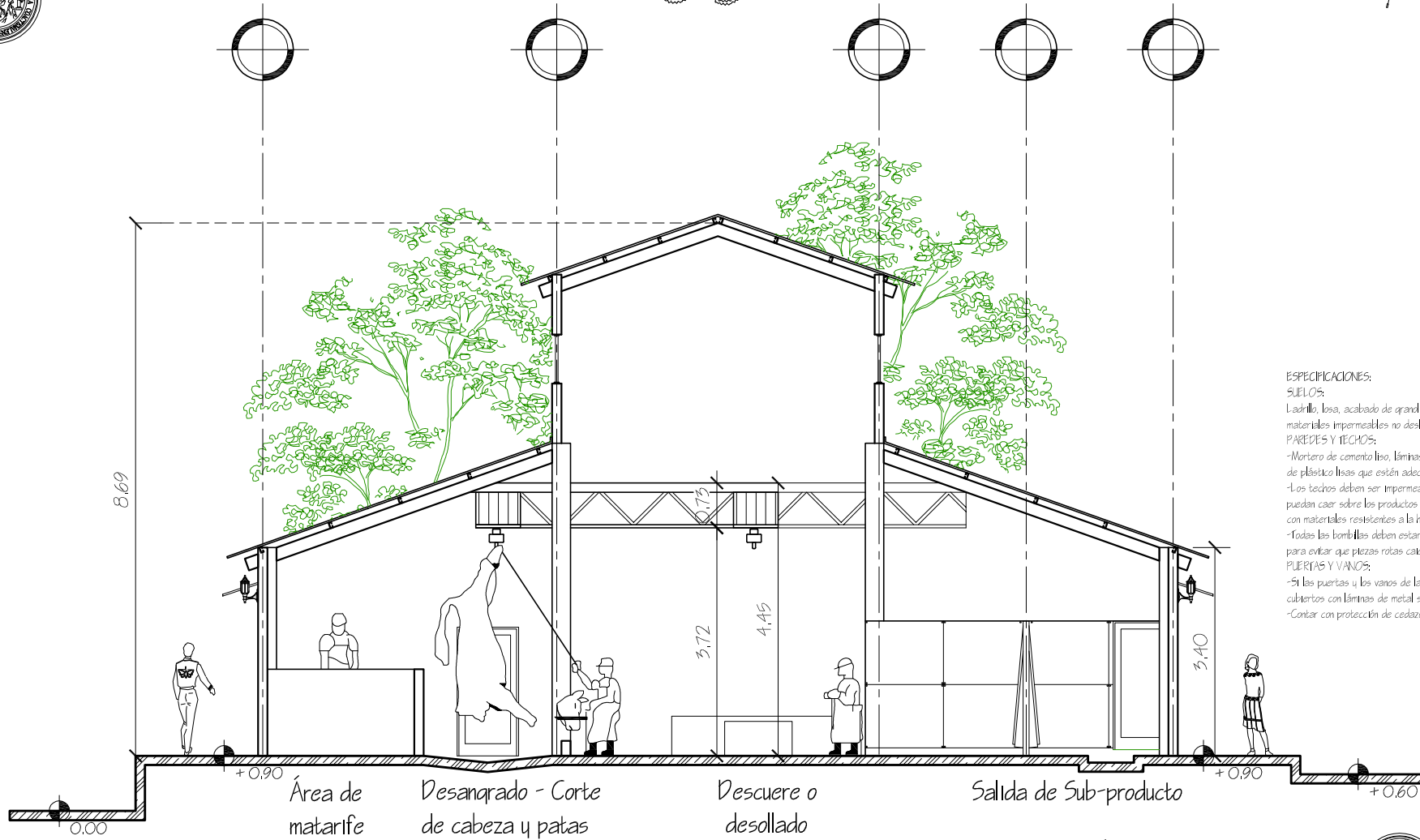
TRABAJO DE TESIS PRESENTADO POR: <b>OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE</b>	U A E I	ESCALA: INDICADA
ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ URRÉJOLA	CONTENIDO:	
CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	SECCIÓN LONGITUDINAL A - A'	
CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZÚ	HOJA No 18	26



# RASTRO MUNICIPAL SOLOLÁ - SOLOLÁ



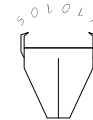
INDICACIÓN SECCIÓN



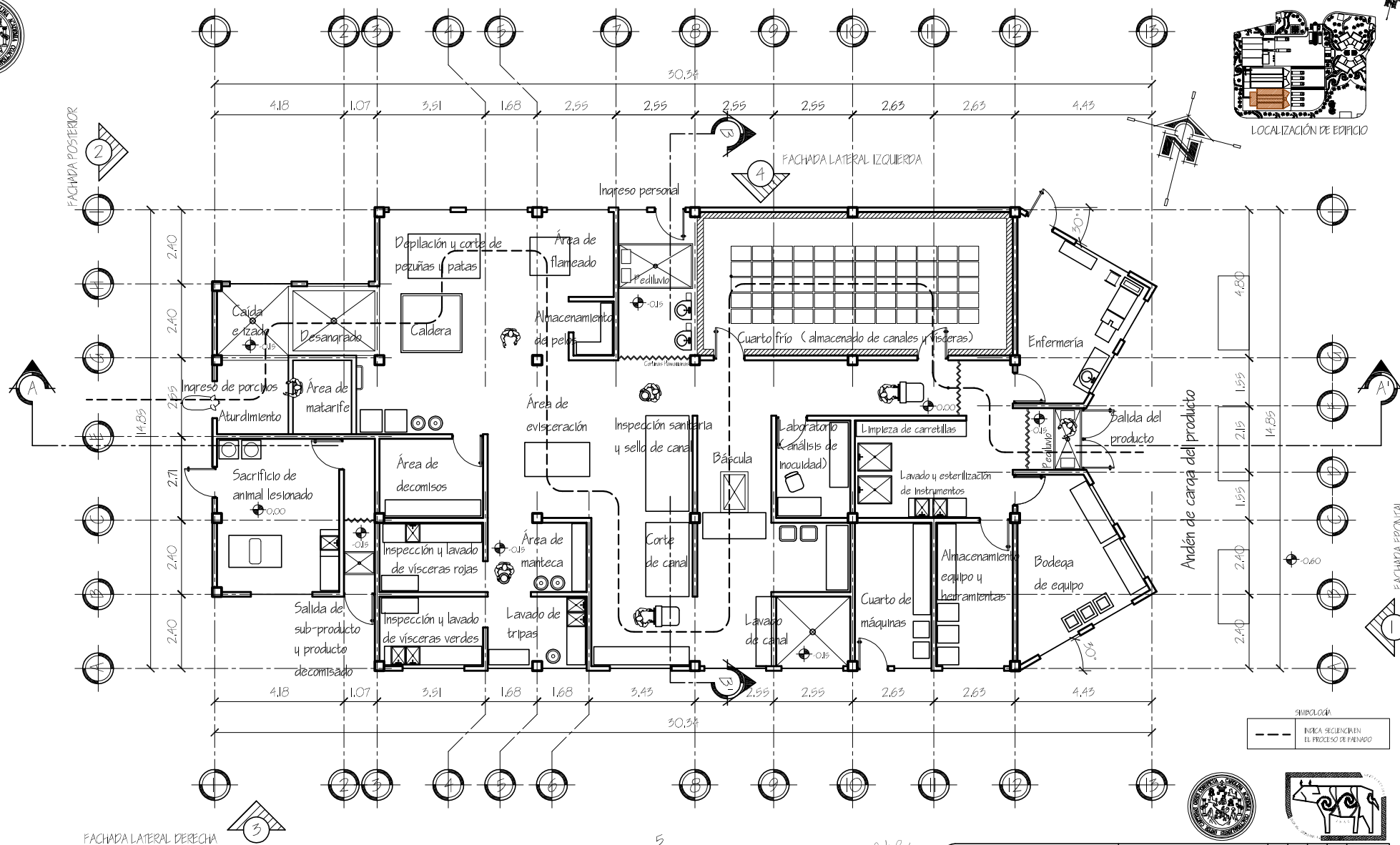
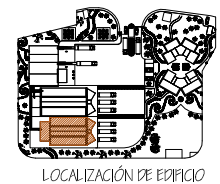
### ESPECIFICACIONES:

- SUELOS:**  
Ladrillo, losa, acabado de granito de hornián no deslizante u otros materiales impermeables no deslizantes son adecuados para los suelos.
- PAREDES Y TECHOS:**  
- Mortero de cemento liso, láminas de metal a prueba de orín o láminas de plástico lisas que estén adecuadamente cubiertas.  
- Los techos deben ser impermeables y lisos y no soltar partículas que puedan caer sobre los productos de la carne. Deben estar construidos con materiales resistentes a la humedad.  
- Todas las bombillas deben estar cubiertas con materiales irrompibles para evitar que piezas rotas caigan sobre los productos.
- PUEERTAS Y VANOS:**  
- Si las puertas y los vanos de las puertas son de madera, deben estar cubiertos con láminas de metal soldadas de manera ajustada.  
- Contar con protección de cedazo inoxidable para evitar el ingreso de insectos.
- Fuente: FAO

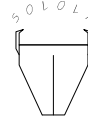
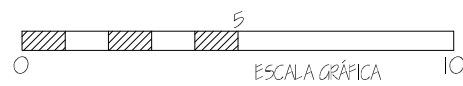
## SECCIÓN B-B' FAENADO GANADO MAYOR ESC: 1/100



TRABAJO DE TESIS PRESENTADO POR: OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE	U	A	E	I	ESCALA: INDICADA
ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ URBÉJOLA	CONTENIDO:				HOJA No 19 26
CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	SECCIÓN TRANSVERSAL B-B'				
CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZÚ					



**NAVE FAENADO GANADO MENOR**  
 ESC: 1/175



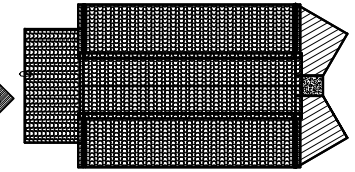
TRABAJO DE TESIS PRESENTADO POR: <b>OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE</b> ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ UREJOLA CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZU	CONTENIDO: <b>FAENADO GANADO MENOR</b>	U A E I ESCALA: INICIADA HOJA N.º 20 26
--	---	--



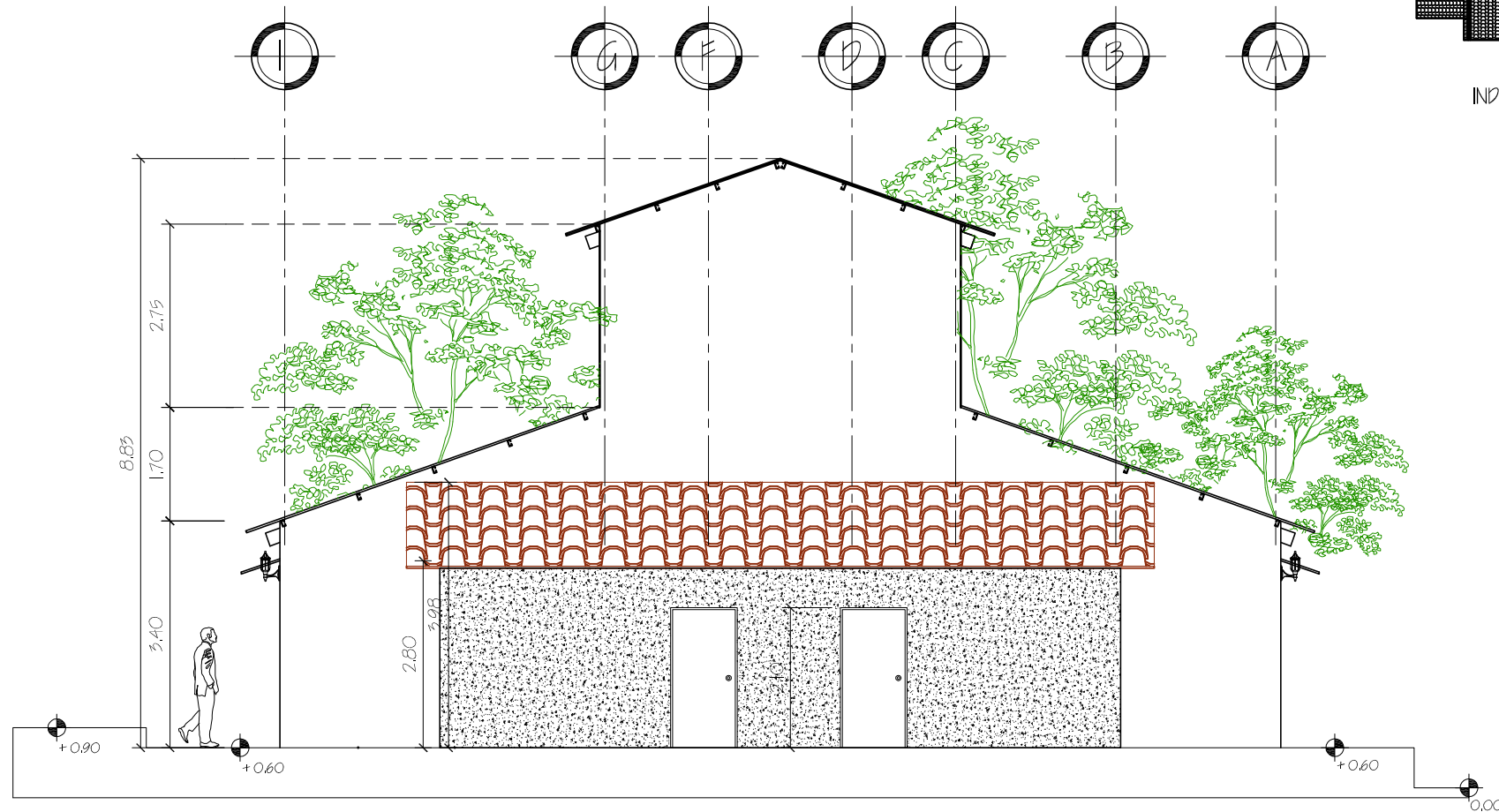
RASTRO MUNICIPAL SOLOLÁ - SOLOLÁ



FACHADA POSTERIOR



INDICACIÓN FACHADA

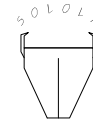


FACHADA POSTERIOR

ESC: 1/100

~~FACHADA FAENADO GANADO MENOR~~

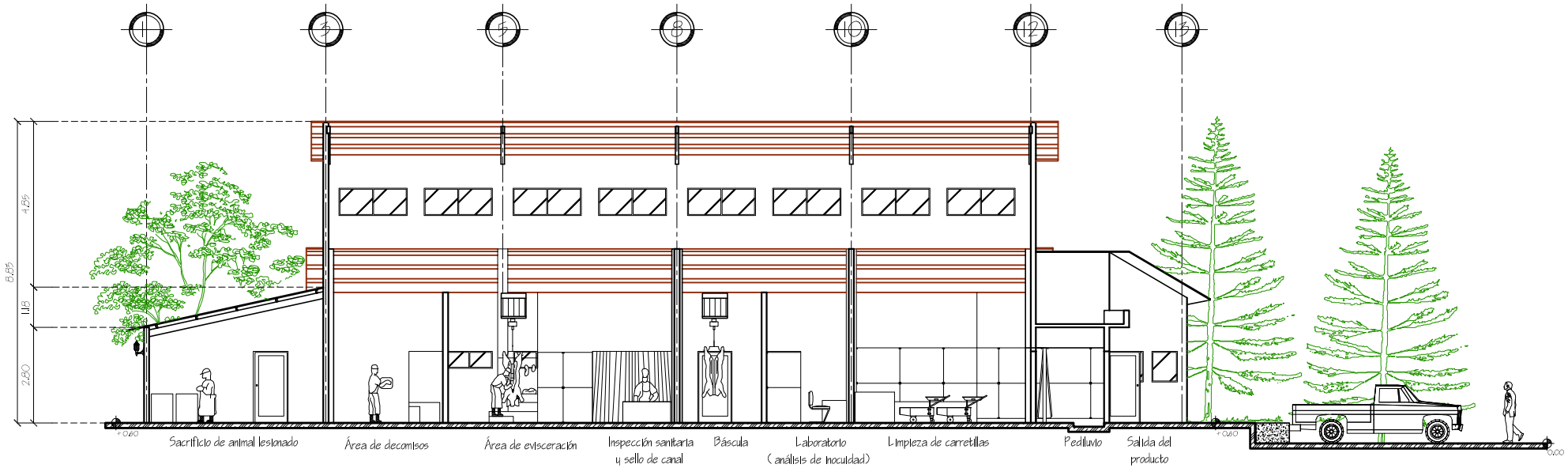
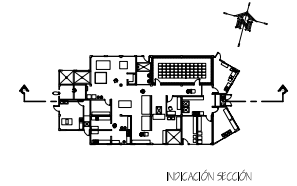
105



TRABAJO DE DISEÑO PRESENTADO POR: OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE	U	A	E	I	ESCALA:
ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ URBÉJOLA					INDICADA
CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	CONTENIDO:				
CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZÚ	FACHADA GANADO MENOR				
	HOJA N.º				26



# RASTRO MUNICIPAL SOLOLÁ - SOLOLÁ



### ESPECIFICACIONES:

#### SUELOS:

Ladrillo, losa, acabado de granito de hormigón no deslizante u otros materiales impermeables no deslizantes son adecuados para los suelos.

#### PAREDES Y TECHOS:

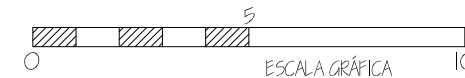
- Mortero de cemento liso, láminas de metal a prueba de orín o láminas de plástico lisas que estén adecuadamente cubiertas.  
 - Los techos deben ser impermeables y lisos y no soltar partículas que puedan caer sobre los productos de la carne. Deben estar contruidos con materiales resistentes a la humedad.

- Todas las bombillas deben estar cubiertas con materiales improntibles para evitar que piezas rotas caigan sobre los productos.

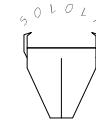
#### PUERTAS Y VANOS:

- Si las puertas y los vanos de las puertas son de madera, deben estar cubiertos con láminas de metal soldadas de manera ajustada.  
 - Contar con protección de cedazo inoxidable para evitar el ingreso de insectos.

Fuente: FAO



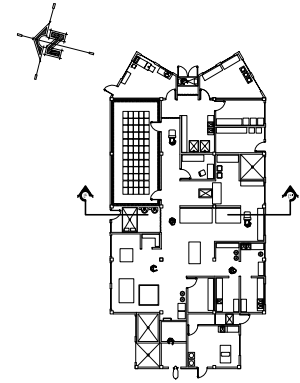
SECCIÓN A - A' FAENADO GANADO MENOR ESC: 1/175



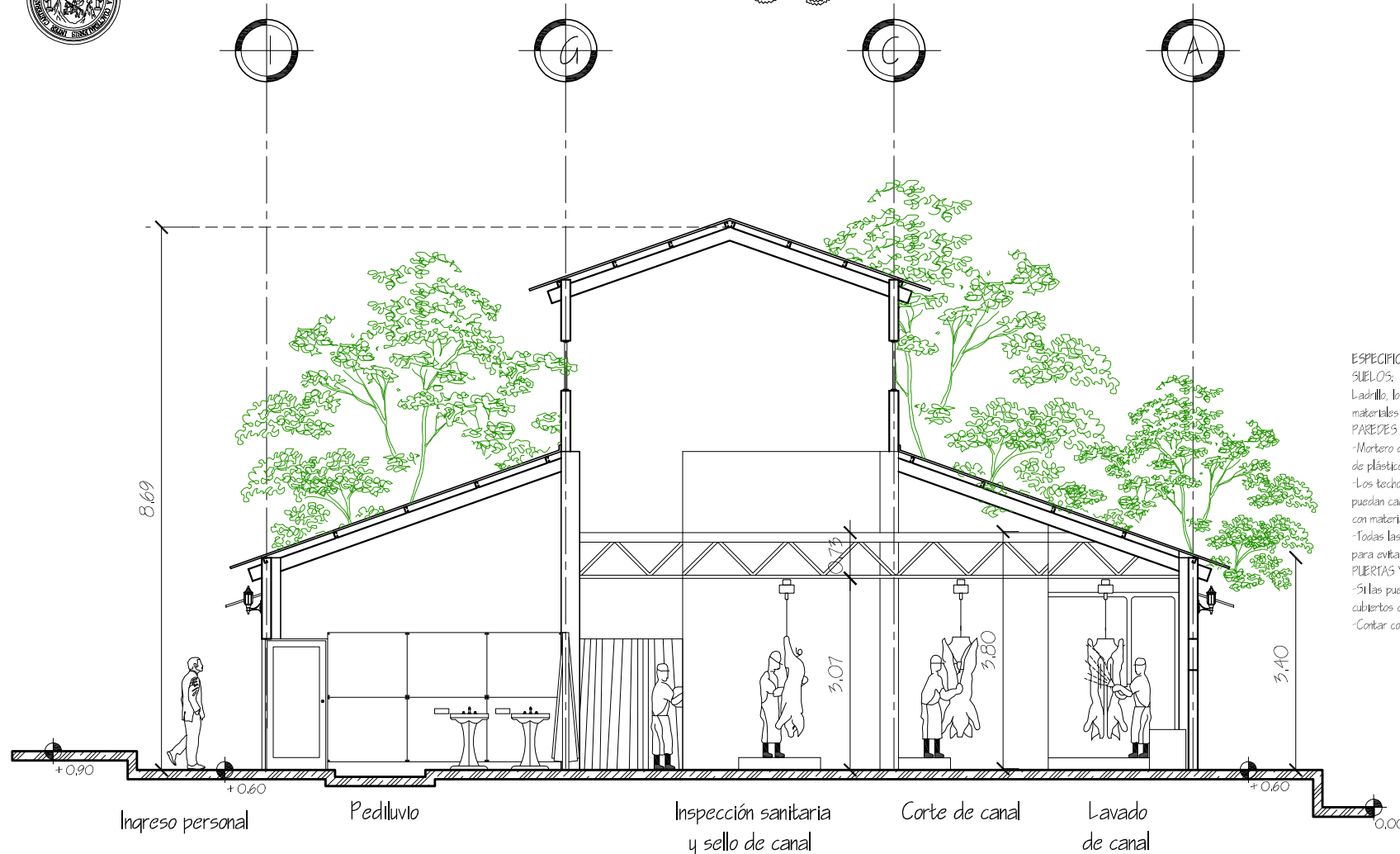
TRABAJO DE EFES PRESENTADO POR: OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE	U A E I	ESCALA: INDICADA
ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ URBÉJOLA	CONTENIDO:	
CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	SECCIÓN LONGITUDINAL A - A'	
CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZÚ	HOJA N.º 27 26	



# RASTRO MUNICIPAL SOLOLÁ - SOLOLÁ



INDICACIÓN SECCIÓN



### ESPECIFICACIONES:

#### SUELOS:

Ladrillo, losa, acabado de granulito de homónon no deslizante u otros materiales impermeables no deslizantes son adecuados para los suelos.

#### PAREDES Y TECHOS:

-Mortero de cemento liso, láminas de metal a prueba de orin o láminas de plástico lisas que estén adecuadamente cubiertas.

-Los techos deben ser impermeables u lisos y no soltar partículas que puedan caer sobre los productos de la carne. Deben estar contruados con materiales resistentes a la humedad.

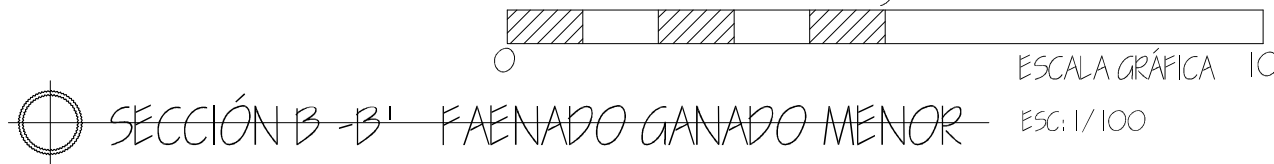
-Todas las bombillas deben estar cubiertas con materiales impropildes para evitar que piezas rotas caigan sobre los productos.

#### PUERTAS Y VANOS:

-Si las puertas u los vanos de las puertas son de madera, deben estar cubiertos con láminas de metal soldadas de manera ajustada.

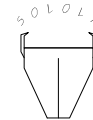
-Contar con protección de cedazo inoxidable para evitar el ingreso de insectos.

Fuente: FAO



SECCIÓN B-B' FAENADO GANADO MENOR

107



TRABAJO DE TESIS PRESENTADO POR: OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE	U	A	E	I	ESCALA: INDICADA
ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ URBÉJOLA	CONTENIDO:				HOJA N.º 25
CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	SECCIÓN TRANSVERSAL B-B'				26
CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZÚ					



# RASTRO MUNICIPAL SOLOLÁ - SOLOLÁ



VISTA No. 1  
PERSPECTIVAS NAVES DE FAENADO



VISTA No. 2  
PERSPECTIVA NAVES DE FAENADO CON CORRALES



VISTA No. 3  
INTEGRACIÓN NAVES DE  
FAENADO CON CORRALES



VISTA No. 4  
VISTA POSTERIOR - ganado mayor y ganado menor



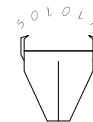
Ganado menor                      Ganado mayor  
VISTA No. 5  
VISTA PRINCIPAL



VISTA No. 6  
VISTA LATERAL DERECHA -  
GANADO MENOR



## VISTAS NAVES DE FAENADO

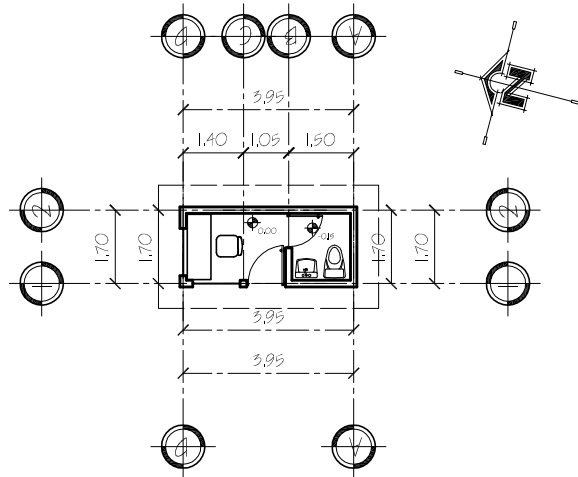


TRABAJO DE TESIS PRESENTADO POR: OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE	U	A	E	I	ESCALA:
ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ URBELJOLA	CONTENIDO:				
CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	VISTAS NAVES DE FAENADO				
CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZÚ	HOJA No. 24				26

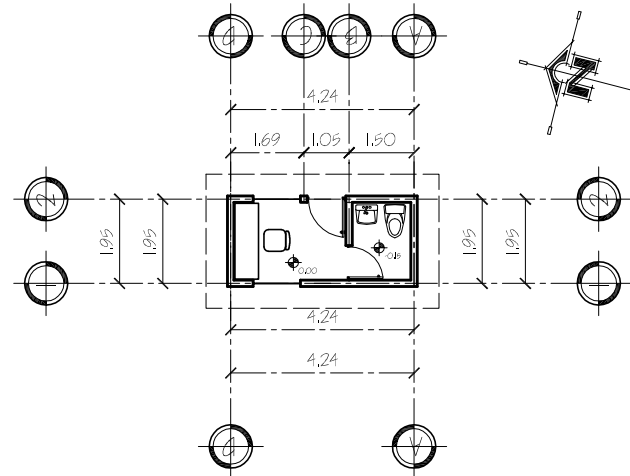




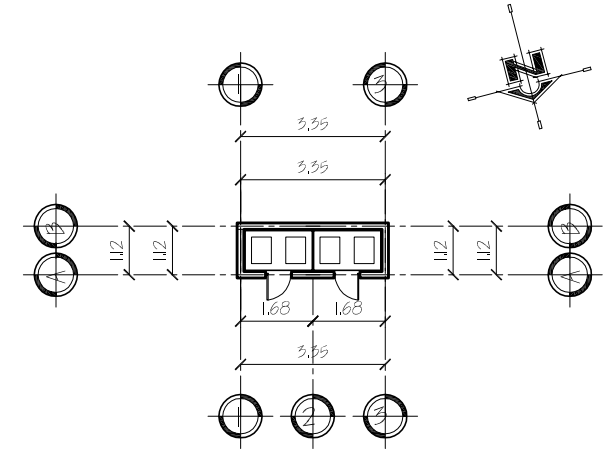
# RASTRO MUNICIPAL SOLOLÁ - SOLOLÁ



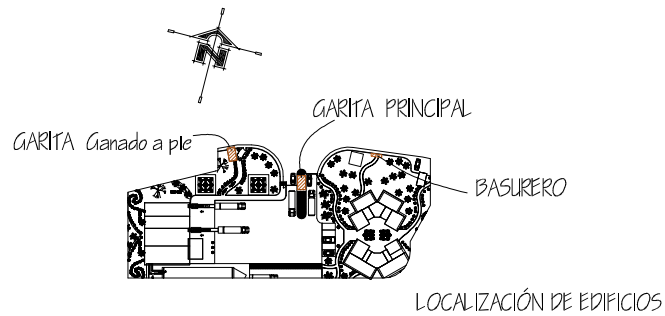
GARITA Ganado a pie



GARITA PRINCIPAL - Control vehicular y peatonal



BASURERO



ESC: 1/175

PLANTAS ÁREAS EXTERIORES



TRABAJO DE TESIS PRESENTADO POR: OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE	U	A	E	I	ESCALA: INDICADA
ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ URRUTIA	CONTENIDO:				HOJA N.º 25
CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	PLANTAS ÁREAS EXTERIORES				26
CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZÚ					



RASTRO MUNICIPAL SOLOLÁ - SOLOLÁ



VISTA No. 1  
GARITA PRINCIPAL Control vehicular y peatonal



VISTA No. 5  
VISTA INGRESO PRINCIPAL

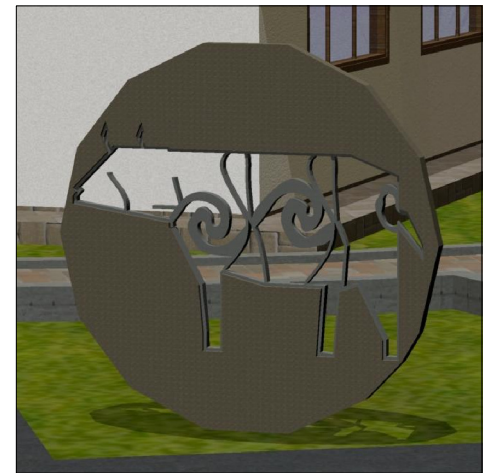
VISTAS ÁREAS EXTERIORES



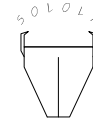
VISTA No. 2  
GARITA CONTROL GANADO A PIE



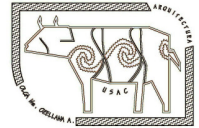
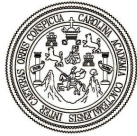
VISTA No. 6  
GARITA CONTROL SERVICIO



VISTA No. 3 Y 4  
LOGOTIPO RASTRO MUNICIPAL SOLOLÁ



TRABAJO DE TESIS PRESENTADO POR: OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE	U	A	E	I	ESCALA:
ASESOR: ARQ. VICTOR DÍAZ URRUTIA					INDICADA
CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	CONTENIDO:				HOJA No.
CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZÚ	VISTAS ÁREAS EXTERIORES				26

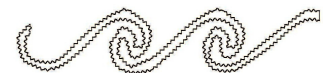


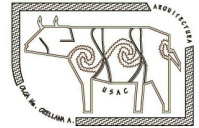
4.8 PRESUPUESTO

Rastro Municipal Sololá - Sololá

ÁREA ADMINISTRATIVA			
		Gasto por M2	
		Q3,500.00	
	ÁREA		COSTO
1. Ingreso - Recepción, Sala de espera, Archivo	43.0983		Q150,844.05
2. S.s. Personal (H y M) <span style="float: right;">3.5612 d/u</span>	7.1224		Q24,928.40
3. Auditoría y Contabilidad	19.8267		Q69,393.45
4. Oficina de Inspectores	12.5085		Q43,779.75
5. Oficina de administrador (con s.s.)	24.586		Q86,051.00
6. Sala de reuniones	32.3351		Q113,172.85
7. Control sanitario	18.4252		Q64,488.20
8. Otros	6.5855		Q23,049.25
<b>TOTAL</b>		M2 164.4877	<b>Q575,706.95</b>

ÁREA DE SERVICIO			
		Gasto por M2	
		Q3,500.00	
	ÁREA		COSTO
9. Vestidores y S.s. (Mujeres y Hombres)	46.5654		Q162,978.90
10. Bodegas	46.5654		Q162,978.90
11. Lavandería y Área de empleados	15.9687		Q55,890.45
12. Patio para tender	10.9625		Q38,368.75
13. Comedor para empleados	65.9171		Q230,709.85
14. Otros	6.9407		Q24,292.45
<b>TOTAL</b>		M2 192.9198	<b>Q675,219.30</b>

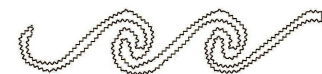


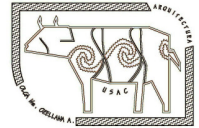


ÁREAS EXTERIORES			
		Gasto por M2	
		Q3,500.00	
	ÁREA		COSTO
15. Basurero	3.7681		Q13,188.35
16. Garita (ingreso principal)	9.0568		Q31,698.80
17. Garita (ganado a pie)	6.7133		Q23,496.55
18. Garita (control servicio)	6.7133		Q23,496.55
TOTAL	M2 26.2515		<b>Q91,880.25</b>

		Gasto por M	
		Q450.00	
	ÁREA		COSTO
19. Área pavimentada	1940.536		Q873,241.16
20. Área de caminamientos	1581.875		Q711,843.80
21. Muro perimetral	17674.18		Q7,953,382.53
TOTAL	M 21196.59		<b>Q9,538,467.48</b>

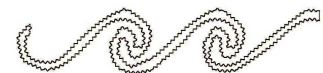
ÁREAS DE NAVES DE FAENADO			
		Gasto por M	
		Q3,500.00	
	ÁREA		COSTO
22. Nave de Faenado Ganado Mayor	453.9305		Q1,588,756.75
23. Nave de Faenado Ganado Menor	401.8524		Q1,406,483.40
TOTAL	M2 855.7829		<b>Q2,995,240.15</b>





ÁREA DE CORRALES			
		Gasto por M2	
		Q3,500.00	
24. Control Médico Veterinario	26.9312		Q94,259.20
25. Rampas	27.75		Q97,125.00
GANADO MENOR			
		Gasto por M2	
		Q3,500.00	
	ÁREA		COSTO
26. Corral de Observación	16.3019		Q57,056.65
27. Corrales de Descanso	85.8306		Q300,407.10
28. Corral de Cuarentena	16.3019		Q57,056.65
29. Pasillos	37.7984		Q132,294.40
GANADO MAYOR			
		Gasto por M2	
		Q3,500.00	
	ÁREA		COSTO
30. Corral de Observación	25.1905		Q88,166.75
31. Corrales de Descanso	118.6685		Q415,339.75
32. Corral de Cuarentena	25.1905		Q88,166.75
33. Pasillos	23.6555		Q82,794.25
	<b>TOTAL</b>	M2 403.619	<b>Q1,412,666.50</b>

**TOTAL Q15,289,180.63**

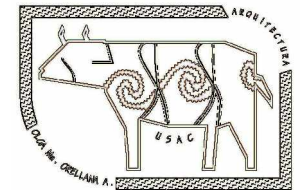


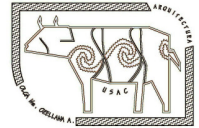


# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

RASTRO MUNICIPAL

SOLOLÁ - SOLOLÁ





### 5.1 CONCLUSIONES

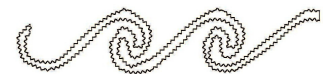
1. A través de la elaboración del presente trabajo de tesis, se presenta una primera imagen global y un avance del presupuesto relativo al diseño del rastro municipal de Sololá.
2. El uso que se le dió al área del terreno es:

Porcentaje	Uso
66.53%	Área verde y futuras ampliaciones
10.72%	Área construida
10.55%	Área pavimentada
8.60%	Área de caminamientos
2.76%	Otros
0.84%	Área ampliación carretera

3. Al analizar el uso que se le dió al área del terreno, afirmamos que el proyecto tiene un enfoque de *racionalidad* y de *preservación de impacto ambiental*, generando espacios cómodos para las labores que se realizarán en las instalaciones.
4. Tomando en cuenta que el anteproyecto del rastro es de carácter municipal, se racionalizó el diseño de manera que pudiera optimizarse su función y que los costos no se elevasen demasiado.
5. Mediante la integración de flora y jardineras con los edificios, se transforma la visión que se tiene sobre el entorno de las instalaciones de un rastro municipal. (Aportando de esta manera un entorno más agradable visualmente).

### 5.2 RECOMENDACIONES

1. Debido a la alta inversión propuesta en el proyecto del rastro es recomendable ejecutarlo por fases, las cuales se presentan en anexos página No. 115. La fase 1, tiene por objeto completar los ambientes necesarios para dar apoyo a las necesidades prioritarias del mismo; las fases subsiguientes (2 y 3) permiten contemplar el proyecto posteriormente.
2. La propuesta del rastro puede ser una infraestructura de carácter intermunicipal, que ofrece apoyo a nivel micro o regional.
3. Para darle seguimiento al Anteproyecto del rastro como 1er punto es convertirlo de anteproyecto a PROYECTO, esto se alcanza cuando se realizan los planos arquitectónicos detalladamente y se especifican los materiales y las técnicas constructivas para su ejecución. Dicho PROYECTO puede ejecutarse a través de la *licitación pública*, por los medios legales que actualmente rigen en el país.
4. Mediante la licitación se podría solicitar una determinada oferta con respecto a la construcción de la propuesta del rastro municipal.





# ANEXOS

---

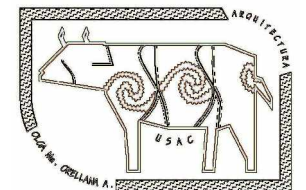
---

RASTRO MUNICIPAL

SOLOLÁ - SOLOLÁ

---

---

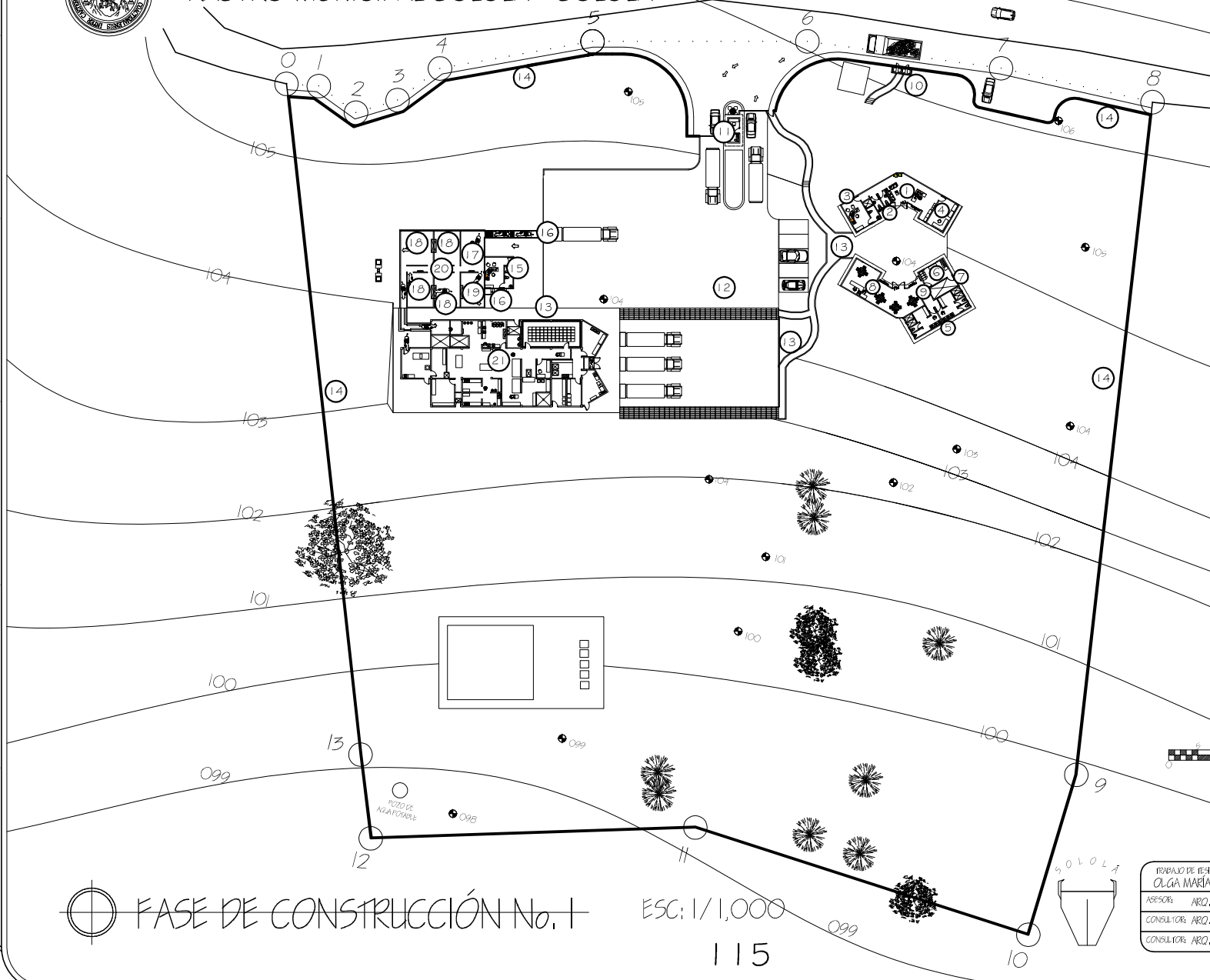
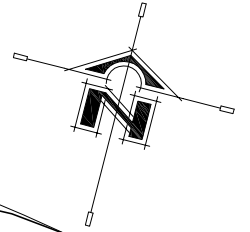






# RASTRO MUNICIPAL SOLOLÁ - SOLOLÁ

## A. FASES DE CONSTRUCCIÓN



### ADMINISTRACIÓN

- 1. Ingreso - Recepción, sala de espera, Archivo
- 2. S.s. Personal (H y M)
- 3. Oficina de Administrador (con s.s.)
- 4. Control sanitario

### ÁREA DE SERVICIO

- 5. Vestidores y S.s. (mujeres y hombres)
- 6. Lavandería y área de empleados
- 7. Patio de tender
- 8. Comedor para empleados
- 9. Otros

### ÁREAS EXTERIORES

- 10. Basurero
- 11. Ganta (ingreso principal)
- 12. 50% área pavimentada
- 13. 25% área de caminientos
- 14. 50% muro perimetral

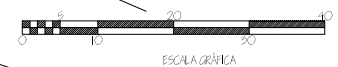
### ÁREA DE CORRALES

- 15. Control Médico Veterinario
- 16. Rampas

### GANADO MAYOR

- 17. Corral de Observación
- 18. Corrales de Descanso
- 19. Corral de Cuarentena
- 20. Pasillos
- 21. NAVE FAENADO GANADO MAYOR

Inversión Fase I: Q7,929,320.44



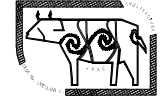
ESCALA GRÁFICA



## FASE DE CONSTRUCCIÓN No. 1

ESC: 1/1,000

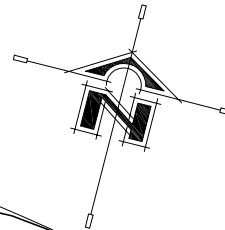
115



DIBUJO DE TEXTO PRESENTADO POR: OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE		ESCALA: INTELIGIA	
ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ URRÉJOLA		CONVENIO:	
CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS		FASE DE CONSTRUCCIÓN I	
CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZÚ			

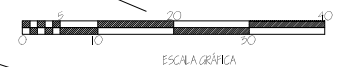


# RASTRO MUNICIPAL SOLOLÁ - SOLOLÁ



- ADMINISTRACIÓN
- 1. Auditoría y Contabilidad
- 2. Oficina de Inspectores
- 3. Sala de reuniones
- 4. Otros
- ÁREA DE SERVICIO
- 5. Bodegas
- ÁREAS EXTERIORES
- 6. 50% área pavimentada
- 7. 25% área de caminamientos
- 8. 50% muro perimetral
- GANADO MENOR
- 9. Corral de Observación
- 10. Corrales de Descanso
- 11. Corral de Cuarentena
- 12. Pasillos
- 13. NAVE FAENADO GANADO MENOR

Inversión Fase 2: Q6,956,945.19



ESCALA GRÁFICA



## FASE DE CONSTRUCCIÓN No. 2

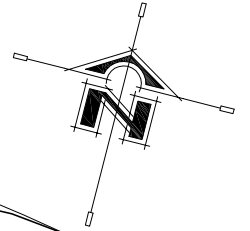
ESC: 1/1,000

116

DIBUJO DE TEXTO PRESENTADO POR: <b>OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE</b> ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ URRÉJOLA CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS CONSULTOR: ARQ. ALPONSO LEONARDO ARZÚ	CONTENIDO: <b>FASE DE CONSTRUCCIÓN 2</b>	ESCALA: INTELIGIA
--	---	----------------------



# RASTRO MUNICIPAL SOLOLÁ - SOLOLÁ



- ÁREAS EXTERIORES
1. Ganita (ganado a pie)
  2. Ganita (control servicio)
  3. 50% área de caminamientos

Inversión Fase 3: Q402,915.00



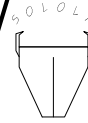
PROYECTO DE TRAZADO PRESENTADO POR: OLGA MARÍA ORELLANA AGUIRRE	ESCALA: INTELIGIA
ASESOR: ARQ. VÍCTOR DÍAZ URRÉJOLA	CONVENIO:
CONSULTOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ PAZOS	FASE DE CONSTRUCCIÓN 3
CONSULTOR: ARQ. ALFONSO LEONARDO ARZÚ	

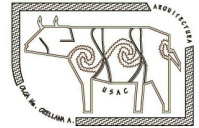


## FASE DE CONSTRUCCIÓN No. 3

ESC: 1/1,000

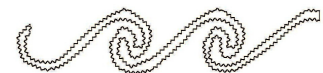
117

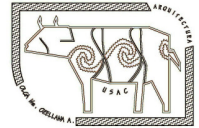




B. PRESUPUESTO PARA FASES DE CONSTRUCCIÓN

FASE I		TOTAL	Q7,929,320.44
<b>ÁREA ADMINISTRATIVA</b>			
		Gasto por M2	
		Q3,500.00	
	ÁREA		COSTO
1. Ingreso - Recepción, Sala de espera, Archivo	43.0983		Q150,844.05
2. S.s. Personal (H y M) 3.5612 c/u	7.1224		Q24,928.40
3. Oficina de administrador (con s.s.)	24.586		Q86,051.00
4. Control sanitario	18.4252		Q64,488.20
TOTAL	M2 93.2319		<b>Q326,311.65</b>
<b>ÁREA DE SERVICIO</b>			
		Gasto por M2	
		Q3,500.00	
	ÁREA		COSTO
5. Vestidores y S.s. (Mujeres y Hombres)	46.5654		Q162,978.90
6. Lavandería y Área de empleados	15.9687		Q55,890.45
7. Patio para tender	10.9625		Q38,368.75
8. Comedor para empleados	65.9171		Q230,709.85
9. Otros	6.9407		Q24,292.45
TOTAL	M2 146.3544		<b>Q512,240.40</b>





**ÁREAS EXTERIORES**

		Gasto por M2		
		Q3,500.00		
		ÁREA		COSTO
10. Basurero		3.7681		Q13,188.35
11. Garita (ingreso principal)		9.0568		Q31,698.80
<b>TOTAL</b>	<b>M2</b>	<b>12.8249</b>		<b>Q44,887.15</b>

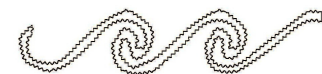
		Gasto por M		
		Q450.00		
12. 50% Área pavimentada		970.268		Q436,620.58
13. 25% Área de caminamientos		395.4688		Q177,960.95
14. 50% Muro perimetral		8837.092		Q3,976,691.27
<b>TOTAL</b>	<b>M</b>	<b>10202.83</b>		<b>Q4,591,272.79</b>

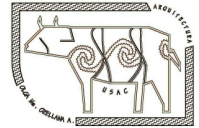
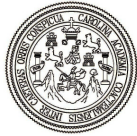
**ÁREA DE CORRALES**

		Gasto por M2		
		Q3,500.00		
15. Control Médico Veterinario		26.9312		Q94,259.20
16. Rampas		27.75		Q97,125.00

**GANADO MAYOR**

		Gasto por M2		
		Q3,500.00		
		ÁREA		COSTO
17. Corral de Observación		25.1905		Q88,166.75
18. Corrales de Descanso		118.6685		Q415,339.75
19. Corral de Cuarentena		25.1905		Q88,166.75
20. Pasillos		23.6555		Q82,794.25
<b>TOTAL</b>	<b>M2</b>	<b>247.3862</b>		<b>Q865,851.70</b>



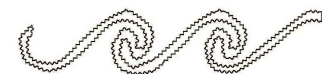


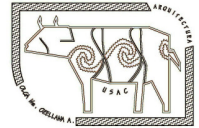
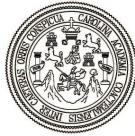
ÁREAS DE NAVES DE FAENADO			
		Gasto por M	
		Q3,500.00	
		ÁREA	COSTO
21. Nave de Faenado Ganado Mayor		453.9305	Q1,588,756.75
TOTAL	M2	453.9305	<b>Q1,588,756.75</b>

FASE 2	TOTAL	Q6,956,945.19
--------	-------	---------------

ÁREA ADMINISTRATIVA			
		Gasto por M2	
		Q3,500.00	
		ÁREA	COSTO
1. Auditoría y Contabilidad		19.8267	Q69,393.45
2. Oficina de Inspectores		12.5085	Q43,779.75
3. Sala de reuniones		32.3351	Q113,172.85
4. Otros		6.5855	Q23,049.25
TOTAL	M2	71.2558	<b>Q249,395.30</b>

ÁREA DE SERVICIO			
		Gasto por M2	
		Q3,500.00	
		ÁREA	COSTO
5. Bodegas		46.5654	Q162,978.90
TOTAL	M2	46.5654	<b>Q162,978.90</b>

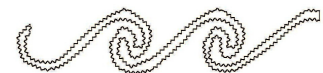


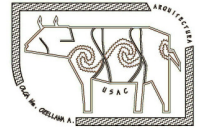


ÁREAS EXTERIORES			
		Gasto por M	
		Q450.00	
6.	50% Área pavimentada	970.268	Q436,620.58
7.	25% Área de caminamientos	395.4688	Q177,960.95
8.	50% Muro perimetral	8837.092	Q3,976,691.27
<b>TOTAL</b>		M 10202.83	<b>Q4,591,272.79</b>

ÁREA DE CORRALES			
GANADO MENOR			
		Gasto por M2	
		Q3,500.00	
		ÁREA	COSTO
9.	Corral de Observación	16.3019	Q57,056.65
10.	Corrales de Descanso	85.8306	Q300,407.10
11.	Corral de Cuarentena	16.3019	Q57,056.65
12.	Pasillos	37.7984	Q132,294.40
<b>TOTAL</b>		M2 156.2328	<b>Q546,814.80</b>

ÁREAS DE NAVES DE FAENADO			
		Gasto por M	
		Q3,500.00	
		ÁREA	COSTO
13.	Nave de Faenado Ganado Menor	401.8524	Q1,406,483.40
<b>TOTAL</b>		M2 401.8524	<b>Q1,406,483.40</b>

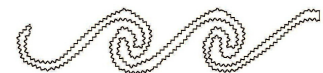




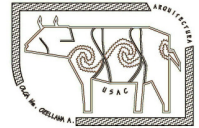
FASE 3		TOTAL	Q402,915.00
ÁREAS EXTERIORES			
		Gasto por M2	
		Q3,500.00	
		ÁREA	COSTO
1. Garita (ganado a pie)		6.7133	Q23,496.55
2. Garita (control servicio)		6.7133	Q23,496.55
TOTAL		M2 13.4266	<b>Q46,993.10</b>
		Gasto por M	
		Q450.00	
3. 50% Área de caminamientos		790.9376	Q355,921.90
TOTAL		M 790.9376	<b>Q355,921.90</b>

RESUMEN:

FASE 1	Q 7,929,320.44
FASE 2	Q 6,956,945.19
FASE 3	Q 402,915.00
<b>Total</b>	<b><u>Q 15,289,180.63</u></b>

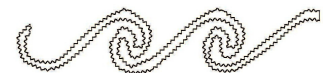


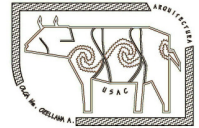




### C. GLOSARIO

1. **Animales de abasto:** Las especies bovina, porcina y aviar, de las que se extraen productos cárnicos, vísceras y subproductos destinados al consumo humano, animal o de uso industrial.
2. **Animal sospechoso:** El animal así marcado o separado de la línea de proceso, que se sospecha está enfermo o en condiciones que pudieran demandar un decomiso total o parcial al ser sacrificado.
3. **Bovino:** Pertenece al buey o a la vaca.
4. **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.
5. **Carga y Descarga:** Es el procedimiento de mover animales hacia el interior de un vehículo / nave o contenedor; descarga es el procedimiento inverso.
6. **Carne:** Parte muscular comestible de los animales de matanza sacrificados y procesados en un matadero aprobado, se incluyen porciones de grasas, hueso, cartílago, piel, tendones, aponeurosis, nervios, vasos sanguíneos y linfáticos que normalmente acompañan al tejido muscular y que no son separados de éste durante el procesamiento.
7. **Carne aprobada:** Toda aquella que haya sido aprobada por un médico veterinario inspector como inocua y sana, por lo tanto apta para el consumo humano.
8. **Carne congelada:** Aquella que además de las manipulaciones propias de la carne fresca ha sido sometida a la acción del frío industrial hasta conseguir en el centro de la masa muscular una temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$  como mínimo.
9. **Carne decomisada:** Es la carne, inspeccionada y condenada, o determinada oficialmente de alguna otra forma, como inadecuada para el consumo humano y que es necesario destruir. "Decomiso total", cuando se decomisan la canal entera y las vísceras comestibles. "Decomiso parcial", cuando solo se decomisan ciertas partes del animal sacrificado mientras que otras son objeto de aprobación o retención para una decisión posterior.
10. **Carne de desecho:** Producto que por su naturaleza no es apto para consumo humano, pero podría ser aprovechable industrialmente para consumo animal.
11. **Carne fresca:** Se denomina carne fresca a aquella que solamente ha sufrido las manipulaciones propias de sacrificio y oreo refrigerado, o los cortes empacados al vacío con o sin atmósfera modificada y que su temperatura de conservación oscile entre  $-1^{\circ}\text{C}$  y  $7^{\circ}\text{C}$ .





12. **Carne inocua y sana:** Aquella que ha sido aprobada como apta para el consumo humano de conformidad con los siguientes criterios:

- Que no causará una infección ni intoxicación transmitida por los alimentos, siempre que se haya manipulado y preparado correctamente para los fines a que está destinada.
- Que no contiene residuos que excedan los límites establecidos por el Código Alimentario.
- Que está exenta de contaminación visible.
- Que está exenta de defectos generalmente reconocidos por el consumidor como objetables.
- Que se ha producido con un control higiénico adecuado.
- Que no se ha tratado con sustancias declaradas como ilícitas por la legislación nacional.

13. **Carne no comestible:** Producto inspeccionado y dictaminado por el Médico Veterinario como inadecuado para el consumo humano pero que no es necesario destruir.

14. **Carnización:** Se define como el conjunto de operaciones que conducen a la obtención de la unidad comercial o canal y consiguientemente, de la carne.

15. **Decomisos:** Son los animales o cualquiera de sus partes que después de haber sido inspeccionados se dictaminan como inadecuados para el consumo humano.

16. **Desoye:** Eliminar la piel del cuerpo de un animal de matanza.

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

18. **Escaldado:** Es el proceso de calentamiento de la piel y pelaje de los porcinos a través de sumergirlos o empaparlos 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.

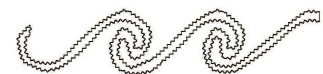
19. **Evisceración:** Es la remoción de los órganos respiratorios, pulmonar y digestivos de los animales.

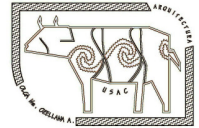
20. **Faenar:** Proceso a que son sometidos los animales de abasto, después de haber sido sacrificados para la obtención de la canal.

21. **Fosa séptica:** Sistema de tratamiento de aguas residuales que combina la sedimentación y la digestión. Los sólidos sedimentados acumulados se remueven periódicamente y se descargan normalmente en una instalación de tratamiento.

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

23. **Matanza:** Actividad de destace de ganado mayor o menor, en sus partes.





24. **Matarife:** Operario que realiza el sacrificio de las reses o cerdos entre otras actividades. También se le conoce al solicitante del servicio de matanza.

25. **Mondongo:** La palabra mondongo está especialmente difundida en América del Sur para denominar a la panza de las reses.

26. **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 antero-posteriores de animales de abasto y calzado de personas.

27. **Planta faenadora:** Establecimiento donde se sacrifica y faena ganado mayor y/o menor destinado a la alimentación humana y que aseguren el bienestar de los animales, el faenamiento y la preservación higiénica de las carnes.

28. **P.S.I:** Libras de presión por pulgada cuadrada que debe poseer el agua, a efecto realizar una limpieza aceptable de los ambientes que conforman el rastro.

29. **Rastro Municipal:** Es la instalación donde la Municipalidad ofrece el servicio a la población. Se realiza el destace o sacrificio de ganado mayor o menor, destinado a la producción de carne para consumo humano en condiciones higiénicas - sanitarias que permitan obtener un producto de calidad inocuo para las personas y el medio ambiente.

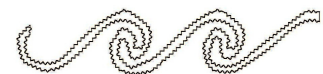
30. **Rumen:** o panza.

31. **Sacrificio:** Muerte del animal (bovino, porcino o ave), posterior a la insensibilización y sangrado, bajo los términos del Reglamento de rastros para bovinos, porcinos y aves.

32. **Subproducto:** Son aquellas materias que se obtienen de los animales de matanza y que no están comprendidos en los conceptos de canal o de vísceras comestibles.

33. **Vísceras:** Los órganos contenidos en las cavidades torácica, abdominal, pélvica o craneana.

34. **Yugulación:** Consiste en suspender el animal vivo por el tren posterior y cortarle la cabeza, con este método se logra el desangrado del animal y una mejor presentación de la canal.





# BIBLIOGRAFÍA

---

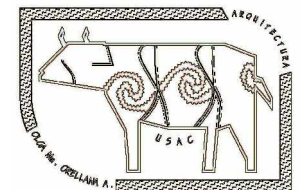
---

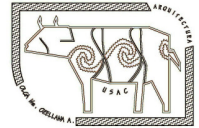
RASTRO MUNICIPAL

SOLOLÁ - SOLOLÁ

---

---

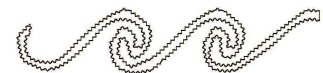


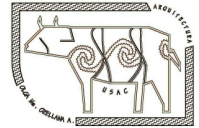


## BIBLIOGRAFÍA

### DOCUMENTACIÓN:

- (MAGA) Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, **“Reglamento de rastros para bovinos, porcinos y aves”**. Acuerdo Gubernativo No. 411-2002. Área de inocuidad de los alimentos no procesados. Unidad de Normas y Regulaciones. Primera Edición. Guatemala, Enero 2005.
- PROARCA (Programa Ambiental Regional para Centroamérica) / SIGMA (Sistemas de Gestión para el Medio Ambiente). **Guía Básica de Manejo Ambiental de Rastros Municipales**, Enfoque Centroamérica, Versión 2004.
- Veall, Frederick, **ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DE MATADEROS MEDIANOS EN PAÍSES EN DESARROLLO**, Estudio FAO Producción y Sanidad Animal 97
- Prändl, Oskar / Fischer, Albert / Schmidhofer, Thomas / Sinell, Hans-Jürgen, **TECNOLOGÍA E HIGIENE DE LA CARNE**, Editorial ACRIBIA, S.A. Zaragoza (España) 1994.
- Guerrero E., Jhoniers / Ramírez F., Ignacio **Manejo ambiental de residuos en mataderos de pequeños municipios**, Grupo de Investigación en Agua y Saneamiento. Diciembre 2004.
- **Plan Para un Matadero Municipal**, Pedro Acha FAMET, D.V.M., M.P.H. (del SCISP, Lima, Perú). Publicaciones Científicas No. 32. Oficina Sanitaria Panamericana / Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. Junio, 1957.
- **Aspectos sanitarios a considerar en la construcción y operación de mataderos**, Publicado por la Organización Panamericana de la Salud. Publicaciones Científicas No. 45. Marzo 1960.
- Temple Grandin, **Manejo y bienestar del ganado en los rastros**, Departamento de Ciencia Animal, Universidad del Estado de Colorado / Fort Collins, Colorado 80523. USA
- (OSPM) Oficina de Servicios Públicos Municipales, **Reglamentos Modelo de Servicios Públicos Municipales** Tomo 3 – Módulo 2, Contrato Operativo 6 – Formación y Capacitación en la Gestión Municipal e Intermunicipal, -Municipios Democráticos- Programa Descentralización y Fortalecimiento Municipal, Guatemala, Junio del 2007.
- ESCUELA Ciencias de la Computación, **CONTAMINACIÓN DEL RASTRO MUNICIPAL DE SOLOLÁ** Resumen / Seminario 2006.
- “Estudio de factibilidad y diseño final para el ordenamiento del área de la cuenca del Lago de Atitlán que comprende los municipios de San Pedro la Laguna, San Pablo la Laguna, San Juan la Laguna, San Marcos la Laguna, Santa Lucía Utatlán, Santa Clara la Laguna, San José Chacayá, Santa Cruz la Laguna, Nahualá y Sololá, del departamento de Sololá” **“ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPIO DE SOLOLÁ CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO”**

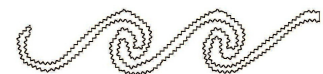


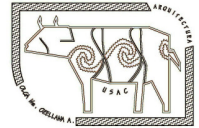


- Municipalidad y Comité Pro Parque Centroamérica, Proyecto de revalorización “Parque Centroamérica” SOLOLÁ “Ciudad del paisaje”, Abril 1998.
- Agriculture and Agri Food Canada, Tailgate Handling Animals Safely, Farm Safety Association Inc. 2002
- Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile, Guía técnica DE BUENAS PRÁCTICAS En Bienestar Animal para el MANEJO DE BOVINOS en PREDIOS, FERIAS, MEDIOS DE TRANSPORTE y PLANTAS FAENADORAS. Comisión Nacional De Buenas Prácticas Agrícolas.
- Secretaría de Salud, Manual de buenas prácticas de sanidad en rastros municipales, México D.F., Enero 1996.
- Reglamento para el Sistema de Graduación de la Licenciatura de Arquitectura, Aprobado por Junta Directiva en el Punto 1, inciso 1 y 2, del Acta No. 5-2004, de la Sesión del día 16 de marzo del año 2004. FARUSAC (Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala).
- Guerrero E., Jhoniers / Ramírez F., Ignacio, Manejo ambiental de residuos en mataderos de pequeños municipios, Scientia et Technica Año X, No 26, Colombia, Diciembre 2004.

#### TESIS:

- Puác H., Claudia Virginia, “Propuesta Arquitectónica para el Rastro Municipal de Ganado Bovino, San Francisco El Alto, Totonicapán”, Tesis de grado de licenciatura- Facultad de Arquitectura- Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, Octubre de 2006.
- Car Camey, Byron Antonio, “Propuesta Arquitectónica de Rastro Municipal de Ganado mayor y menor, Tecpán Chimaltenango”, Tesis de grado de licenciatura -Facultad de Arquitectura- Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, Noviembre de 2006
- Caballeros Coronado, Rolando, “Especificaciones para el diseño arquitectónico de los rastros en Guatemala”, Tesis de grado de licenciatura -Facultad de Arquitectura- Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, Abril de 1998.
- Albizures Siliezar, Miguel Enrique, “Diseño de Rastro Industrial Municipal de Barnerena”, Tesis de grado de licenciatura -Facultad de Arquitectura- Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, Septiembre de 2005.
- Recinos Alvarado, Mitsy Seydilia - Ventura Sánchez, Jose Daniel “Parque Industrial para Rastro Municipal de Ganado Bovino, Área de Rastro Porcino y Área Avícola en el Municipio de La Democracia, Escuintla”, Tesis de grado de licenciatura- Facultad de Arquitectura- Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, Octubre de 2006.





### PÁGINAS DE INTERNET:

- <http://www.mcu.es/museos/docs/MC/PM/proyectos2.pdf>
- <http://www.uaa.mx/>
- <http://www.monografias.com>
- <http://www.estrucplan.com.ar>
- <http://www.tif2000.com>
- <http://www.produccion-animal.com.ar>
- <http://www.teorema.com.mx>
- <http://es.wikibooks.org>
- <http://www.google.com>

### ENTREVISTAS:

- **Dr. Wilson Váldez**  
Depto. Salud Pública, Facultad de Veterinaria USAC
- **Dr. Luis Morales**  
Depto. Salud Pública, Facultad de Veterinaria USAC
- **Dr. Ariel Alvarado**  
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA)
- **Dr. Víctor Orellana**  
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA)
- **Dr. José Alfredo Gálvez Cárdenas**  
Jefe Inspección Rastro Delicarnes S.A. (Delsa)

