

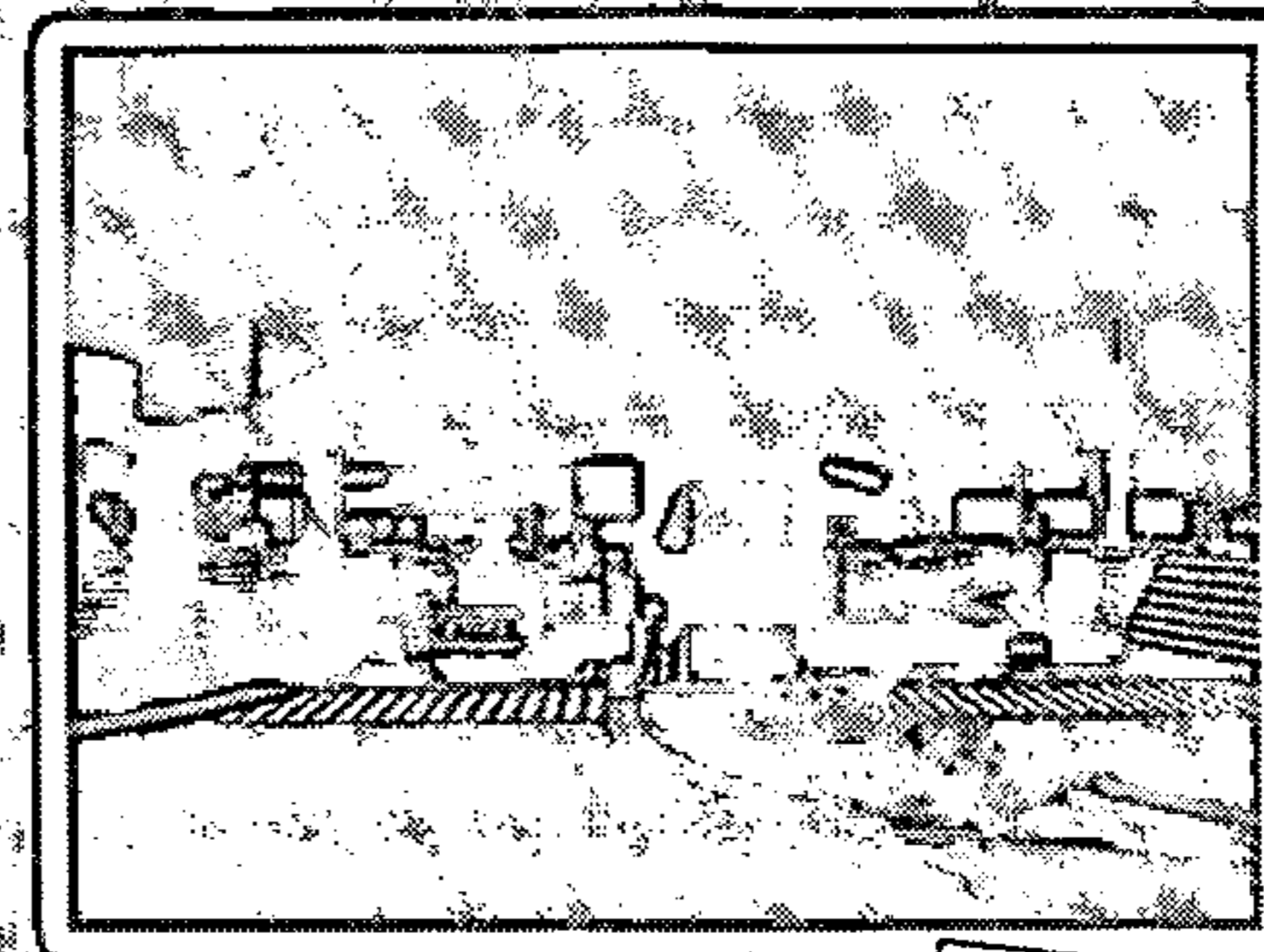
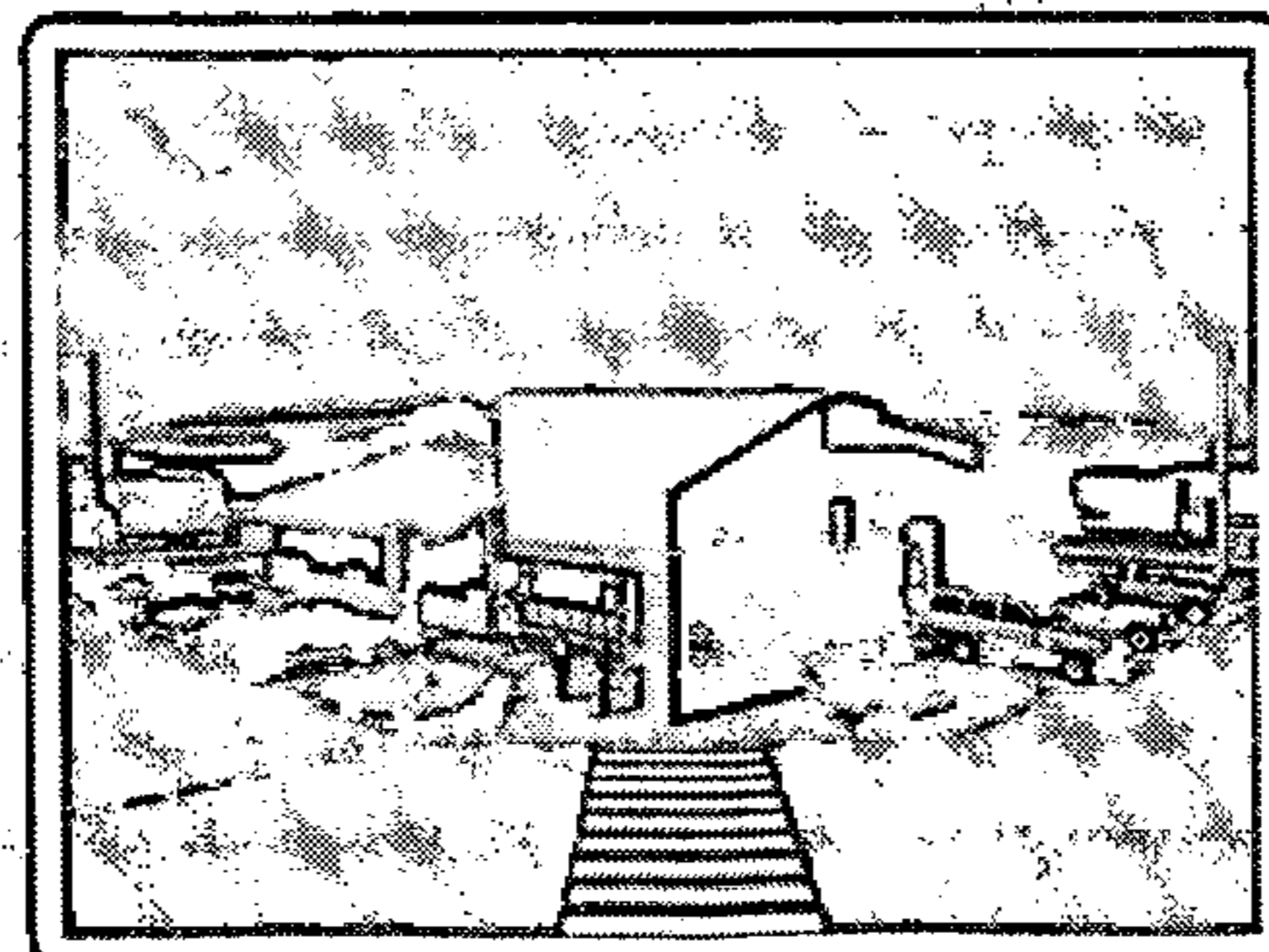
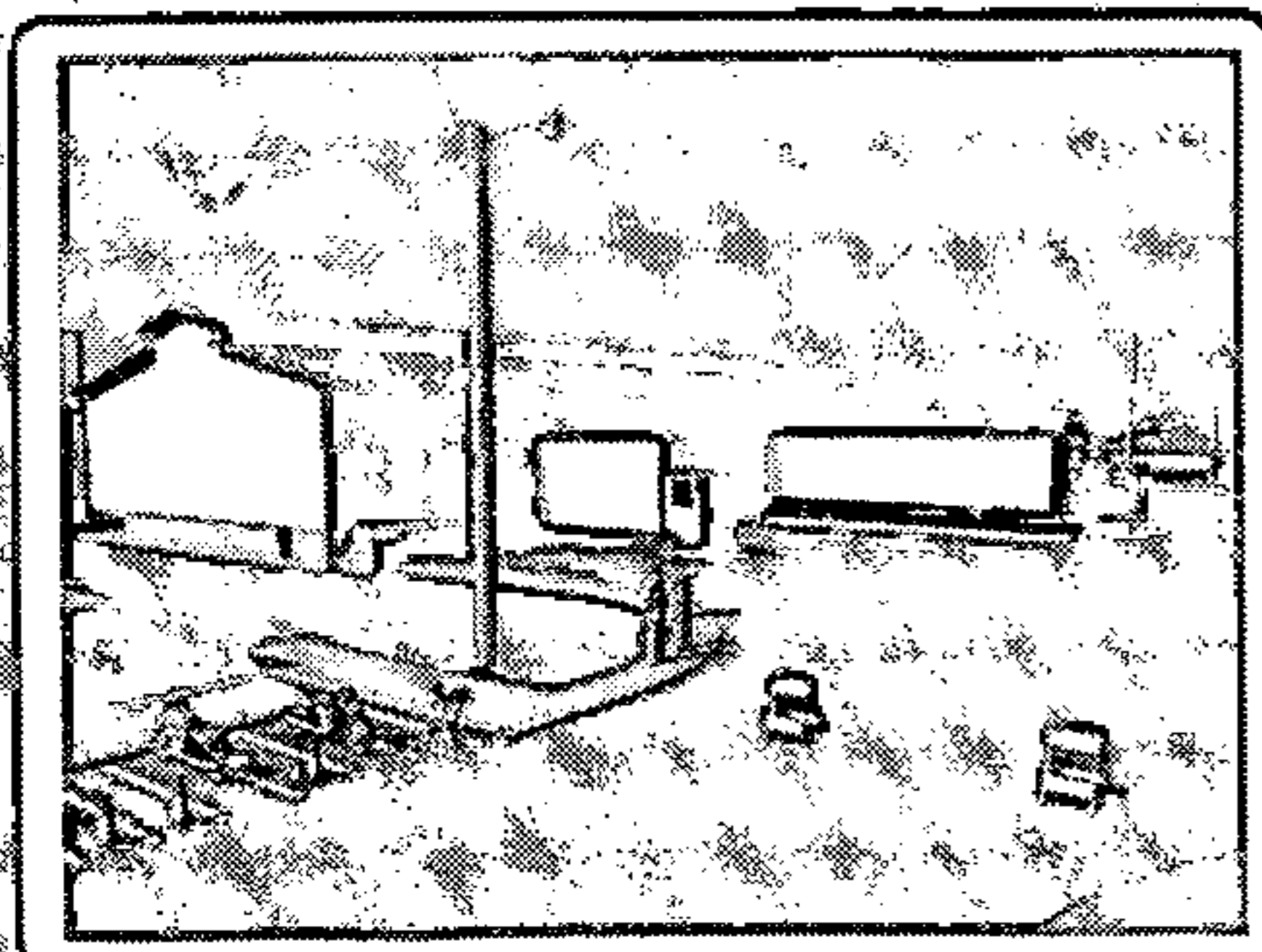
Rastro Sub Regional de Ganado Vacuno & Porcino Sayaxché, Peten, Guatemala

Sustentada por: Héctor Manuel Peralta Rosales
Guatemala de la Asunción, Septiembre 2007

Universidad de San Carlos de Guatemala



Facultad de Arquitectura



**Universidad de
San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE ARQUITECTURA**



**Tesis presentada a la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Arquitectura por:
Héctor Manuel Peralta Rosales**

**Al conferírsele el título de:
Arquitecto a nivel de Licenciatura**

Guatemala de la Asunción, septiembre 2,007

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
02
TC1931



Junta Directiva de la Facultad de Arquitectura:

Decano:	Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo.
Secretario:	Arq. Alejandro Muñoz Calderón.
Vocal I:	Arq. Jorge Arturo González Peñate.
Vocal II:	Arq. Raúl Estuardo Monterrozo Juárez.
Vocal III:	Arq. Carlos Enrique Martíni Herrera.
Vocal IV:	Br. Javier Alberto Girón Díaz.
Vocal V:	Br. Omar Alexander Serrano de la Vega.

Tribunal Examinador:

Decano:	Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo.
Secretario:	Arq. Alejandro Muñoz Calderón.
Examinador:	Arq. Marco Antonio de León.
Examinador:	Arq. Rafael Antonio Morán Masaya.

Sustentante:

Héctor Manuel Peralta Rosales.

Asesor:

Arq. Marco Antonio de León.

Consultor:

Arq. Rafael Antonio Morán Masaya.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central



Dedicatoria:

A Dios:

Por darme la bendición de nacer en este hermoso país.

A mis padres:

A mi padre Héctor Gabriel Peralta Cabrera, y a mi madre Elvia Otilia Rosales Catalán; por brindarme su apoyo incondicional, sacrificio, sobre todo a mi madre por su ejemplo de esfuerzo y dedicación, este triunfo también es de ustedes.

A mis hermanos:

Por todo el apoyo incondicional.

A mis amigos:

Con los que compartí el tiempo en la universidad con muchas experiencias y por haber forjado una amistad fraternal, muchas gracias por haberse cruzado en mi camino. Y a los que ya no se encuentran físicamente con nosotros, gracias por toda su amistad.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Arquitectura.

Por darme la oportunidad de crecer en la vida.

Agradecimientos:

A mi Asesor:

Arq. Marco Antonio de León.
Por su valiosa asistencia académica en mi persona,

A mi Consultor

Arq. Rafael Antonio Morán Masaya.
Por su valioso tiempo dedicado en mi persona.

A la Municipalidad de Sayaxhé, Peten.

Por todo su apoyo brindado para la realización de este documento. En especial al señor Julio Cesar Gallardo y al Profesor Sergio Liquez.

A toda mi familia:

Quienes compartirán toda mi alegría y éxito.

A :

Maya Expeditions , y al equipo Tzi'ha, por todas las experiencias vividas.



Marco Conceptual

CAPÍTULO I

Introducción.....	1
Problema.....	2
1.1 Planteamiento del problema.....	2
1.1.1 Deficiencias que se generan en esta región por no contar con un espacio destinado al sacrificio de animales.....	2
1.1.1.1 Localización urbana.....	3
1.1.1.2 Corral.....	3
1.1.1.3 Control sanitario.....	3
1.1.1.4 Medio ambiente.....	3
1.1.1.5 Mantenimiento.....	4
1.1.1.6 Instalaciones.....	4
1.2 Contexto del problema.....	5
1.2.1 Deficiencias de los rastros en toda la republica de Guatemala relativas a localización, diseño, funcionamiento, capacitación, y contaminación ambiental.....	5
1.2.1.1 Localización.....	5
1.2.1.2 Diseño y funcionamiento.....	5
1.2.1.3 Proceso de faenado y destace.....	5
1.2.1.4 Capacitación.....	6
1.2.1.5 Inspección sanitaria.....	6
1.2.1.6 Licencia sanitaria.....	6
1.2.1.7 Contaminación ambiental.....	6
1.2.1.8 Suministro de agua potable.....	6
1.2.1.9 Suministro de energía eléctrica.....	7
1.2.1.10 Corrales.....	7
1.2.1.11 Equipamiento tecnificado.....	7
1.3 Antecedentes.....	7
1.3.1 Antecedentes históricos del abastecimiento de producto carnico en Guatemala.....	7
1.3.2 Situación actual de rastro en Guatemala.....	9
1.4 Justificación.....	10
1.5 Objetivos.....	10
1.5.1 Objetivo general.....	10
1.5.2 Objetivos particulares.....	10
1.5.3 Objetivo académico.....	10
1.6 Delimitación del tema.....	11
1.6.1 Espacial.....	11
1.6.1.1 Análisis red vial que conecta la región I.....	13
1.6.1.2 Análisis de red vial municipal.....	13
1.6.2 Temporal.....	14
1.6.3 Ambiental.....	14



1.7	Metodología.....	14
1.7.1	Proceso metodológico.....	16

MARCO TEORICO CONCEPTUAL
CAPÍTULO II

2.1	Definición de rastros o mataderos.....	17
2.1.1	Clasificación de Rastros.....	17
2.1.2	Tipos de rastros.....	17
2.1.2.1	Rastros (TIN) de tipo Inversión nacional.....	17
2.1.2.2	Rastros (TIM) de tipo Inspección del ministerio de salud.....	18
2.1.3	Evolución operacional de los rastros.....	18
2.1.3.1	Década de 1,940 a 1,950.....	18
2.1.3.2	Década de 1,960.....	19
2.1.3.3	Década de 1,970.....	19
2.1.3.4	Década de 1,980.....	19
2.1.3.5	Década de 1,990.....	19
2.1.3.6	Década del 2,000.....	19
2.1.3.7	Del año 2,000 al 2,006.....	19
2.1.4	Enfoque del estudio.....	19
2.2	Regionalización de rastros bovinos en Guatemala.....	19
2.3	Planificación y ejecución de rastros o mataderos.....	20
2.3.1	Estudio previo a la ejecución de un rastro.....	21
2.4	Instituciones involucradas.....	21
2.4.1	Organigrama de relaciones representativas.....	22
2.5	Bases Jurídicas para el servicio publico de rastros.....	23
2.5.1	Nivel Nacional.....	23
2.5.2	Nivel Municipal.....	23
2.5.2.1	Usuarios del rastro.....	23
2.5.2.2	Introductores de ganado.....	24
2.5.2.3	Tablajeros.....	24
2.5.2.4	Uniones ganaderas.....	24
2.5.2.5	Administración de rastros municipales.....	24
2.5.2.6	Actividades operativas.....	24
2.5.2.7	Actividades administrativas.....	24
2.5.2.8	Fuentes de ingreso.....	25
2.5.2.9	Coordinación de acciones.....	25
2.6	Formas de administración de rastros.....	25
2.6.1	Administración directa.....	26
2.6.2	Por colaboración.....	26
2.6.3	Por concesión.....	26

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 Biblioteca Central



2.7	Síntesis del reglamento de rastros.....	26
2.7.1	De la ubicación del sitio.....	27
2.7.2	De la clasificación.....	27
2.7.3	De la administración e inspección sanitaria.....	27
2.7.4	De sacrificio y destace.....	27
2.7.5	De los decomisos.....	27
2.7.6	Del transporte de carne.....	27
2.7.7	De las sanciones.....	27
2.8	Demanda de producto carnico.....	27
2.8.1	Características cualitativas.....	27
2.8.2	Características cuantitativas.....	28

MARCO REAL

CAPÍTULO III

3.1	Localización del área de estudio.....	29
3.1.1	Descripción del departamento de Peten.....	29
3.1.1.1	Demarcación espacial.....	29
3.1.1.2	Clima.....	29
3.1.1.2.1	Temperatura.....	29
3.1.1.2.2	Precipitación y vientos.....	30
3.1.1.3	Geología.....	30
3.1.1.4	Fisiografía y zonas de vida.....	30
3.1.1.5	Suelo.....	30
3.1.1.6	Áreas de potencial pecuario.....	31
3.1.1.7	Topografía.....	31
3.1.1.8	Vías de comunicación.....	31
3.1.1.8.1	Carreteras.....	31
3.1.1.8.2	Puertos pluviales y aeropuertos.....	32
3.1.1.9	Situación regional.....	33
3.1.1.10	Infraestructura sanitaria.....	33
3.1.1.10.1	Acueductos.....	33
3.1.1.10.2	Alcantarillado y plantas de tratamientos.....	33
3.1.1.11	Servicio de energía eléctrica.....	33
3.2	Recomendaciones para la ubicación de rastro o mataderos.....	34
3.2.1	Evaluación de la ubicación.....	34
3.2.2	Dimensionamiento del terreno.....	35
3.2.3	Suelo y orientación.....	35
3.2.4	Vías de comunicación.....	35
3.2.5	Servicios.....	35
3.2.6	Eliminación de desechos.....	35
3.3	Criterios para definir la ubicación de rastros regionales.....	35



3.3.1	Aspectos técnicos.....	36
3.3.1.1	Ubicación.....	36
3.3.1.2	Dimencionamiento.....	36
3.3.1.3	Servicios Básicos.....	36
3.3.1.4	Accesos.....	36
3.3.1.5	Equipamiento.....	36
3.3.1.6	Uso industrial de los subproductos.....	36
3.3.1.7	Tratamiento de residuos sólidos y líquidos contaminantes.....	36
3.4	Selección del terreno para el rastros Sub-regional de ganado vacuno y porcino, Sayaxché, Peten.....	36
3.4.1	Ubicación de alternativas de terrenos para el rastro Sub – regional.....	38
3.4.2	Matriz de incidencia del entorno sobre el proyecto.....	39
3.5	Descripción del terreno seleccionado.....	41
3.6	Estudio del impacto ambiental.....	47
3.6.1	Evaluación del impacto ambiental.....	48
3.6.2	Contenido del estudio de evaluación del impacto ambiental.....	48
3.7	Criterios de evaluación de impacto ambiental.....	50
3.8	Análisis de casos análogos.....	52

DESARROLLO DE PROPUESTA

CAPÍTULO IV

4.1	Estudio previo a la ejecución de un rastro.....	54
4.2	Actividades y criterios generales para la planificación de rastros.....	54
4.2.1	Ingreso y Recepción del Ganado a Corrales.....	55
4.2.2	Condiciones humanas en el Sacrificio de ganado bovino y porcino.....	55
4.3	Instalaciones de recepción del ganado.....	55
4.4	Requerimientos de diseño, área Interior y Exterior.....	56
4.4.1	Área exterior y dotación básica.....	56
4.4.2	Área interior y servicios de apoyo.....	58
4.5	Premisas generales de diseño.....	59
4.5.1	Premisas morfológicas.....	59
4.5.2	Ventajas de los edificios de una sola planta.....	59
4.5.3	Premisas tecnológicas.....	60
4.5.3.1	Materiales constructivos.....	60
4.5.3.2	Estudio tecnológico del proyecto.....	60
4.5.3.3	Procedimiento en la compra e instalación del equipo de un rastro.....	63
4.5.3.4	Eco tecnología	64
4.5.3.5	Tratamiento de los desechos líquidos y sólidos de rastros.....	64
4.6	Premisas funcionales.....	69
4.6.1	Manejo de un rastro.....	69



4.6.2	División de actividades.....	69
4.6.3	Descripción de áreas del rastro o matadero.....	69
4.6.4	Mano de obra y personal.....	71
4.7	Secuencia de actividades para faenado de fanado porcino.....	73
4.7.1	Secuencia de actividades para faenado de ganado vacuno.....	74
4.8	Programa de necesidades.....	75
4.9	Proceso de abstraccion.....	77

PREFIGURACION CAPÍTULO V

5.	Matrices de diagnostico.....	78
5.1	Matriz de relaciones funcionales ponderada de conjunto.....	89
5.2	Diagrama de ponderancia conjunto.....	90
5.3	Diagrama de relaciones conjunto.....	91
5.4	Diagrama y matriz de relaciones. Área Administrativa.....	92
5.5	Diagrama y matriz de relaciones. Rastro ganado vacuno (Área exterior).....	93
5.6	Diagrama y matriz de relaciones. Rastro ganado vacuno (Área interior).....	94
5.7	Diagrama y matriz de relaciones. Rastro ganado porcino (Área exterior).....	95
5.8	Diagrama y matriz de relaciones. Rastro ganado porcino (Área interior).....	96
5.9	Diagrama de burbujas de conjunto.....	97
5.10	Diagramas de bloques en planta de conjunto.....	98

DESARROLLO DE PROPUESTA

	Planta de Conjunto.....	99
	Administración.....	100
	Nave de faenado vacuno.....	102
	Nave de faenado porcino.....	104
	Corrales de descarga.....	106
	Control de ingreso de animales.....	107
	Corrales de reposo.....	108
	Garita.....	109
	Presentación en tres dimensiones.....	110
	Presupuesto preliminar.....	118
	Cronograma de ejecución.....	123
	Anexo.....	125
	Conclusiones.....	128
	Recomendaciones.....	129
	Bibliografía.....	130



I N T R O D U C C I Ó N :

La palabra rastro en Guatemala sirve para definir a los lugares en donde matan y destazan al ganado mayor (animales bovinos), como menor (animales porcinos) se crearon para abastecer la población del producto cárnico para consumo humano.

En la actualidad todos los centros destinados a la matanza y destace de ganado vacuno y porcino, cuya carne se ofrece al consumo humano, deben de reunir ciertas características exigidas por el nuevo "REGLAMENTO DE RASTROS PARA BOVINOS, PORCINOS Y AVES", aprobado según acuerdo gubernativo No. 411-2002. Ministerio de agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA) Unidad de Normas y Regulaciones, Área de inocuidad de los alimentos no procesados.

La mayoría de las edificaciones destinadas a la matanzas de ganado vacuno y porcino que existen en Guatemala, no están provistas de instalaciones básicas para el tratamiento de los desechos de sacrificio, lo que ocasiona problemas de toda índole tales como: alto grado de contaminación del ambiente, aguas subterráneas, y drenajes superficiales, que como resultado genera grandes problemas de salud al ser humano.¹

A raíz del interés de las autoridades municipales del municipio de Sayaxché y del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), nació como inquietud de desarrollar un Rastro Sub-Regional para solventar la problemática actual que existe en esta región de Petén y sus municipios aledaños de Alta y Baja Verapaz.

El proyecto del Rastro Sub-Regional De Ganado Vacuno y Porcino, Sayaxché Peten, será estudiado en este documento, así como los diferentes factores que inciden en la planificación y ejecución de un rastro de ganado vacuno y porcino, tomando en cuenta un futuro crecimiento de toda esta región se proyectará al

año 2,025. Este estudio contemplará el tipo de instalaciones que necesite la región, dimensiones, ubicación, y cumplir con normas de instituciones nacionales e internacionales que se encarga de supervisar estas edificaciones en lo arquitectónico y urbanístico, para que puedan producir un producto de alta calidad.

1. MAGA. "DIAGNOSTICO DE LA PROBLEMÁTICA Y DICTAMEN TÉCNICO CON RECOMENDACIONES PRECISAS SOBRE REGIONALIZACIÓN, PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE LOS RASTROS EN GUATEMALA PARA SU MEJORAMIENTO HIGIÉNICO SANITARIO, OPERACIONAL Y AMBIENTAL." Guatemala, mayo 2,002. MAGA.

Maestro Sub Regional de Ganado Vacuno & Porcino Sayaxché, Peten, Guatemala

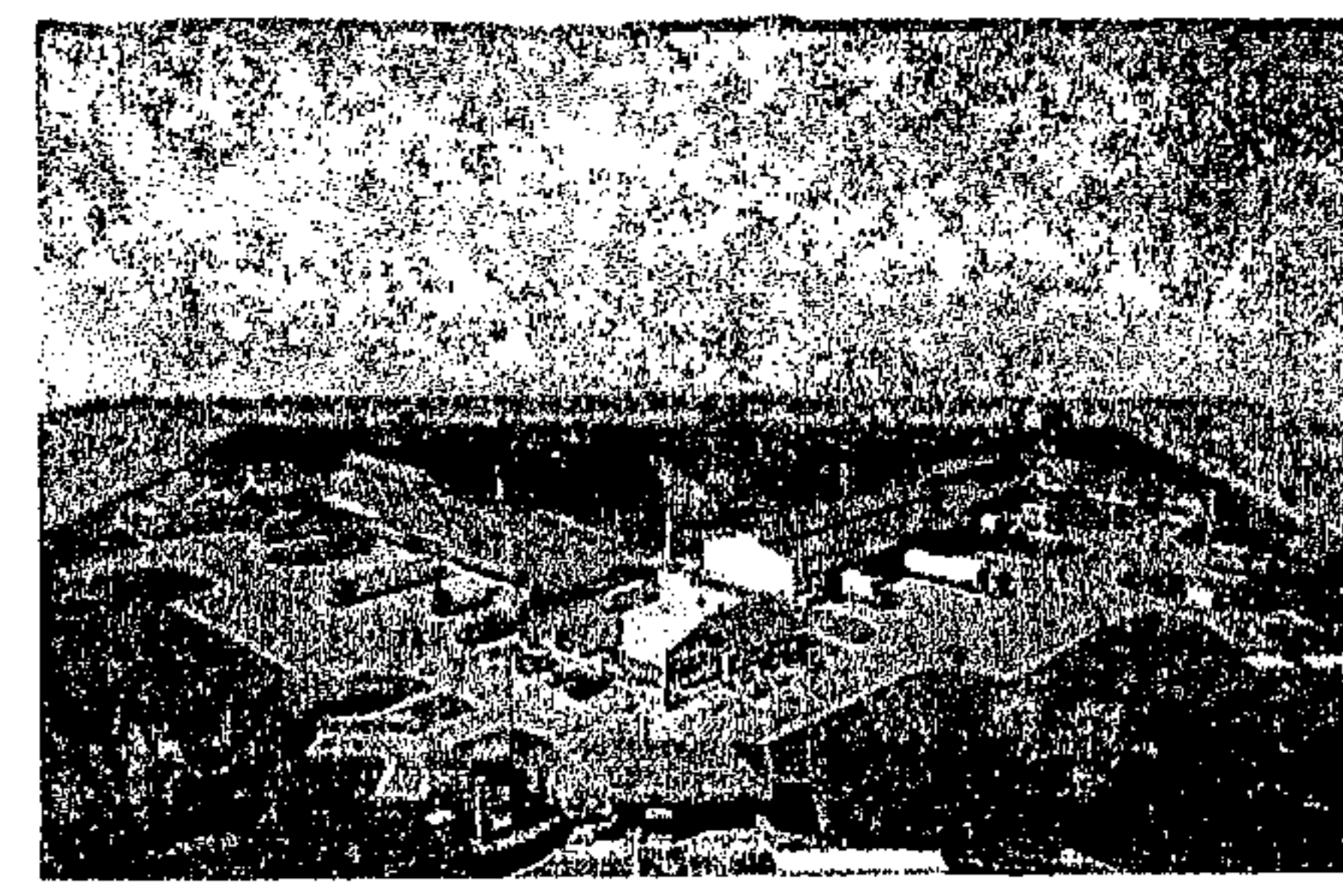
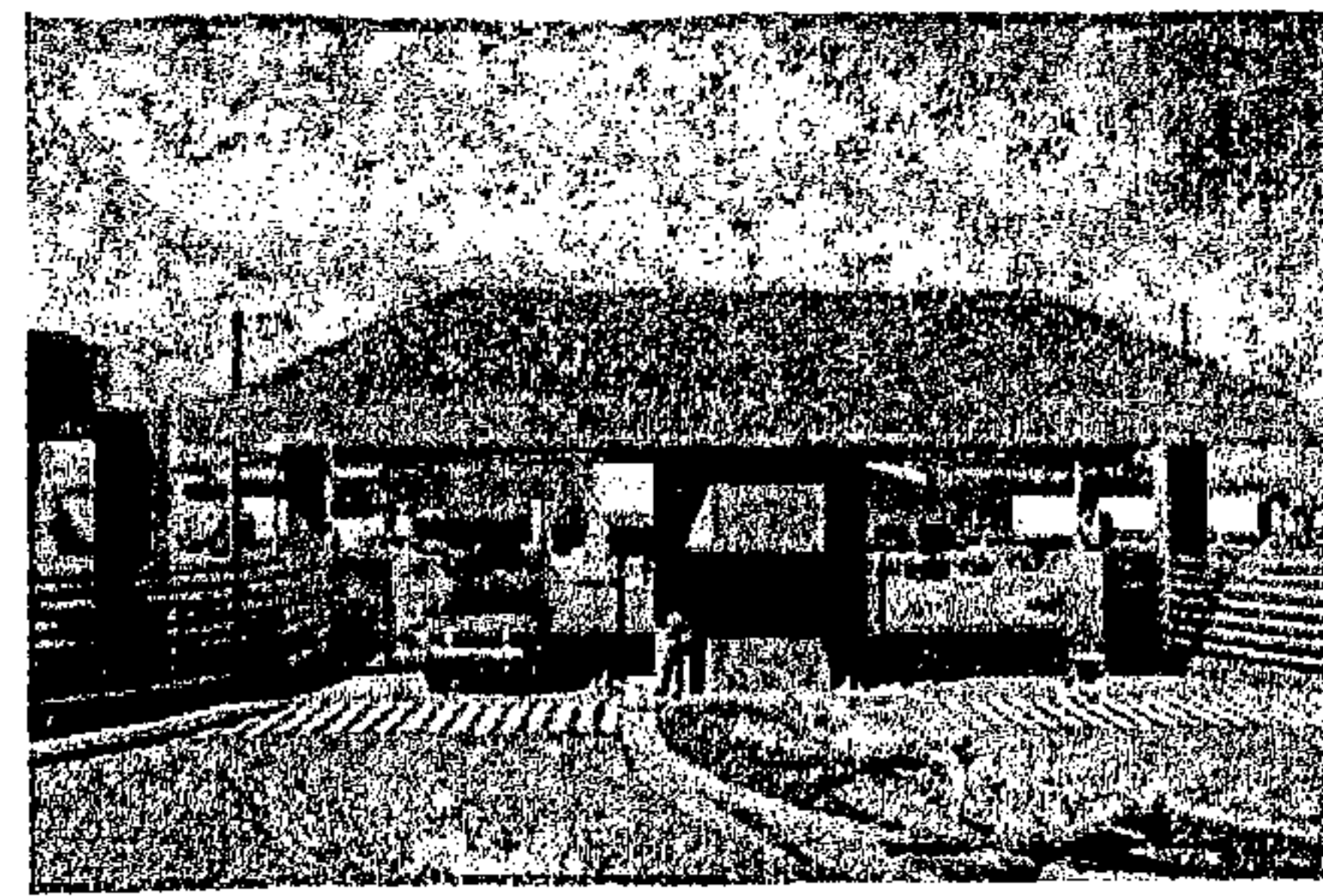
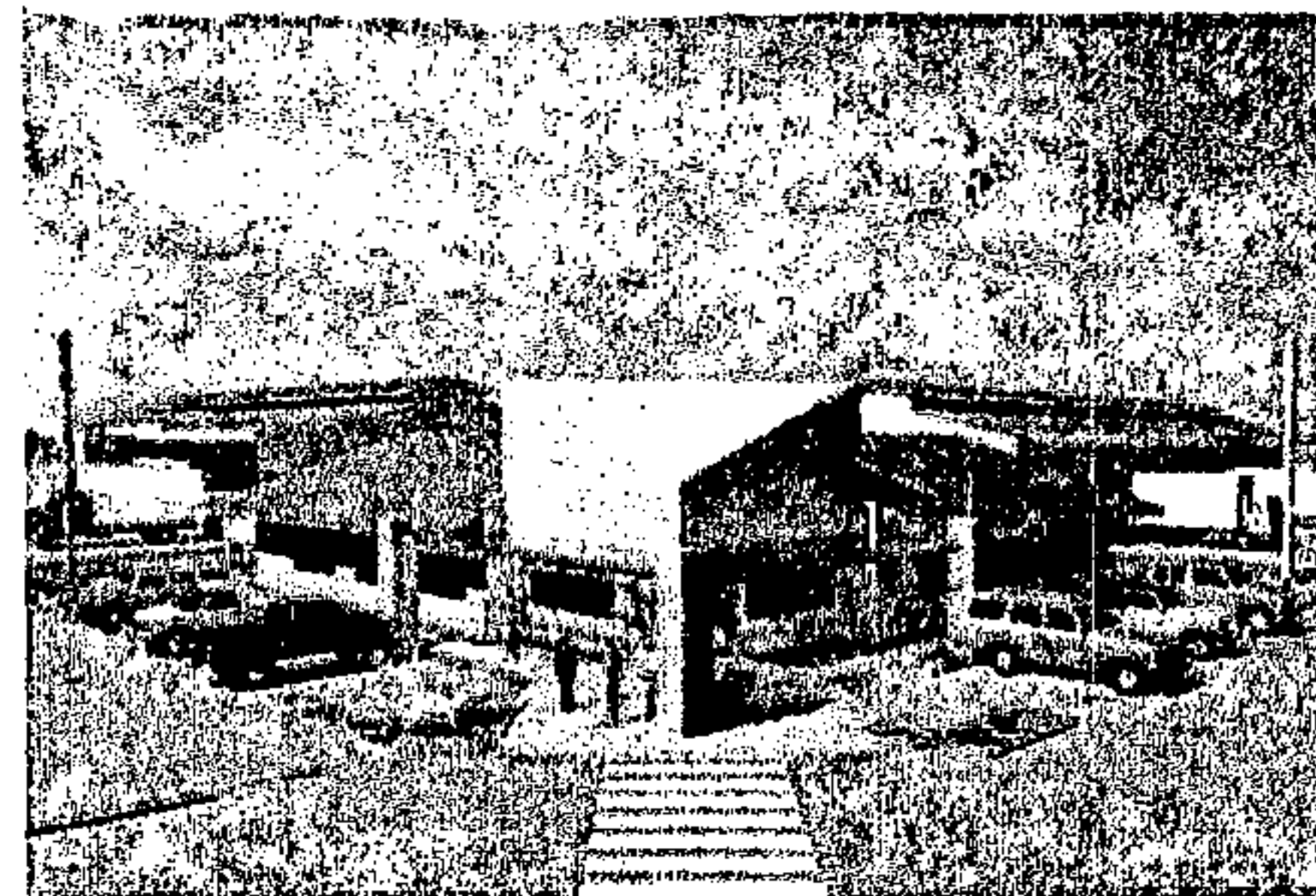
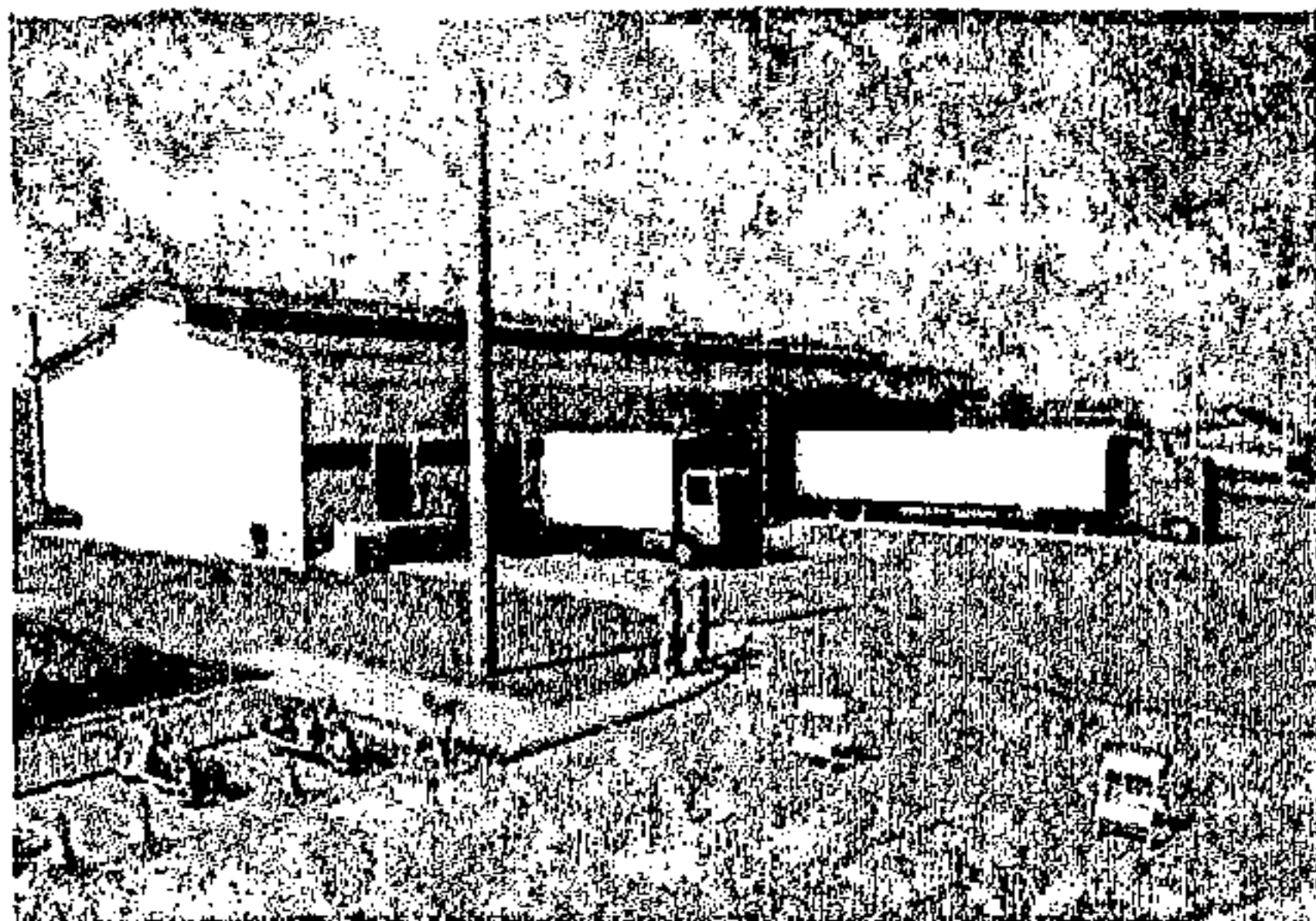
Universidad
de San Carlos
de Guatemala



Marco

Conceptual Capítulo I

Facultad de Arquitectura





CAPÍTULO I

1. Problema:

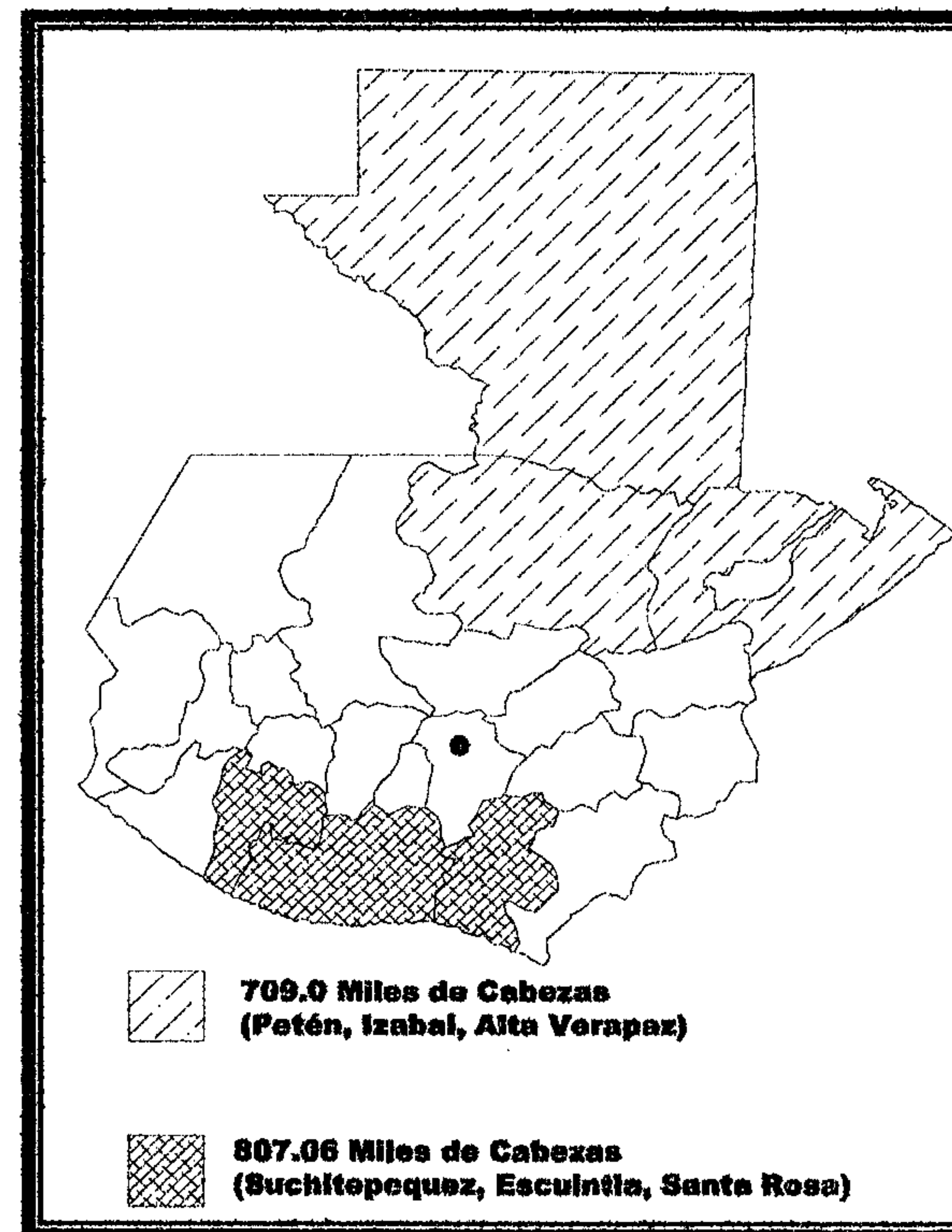
En Guatemala, los rastros permanecen estancados bajo todo concepto, es decir, siguen funcionando tal y como fueron concebidos desde el siglo pasado; Incluso, cuando se han construido nuevos establecimientos se ha mantenido la disposición y los métodos antiguos, no han aplicado las innovaciones tecnológicas que ayudan evitar ciertas enfermedades bacterianas en el consumidor. Sin embargo, para la gran mayoría de guatemaltecos, que dentro de ingesta alimenticia siguen consumiendo producto carnico o sus derivados como base fundamental de la alimentación, consume productos salidos de los rastros municipales, que no llenan las normas mínimas de salubridad, debido a la forma tradicional de destace, manipuleo y transporte del producto y al poco interés manifestado por algunas autoridades.

A raíz de interés de las autoridades municipales del municipio de Sayaxché y el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), con el propósito de mejorar el nivel de vida de la población, nació como inquietud, desarrollar un rastro sub-regional, para solventar la problemática actual que existe en esta región, ya que de acuerdo a la encuesta nacional agropecuaria de 1,996 el hato bovino está conformado por 2.06 millones de cabezas de las cuales, la zona Norte (Izabal, Petén y Alta Verapaz) cuenta 709.0 miles de cabezas, es de mayor potencial de crecimiento ganadero, representando un aspecto importante para el abastecimiento de los rastros regionales.

Es por esto la necesidad de un rastro sub-regional en esta región ya que es determinante el abastecimiento del mismo, actualmente el traslado de los animales vivos se hace a través de largas distancias, ocasionando mermas considerables en el peso y condición de los animales, predispuestos a la pérdida de inocuidad principalmente por aspectos biológicos, elevando los costos en forma significativa y por consiguiente encareciendo el

producto para los siguientes eslabones de la cadena agroalimentaria.

Concentración ganadera bovina³



1.1 Planteamiento del Problema:

1.1.1 Deficiencias que se generan en esta Región por no contar con un espacio destinado al sacrificio de animales:

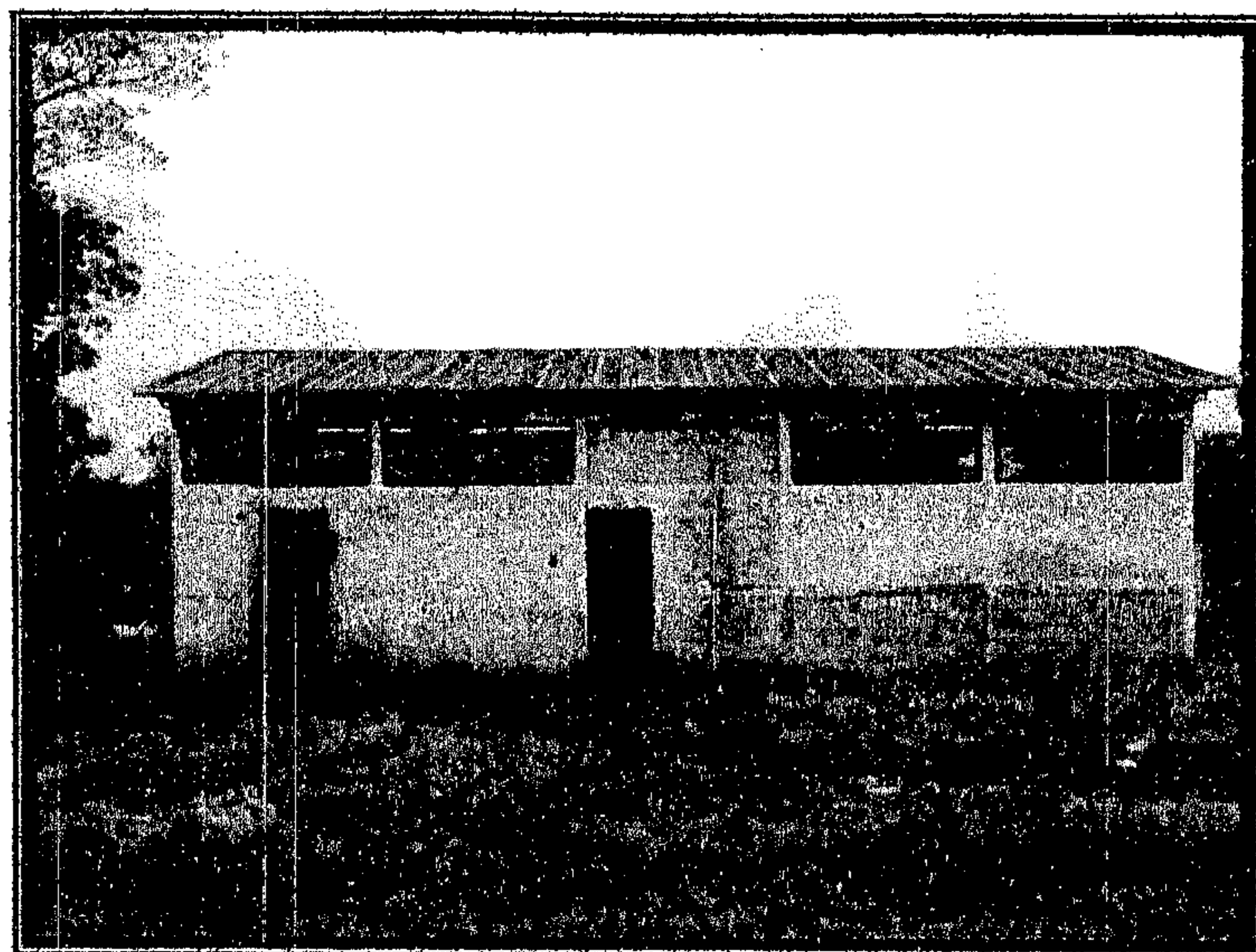
Tal es el caso del municipio de Sayaxché, Petén. Siendo este la situación actual de su rastro municipal:

3 Arq. José Pinzón S. "DIAGNOSTICO DE LA PROBLEMÁTICA Y DICTAMEN TÉCNICO CON RECOMENDACIONES PRECISAS SOBRE REGIONALIZACIÓN, PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE LOS RASTROS EN GUATEMALA PARA SU MEJORAMIENTO HIGIÉNICO SANITARIO, OPERACIONAL Y AMBIENTAL." Guatemala, mayo 2,002. MAGA.

3 MAGA, Guatemala, mayo 2,002.



El municipio de Sayaxché, cuenta en este momento con un rastro municipal que ocupa un área de 900 metros cuadrados, funciona solo con un destazador, que utilizan un sistema de puesto terrestre, faenándose únicamente ganado mayor, con instalaciones que se encuentran en pésimas condiciones por el tiempo y la falta de ambientes y actividades, dan como resultado un producto carnico de muy mala calidad, que no cumplen con requisitos de salubridad que no satisface a la población (ver fotografía no. 1)



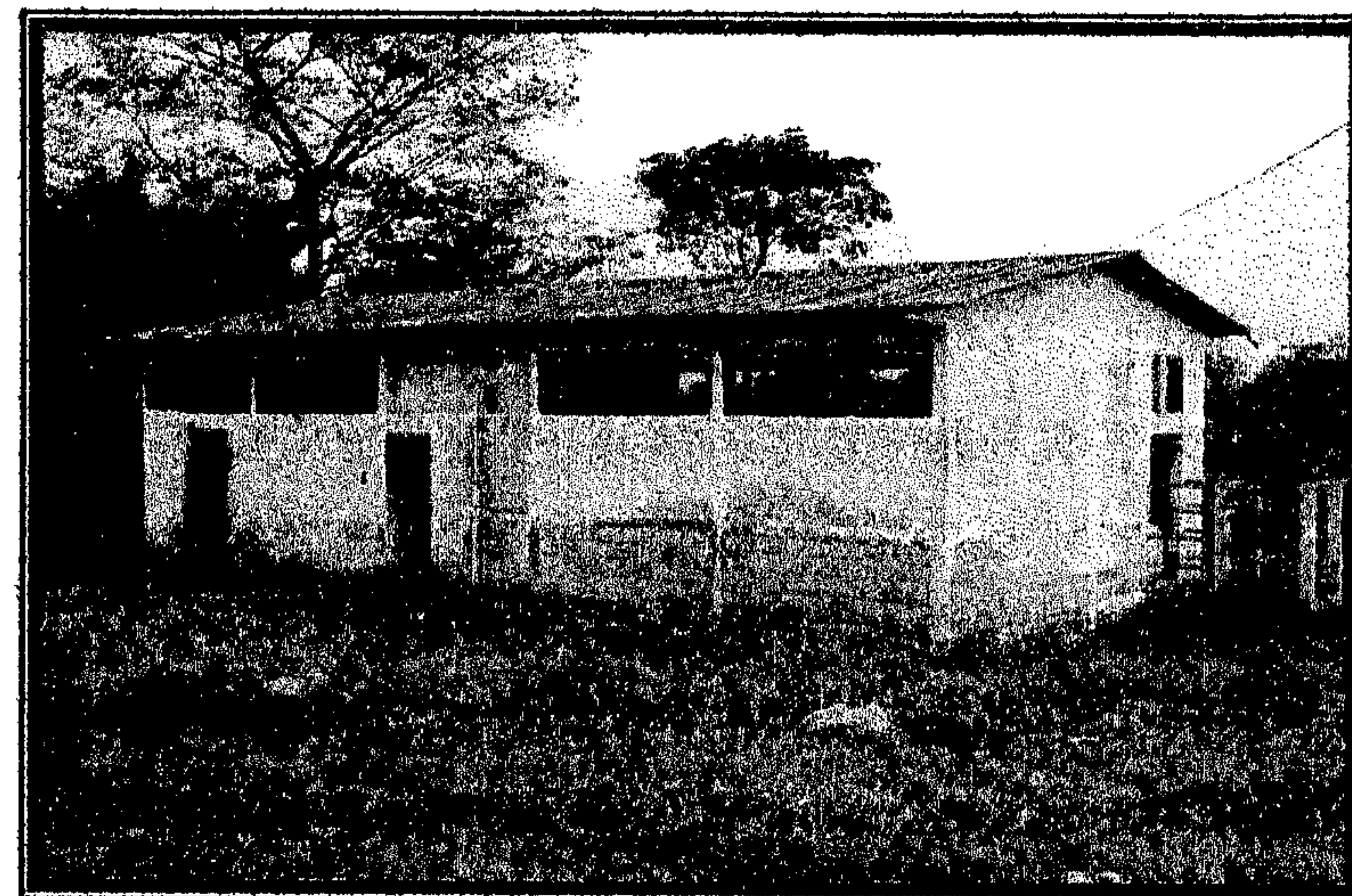
Fotografía no. 1 tomada por H.P.

1.1.1.1 Localización urbana:

El rastro contaba anteriormente con muy buena área pero conforme fueron pasando los años, debido a las invasiones descontroladas de terrenos y por no contar con un muro perimetral, fueron cedidos por diferentes autoridades municipales, tampoco cuenta con áreas de ingreso, egreso y estacionamiento adecuado para el transporte de ganado y producto carnico.

1.1.1.2 Corral:

No existe ningún tipo de corral dejando en la nave de faenado de tres a cuatro reses, sin prever ayuno y descanso como lo especifica el reglamento de rastros (ver fotografía no. 2).



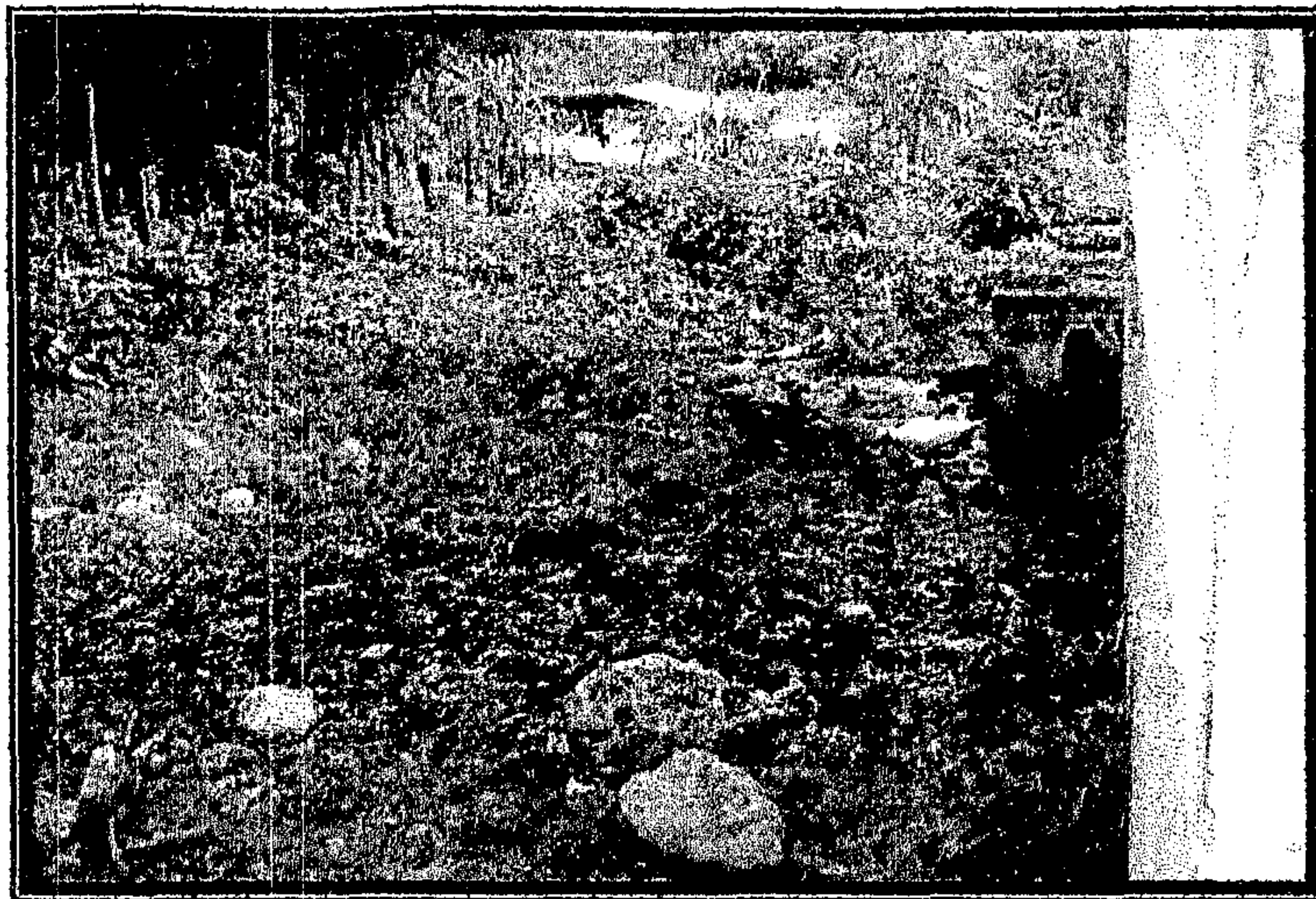
fotografía no. 2 tomada por H.P.

1.1.1.3 Control sanitario:

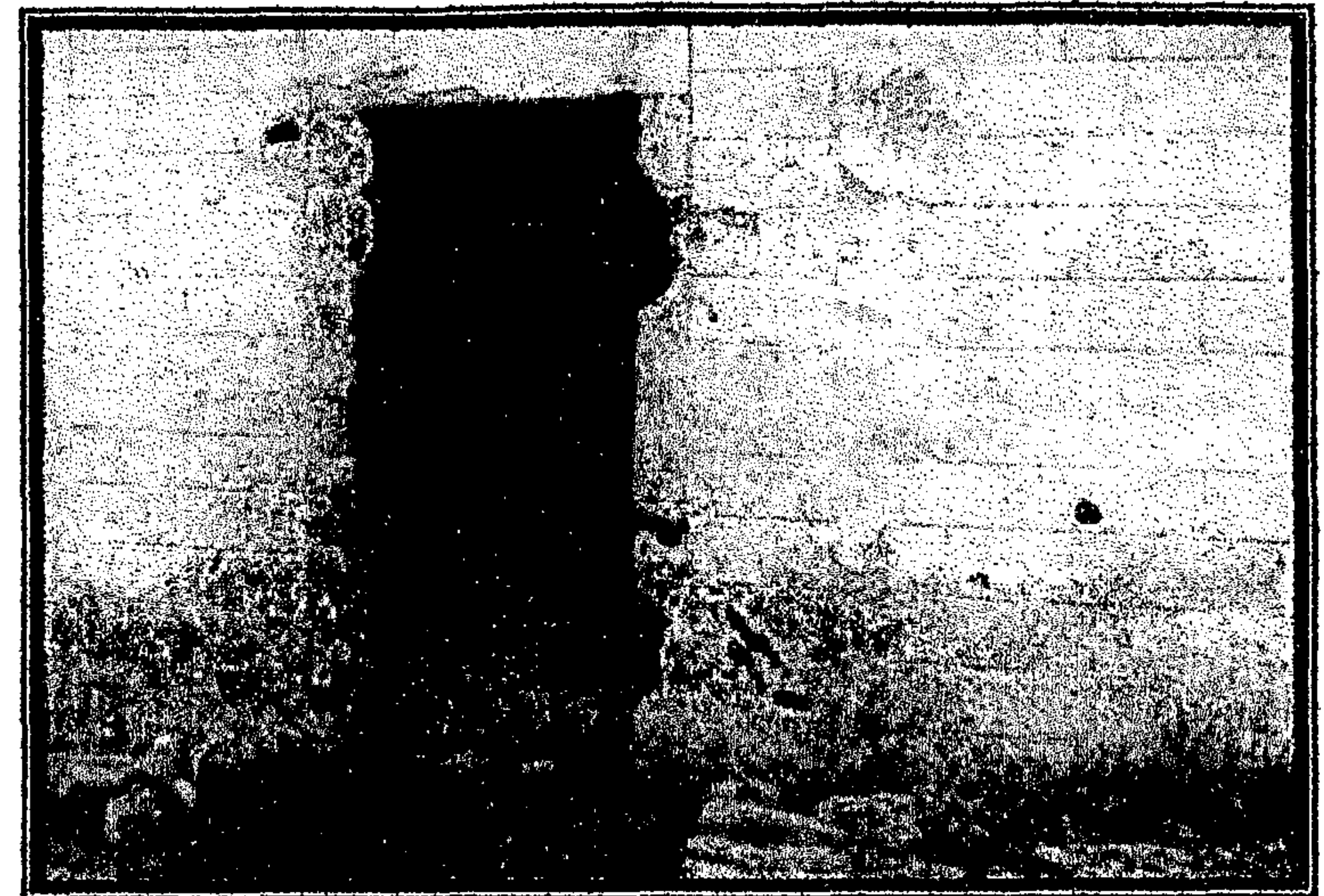
No se cuenta con un laboratorio, que se encargue del examen de vísceras y cabezas de las reses para verificar su salud. Los drenajes están a flor de tierra que sale por la parte inferior de la puerta (ver fotografía no. 3).

1.1.1.4 Medio ambiente:

No existe ningún tipo de drenaje para las aguas servidas, el agua utilizada, la sangre y las excretas de los animales van a desembocar por las parte posterior del rastro, dejando todo a flor de tierra, contaminando un ojo de agua que se encuentra a 17 mts. del rastro que luego se forma un riachuelo y desemboca en el río La Pasión, dicho ojo de agua en tiempo de verano es utilizado por la población para abastecerse del vital liquido, generando contaminación de recursos hídricos. (ver fotografía no. 3)



fotografía no. 3 tomada por H.P.



fotografía no. 4 tomada por H.P.

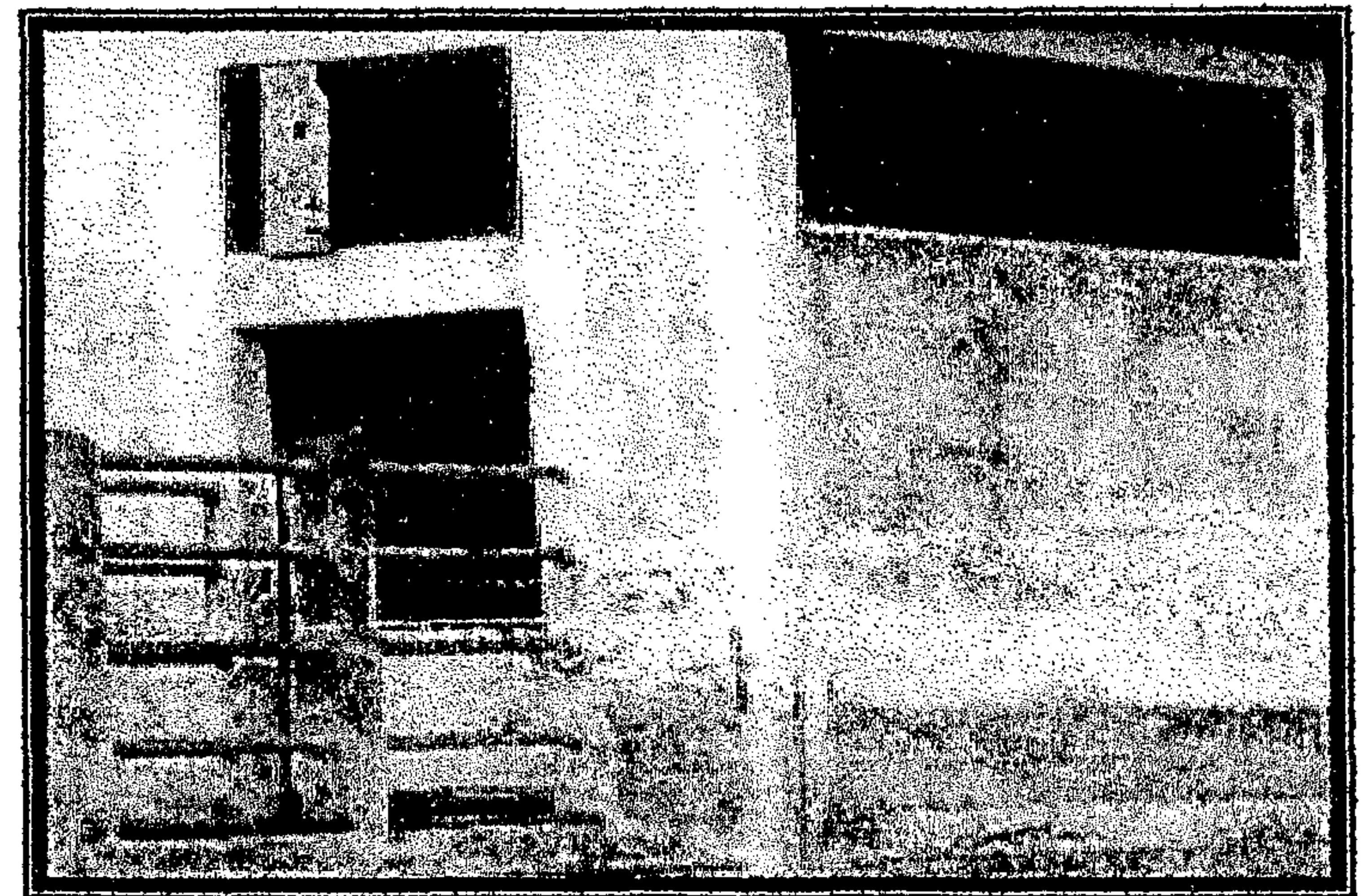
1.1.1.5 Mantenimiento:

El edificio no cuenta con ningún tipo de mantenimiento lo que contribuyè así a su deterioro total.

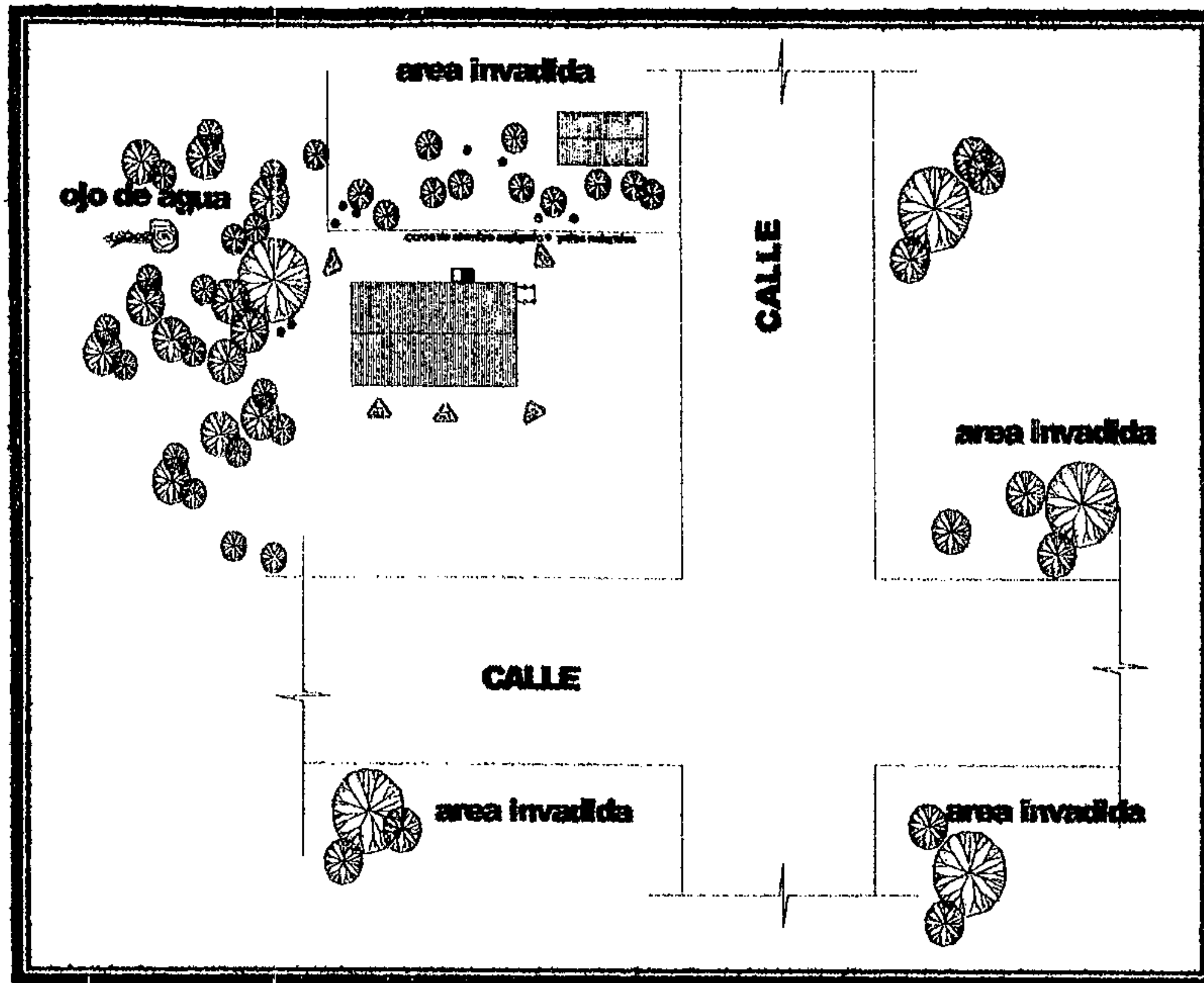
La limpieza de la nave de faenado del rastro se realiza después del faenado con agua que tienen en cisterna, el cual se encuentra en mal estado para la limpieza utilizan cubetas plásticas y escobas; El piso no se limpia constantemente, el suelo queda cubierto de sangre, excremento, y bacterias que no se pueden observar a simple vista. Las puertas solo las sostiene la estructura de la columna (ver fotografía no. 3 y 4).

1.1.1.6 Instalaciones:

Las instalaciones se encuentran en pésimo estado, las puertas están amarradas a la estructura de la columna que se mira a simple vista y por no existir ningún tipo de drenaje, todos los desechos producidos por esta actividad salen por debajo de la puerta. Las ventanas son de cedazo que se encuentran en mal estado, la iluminación es muy deficiente, por tener una mínima cantidad de bombillas dispersas en la nave de faenando (ver fotografía no. 4).



fotografía no. 5 tomada por H.P.



Fuente O.P.M.S.
Planta donde actualmente donde funciona el rastro Municipal del Municipio de Sayaxhé.

1.2 Contexto del problema:

1.2.1 Deficiencias de los rastros en toda la República de Guatemala relativas a localización, diseño, funcionamiento, capacitación y contaminación ambiental⁴:

1.2.1.1 Localización:

Doscientos rastros (92%) se encuentran ubicados dentro del área urbana infringiendo la normativa vigente que indica que deben estar a una distancia no menor de 200 mt. de la última vivienda y agravándose de esta manera la normativa en proceso

⁴ Arq. José Pinzón S. "DIAGNOSTICO DE LA PROBLEMÁTICA Y DICTAMEN TÉCNICO CON RECOMENDACIONES PRECISAS SOBRE REGIONALIZACIÓN, PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE LOS RASTROS EN GUATEMALA PARA SU MEJORAMIENTO HIGIÉNICO SANITARIO, OPERACIONAL Y AMBIENTAL." Guatemala, mayo 2002. MAGA.

de aprobación que indica a no menos de 2,500 mt. Los 17 rastros que se encuentran adecuadamente localizados son siete de bovinos, cuatro de porcinos, dos mixtos y cuatro de aves.

1.2.1.2 Diseño y funcionamiento:

Existen 166 rastros (76%) que responden a edificios "Tipo", "Típicos" o "Prototipos" distribuidos entre tres y cuatro diseños diferentes y son de propiedad municipal. El 99.99% de ellos no responden a las necesidades del proceso operacional de la faena y destaca técnico e higiénico sanitario, ya que se mezclan en un sólo ambiente "playa de matanza" las actividades sépticas y asépticas no cumplen con los requerimientos de la normativa vigente ni la que está por aprobarse tanto en bovinos como en cerdos.

Los operarios no utilizan el módulo de servicios sanitarios por estar en pésimas condiciones. En las condiciones existen taponamientos en las tuberías de drenajes por ser de un diámetro reducido y con poca pendiente, el agua utilizada para todas las actividades no es potable y es escasa, la iluminación artificial si la hay y es insuficiente, los muros y el piso en buen porcentaje están deteriorados, no existe ningún control de insectos, roedores y plantas nocivas ya que sus puertas, ventanas y cerca perimetral están en mal estado o no existen, es decir a nivel general de obra civil no ha existido ningún tipo de mantenimiento.

Existen 28 rastros municipales que no obedecen a un diseño "tipo" pero poseen las mismas deficiencias anteriormente descritas. Algunos en "galeras" (5) en donde se realiza el proceso de destace en un estado calamitoso. Sin embargo existen 18 rastros que prestan el servicio en forma satisfactoria.

1.2.1.3 Proceso de faenado y destace:

Los usuarios realizan el proceso en forma empírica e inhumana. No se dispone del equipamiento fijo (cámara de aturdimiento o insensibilización) ni equipo (aturdidor eléctrico o pistola de proyectil cautivo) que permitan la ejecución rápida e higiénica de las operaciones del proceso de destace. En la



mayoría de rastros el animal a sacrificar es "halado" lo tiran al piso bruscamente, lo degollan en estado conciente, luego el proceso se desarrolla en un solo lugar y en el piso.

1.2.1.4 Capacitación:

En los rastros municipales existe muy escaso o limitado personal operativo y administrativo capacitado para prestar un buen servicio público, principalmente en un proceso tecnificado para la aplicación de las diferentes operaciones o fases de faenado y destace de bovinos y porcinos. Es responsabilidad de las instituciones públicas el no haberse propuesto implementar este componente antes o a la vez de ejecutarse los proyectos. Ésta es una razón por la que se ve en algunos rastros el equipamiento en abandono, ya que se ha intentado introducir el equipamiento técnico pero sin indicarle a los operarios como usarlos para mejorar o implementar las "buenas practicas de manufactura" y aplicarlo al sistema del destace aéreo o suspendido del animal de abasto en todo el flujo operacional.

En los rastros privados se ha implementado la capacitación del personal operativo, ya que se maneja un concepto industrial en todas las etapas en beneficio de los animales, esto obedece a las exigencias sanitarias así de los mercados externos y locales de mayor exigencia, para poder tener la opción de exportar o abastecer un mejor producto carnico, complementándose con la vestimenta apropiada para realizar sus operaciones.

1.2.1.5 Inspección sanitaria:

La mayoría de rastros municipales no cumplen con este aspecto, a excepción de dos (2) que si poseen Licencia Sanitaria de Funcionamiento.

En los rastros privados están "delegados" seis profesionales de la medicina veterinaria para inspeccionar los procesos, uno en bovinos, dos en porcinos y tres en aves, sin embargo se ha observado que se concentran a realizar el examen o inspección metódico de las canales, de la vísceras, y

de las cabezas correspondientes, descuidando en la mayoría la higiene de los elementos estructurales o contractivos del edificio.

1.2.1.6 Licencia sanitaria:

Actualmente 18 rastros (8%) poseen "Licencia Sanitaria de Funcionamiento" siendo dos de ellos de carácter municipal y 16 privados, de los cuales no están operando dos de especie bovina (PROCASA, CENTRO GANADERO S.A.) y uno de aves (Rastro móvil).

1.2.1.7 Contaminación ambiental:

Los 217 rastros carecen de sistema adecuado de tratamiento de sus desechos. Todos vierten sus afluentes con una contaminación por arriba de los parámetros máximos permisibles que demanda la norma ambiental, esto es en los que tienen cierta tecnología como en el caso de los rastros de aves. La gran mayoría vierte sus desechos en forma "cruda" o "natural" hacia ríos, barrancos, zanjones, o alcantarillado municipal, generando grave perjuicio ambiental. Por cada bovino y porcino sacrificado se genera una contaminación de "Población Urbana Equivalente" de 74 y 30 personas respectivamente. Dentro de los contaminantes de los desechos se encuentra sangre, grasa, pelos, huesos, que en un rastro con características industriales en un proceso de reciclaje, se convierten en elementos generadores de riqueza (biogás / metano, compost, harinas como premezclas alimentarias) que mejoran la rentabilidad de estos establecimientos.

1.2.1.8 Suministro de agua potable:

El 97% de los rastros carecen de la calidad y cantidad del vital líquido que demanda la normativa respectiva, consistente en 1,000 lts. para destace de un bovino, 500 lts. para destace de un cerdo y 25 lts para el destace de un ave por jornada de trabajo. Otra deficiencia es que ningún rastro municipal, excepto uno (Santa Catarina Pinula, Guatemala) carece de suministro de



agua caliente para desinfectar utensilios y para limpiar las diferentes áreas de trabajo.

1.2.1.9 Suministro de energía eléctrica:

La demanda e intensidad lumínica o energía eléctrica no llena el requisito básico, agravándose aun más si se considera que la mayoría de rastros son municipales y el horario de destace se realiza en horas de la noche para atender el "habito de consumo" de ingerir carne "caliente", por otro lado, la situación de 28 rastros municipales es crítica, por no poseer energía eléctrica incumpliendo la normativa de proveer una intensidad lumínica mínima de "Unidad Pie Candela" (UPC) de 50 para las áreas de proceso y 200 para los puestos de inspección sanitaria correspondiente.

1.2.1.10 Corrales (para recepción y estadía ante-mortem de animales):

Ciento setenta rastros (78%) no cuentan con corrales y los que los tienen, no le dan el uso para la función que les corresponde. Se dan situaciones extremas en el manejo de los animales, de un tiempo limitado para realizar el descanso, inspeccionarlos si van enfermos, fatigados a causa de largos e incómodos viajes, debilitados, heridos o con contusiones, y la otra es excediéndose en el tiempo de permanencia utilizando los corrales como lugares de estadía. Por otra parte, se utilizan "postes" o "bramaderos" dentro de las playas de matanza contraviniendo las Normativas Sanitarias, causando "estrés" en los animales, repercutiendo en la calidad del producto carnico.

1.2.1.11 Equipamiento tecnificado:

Los rastros privados en las diversas especies (bovinos, porcinos y aves) poseen y utilizan la infraestructura tecnificada para el proceso de faenado y destace "aéreo" o suspendido, y los municipales que poseen parte de esta misma tecnología no la utilizan a excepción de cinco de ellos, debido principalmente a la falta de "capacitación" de los operarios.

1.3 Antecedentes:

1.3.1 Antecedentes históricos del abastecimiento de producto carnico en Guatemala⁵

El sistema de abastecimiento del mercado de la ciudad, involucraba la participación de personas de todas las condiciones y grupos étnicos. La complejidad del sistema de abastecimiento de mercado fue aumentada por el grado de especializaciones sub-regionales, originada por la distribución irregular de recursos naturales, clima y topografía. En algunos casos los habitantes de un pueblo, sin ningún recurso natural en especial o ventajas tradicionales como oficios tradiciones se especializaron en el abastecimiento de un producto como la manteca de marrano o en el transporte de producto carnico en carretas o algún oficio como carniceros.

La crianza del ganado para el consumo de la población urbana, permanecía por lo general, en manos de los españoles en curso de los siglos XVII y XVIII.

Las castas libres tomaron parte en el abastecimiento y venta de los bienes que alcanzaban un buen precio en el mercado legal o que valían tanto en el mercado negro. El abastecimiento de la carne de vaca y sus productos derivados, eran objetos de atención para los españoles como para las castas, que buscaban aumentar ingresos, delegando, al final, el abasto de carne de marrano a los indígenas del barrio de Candelaria y del pueblo de Jocotenango, (Santiago de Guatemala) creando y sacrificando a los marranos en sus casas, para luego venderlo directamente al público. No obstante haberse organizado en gremio, ya que anteriormente habían sido blanco para los regatones.

La producción de carne de res y de carnero, estaba nominalmente bajo control español. La responsabilidad de abastecer a la ciudad de estas carnes se subastaba cada año al mejor postor, a quien se le obligaba a vender sus productos en

⁵ Christopher Lutz. Historia geográfica de Santiago de Guatemala 1544-1773.



las carnicerías de la ciudad a un precio fijo durante todo el año. A partir de la segunda mitad del siglo XVII, la ciudad se empezó a abastecer de carne de carnero, de los corregimientos occidentales de Huehuetenango y Quetzaltenango, aunque ésta era cinco o seis veces más cara que la carne de res, muy raras veces se le mencionó entre los artículos que se vendían ilegalmente fuera de las carnicerías designadas, ni se hacía mucha referencia a la matanza ilegal. En cambio la provisión de carne de res, quizás que era más abundante y más barata que la de carnero, también daba trabajo clandestino a numerosas personas tanto en el sector rural como urbano.

El ganado, tanto mayor como menor fue introducido en Mezoamérica por los españoles durante el tiempo de la conquista. En el territorio de la audiencia, de Guatemala, a juzgar por la distribución del ganado en el período colonial tardío, las manás parecen haber aumentado más rápidamente en las tierras bajas que en las regiones de tierra caliente. No se puede determinar con facilidad, si la producción de las tierras bajas de Centro América, alguna vez volvió a alcanzar el volumen que adquirió a mediados del siglo XVI.

A partir de las últimas décadas del siglo XVI, las autoridades españolas vieron la posibilidad de completar el abastecimiento de carne de res de la ciudad y velaron porque el abastecedor entregara un número fijo de ganado al matadero oficial, los días jueves que era el día oficial de la matanza. Del matadero oficial, la carne se llevaba en carretas, primero a la carnicería central y a partir de mediados del siglo XVII, también a una serie de carnicerías del barrio.

El crecimiento tanto en áreas como en un número de habitaciones combinando con el impacto de hispanización ocasiono el crecimiento de la población consumidora de carne, lo que hizo necesario, que se abrieran más carnicerías adicionales fuera del casco español.

Numerosas ordenanzas regulaban la matanza del ganado y la calidad de la que se vendía. Sin embargo, los hacendados y comerciante obligados a proveer con carne, a menudo vendían su mejor producto a los mataderos clandestinos en las afueras de la ciudad. Con frecuencia las reses más

pobres iban al matadero oficial. La entrega del ganado al matadero implicaba la obligación de pagar varios impuestos y limosnas, entre ellos el de alcabala.

Los obligados podían evitar estos costos, si mandaban su ganado a las carnicerías del mercado negro. Otra fuente de abastecimiento de la carne de res del mercado negro, era el mismo matadero oficial, además de vender el ganado en pie vendían cuartos de carne con la complicidad del encargado del matadero. Otra fuente grande de abastecimiento para este mercado fue el ganado robado que se le vendía a las revendedoras, que además de la carne fresca vendían grandes cantidades de carne salada producida del mismo ganado.

Las carnicerías oficiales servían como depósitos para la carne vendida por las revendedoras, la primera mención de estas y la carne de res clandestina data de principios de la década de 1,650.

Empezando en 1,681 la Audiencia concedió permiso a las mujeres indígenas para vender carne de res fresca en el mercado de la Plaza Central, esta venta continuó durante dos décadas, y además se le permitió a un número mayor de mulatas libres, vender carne con la condición de que tenían que comprarla al obligado y venderla por el precio estipulado por la Audiencia, utilizando para la venta balanza y pesas balanza y pesas.

Luego, el 20 de octubre de 1,699, la audiencia cambio su decisión prohibió la venta de carne por parte de las revendedoras en plaza o en cualquier otro lugar, no habiéndose negado oficialmente ya que de hecho la actividad generaba empleo a un número considerado de personas, y además porque los vecinos de todos los grupos socio- raciales y niveles de la sociedad urbana se inclinaban a los comerciantes del mercado negro, por una serie de inconvenientes del monopolio oficial (baja calidad del producto, falta de higiene, carne vendida a menor peso, larga espera en las carnicerías, etc.)

En 1,715, solicitaron de nuevo que se les permitiera continuar su oficio, argumentando en su defensa que al vender la carne en porciones pequeñas, ayudaba a los pobres que no



podían pagar el precio del medio real, ni consumir tanta carne a la vez (alrededor de 6 ½ lb.) como era vendida en las carnicerías.

1.3.2 Situación actual de rastros en Guatemala

En la república de Guatemala, de los 324 municipios únicamente 217 reportan edificio, para funcionamiento de rastro de uso público o municipal.

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

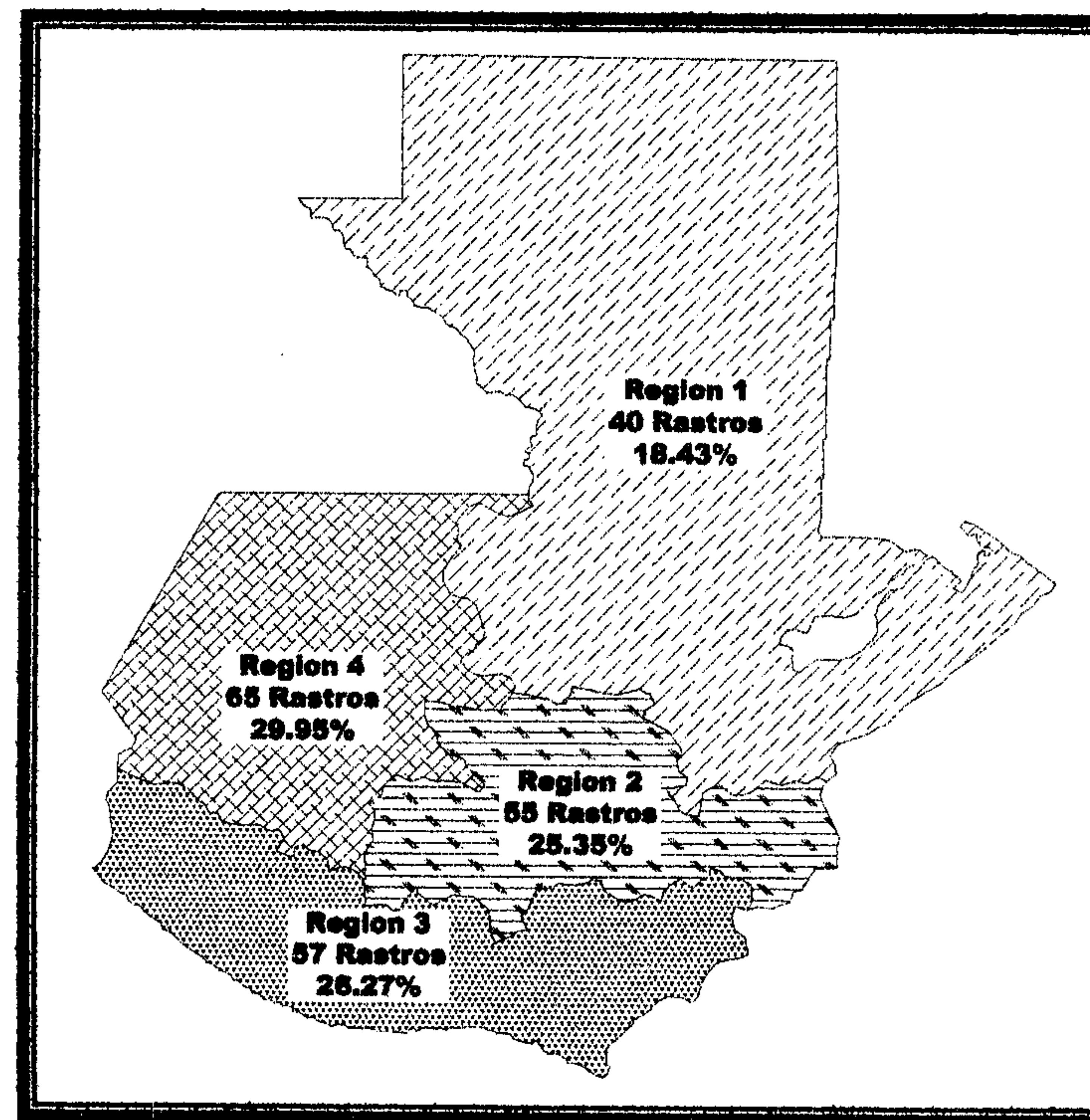
Sin embargo, para la gran mayoría de guatemaltecos, que dentro de ingesta alimenticia siguen consumiendo productos carnicos o sus derivados como base fundamental de la alimentación, consume productos salidos de los rastros municipales, que no llenan las normas mínimas de salubridad, debido a la forma tradicional de destace, manipuleo y transporte del producto, y al poco interés manifestado por algunas autoridades. Algo importante a resaltar consiste que el 1.39% del destace diario, se efectúa en el 58% de los rastros que corresponden a las categorías "Pequeño" (C), y "Local" (D), en otras palabras, un bajo volumen de ganado bovino se destaza en un alto número de establecimientos provocando una sub-utilización de la capacidad instalada de los mismos.

El 87% de faenado y destace que se sucede en los rastros, es rudimentario y consecuentemente antihigiénico, de bajo aprovechamiento de los productos y subproductos derivados y únicamente el 3% cuenta con los servicios anexos a dichos establecimientos para efectuar un proceso integral y satisfactorio se encuentran instalados en un área aproximada de 113,999 m².

generando mano de obra directa de 3,003 trabajadores (50% en rastro bovino, 9% en rastro bovino, 9% para porcinos y 41% para aves).

A continuación se presentan datos del diagnostico de los rastros en Guatemala, efectuado de octubre a diciembre del 2,000, por el área de Inocuidad de los Alimentos, de la Unidad de Normas y Regulaciones del MAGA.

Distribución de rastros en toda la republica



Fuente: " MAGA. Guatemala, mayo, 2,002.

⁶ Arg. José Pinzón S. "DIAGNOSTICO DE LA PROBLEMÁTICA Y DICTAMEN TÉCNICO CON RECOMENDACIONES PRECISAS SOBRE REGIONALIZACIÓN, PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE LOS RASTROS EN GUATEMALA PARA SU MEJORAMIENTO HIGIÉNICO SANITARIO, OPERACIONAL Y AMBIENTAL." MAGA. Guatemala, mayo, 2,002.



1.4 Justificación:

Como producto de la encuesta sobre la situación de los rastros en Guatemala, efectuada del 15 de octubre al 15 de diciembre del 2,000, como parte de las acciones previstas dentro "del Plan Nacional de la Inocuidad de la Carne" 1,999-2,000 contemplado por el MAGA, se determinó que el 96.31% de dichos establecimientos operan en condiciones deficientes de planificación, diseño y construcción, repercutiendo tales deficiencias directamente en las malas prácticas higiénico-sanitarias, baja rentabilidad de la operación y alta contaminación ambiental derivada del destace de los animales de abasto que se realiza en dichos rastros, sean estos municipales o privados⁷.

Por tanto las instalaciones de un rastro Sub-Regional deben ser objeto de estudio e investigación, para que en un futuro toda la parte sur del departamento de Petén cuente con un rastro Sub-Regional que pueda abastecer a los municipios de Alta y Baja Verapaz, y que pueda producir un producto carnico de alta calidad.

Pasaría a ser el municipio de Sayaxhé el que cuente con las instalaciones adecuadas para poder ser el distribuidor del producto carnico en el sur de del departamento de Peten, Alta y Baja Verapaz, ya que debe ser tomado en cuenta la concentración de hato ganadero bovino que existe en este municipio, pues es determinante el abastecimiento del mismo hacia los rastro Sub-Regionales a proponer, ya que actualmente el traslado de los animales vivos se hace a través de largas distancias, ocasionando mermas considerables en el peso y condición de los animales, predispuestos a la pérdida de inocuidad principalmente por aspectos biológicos, elevando los costos en forma significativa y por consiguiente encareciendo el producto para los siguientes eslabones de la cadena agroalimentaria.

La Operación de dichos establecimientos, debe hacerse de conformidad a las normas establecidas, por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA).

Bovinos	165
Porcinos	9
Mixtos (Bovinos y Porcinos)	37
Aves	6
Total	217

Fuente: "MAGA". Guatemala, mayo, 2,002.

1.5 Objetivos:

1.5.1 Objetivo general:

Presentar una propuesta de diseño urbanístico-arquitectónico para la municipalidad de Sayaxhé y al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) que permita viabilizar la gestión administrativa para el financiamiento del "Rastro Sub-Regional de ganado bovino, porcino, Sayaxhé",

1.5.2 Objetivos particulares:

➤ Proporcionar aspectos de planificación, diseño, equipamiento, operación y protección ambiental al municipio de Sayaxhé, para que en un futuro cuente con un espacio arquitectónico que pueda abastecer de un producto carnico de 1era. calidad a toda la región, cumpliendo con todas las normas establecidas.

➤ Brindar una solución a los problemas surgidos por la falta de espacios físico destinados al sacrificio de ganado bovino y porcino en la región.

1.5.3 Objetivo académico:

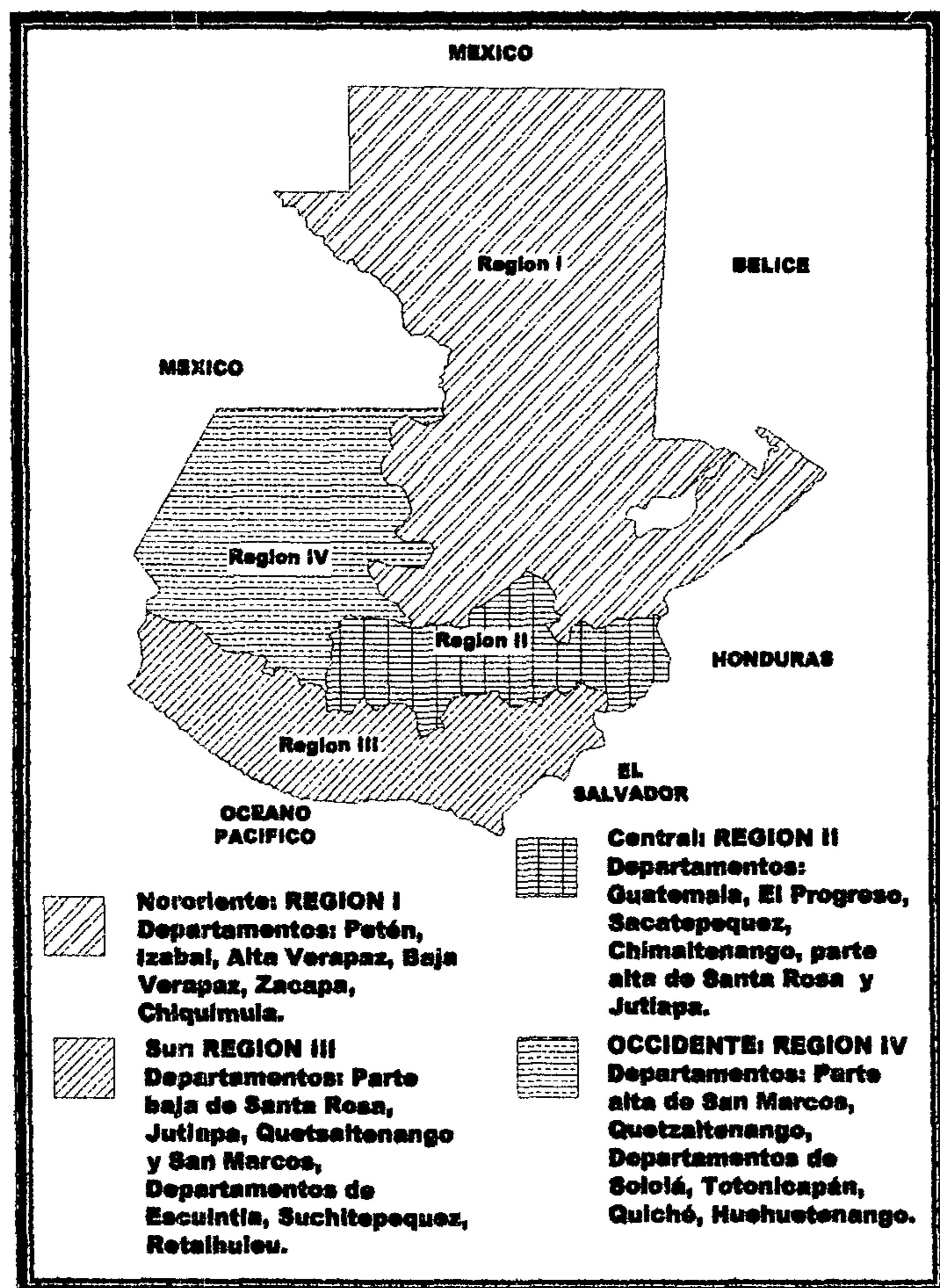
Contribuir con una propuesta de apoyo que sirva de complemento a otros estudios relacionados con el desarrollo de proyectos sobre rastros para ganado bovino y porcino.



1.6 Delimitación del tema:

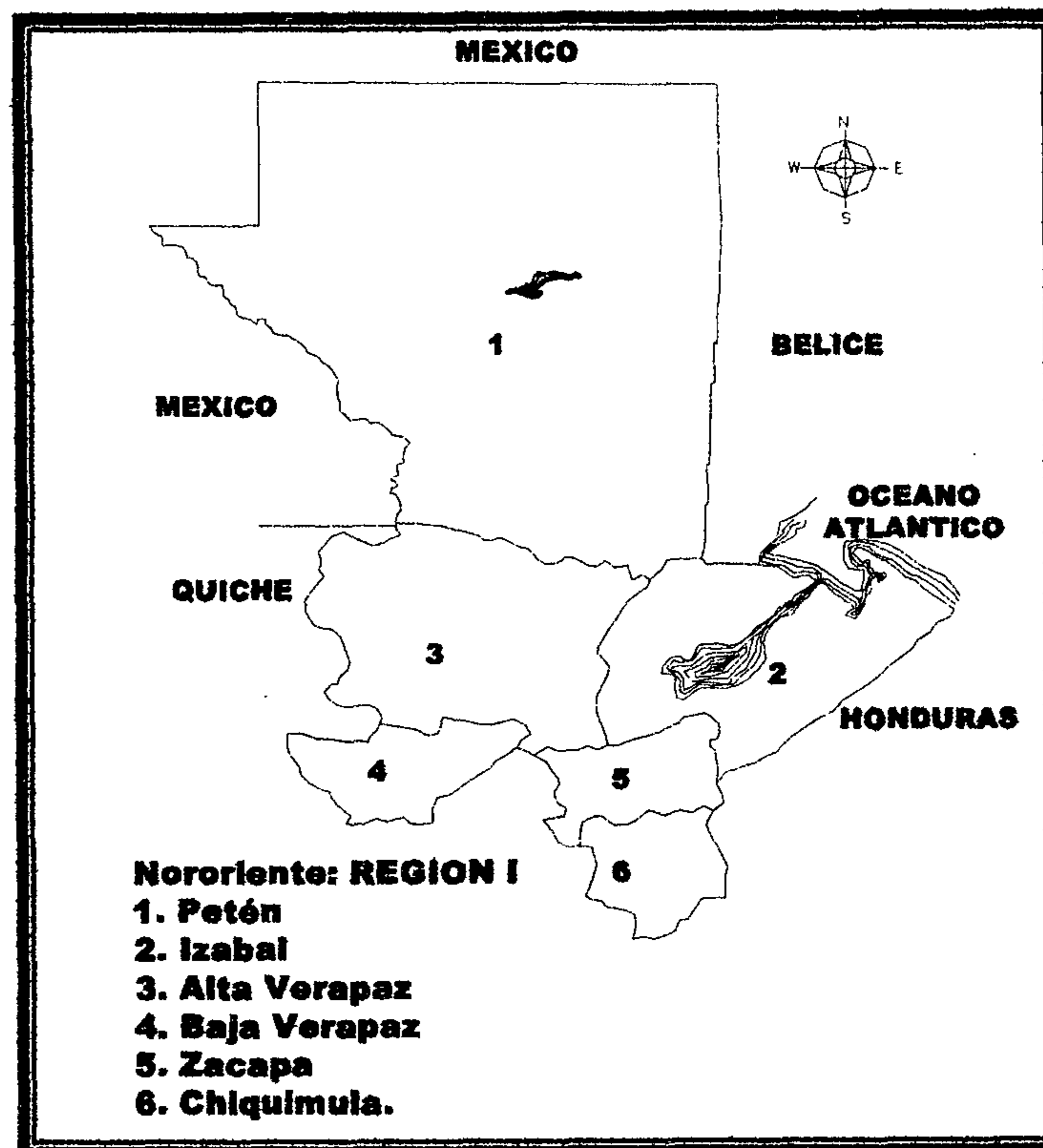
1.6.1 Espacial:

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, (MAGA) por logística de trabajo relativo al corrimiento de las boletas diagnósticas de los rastros, el país se dividió en cuatro regiones para establecer los rastros sub-regionales, en ellas operan 217 rastros, de los cuales 197 (90.78%) son municipales y 20 (9.22%) son privados. las regiones son:



Fuente: "MAGA". Guatemala, mayo, 2,002.

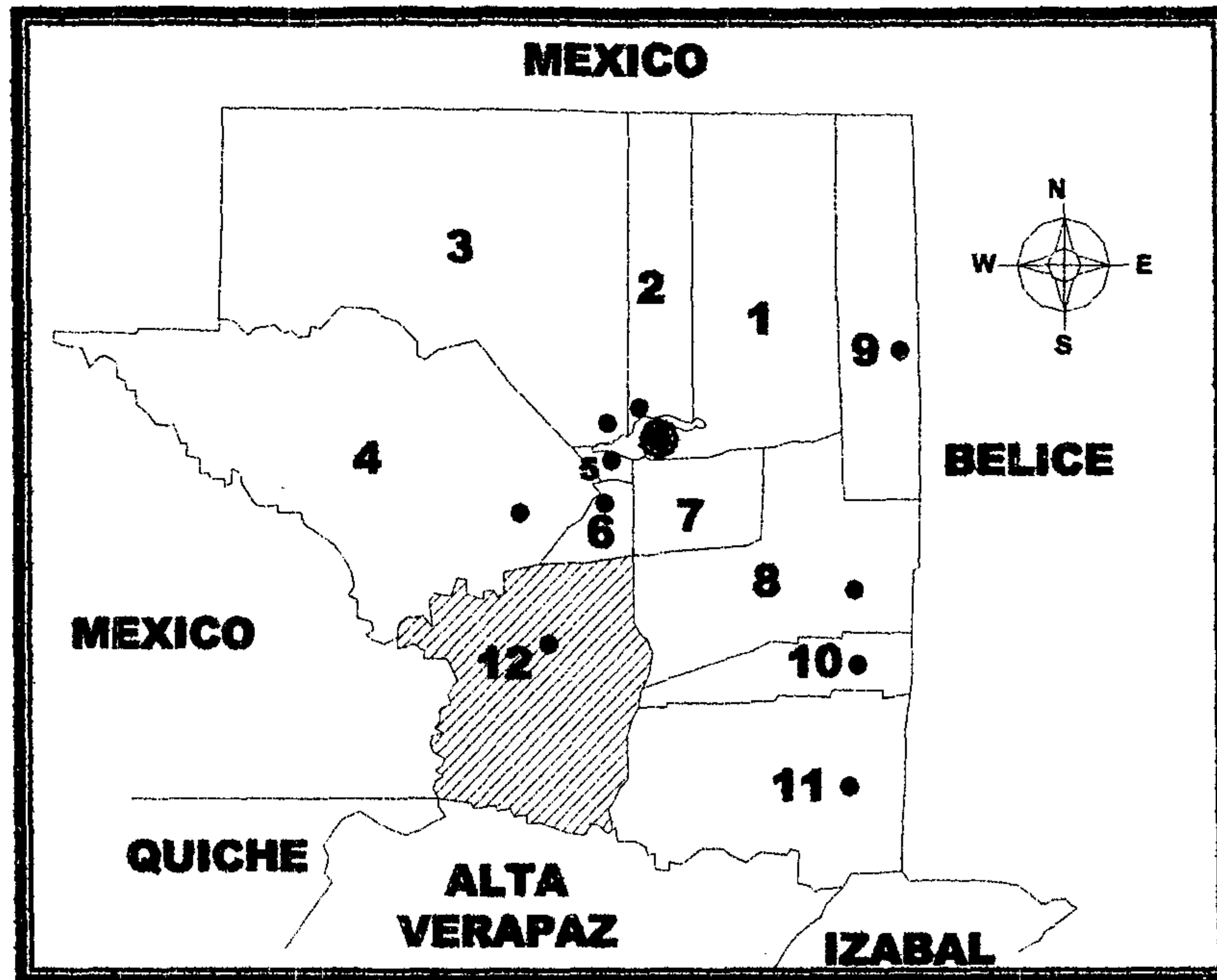
A continuación se presenta la ubicación de los departamentos que forman la región I.



Fuente: "MAGA". Guatemala, mayo, 2,002.

En esta región en la actualidad funcionan 40 rastros (18.43% del total de la republica) de los cuales solo 19 Rastros Municipales de Bovinos y Mixtos, Demandaron Financiamiento para su mejoramiento, en la Región I.

Los 21 rastros municipales restantes de esta región, las corporaciones Municipales, no están concientes del mal funcionamiento y servicio de los rastros locales con sus serias implicaciones especialmente en la salud de la población consumidora de carne, tal es el caso en departamento de Peten son sus municipios de San José y Sayaxché.



Fuente: "MAGA". Guatemala, mayo, 2002.

Para esta región se contemplan dos alternativas el MAGA, para la ubicación de rastros Sub-Regionales que puedan satisfacer a toda esta región de producto carnico, de los cuales se propone que uno de ellos se realice en el municipio de Sayaxché, Peten. y otro en el noreste del departamento de Peten (Poptún o San Luís).

En este estudio se propone que el rastro Sub-Regional Sur, este ubicado en el municipio de Sayaxché, Petén pues ya que es una opción del MAGA ya planteada anteriormente.

No	Municipio	Departamentos	Región	Categoría
1	Purulhá	Baja Verapaz	I	A
2	San Pedro Carchá	Alta Verapaz	I	B
3	San MiguelChijcaj	Alta Verapaz	I	C
4	Tac Tic	Alta Verapaz	I	B
5	Cobán	Alta Verapaz	I	B
6	San Juan Chamelco	Alta Verapaz	I	B
7	San Cristóbal Verapaz	Alta Verapaz	I	B
8	Santa Cruz Verapaz	Alta Verapaz	I	B
9	Morales	Izabal	I	B
10	Puerto Barrios	Izaba	I	B
11	Teculután	Zacapa	I	C
12	Zacapa	Zacapa	I	B
13	Ipala	Zacapa	I	B
14	Esquipulas	Chiquimula	I	B
15	Quetzaltepeque	Chiquimula	I	B
16	Chiquimula	Chiquimula	I	B
17	<i>Melchor de Mencos</i>	<i>Petén</i>	<i>I</i>	<i>C</i>
18	<i>Santa Elena</i>	<i>Petén</i>	<i>I</i>	<i>C</i>
19	<i>Poptún</i>	<i>Petén</i>	<i>I</i>	<i>C^B</i>

El departamento de peten esta conformado por 12 municipios los cuales son:

1. Flores (cabecera departamental)
2. San José
3. San Andrés
4. La Libertad
5. San Benito
6. San Francisco
7. Santa Ana
8. Dolores
9. Melchor de Mencos
10. Poptún
11. San Luís
12. Sayaxché



1.6.1.1 Análisis red vial que conecta a la región I



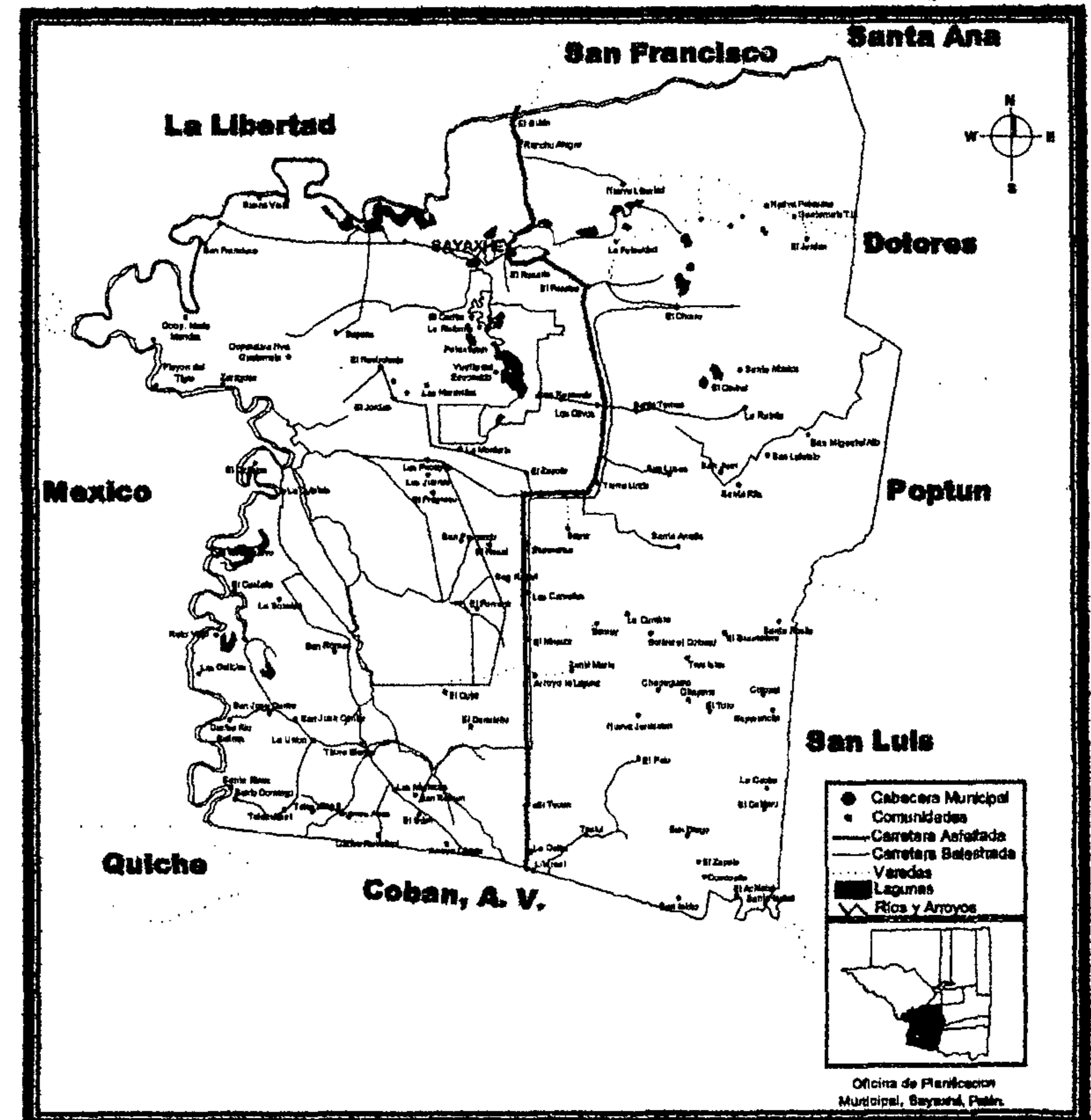
Fuente: MICVI

Red vial nacional: La red vial nacional une cabeceras departamentales, así también une rutas centroamericanas con cabeceras departamentales, la CA-14 une las cabeceras departamentales Cobán, Alta Verapaz y Salama, Baja Verapaz. Y la CA-13 une las cabeceras departamentales de Puerto Barrios, Izabal y Chiquimula. Cabe mencionar que el gobierno en curso tiene proyectado durante su periodo la realización de la carretera transversal del Norte que será otra vía para la distribución del producto carnico.

Red vial departamental: Éstas interconectan cabeceras departamentales, une cabeceras municipales con cabeceras

departamentales, une cabeceras municipales con rutas centroamericanas o nacionales.

1.6.1.2 Análisis de red vial municipal



Fuente: O.P.M.S.

Red vial municipal: Por características de localización de las 182 comunidades que forma el municipio de Sayaxhé, de las cuales en área de producción pecuaria se encuentran las riveras del Río La Pasión las cuales son Santa Amelia, El Pato, ambos lados de la carretera que conduce de la cabecera municipal a Las comunidades, Pozas, El Paraíso, Santo Tomás, Tamarindo, Tierra linda, Los Olivos, Tierra Blanca y Mario Méndez. Cabe mencionar que son caminos de terracería y que la Corporación Municipal en curso esta adquiriendo maquinaria para mantener estos caminos transitables en cualquier época del año.



El municipio de Sayaxché se encuentra ubicado en un punto estratégico y privilegiado, ya que gracias a su infraestructura vial puede comunicarse a través de la carretera C-14 a las cabeceras departamentales de Petén que es Flores, y también a las cabeceras de Alta y Baja Verapaz.

1.6.2 Temporal:

Dada la problemática ocasionada por los rastros a nivel nacional, es necesario proponer una estrategia para la regionalización de los mismos.

Los factores que van a influir en la elección de construcción adecuada son la producción actual y proyectada y la probabilidad de la producción del rastro, así como el equilibrio de las especies que se van a sacrificar y las limitaciones impuestas por las autoridades encargadas de los edificios actuales o de la planificación.

El criterio para determinar la delimitación temporal, fue encontrar el horizonte temporal en el cual se tuviera la mayor cantidad de información real y objetiva (año 1,999) así como obtener información necesaria para identificar la tendencia de la demanda del producto cárnico, para prever la proyección hacia el año 2,025.

Los argumentos que se dan para determinar que el Rastro Sub-Regional funcionara para Los Departamentos de Alta y Baja Verapaz y la parte sur del departamento del Petén son los siguientes:

Departamentos	Crecimiento de producto cárnico (habitantes ²)	Demanda de ganado vacuno (consumo diario)	Demanda de ganado porcino (consumo diario)
Parte sur de Peten	155,538	17	36
Alta Verapaz	670,815	45	142
Baja Verapaz	205,481	22	91
Total	1,031,834	84	274

La nueva Normativa por aplicar indica que el rastro para cubrir parte de la región I va a ser de tipo “Grande A”

debido a la gran demanda que existe como se puede observar en la tabla anterior.

La Operación de dicho establecimiento, debe hacerse de conformidad a las Normas Establecidas, por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA).

1.6.3 Ambiental:

Prever una planta de tratamiento de desechos y eliminación de las aguas residuales, esto con la finalidad de evitar contaminación para la población y el ambiente.

Ubicar el rastro sub- regional en dirección contraria a la tendencia de crecimiento urbano y que los vientos predominantes sean contrarios a la dirección del casco urbano, para evitar contaminación, ruidos y olores producidos por el rastro.

Ubicar el rastro sub- regional de acuerdo a los requerimientos y premisas en dirección contraria a la tendencia de crecimiento urbano y que los vientos predominantes sean contrarios a la dirección del casco urbano, para evitar contaminación, ruidos y olores producidos por el rastro.

1.7 Metodología:

La solución arquitectónica, de la problemática detectada en la región de Petén estará basada en la obtención de datos de un estudio, que fue realizado a través de la vivencia en esta región formulando un análisis de las principales prioridades para su desarrollo.

Se formula así un análisis de las principales prioridades en esta región, para aproximarnos a una solución integral que va de lo general a lo específico con métodos técnicos para dimensionar adecuadamente, la metodología propuesta para este anteproyecto el que estará compuesto por cinco capítulos, siendo estos los siguientes:



1er. Capítulo: Comprende la parte introductoria (Problema, Antecedentes, Justificación, Objetivos, Delimitación del Tema.)

2do. Capítulo: Comprende el Marco Teórico Conceptual (definición de rastro o mataderos, planificación y ejecución de rastros o mataderos, instituciones representativas, reglamentos y normas para rastros de Guatemala, demanda del producto carnico)

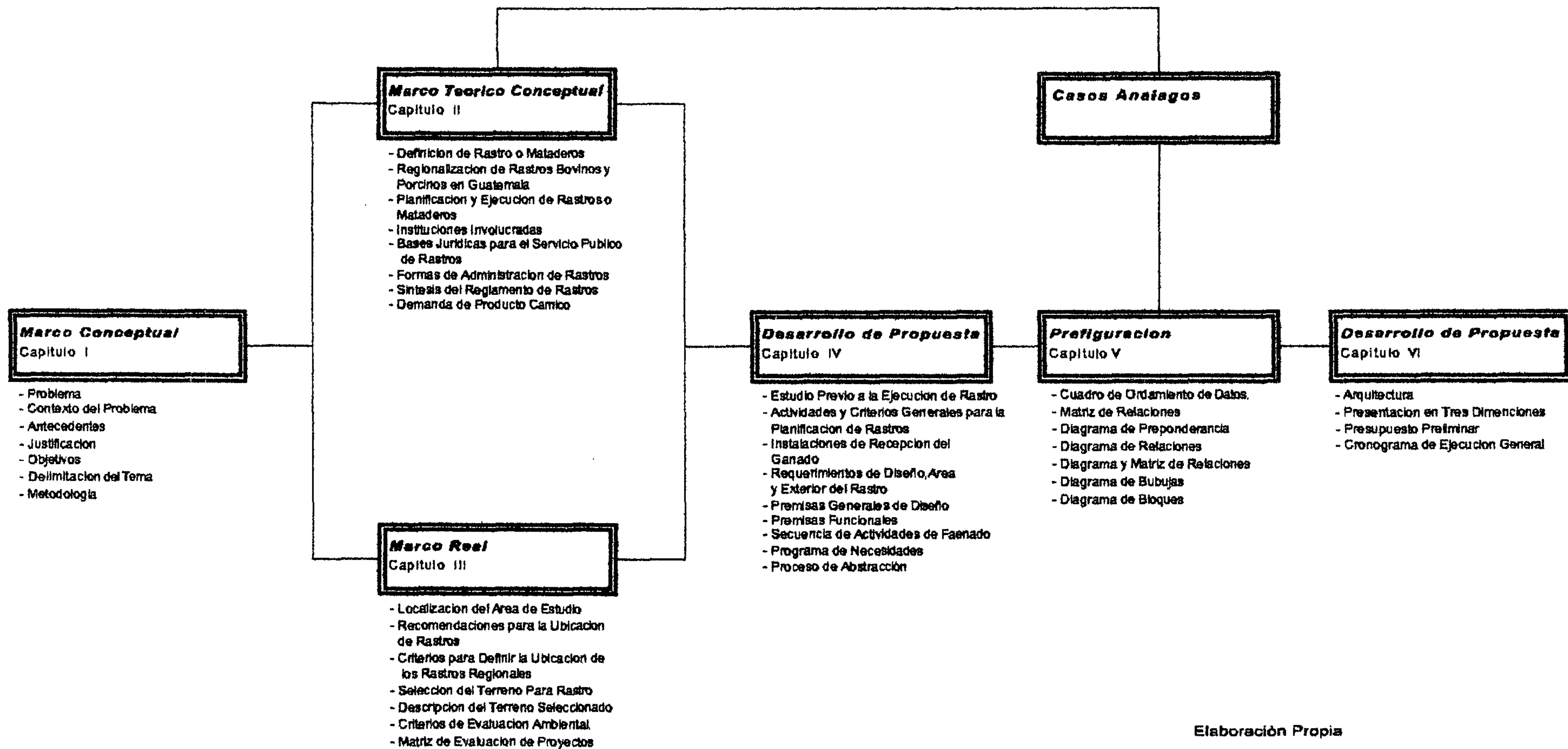
3er. Capítulo: Marco Real (Localización del Área de estudio, recomendaciones para la ubicación de rastros, Selección del terreno para rastro, Evaluación de impacto ambiental.

4to. Capítulo: desarrollo de propuesta (criterios generales para la planificación de rastros, premisas generales de diseño, cuadros de ordenamiento de datos, Programa de Necesidades, matrices de relaciones, diagrama de relaciones diagramas de flujo de productos.)

5to. Capítulo: Propuesta final del Proyecto (Arquitectura, cronograma de ejecución, presupuesto preliminar.)



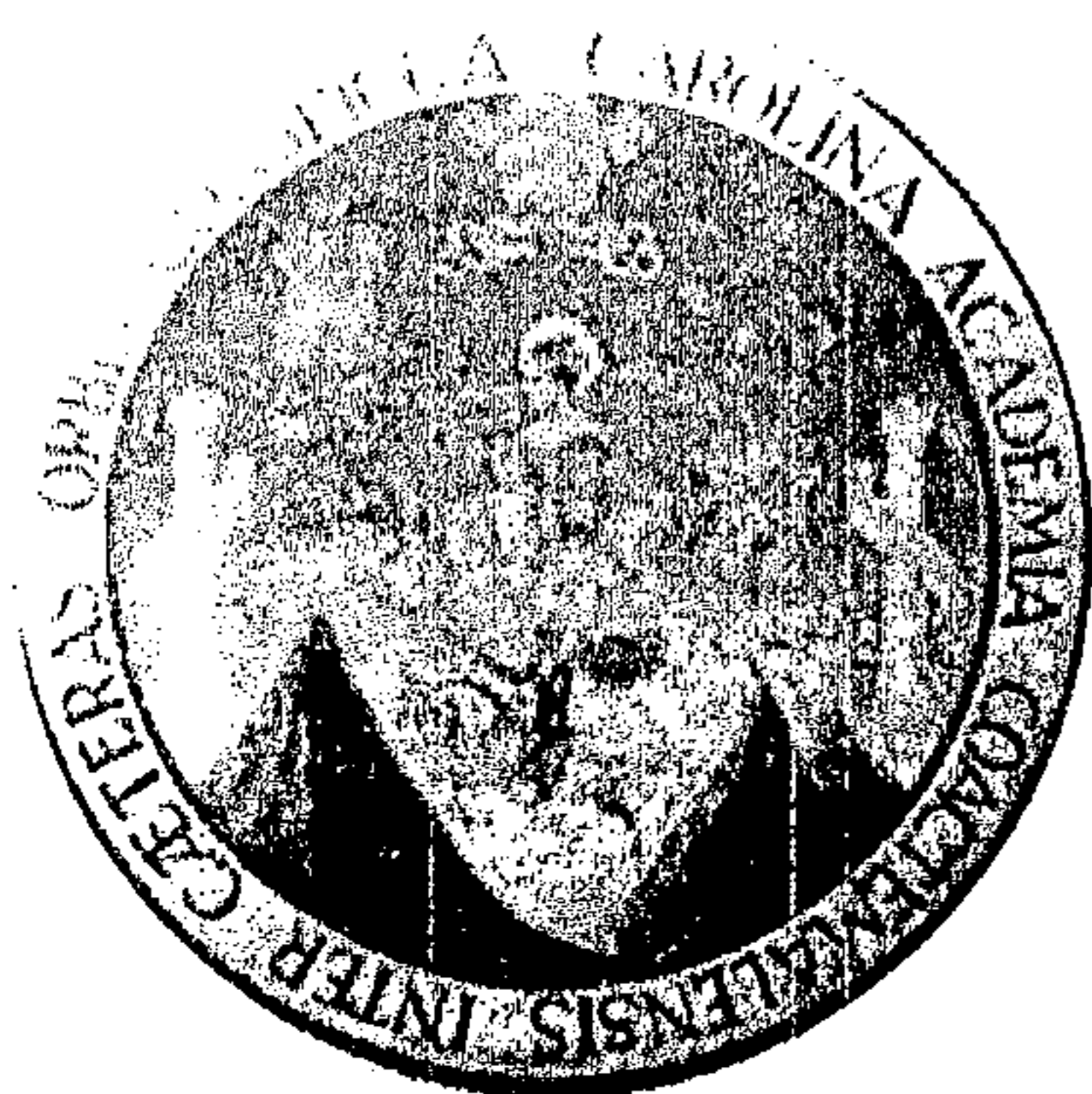
Proceso Metodológico:



Elaboración Propia

Maestro Sub Regional
de Ganado Vacuno & Porcino
Sayaxché, Peten, Guatemala

Universidad
de San Carlos
de Guatemala

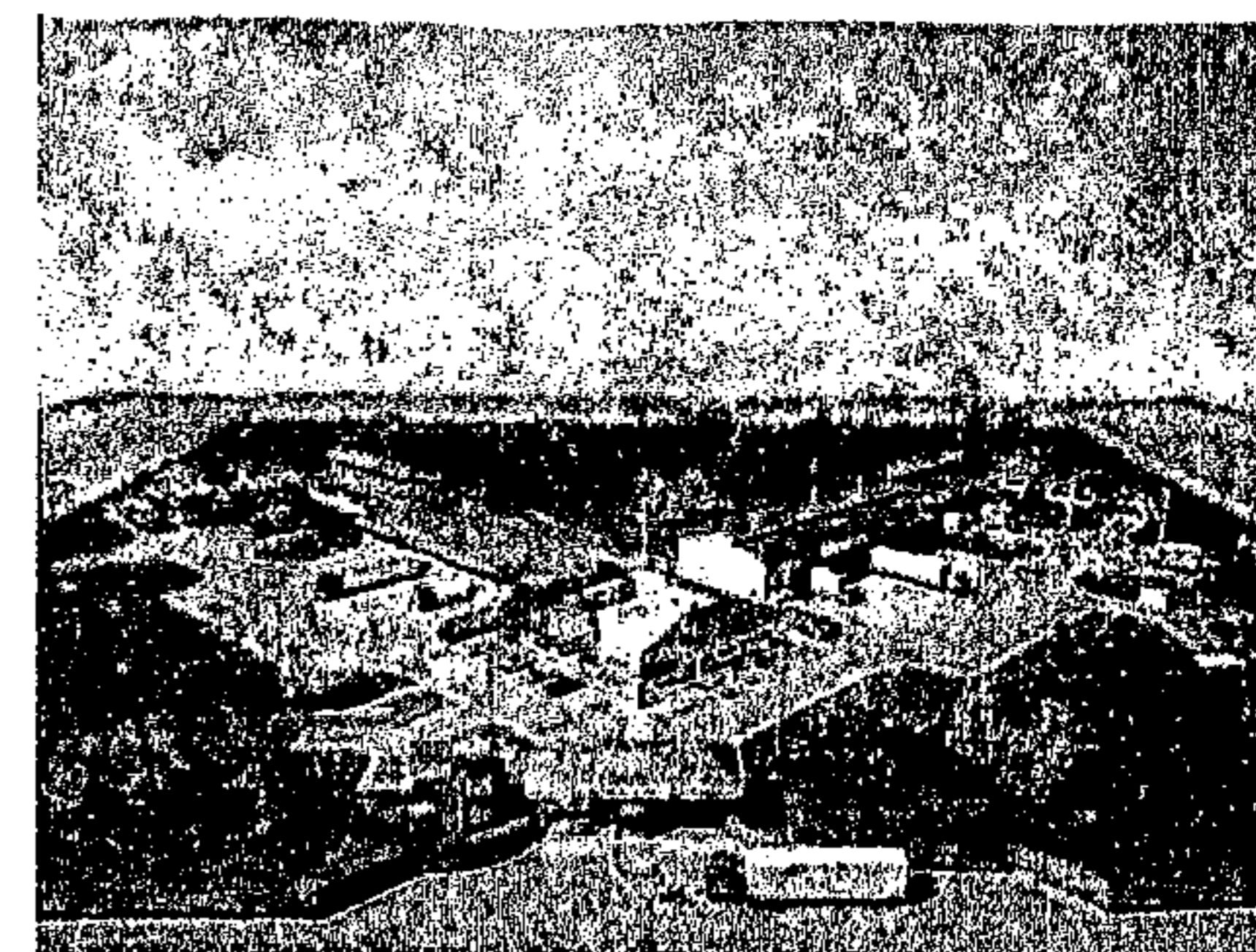
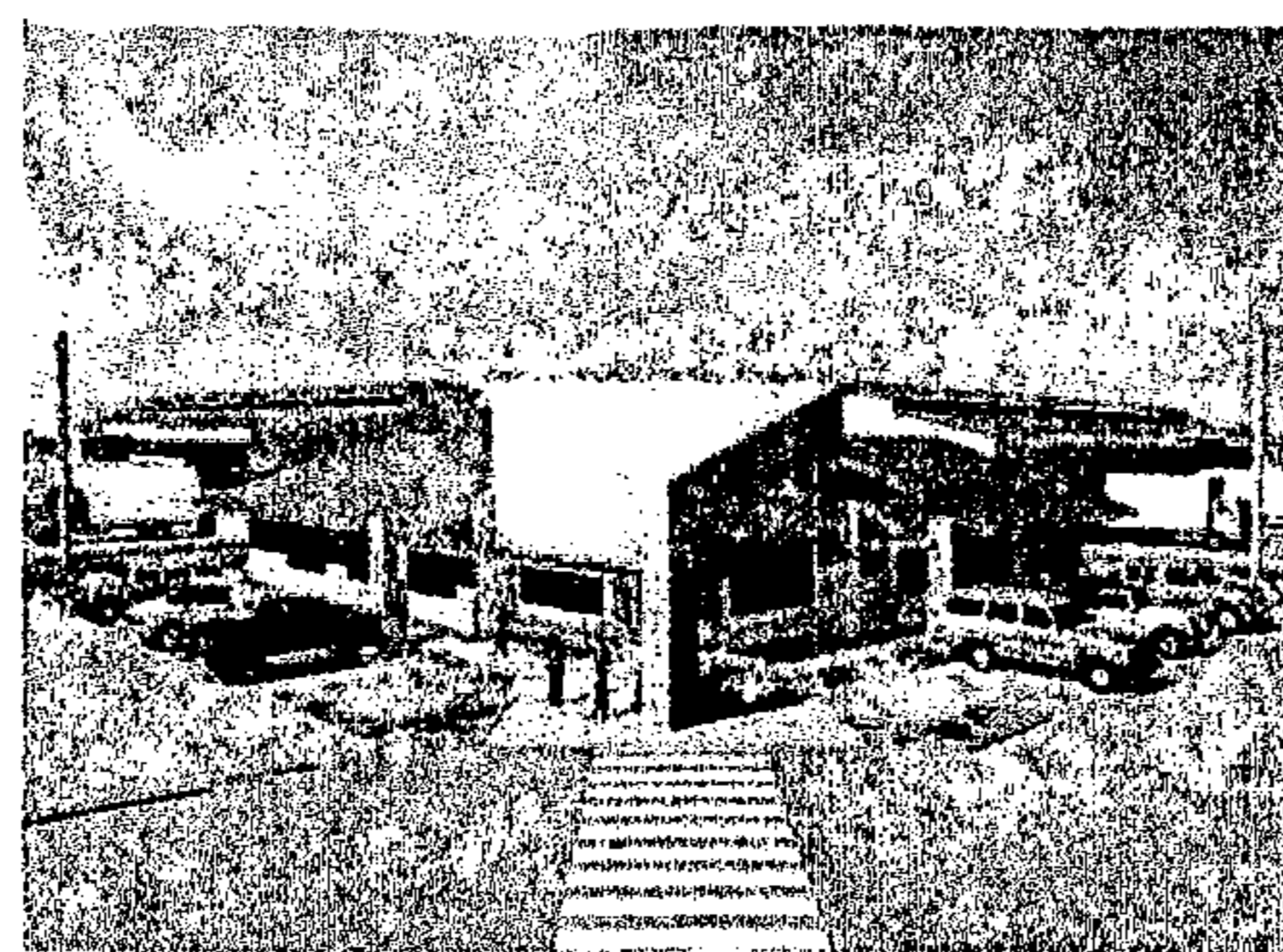
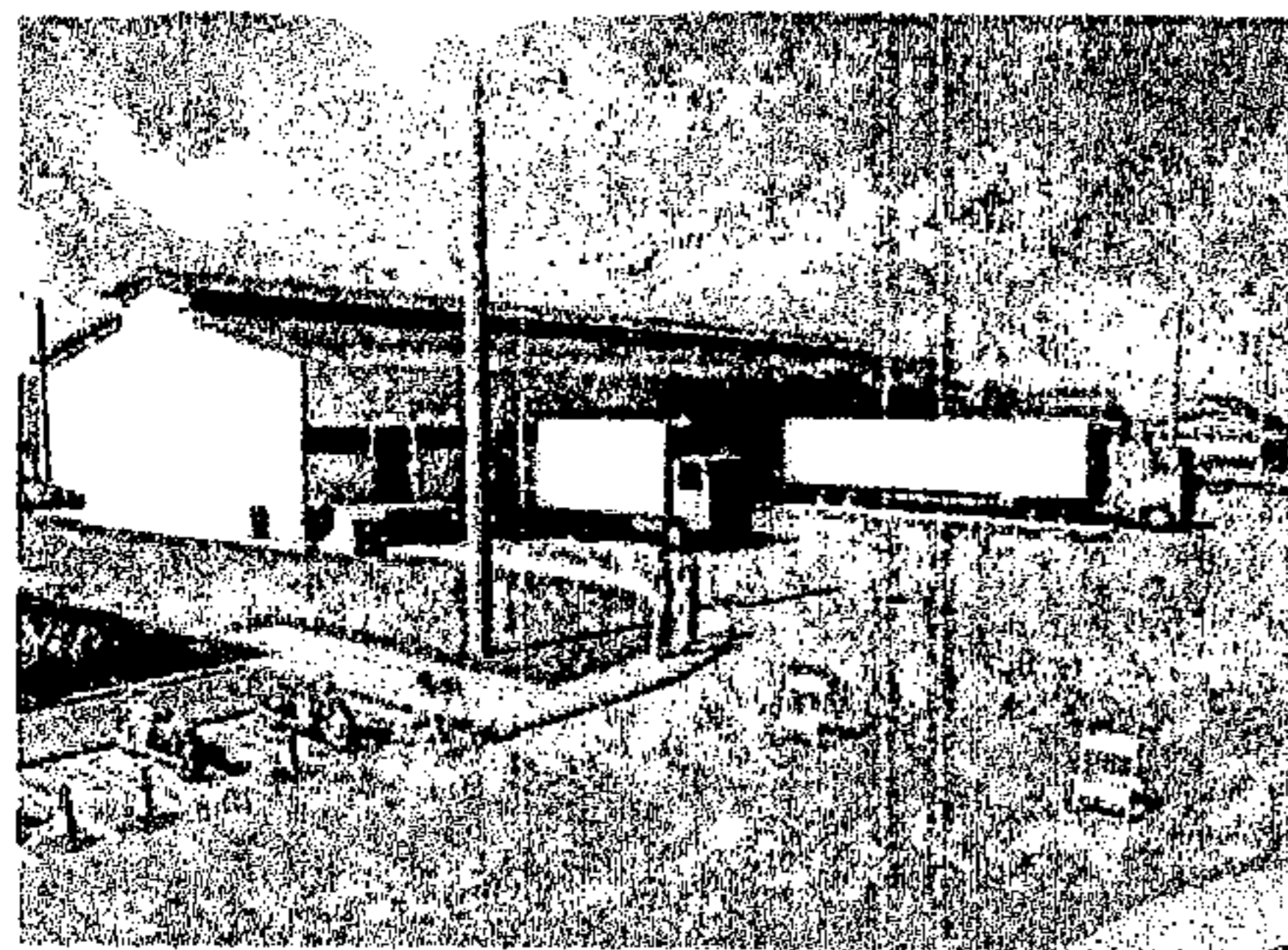


Marco

Teórico Conceptual

Capítulo II

Facultad de
Arquitectura





CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

CONCEPTUAL

2.1 Definición de rastros o mataderos:

Es un espacio físico en el que se centraliza el proceso operacional de sacrificio y destace de ganado mayor y menor, de forma sanitaria, higiénica, técnica, económica y sin afectar al medio ambiente circundante, de tal forma que se puedan obtener un producto de alta calidad satisfaciendo de esta manera las necesidades y requerimientos de los consumidores.

Es necesario que el proyecto de un rastro, como parte del equipamiento de una región, además de cumplir con la función de mejorar el proceso higiénico y funcional, evita la matanza dispersa y descontrolada contribuyendo de esta forma, a que cumplan las normas de salubridad establecidas por el Ministerio de Agricultura, Ganadera y Alimentación. (MAGA).

La planificación y construcción de rastros de ganado mayor y menor, exige la cooperación interdisciplinaria de arquitectos, funcionarios sanitarios, supervisores y veterinarios entre otros, con el objeto de establecer normas para optimizar estos centros de sacrificio.¹⁰

2.1.1 Clasificación de rastros¹¹

La finalidad en los diferentes tipos de rastro, es lograr por medios técnicos e higiénicos un mejor producto carnicero. Actualmente se conocen en la república de Guatemala cuatro tipos de rastros los cuales son:

- De aves
- De peces
- De ganado mayor (ganado vacuno)
- De ganado menor (ganado porcino)

Cada uno de ellos debe de cumplir con su reglamento respectivo y guardar condiciones especiales para su mejor funcionamiento. Sin embargo en nuestro medio se le da mayor importancia a los rastros de ganado mayor y ganado menor, aunque en algunas poblaciones se utilizan las mismas instalaciones para estas actividades, lo cual no debe permitirse .

Aunque las condiciones de matanza son parecidas, difieren en varios aspectos, así como en su dimensionamiento tanto vertical como horizontal, pero fundamentalmente, en el aspecto de higiene.

La nueva Normativa por aplicar indica cuatro (4) categorías de funcionamiento para rastros, la cual se describe a continuación:

Clasificación de rastros según categoría¹²

Espece	Grande "A"	Mediano "B"	Pequeño "C"	Local "D"
Bovinos	100	50	15	1
Porcinos	75	50	10	1

fUente: MAGA

El tipo de rastro a desarrollar en esta región será el tipo "A" con el fin satisfacer a la parte sur del departamento de Petén y a los departamentos de Alta y Baja Verapaz.

2.1.2 Tipos de rastros:

Los rastros se clasifican de acuerdo con el tipo de actividades que realizan, por el equipamiento y la finalidad para los que fueron creados. Existen los rastros tipo inversión nacional (TIN) y los rastros tipo inspección del Ministerio de Salud (TMS).

2.1.2.1 Rastros (TIN) tipo inversión nacional¹³:

Estos rastros son aquellos que además de prestar servicios básicos que proporcionan los rastros TMS, permiten una



industrialización de los productos derivados de la carne. Este tipo de rastro opera fundamentalmente para que sus productos se destinen a la comercialización de grandes centros urbanos y a la exportación, razón por la cual la inspección sanitaria se realiza sobre las carnes y en los procesos de industrialización.

Las funciones y actividades que se realizan en el rastro TIN, son las siguientes:

- Matanza, comprende el degüello y evisceración de animales, corte de cuernos limpia de pieles y lavado de vísceras.
- Manejo de canales, consiste en el corte de carnes.
- Empacadora de carnes, en la que se empaican embutidos como jamón, salchicha, salami, así como también chorizos y patés.
- Sutura clínica, donde reproducen hilos para cerrar heridas.
- Industrialización de esquilmos, consiste en el aprovechamiento de los desechos cárnicos para la producción de harinas y comprimidos destinados al alimento de animales.

La ventaja de los rastros TIN, es que el animal es el mejor aprovechado, favoreciendo con ello en mayor rendimiento y abaratamiento de la carne en beneficio de la economía familiar. Sin embargo, su operación requiere necesariamente de instalaciones y maquinaria especializada cuyos costos son bastante elevados.

2.1.2.2 Rastros (TIM) tipo inspección me ministerio de salud¹⁴:

Estos rastros son los que se conocen comúnmente como rastros municipales. Se caracterizan por el equipamiento y servicios que proporcionan, así como por el tipo de inspección que lleva a cabo el Ministerio de Salud, consistente en el control sanitario de la carne.

Las funciones y actividades que comprende son:

- Matanza, en ella se realiza el degüello y evisceración de los animales, corte de cuernos, limpia de pieles y lavados de vísceras.
- Manejo de canales, consiste en el corte de carnes.

- Comercialización directa, en donde se expenden los productos derivados del sacrificio del ganado.

Es recomendable que las autoridades municipales promuevan el establecimiento de este tipo de rastros para evitar la matanza clandestina de animales, vigilar su operación y funcionamiento en coordinación con las autoridades sanitarias y asegurar que los habitantes del municipio consuman carne sana a precios bajos.

La operación de los rastros TMS se llevan a cabo mediante procedimientos muy simples, por lo que el equipamiento que requieren para su funcionamiento es muy elemental. Asimismo, tiene la ventaja de que con los pocos recursos y mediante procedimientos sencillos asegura la prestación del servicio público.

2.1.3 Evolución operacional de los rastros:

La evolución del hombre a través de las distintas edades se ha dado como respuesta al crecimiento demográfico en el mundo, se ha visto desde entonces en la necesidad de realizar cambios y mejoras en todas las actividades, es por eso que el sacrificio de los animales ha experimentado en las últimas décadas evoluciones fundamentales, del trabajo individual, el trabajo en equipo con especializaciones de tareas.

En esta evolución de los rastros o mataderos se pueden distinguir cinco etapas, las cuales son:

2.1.3.1 Década del 1,940 a 1,950:

Se separan las distintas labores de crianza, existe mas organización y personas encargadas de las actividades de matanza como para el abastecimiento a la comunidad. Empieza a existir un espacio arquitectónico definido, el destace todavía se realiza en el suelo.

En Guatemala el 16 de mayo de 1,940, el Presidente de la Republica, el General Ubico, acordó la aprobación del REGLAMENTO DE RASTROS O MATADEROS.



2.1.3.2 Década de 1,960:

Se cambia el tipo de destace en esta época se empieza a trabajar colgado.

2.1.3.3 Década de 1,970:

Se acentúa la mecanización que implica una disminución del área de los locales; se mejora la productividad.

2.1.3.4 Década de los 1,980:

Se continúa la mecanización y automatización de las líneas, así como se empieza a notar una tendencia hacia el reagrupamiento del trabajo de distintas especies de animales sobre una línea de sacrificio.

2.1.3.5 Década de los 1,990:

Se continúa mejorando la productividad, con equipo más sofisticado, así se limita la superficie de los locales reduciendo total o parcial el número de líneas lo que conduce a denominar las líneas o parte de ellas que permitan trabajar indistintamente en diferentes especies bajo el nombre de "línea universal", además la refrigeración se utiliza ya con frecuencia para el mantenimiento del producto carnicero.

2.1.3.6 Década del 2,000:

Se va introduciendo más tecnología en la producción, se mejora el ganado así produciendo un mejor producto carnicero.

2.1.3.7 Del año 2,000 al 2,006:

El 23 de octubre del año 2,002 el presidente de la república de Guatemala, en ese entonces el señor Alfonso Portillo; considerando que es necesario reglamentar lo relativo al proceso higiénico-sanitario del sacrificio y destace de ganado bovino, porcino, así como los requerimientos técnicos sobre el planteamiento, diseño, construcción y clasificación de los rastros que ofrezcan estos servicios; es por lo cual el MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN; (MAGA) crearon el REGLAMENTO DE RASTROS PARA GANADO BOVINO, PORCINOS; según acuerdo gubernativo No. 411-2002.

2.1.4 Enfoque del Estudio:

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

En cuanto al estado físico del edificio, instalaciones y servicios de los rastros existentes, el 53.8% se encuentran en condiciones consideradas regulares, el 20.5% deficiente y el 26.2% restante en condiciones malas; ya que algunas¹⁶ de las construcciones datan del siglo pasado y principio de este siglo.

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

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

Las inversiones municipales para mejorar y darle mantenimiento de los rastros en toda la región es mínima, los gastos prácticamente el pago del personal de los rastros municipales. Es por eso que en algunos lugares de la región se dedican a realizar esta actividad en casas particulares de manera rudimentaria no cumpliendo con normas de salubridad establecidas.

2.2 Regionalización de rastros bovinos y porcinos en Guatemala¹⁶

Los rastros constituyen un importante "eslabón" dentro de la cadena alimenticia de la carne. Actualmente están habilitados 217



Rastros en Guatemala, dedicados al beneficio de ganado bovino, porcino y aves (Diagnóstico Oct.-Dic. 2,002) funcionando en forma dispersa en todo el país 199 de ellos (92%) funcionan deficientemente, ocasionando una problemática en aspectos: higiénico-sanitarios, urbano, de diseño, infraestructura, tecnología anticuada de operación, baja rentabilidad, y sin control de protección ambiental, contradiciendo la Normativa de funcionamiento para estos establecimientos, atentando contra la salud del consumidor.

Para el análisis de regionalización se estudiaron inicial y específicamente los 165 rastros bovinos habilitados y 37 rastros mixtos (bovinos – porcinos).

El 1.39% del destace diario se efectúa en el 58% de los rastros que corresponden a las categoría de pequeño y local. En otras palabras, un bajo volumen de ganado bovino se destaza en un alto número de establecimientos provocando una sub utilización de la capacidad instalada de los mismos.

A las municipalidades se les faculta legalmente como responsables del servicio de rastro, pero el bajo nivel productivo de la mayoría y el desconocimiento de su buena administración, no les permite operar con eficiencia, afrontando pérdidas en dicho servicio.

Uno de los puntos medulares que persigue la regionalización es que los rastros estén localizados en los centros de producción o vocación de expansión ganadera y no como sucede actualmente, localizados en los centros de consumo predominantemente, con poca profundidad de análisis para planteamiento y diseño, pues el 92% de ellos están absorbidos por las áreas urbanas de los municipios en donde operan.

Otro aspecto que debe considerarse en la concentración del "hato ganadero bovino" en el país. El 73% se concentra en las dos zonas en donde se propone ubicar los rastros regionales, ya que es determinante el abastecimiento a los mismos. El 26.5% remanente será atendido por los rastros municipales localizados propiamente en las "áreas de consumo cárnico" como sucede actualmente, mejorando el traslado de los animales vivos que actualmente se hace a través de largas distancias, ocasionando mermas considerables en el peso y condición de los animales, predispuestos a la pérdida de inocuidad principalmente por aspectos biológicos, elevando los costos en forma

significativa y por consiguiente encareciendo el producto para los siguientes eslabones de la cadena agroalimentaria.

Lo anterior señalado, obliga al gobierno central a planificar estratégicamente un ordenamiento de ubicación de rastros de tipo industrial, permitiendo generación de trabajo, un absorbente desarrollo al sector ganadero, la estabilidad en su explotaciones, concentrando en menores extensiones de tierra la producción ganadera competitiva, tanto para el consumo local como al exportable, sobre todo a mercados vecinos.

Otro aspecto a considerar, es el crecimiento acelerado de la población por lo que la garantía de su seguridad alimenticia se convierte en un reto significativo.

La carne y sus derivados son productos altamente apreciados para el consumidor guatemalteco. Por consiguiente se hace necesario impulsar proyectos integrales que permitan satisfacer la demanda de la población en términos cuantitativos y cualitativos del producto a consumir, como a la vez se presenta una generación de fuente de trabajo que tanta falta hace en el interior de la república.

El objetivo de esta propuesta de regionalización de rastros es plantear una alternativa que tenga como resultado la eficiencia de este servicio a través de impulsar proyectos integrales de faenado, destace y proceso de los subproductos comestibles e industriales en diferentes regiones del país, lo que los hará rentables y tendrá un impacto directo y significativo, o favor de las municipalidades del sector productivo privado, representando por ganaderos, abastecedores, expendedores, del consumidor, del medio ambiente y de Guatemala en general.

2.3 Planificación y ejecución de rastros o mataderos:¹⁷

La información y los datos necesarios para la adaptación de decisiones se obtienen de estudios e informes de la necesidad real de la población, de programas de diseño y determinantes de examen de los progresos logrados en ejecución. Este proceso de presentación



de informes debe comenzar durante las etapas de formulación de un proyecto.

Los proyectos deben ser técnicamente aceptables, económicamente sólidos y comercialmente manejables a nivel de empresa individual, pero pueden no resultar forzosamente posibles desde el punto de vista financiero. Esto se debe a dos razones:

- Un proyecto puede tener un largo período de gestación esto porque puede requerir un período de años antes de que produzca beneficios en efectivo.
- Muchos proyectos no generan beneficios distribuibles, por ejemplo, el establecimiento de un mercado de carne centralizada, la mejora de la infraestructura de transporte del ganado o la mejora de los servicios de asesoramiento con respecto al control de la salud de los animales. Estos proyectos incluyen normalmente al Gobierno Municipal, y al Gobierno Regional.

2.3.1 Estudio previo a la ejecución de un rastro¹⁸:

El estudio debe abarcar:

- La necesidad de un nuevo rastro: La descripción incluye los defectos de las instalaciones existentes, las normas de higiene o los métodos de comercialización, los problemas de ubicación y transporte así como un resumen de la necesidad de una nueva instalación. La necesidad debe ser evaluada cuidadosamente (mejorar las normas de higiene o de la producción).
- El tipo de la instalación requerida, el nivel tecnológico de procesamiento necesario, el diseño del equipo de los edificios, la conexión con carreteras, el nivel de la refrigeración requerido, así como el alcance de la expansión de la capacidad o los cambios en los métodos de funcionamiento y la necesidad de almacenes y capacidades para la venta al por mayor o al por menor.

- La dimensión y número posible de instalaciones para satisfacer las necesidades inmediatas y probable expansión futura.
- La ubicación de las instalaciones en relación con la comodidad de los vendedores o los suministros de materia prima, la comodidad de los compradores o vendedores de los productos acabados (locales o regionales) la accesibilidad a medios de transporte, por ejemplo carreteras y transporte de agua, etc. Así como el método de distribución de la carne, la accesibilidad a servicios de suministros de electricidad, agua, alcantarillado, y cualquier otro necesario, la disponibilidad de un lugar, mano de obra adecuada, y servicios de mantenimiento de la instalación.
- El costo de inversión en tierra, obra de Ingeniería civil, edificios y equipo, y la amortización de inversión.
- El costo estimado de funcionamiento.
- Los beneficios y ahorros previstos.
- Quién debe construir las nuevas instalaciones, a quién debe corresponder su propiedad y quién debe administrarlas.

Los datos deben establecer la ubicación y las superficies de las tierras del lugar para el rastro y las instalaciones auxiliares y el volumen requerido de edificación y obras externas. Una vez analizados los datos de producción establecidos se puede determinar los rendimientos, las normas relativas al equipo y los programas, con los servicios públicos asociados para completar el proceso de diseño de la planta.

2.4 Instituciones involucradas:

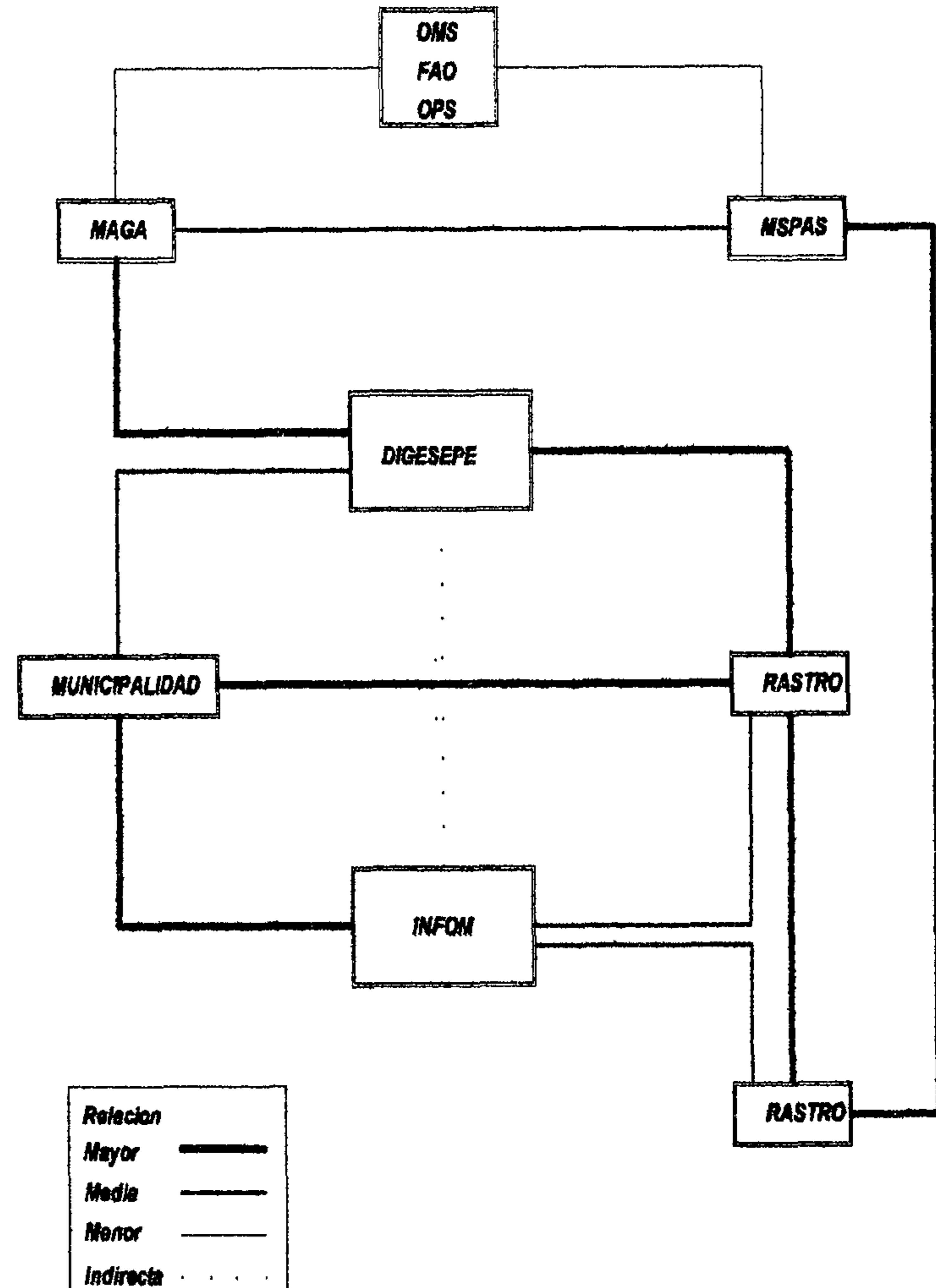
En todo el mundo con forme van pasando los años cada vez más, incrementa el consumo de producto carnico, éste es el caso de Guatemala, es por esto que se han creado Organismos Nacionales tanto como Internacionales que son los encargados de crear normas y reglamentos, para evitar riesgos de contaminación en el producto carnico que consume el público en general, los cuales son:

- **Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA).** Según el decreto 3,484 de la republica de Guatemala, es responsable esta institución del control de rastros o mataderos a nivel nacional.



- **Dirección General de Servicios Pecuarios (DIGESEPE).** Esta institución es la asignada por el MAGA ya que pertenece a ella para el control e inspección de los rastros en toda la república de Guatemala, mensualmente reporta qué producto carnico se distribuye en toda la nación.
- **Municipalidad.** Es la máxima autoridad dentro de un municipio, dentro de sus funciones se encuentra el mantenimiento y supervisión del rastro local.
- **Instituto de Fomento Municipal (INFOM).** Es una institución que es semiautónoma nacional, es la encargada de planificar, ejecutar y asesorar en obras de equipamiento a las municipalidades de toda la republica.
- **Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS).** Es el organismo que tiene que velar por la correcta inspección de todo el producto carnico que se distribuye a todos los expendidos en toda la nación.
- **Food And Agriculture Organization (FAO).** Su traducción al castellano es de Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, que unida a la Organización Mundial de la Salud (OMS) han creado normas de control de alimentos e inspección, en cada país del mundo.
- **Organización Panamericana de la Salud (OPS).** Esta institución se encuentra íntimamente ligada a FAO y a la OMS. La finalidad de esta instituciones es velar por el cumplimiento del reglamento de Control de Alimentos en cada país.

2.4.1 Organigrama de Relaciones Instituciones Representativas¹⁹





2.5 Bases jurídicas para el servicio público de rastros²¹:

La Constitución Política del Estado de Guatemala, en el Artículo 115, fracción III establece los servicios públicos que están a cargo del municipio, entre los cuales se encuentra el del rastro. Asimismo prevé que los municipios de su mismo estado, previo acuerdo con sus ayuntamientos, podrán coordinarse y asociarse para la mejor presentación de los servicios públicos.

La ley general de Salud, en el título decimotercero, capítulo primero, faculta a la Secretaría de Salud para llevar el control sanitario del proceso de importación y exportación de alimentos, bebidas, medicinas, tabaco y productos de perfumería, entre otros. En virtud de ello los rastros, como establecimientos donde se procesan alimentos, deben ser supervisados por la Secretaría de Salud y los operadores de los mismos requieren contar con una licencia sanitaria.

2.5.1 Nivel Nacional²¹:

Las disposiciones legales que regulan la operación de los rastros en el ámbito estatal son la Constitución Política del Estado y la ley Orgánica Municipal, las cuales en su contenido retoman lo establecido en el Artículo 115 Constitucional, señalando al servicio público de rastros como una atribución del municipio.

Por otra parte, la Ley de Ganadería regula la actividad ganadera en el Estado y en ella establece las formas para acreditar la propiedad del ganado que se va a sacrificar. Respecto al sacrificio del ganado, esta ley determina que solamente deberá realizarse en los lugares destinados por las autoridades municipales; para tal fin, señala algunas bases que deberían observarse para la operación de los rastros municipales.

La ley de Salud Pública del Estado también contiene algunas disposiciones en esta materia; en ella se establece que el control de los rastros en el municipio esta a cargo del ayuntamiento, facultándolo para revisar los animales en pie y en canal, y señalando la carne que puede ser destinada a la venta pública. Esta ley prohíbe la matanza de animales en casas o domicilios particulares cuando las carnes

sean destinadas al consumo público. Por esta razón, es recomendable que las autoridades hagan suya esta disposición y obliguen a los particulares a realizar la matanza en el rastro.

2.5.2 Nivel municipal:

Los instrumentos jurídicos que regulan el funcionamiento y operación de rastros en el ámbito municipal son el bando de Policía y buen Gobierno y el Reglamento de rastros municipales. El Bando de Policía y buen gobierno contiene un conjunto de normas administrativas que regula el funcionamiento de la administración pública municipal y el de la vida comunitaria.

En este ordenamiento se enuncian los servicios públicos a cargo del ayuntamiento, entre ellos el de rastros, reglamentando su organización, funcionamiento, administración, conservación y explotación de los mismos, con el fin de asegurar que su prestación se realice de manera continua, equitativa y general para toda la población del municipio. El reglamento de rastro municipales regula todo lo relacionado con la operación de este servicio público, en este se norma lo referente a los procedimientos para el sacrificio de ganado; establece los requisitos que deberán cumplir los usuarios del rastro, así como los servicios que se prestan al interior del mismo; determina las sanciones a que serán objeto las personas que infrinjan el reglamento.

2.5.2.1 Usuarios del rastro²²:

En virtud de que el rastro es un servicio público, cualquier persona que lo solicite puede introducir y sacrificar ganado de cualquier especie en sus instalaciones, de acuerdo con las normas que establezca el Reglamento de Rastros y la propia administración. Para ello, es conveniente tener en cuenta las disposiciones sanitarias, la capacidad del rastro y las posibilidades de mano de obra existentes. Para hacer uso del rastro, los interesados deberán registrarse previamente en la administración municipal. Son usuarios de los rastros los introductores libres, los tableros y las uniones ganaderas.



2.5.2.2 Introdutores de ganado:

Son las personas que por su propia cuenta introducen al municipio, ganado para su sacrificio o para la compraventa, ya sea de manera individual o mediante uniones de tablajeros o ganaderos. Para la utilización del rastro, estas personas deben observar la legislación vigente en la entidad y cubrir los derechos establecidos por la utilización del servicio público.

2.5.2.3 Tablajeros:

Estos son los usuarios de los rastros que ejercen el comercio de la carne al detalle en el municipio y mercados de la región. Para hacer uso del rastro, los tablajeros deben presentar al administrador del rastro su credencial de usuario y su permiso o licencia de matanza, así como certificar la propiedad del ganado próxima a sacrificarse.

2.5.2.4 Uniones ganaderas:

Son organizaciones de interés público que agrupan a los productores de ganado. La unión ganadera interviene en la prestación del servicio público de rastros en colaboración con las autoridades municipales, para solucionar los problemas originados por la escasez de ganado que se destina al consumo humano.

Asimismo, participan administrativamente nombrando un representante en el rastro y este interviene en la clasificación de la carne. En caso de que alguno de sus miembros desee sacrificar ganado en el rastro, debe presentar la credencial que lo identifique como usuario y efectuar los pagos establecidos por la administración.

2.5.2.5 Administración de rastros municipales²³:

La administración del rastro municipal comprende una serie de actividades básicas que desarrolla el órgano responsable de la

prestación de este servicio público, con objeto de asegurar el consumo de carnes sanas para la población. Estas actividades se dividen en operativas y de administración.

2.5.2.6 Actividades operativas:

Son aquellas actividades que se realizan desde que ingresa el ganado al rastro hasta que se entregan los canales para su distribución, como son: la recepción, matanza, inspección y distribución.

El ganado que se va a sacrificar se recibe y ubica en el corral de desembarque; durante esta fase las autoridades sanitarias deberán realizar una revisión minuciosa del Estado en que se encuentran los animales, asegurándose de que no presente alguna enfermedad y comprueben su procedencia, legalidad, fierro y contraseñas. En caso de que el ganado reúna las condiciones sanitarias requeridas, este se traslada a la sala de matanza para su sacrificio, degüello, evisceración y corte en canales.

El inspector de la Secretaría de salud realiza una revisión minuciosa de la carne y es quien garantiza el buen estado del producto; notificando al administrador para que proceda a su distribución. En caso de que las carnes no reúnan las normas del control de calidad requerido, se procede al decomiso para su posterior incineración en el horno crematorio.

La distribución de la carne es un servicio opcional del rastro, en virtud de que no todos los municipios pueden contar con transporte refrigerado para un adecuado manejo de carne. Sin embargo, es importante señalar que a través de este servicio se asegura que el transporte de la carne se realice higiénicamente y evitar así que la carne se distribuya en vehículos abiertos. En razón de lo anterior, es recomendable que el transporte de la carne se efectue en vehículos especiales acondicionados para este fin, que cuenten con equipos de refrigeración perfectamente cerrados y estén equipados con rieles y ganchos para el manejo adecuado de la carne.

2.5.2.7 Actividades administrativas:

Estas comprenden un conjunto de actividades que realiza el administrador del rastro, tendientes a asegurar la adecuada operación



en la presentación de este servicio público. El administrador es responsable de supervisar el diario funcionamiento del rastro y debe permanecer en este durante las horas de matanza, vigilando el orden interno y supervisando que se cumpla con la inspección sanitaria, la autorización para el sacrificio y el pago de los derechos respectivos. Los usuarios del rastro deberán informar al administrador, del número de animales que introduzcan, para que elabore un registro y lleve un control de los ingresos, ya sea por cuenta propia o a través de la Tesorería Municipal.

Los Rastros deben contar con un reglamento y un sistema de cuotas y tarifas que debidamente aplicados, permitan operarlos y mantenerlos en condiciones óptimas, asegurando con ello el logro de los beneficios sociales y económicos por los que fueron creados. El éxito de un rastro depende, en gran medida, de la reglamentación y de las tarifas, por lo cual es recomendable que en su elaboración se tomen en cuenta las características y condiciones propias.

2.5.2.8 Fuentes de ingreso:

Sin duda, una buena operación del rastro origina grandes beneficios al municipio o en este caso la región, al servir como fuente de ingresos propios y como instrumento para normar y regular el abasto de carne en la localidad, fortaleciendo con ello la imagen institucional del ayuntamiento. En este sentido, las autoridades municipales podrán obtener ingresos que fortalezcan la hacienda pública y cuyos conceptos están señalados por la Ley de Ingresos Municipales.

Algunas fuentes de ingreso que puede captar la Tesorería Municipal por el funcionamiento del rastro son:

- Derecho de degüello de todas las especies de ganado.
- Productos derivados de la venta de esquilmos y desperdicios.
- Aprovechamientos que se obtengan de los subproductos y de los servicios.
- Cuotas adicionales que fija la administración por servicios especiales o extraordinarios.
- Donativos de los particulares o usuarios del rastro.
- Permisos por la introducción de pasturas al rastro.
- Derechos por la inspección sanitaria de animales y carne.

- Cuotas por derecho de báscula.

2.5.2.9 Coordinación de Acciones:

Como se ha observado, en la operación del rastro municipal, intervienen, además del administrador, el inspector de la Secretaría de Salud, la Tesorería Municipal, la Jefatura de Seguridad Pública y los usuarios del servicio, por esta razón es muy importante que el administrador del rastro mantenga una buena coordinación con todos ellos. La coordinación con el inspector de Secretaría de Salud establece para que este revise y certifique el estado higiénico-sanitario de las carnes y verifique que se utilicen los procedimientos más adecuados de matanza, con el fin de que la población consuma alimentos sanos.

El administrador coordina con la tesorería para reportar los ingresos derivados de la operación del rastro, o bien para que esta designe una persona responsable de vigilar que el ganado que ingresa al rastro se pague los derechos correspondientes. La Coordinación con los usuarios la establece el administrador para que estos efectúen el sacrificio y comercio de la carne, de acuerdo con el procedimiento establecido, así como para darles a conocer el Reglamento del rastro y demás normas operativas para que las observen y cumplan.

2.6 Formas de administración de rastros²⁴:

La presentación del servicio público de rastros requiere de una organización que cuente con personal y recursos suficientes para cumplir con los servicios requeridos por los usuarios. En todo caso, la complejidad de su organización y operación va a depender de las necesidades del servicio de los recursos disponibles. Así, tenemos que la administración del rastro puede efectuarse de tres distintas formas:

- Administración directa
- Por colaboración
- Por concesión

Independientemente de la modelación que se adopte, la administración de un rastro debe cumplir con lo siguiente:



- Mantener vigilancia para que las instalaciones se adecuen.
- Cumplir con las disposiciones contenidas en Reglamento de rastros.
- Vigilar el pago de las contribuciones por usuarios del rastro
- Programar las matanzas y llevar un registro de las mismas.
- Conservar el buen estado de las instalaciones del rastro.
- Facilitar la labor de los inspectores sanitarios.

2.6.1 Administración directa:

Este tipo de administración consiste en la prestación del servicio de rastros de manera directa a través del órgano responsable de la organización, operación y funcionamiento de los servicios públicos municipales.

Para cumplir adecuadamente con las necesidades del servicio, cada rastro cuenta con un administrador general, quien es el encargado de garantizar a los usuarios los servicios de corrales, matanza y reparto de carnes, así como llevar un control de los animales sacrificados, vigilando el buen orden y cumplimiento de los requisitos higiénico sanitarios.

Con esta forma de administración, el ayuntamiento cubre los gastos de operación del rastro, por lo que es conveniente que asegure los recursos necesarios para que su presentación sea eficaz e ininterrumpida. Por otra parte es importante que las cuotas y tarifas por el pago de servicios sean suficientes para cubrir las necesidades de operación del rastro, con el fin de que sean autofinanciables y si bien sus ingresos no sean muchos, tampoco representen gastos adicionales a la administración municipal. Es indispensable que se haga un manejo adecuado de las instalaciones y recursos del rastro para que se cumpla con la prestación del servicio y se eviten dispendios y despilfarros.

2.6.2 Por colaboración:

Con esta forma de administración, la presentación del servicio de rastro se hace de manera conjunta, entre las autoridades municipales y los usuarios a través de una empresa paramunicipal, en

donde el socio mayoritario es el ayuntamiento y los minoritarios son los propios usuarios. La empresa paramunicipal se puede estructurar por un consejo administrativo conformado por el presidente municipal: el regidor comisionado de servicios públicos y el titular responsable de dichos servicios, y una gerencia general, a cargo de una persona designada por el presidente municipal quien para el buen funcionamiento del rastro contara con las áreas operativas que sean necesarias y supervisión del MAGA.

2.6.3 Por concesión:

Esta es una forma de administrar el rastro y consiste en la autorización que hace el municipio para que los particulares, en su caso, los usuarios administren y exploten los recursos derivados de la prestación del servicio público de rastros. Esta forma de administración se adopta en aquellos municipios que ante la escasez de recursos se ven imposibilitados para cubrir los costos de operación y mantenimiento del mismo. Es conveniente hacer la aclaración que la concesión no implica un traslado de dominio de las instalaciones y equipo, ya que su propiedad sigue perteneciendo al patrimonio municipal y solo se proporcionan al concesionario en calidad de arrendamiento para que administre, conserve y utilice la prestación del servicio del rastro; a cambio el municipio recibe un producto derivado de la explotación de sus propios bienes.

Para concesionar el servicio, el ayuntamiento debe concertar un contrato de concesión en el que se establezcan los derechos y obligaciones, tanto del ayuntamiento como del concesionario en la prestación del mismo; en todo caso, se debe cumplir con lo establecido en las disposiciones legales vigentes. Las concesiones se establecen por un periodo no mayor de tres años, al término el cual si el concesionario cumplió los compromisos satisfactoriamente, el ayuntamiento puede haber el referendo correspondiente por otros tres años y así sucesivamente.

2.7 Síntesis del reglamento de rastros²⁵

El 23 de octubre de 2,002, el presidente de la republica de Guatemala en ese entonces, Alfonso Portillo, acordó la aprobación del Reglamento de mataderos.



En la actualidad muchos de sus artículos se encuentran vigentes aunque no son cumplidos en su totalidad. A continuación se presenta una síntesis de los artículos que comprende el reglamento:

2.7.1 De la ubicación del sitio:

Los artículos de 1 al 15, comprenden todo lo relacionado con la ubicación y distancia mínima que debe guardar el sitio donde se encuentra el rastro hacia cualquier tipo de equipamiento en la población, la cual es de 200 mts.; que este localizado fuera de vientos predominante, construido en terreno seco y que cuente con instalaciones de servicio básicos. También especifica que todo rastro deberá contar como mínimo con corrales para recepción, observación y adiestramiento.

2.7.2 De la clasificación:

Los artículos 6 al 20, se refieren a todo lo relacionado a equipo y departamentos para cada categoría de rastros, así como laboratorios para examinar a los animales. También refiere a condicionantes para rastros de ganado menor sobre instalación, chiquero, materiales y otros. También menciona que debe de existir un medico veterinario de planta en cada rastro, para llevar el control sanitario e higiénico de cada animal que se sacrifique. El personal debe poseer tarjetas de buena salud. Cuando trabajen deben utilizar instrumentos apropiados tales como: cascos, gabachas, botas, guantes. El área de trabajo debe de estar en óptimas condiciones para la hora de matanza.

2.7.2 De la administración e inspección sanitaria:

Los artículos 21 al 23, se refieren a la importancia de contar con una inspección sanitaria constante por medio de un Medico Veterinario y una persona encargada, a juicio de la Dirección General de Servicios de Salud, para el control administrativo.

2.7.3 De sacrificio y destace:

Los artículos 24 al 37, prohíben el sacrificio de animales que se encuentren preñadas o en estado febril, de ser así, deben ser sometidos a cuarentena o ser decomisadas. También es requisito indispensable que en el ganado mayo el porcentaje de grasa producida sobre el peso del animal sea el 5% como mínimo y en cerdos no menos del 50% de grasa sobre el peso bruto de la carne. Se debe respetar las 48 horas de observación y ayuno del animal previo sacrificio.

2.7.4 De los decomisos:

Los artículos del 44 a 49, reglamentan que toda pieza que presente lesiones propias de las enfermedades de carbuno bacteriano, carbuno sintomático, septicemia y tétanos, será decomisada.

2.7.5 Del transporte de carne:

Los artículos 50 al 52, estipulan que el transporte de la carne, se debe efectuar en las primeras horas de la mañana o por la noche, en recipientes forrados con lamina galvanizada, protegidos contra los insectos, con el fin de evitar contaminación y posible descomposición del producto carnico.

2.7.6 De las sanciones:

Los artículos del 53 al 56, prohíben la matanza y destace en casas particulares, por falta de higiene y limpieza, la persona que faltara al cumplimiento de estos productos será sancionada.

2.8 Demanda del producto carnico:

2.8.1 Características cualitativas:

Según estadísticas de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de San Carlos, el 25% de la población consume carne los 7 días de la semana, el 20% consume carne 3 días a la semana, el 25% consume carne 2 días a la semana y el 30% consume carne 3



veces al mes. Esto muestra lo importante que es un rastro que maneje el producto carnico de una manera higiénica, para evitar enfermedades y contaminación a la población.

2.8.2 Características cuantitativas:

Hoy en día en la región de Peten hay mataderos que no llenan ningún requisito de salubridad, pero la elevada demanda de productos carnicos y el desarrollo tecnológico de la producción pecuaria, han provocado que se cuenten con edificaciones inadecuadas para esta labor especifica, por lo cual se encuentran comunidades en peligro de contaminación, lo cual afecta a las personas, animales y a la naturaleza en si.

Tomando en cuenta los datos registrado en toda la Región I (Parte sur de Peten, Alta y Baja Verapaz) no son confiables, por no llevar ningún tipo de estadísticas de control sanitario y sumándole esto la evasión de las personas encargadas de la matanza del ganado en el de la región, al no declarar la cantidad exacta de animales sacrificados diariamente; se utilizarà en este estudio la tabla descrita en el Manual Administrativo de Rastros o Mataderos de INAD, que se basa en el número de habitantes y su demanda de producto carnico diaria o semanal, obteniendo la cantidad de reses que deben ser sacrificadas al día para cubrir las necesidades de esta región.

Proyección de la demanda de carne de ganado vacuno y porcino para la región I 2,007 – 2,022

Año	Crecimiento de producto carnico (habitantes ²⁶)	Demanda de ganado vacuno (consumo diario)	Demanda de ganado porcino (consumo diario)
2,007	1,031,834	84	274
2,012	1,117,475	95	309
2,017	1,173,473	112	327
2,022	1,219,328	127	354

Ganado vacuno²⁶

Seis onzas de carne / día	Habitantes
1 res	2,700
2 reses	5,400
3 reses	8,100

Ganado porcino²⁷

Seis onzas de carne / día	Habitantes
1 cerdo	720
2 cerdos	1,440
3 cerdos	2,160

Kaastro Sub Regional
de Ganado Vacuno & Porcino
Sayaxché, Peten, Guatemala

Universidad
de San Carlos
de Guatemala

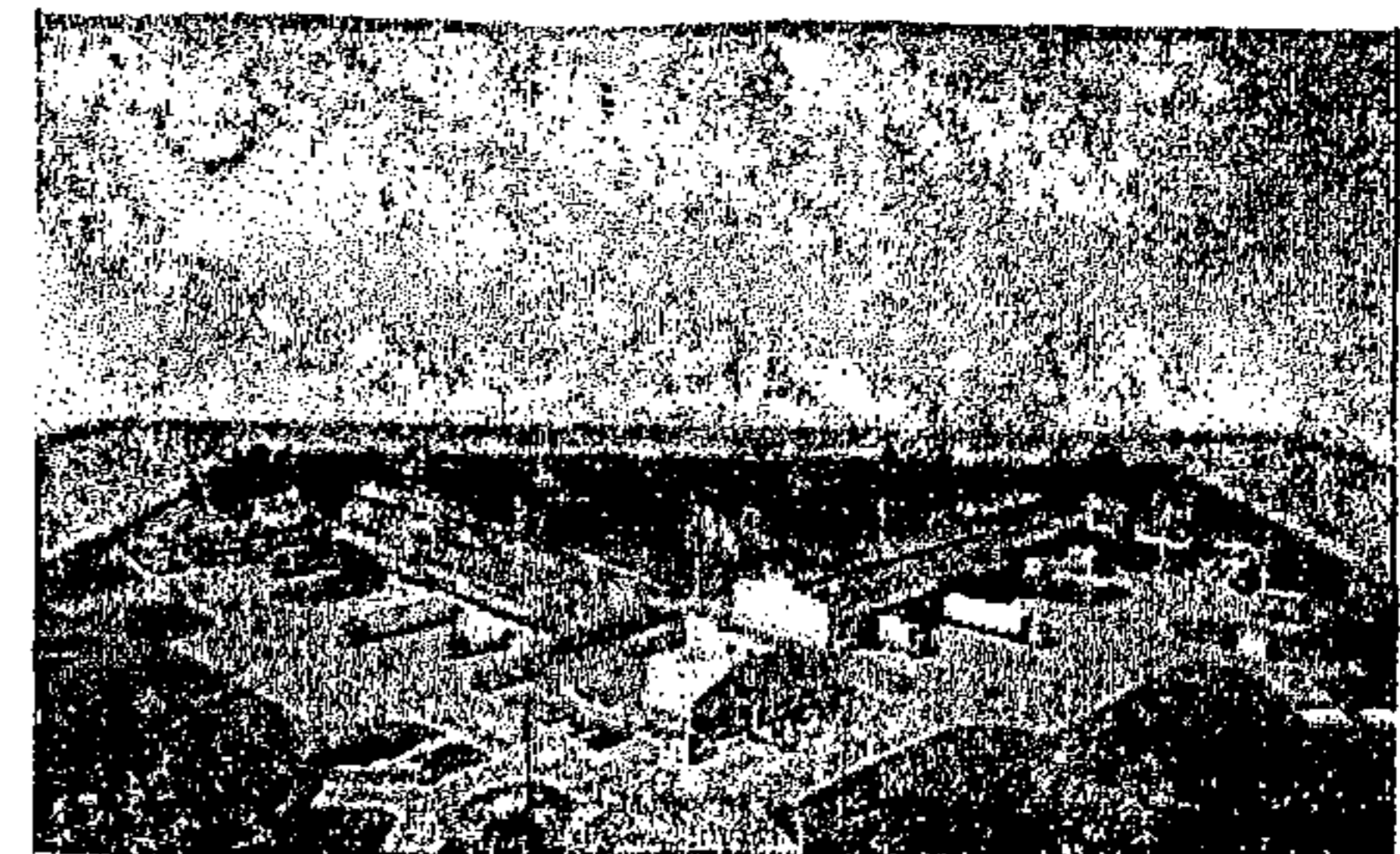
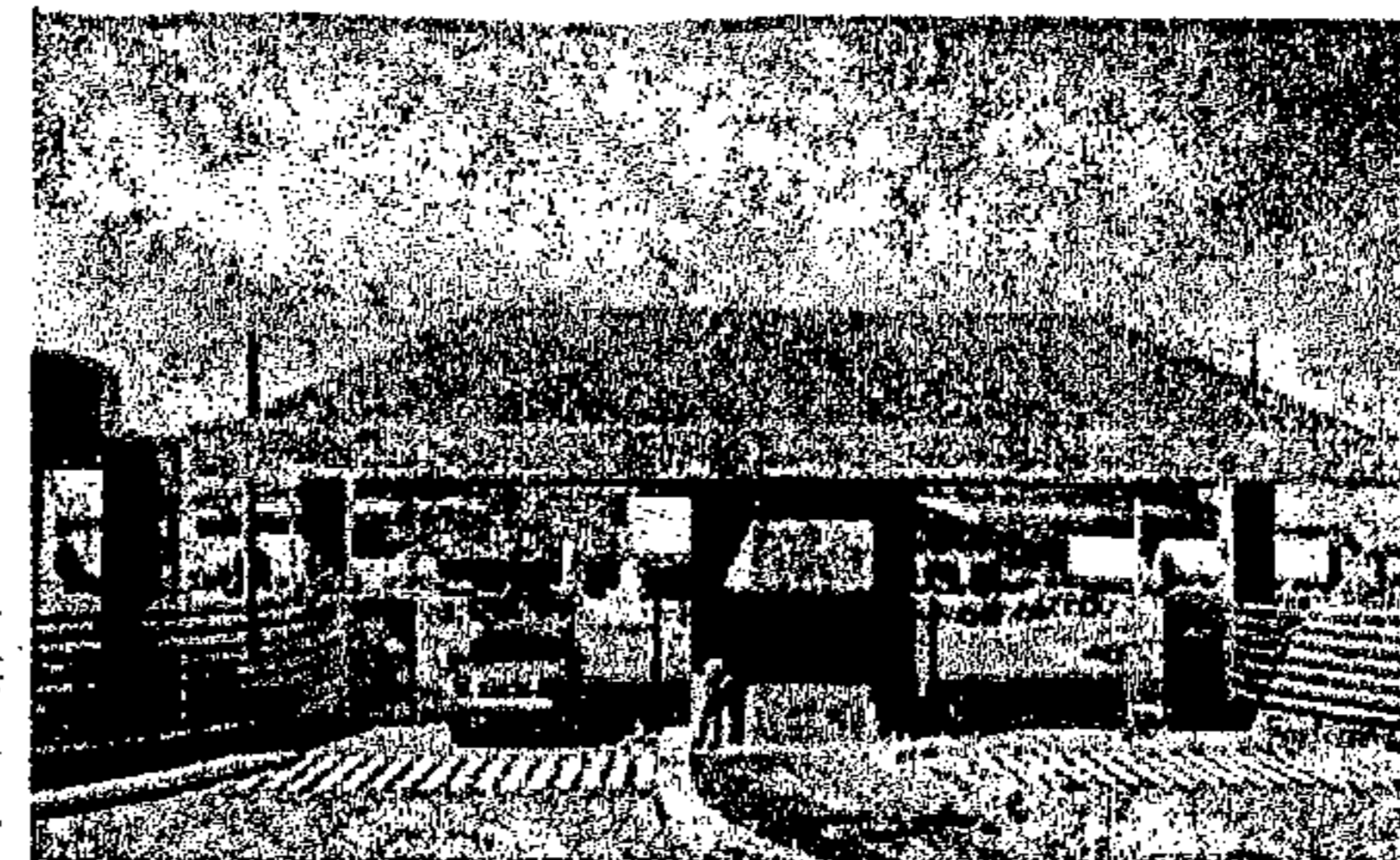
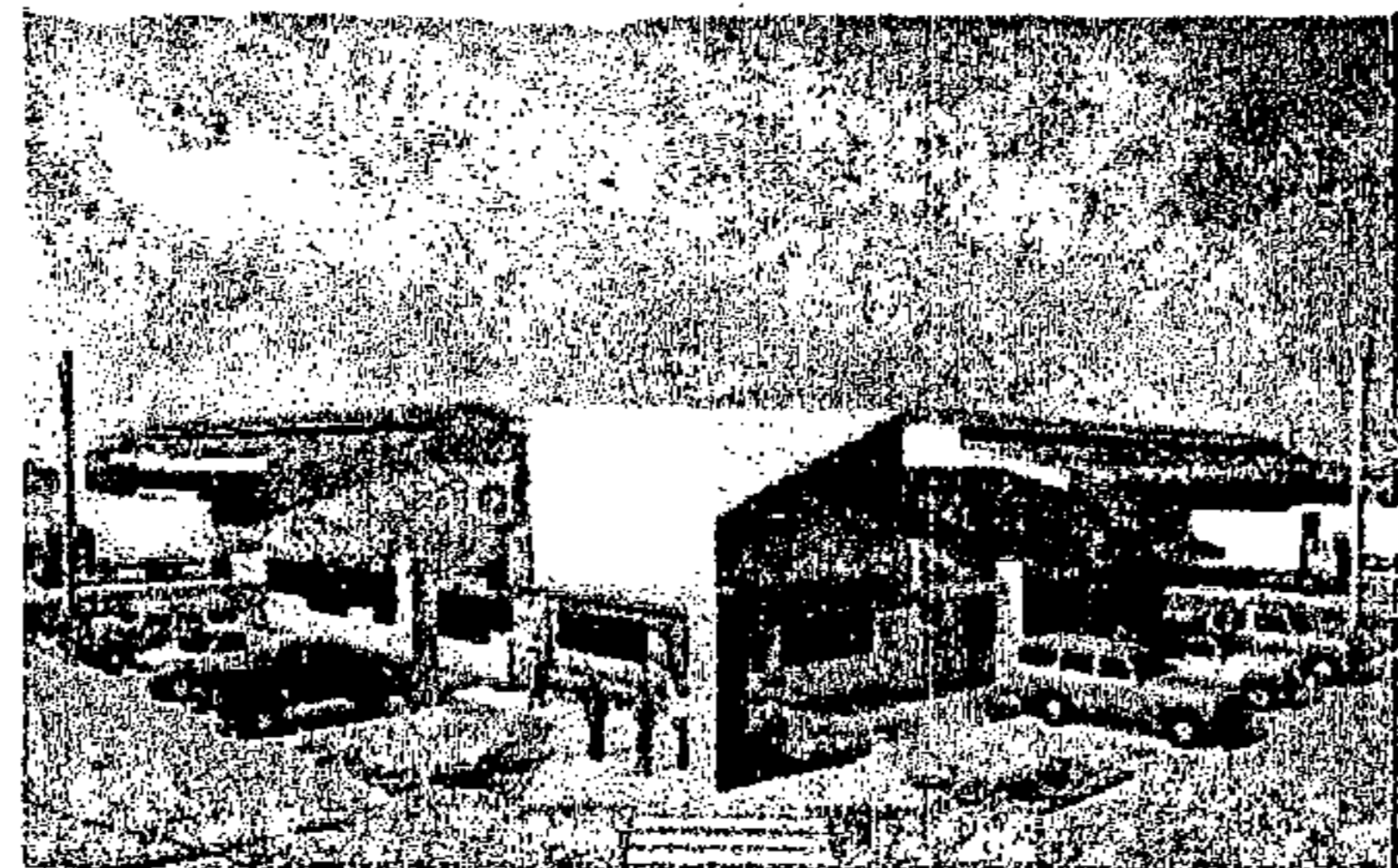
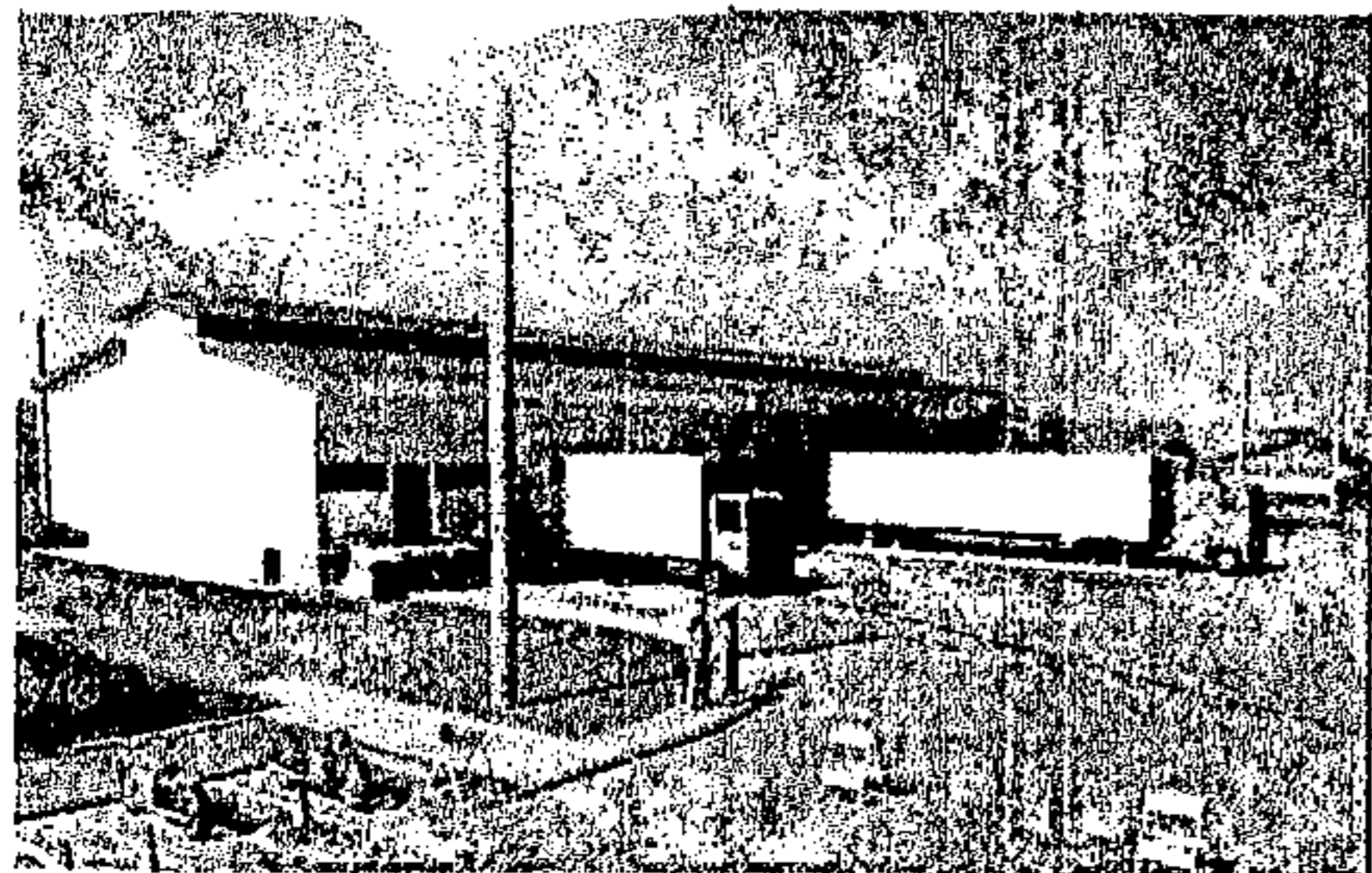


Marco

Real

Capítulo III

Facultad de
Arquitectura





CAPÍTULO III

MARCO REAL

3.1 Localización del área de estudio:

3.1.1 Descripción del departamento de Petén:

Petén, departamento enclavado en el extremo septentrional de Guatemala, con aproximadamente un tercio de la superficie del conjunto nacional. Limita al Norte y Oeste con México, al Este con Belice, al Sur con Izabal y Alta Verapaz. Distintos ríos lo recorren, como el San Pedro, el Belice y el de La Pasión, junto al lago de Petén Itzá en el centro del territorio. Cuenta con cultivos de maíz, arroz, café, tabaco, explotación de maderas de cedro o caoba, y pequeñas industrias de platería, artesanía y sombreros. Su cabecera departamental es Flores. Tiene una superficie de 35.854 km²; población que en estos momentos rebasan el ½ millón de habitantes. Se ubica en latitud 15° 55' y longitud 89° 53'.

El monumento de elevación se encuentra en la cabecera departamental a una altura de 127 metros sobre el nivel del mar pero esta es variada debido a la topografía del departamento, la cual trae también consigo la diversidad de climas, los cuales se pueden dividir en tres zonas: Región Baja, Región Media y Región Alta. A la primera corresponden las llanuras y los lagos, donde se encuentra la mayoría de los poblados del departamento, así como sus grandes praderas o sabanas, a la segunda, corresponden las primeras alturas, incluyendo las pequeñas colinas de los valles de los ríos San Pedro, Azul u Hondo y San Juan. A la región alta corresponden las montañas mayas en la parte oeste del departamento, la de mayor elevación en el mismo, siendo las condiciones climáticas más favorables para el establecimiento de la ganadería y colonias agrícolas.

Esta cabecera se encuentra a una distancia de 506 kilómetros aproximadamente de la ciudad capital.

Su integración política se encuentra conformada de la siguiente manera: se divide, incluyendo su cabecera departamental, en 12 municipios y estos son:

- | | |
|------------------|-----------------------|
| 1. Flores | 7. Santa Ana |
| 2. San José | 8. Dolores |
| 3. San Benito | 9. San Luís |
| 4. San Andrés | 10. Sayaxché |
| 5. La Libertad | 11. Melchor de Mencos |
| 6. San Francisco | 12. Poptún |

3.1.2.1 Demarcación espacial:

El Municipio de Sayaxché se encuentra ubicado al sur oeste de Petén, colinda al norte con el municipio de La Libertad, al sur con el municipio de Chisec Alta Verapaz, al Este con los municipios de San Francisco, Poptún y San Luís y al Oeste con la república de México. Con una topografía relativamente plana, posee una extensión de 3,904 km². ; ubicado a 125 msnm, latitud 16°31'46", longitud 90°11'23.

3.1.2.2 Clima:

El clima del municipio es de tipo tropical cálido y húmedo, típico de estas latitudes. Se caracteriza como tropical variable – húmedo con época larga de lluvia y con época seca desarrollada pero de duración variable entre diciembre y mayo. Según la clasificación de Thornthwaite se encuentran los climas A'b'Br en gran parte del municipio y A'b'Ar en la parte sur.

3.1.2.2.1 Temperatura:

La temperatura media mensual varía entre 23 grados en los meses de diciembre y enero y 32 en el mes más seco (mayo). La temperaturas máximas medias varían entre 30 y 45 grados, y las mínimas entre 17 y 23 grados. Aunque no se han presentado heladas, en algunas ocasiones se han registrado las precipitaciones de granizo en ciertas partes del municipio.



3.1.2.2 Precipitación y vientos:

En esta zona de vida, la lluvia es significativa en las actividades agrocomerciales de sus habitantes, no solo por la naturaleza y especificación de cada una, sino también por la movilidad que cada una implica.

En esta región, la lluvia se manifiesta con mayor intensidad a partir del mes de junio hasta noviembre, pero por lo regular, los meses que mas llueve son junio, julio, agosto, septiembre y octubre, variando, naturalmente la intensidad de cada uno.

PRECIPITACION					
MES	TOTAL	DIAS	MES	TOTAL	DIAS
Enero	026.0	10	Julio	249.8	27
Febrero	058.6	11	Agosto	166.1	17
Marzo	023.3	05	Septiembre	294.0	23
Abril	086.5	06	Octubre	189.4	20
Mayo	118.9	07	Noviembre	154.4	09
Junio	371.6	20	Diciembre	039.2	10
Anual	117.8	165	Anual	1177.8	165

(Lecturas están dadas en milímetros)

La fuente de humedad más importante la constituye la relativa cercanía al mar Caribe, que da lugar a flujos de humedad asociados con ciclones y tormentas tropicales, que forman lluvias de origen ciclónico. La humedad relativa del aire es en la mayor parte del año muy alta, y baja solamente en el medio día de los 85-95 por ciento hasta 55-60 por ciento.

Los vientos predominantes son alisios que se desplazan del noroeste y sureste, con velocidades medias mensuales bajas. Durante la época lluviosa, debido a la influencia del mar Caribe en el Golfo de México y el Océano Pacífico en las costas de Chiapas, aparecen lluvias torrenciales y vientos de 75 kms/h y más, que repercuten en inundaciones por desbordamientos de los ríos La Pasión y Salinas, ya que en el municipio no existen obstáculos orográficos significativos

Además de una estación seca principal relativamente bien definida, que dura de diciembre o enero hasta abril o mayo, ocurre

regularmente una "canícula" (temporada seca de varias semanas) en el mes de agosto. Los meses con menor precipitación son los de febrero, marzo y abril y los de mayor precipitación pluvial son septiembre, octubre y noviembre.

3.1.2.3 Geología:

La mayor parte del territorio del municipio de Sayaxché forman una planicie aluvial de los ríos La Pasión, Salinas y Usumacinta, pertenecientes a la denominada "Cuenca Sedimentaria de Petén" que se formó en los períodos Cretácico y Terciario. Una gran parte de los suelos son de formación kárstica que conlleva a baja producción.

3.1.2.4 Fisiografía y zonas de vida³⁰:

El municipio de Sayaxché está ubicado en la planicie baja interior de Petén, que resulta de la erosión del karst y su relleno por sedimentos resultantes de desbordamientos de los ríos La Pasión, Salinas y San Román, (y sus afluentes) que tienen curso superficial. El relieve es ligeramente ondulado y la altura no pasa de los 250 msnm.

Las partes más altas del municipio están ubicadas en los

Arroyo de piedra	El caldero	Las Cumbres	Tres Isla
Cancún	El García	Machaquilá La Cueva	Petextabún
Caribe	La Concordia	Plancha	
Laguna de Las Pozas	San Agustín	San Isidro	

cerros siguientes:

3.1.2.5 Suelo³¹:

En relación con el resto del departamento de Petén, Sayaxché es el municipio donde se encuentran los suelos más productivos para la agricultura y la crianza de ganado. No obstante, estos suelos son también de alto potencial forestal. Se podría decir que la vocación de los suelos de Sayaxché son de vocación agropecuaria y agroforestal. De acuerdo con Simmons, Tarano y Pinto, los suelos que se encuentran en Sayaxché son:



Serie	Susceptible Erosión	Fertilidad Natural	Ph	Nitrógeno %	Materia Orgánica %
Yaxhá	Muy alta	Alta	7.870	0.430	11.840
Chapayal	Baja	Moderada	7.070	0.460	5.850
Sarstún	Baja	Moderada	7.020	0.300	3.580
Usumacinta	Muy baja	Alta	6.420	0.200	3.540
Chacalté	Muy alta	Alta	7.750	0.570	9.460
Petexbatún	Muy baja	Moderada	5.070	0.120	3.000

Como podemos observar se encuentran suelos muy fértiles y de fertilidad moderada, que permiten su aprovechamiento agrícola, ganadero y forestal. El espesor de los suelos varía desde 15 y 20 cms. en el centro del territorio, hasta 50 y 60 cms. (y más) en las márgenes de los ríos La Pasión y Salinas y la Laguna Petexbatún. Gran parte de estos suelos son beneficiados con la existencia de aguas subterráneas y superficiales. Un alto porcentaje de los suelos de la parte central del municipio son suelos característicos y pantanosos que deben ser utilizados con mucho cuidado para actividades agrícolas o ganaderas, ya que su fertilidad proviene del reciclaje de materia orgánica de los bosques (CATIE-IICA, 1999-E).

Los suelos pantanosos a lo largo de los ríos San Román y Salinas, ofrecen un período muy corto para actividades agrícolas, de aproximadamente 3 meses, debido a inundaciones largas durante el resto del año. A estas áreas con limitaciones se agregan el mal drenaje, sequías prolongadas y erosión fuerte de las laderas. No obstante continúa un crecimiento acelerado de la frontera agrícola.

3.1.2.6 Áreas de potencial pecuario²²:

La crianza de ganado bovino es la segunda actividad económica más importante de Sayaxché. En los últimos años se ha observado un cambio ascendente de actividades agrícolas a la crianza de ganado bovino por parte de los campesinos. Las áreas de mayor potencial para la crianza de ganado están ubicadas a lo largo de los ríos La Pasión y Salinas, que facilitan el crecimiento de pasto y el acceso a las fuentes de agua.

Las especies bovinas que más se maneja son las de engorde para carne. Los campesinos que se dedican a esta actividad lo

hacen sin ningún control técnico del ganado y del pasto, lo cual resulta en bajos rendimientos. Por otro lado, existen fincas con un alto manejo técnico del hato y del pasto, y en algunas, inclusive, se crían búfalos en pequeña escala.

Gran parte del ganado producido se comercializa hacia México; también se traslada hacia otros departamentos de Guatemala, e inclusive se lleva hasta Honduras y El Salvador. El consumo local es muy poco, aproximadamente entre 200 y 300 animales que se destazan en las carnicerías locales anualmente.

Asimismo, la crianza de cerdos es otra actividad que se realiza mayoritariamente en las comunidades rurales, quienes venden su producción a intermediarios que llegan directamente a las comunidades para llevarlos a las carnicerías locales y los mercados del área central de Petén (San Benito y Santa Elena, Flores). Esta actividad se realiza sin ningún control técnico, ni siquiera se construyen cochiqueras por lo que los animales deambulan por las calles.

3.1.2.7 Topografía:

La topografía del territorio de Sayaxché se caracteriza por ser casi plana, con pendientes muy suaves y con cerros y con cerros que no alcanzan mucha altura, ni son en gran número, si tomamos en cuenta sus 3,904 km². De extensión. Este tipo de topografía hace que los suelos de este lugar manifiesten una vocación agrícola, ganadera forestal.

3.1.2.8 Vías de comunicación²³:

3.1.2.8.1 Carreteras:

De las 159 comunidades del Municipio 60 tienen acceso vía terrestre, lo cual hace el 37.7% de las comunidades. La infraestructura vial es el sector más necesitado en el municipio, ya que de él depende el desarrollo de otros sectores como educación, salud, economía formal, etc.



De las comunidades contabilizadas únicamente Sayaxché es comunidad urbana, las otras 59 son del área rural. Las 99 comunidades restantes (62.3%) utilizan caminos de herradura que comunican a los caminos existentes o viajan por los ríos La Pasión y Salinas, para poder llegar a los centros de comercialización.

De	Carretera Hacia	Distancia Kms.	Estado Actual
Cabecera Municipal	Cabecera Departamental Ciudad Flores, (vía San Francisco)	65	54 kms. Asfaltada, 11 de Terracería en proceso de asfaltar (se pasa un ferry-boat.)
Cabecera Municipal	Cruce El Pato (Límite con Alta Verapaz)	69	31 kms. Asfaltados, 38 de terracería en proceso.
Cabecera Municipal	Cooperativa Mario Méndez Montenegro.	52	Terracería en regular estado. (se pasa un ferry-boat.)
Cruce El Pato	Aldea El Pato	21	Terracería en regular estado.
Cruce El Pato	Caserío La Soledad	43	Terracería en regular estado.
Caserío Las Pozas	Caserío El Jordán	18	Terracería en regular estado.
Caserío Entre Ríos	Cabecera Municipal	123	73 kms. de terracería hasta San Francisco. 50 kms. de asfalto de San Francisco a Sayaxché-

Fuente: O.P.M.S.P.

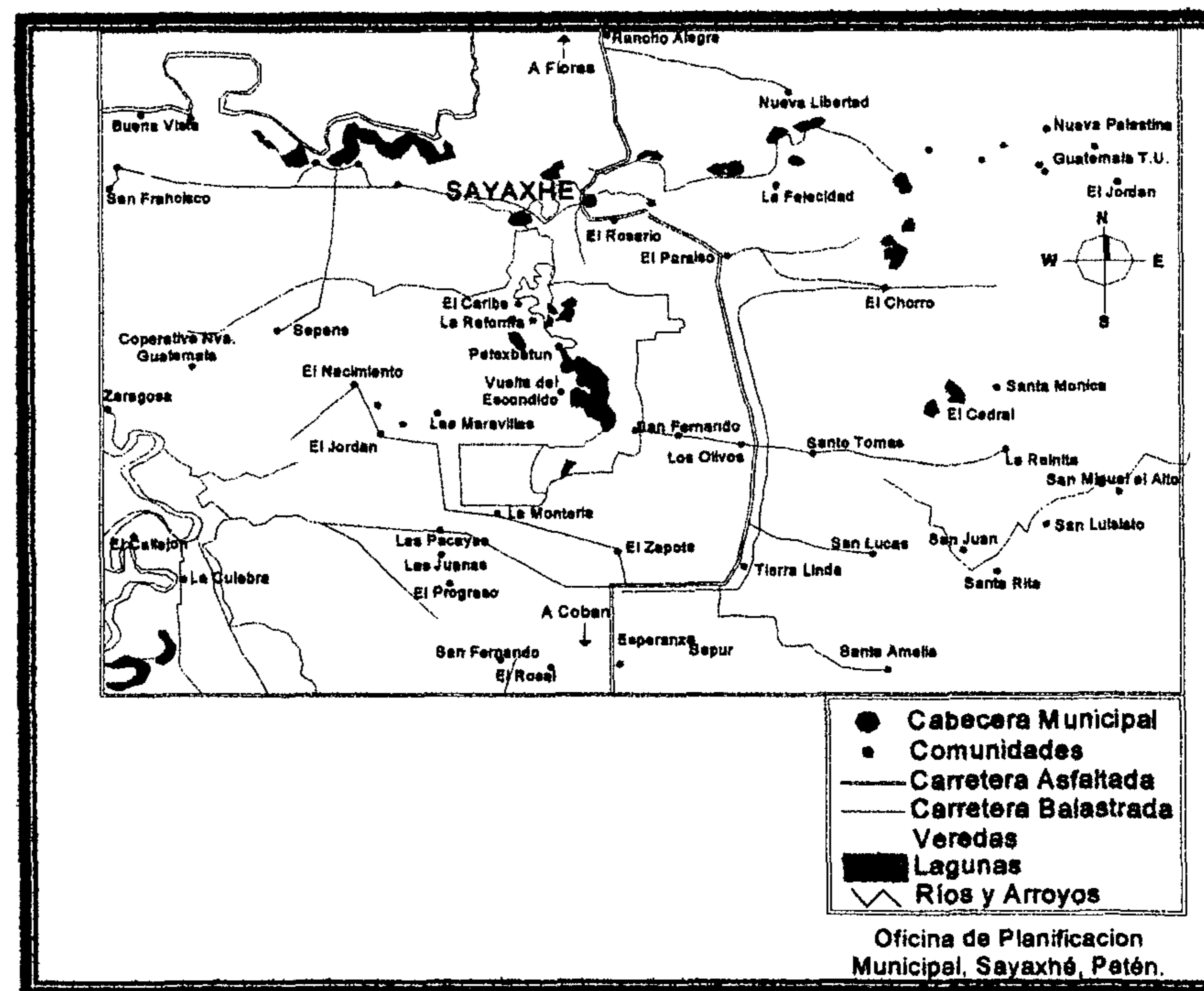
3.1.2.8.2 Puertos fluviales y aeropuertos:

La cabecera municipal constituye el puerto fluvial más importante del municipio, en la cual embarcan botes de hasta 200 y 300 quintales de capacidad, las cuales traen granos básicos, frutos y ganado de las comunidades ubicadas sobre el Río La Pasión al mercado de Sayaxché, de donde productos como el maíz, frijol y pepitoria son trasladado hacia la comunidad de Benemérito de las Américas, México. Además, en esta población se encuentra un Ferry-Boat que traslada los vehículos que vienen del área central de

Petén a Sayaxché, y viceversa. Existen lanchas pequeñas de pasajeros y lanchas rápidas para trasladar turistas a los sitios arqueológicos de Ceibal y Aguateca.

Otro puestos fluviales de menor importancia son los de Caribe Río Salinas y El Pato sobre el Río La Pasión, a donde llegan los intermediarios a comprar los granos básicos.

En la cabecera municipal se encuentra una pista de aterrizaje (aeropuerto) con capacidad para aviones pequeños, a donde llegan vuelos comerciales del Grupo TACA que viene de Guatemala-Sayaxché-Santa Elena y viceversa, y otras avionetas provenientes de Guatemala y Cobán. Asimismo, en el interior del municipio existen varias pistas de aterrizaje en las fincas o haciendas, que son utilizadas por sus propietarios.



Mapa de vías de comunicación terrestre



Tipo de Servicios Abastecimiento de Agua	No. Comunidad	No. Familias	Población	% Población	% Comunidades
Acueducto Servicios Domiciliar	17	3,154	15,252	28.19%	10.69%
Acueducto Llena Cántaros	16	1,142	7,585	14.02%	10.06%
Aljibes	8	436	2,501	4.62%	5.03%
Pozo con Bomba Manual	7	619	2,950	5.45%	4.40%
TOTAL	48	5,351	28,288	52.29%	30.19%

3.1.2.9 Situación Regional:

Esta zona de vida (bosque muy húmedo sub-tropical) es la mas extensa de Guatemala, ocupando también el primer lugar en usos. Al Petén, por poseer suelos menos profundos que la costa sur, se le ha sugerido el manejo forestal combinado con la ganadería.

El régimen de lluvia es de mayor duración, por lo que influye grandemente en la composición florística y en la fisonomía de la vegetación. Sus condiciones climáticas son variables por la influencia de los vientos, pero su evapotranspiración potencial puede estimarse en promedio 0.45.

La vegetación natural es de las más ricas en su composición florística, citando como indicadores los siguientes: Orbignya cohune, Ferminolia amazonia, Brosimun Alicastrum, Lonchocarpus, Virola, Cecropia, Ceiba Pentandra, Vochysia Hondurensis y Pinus Caribea.

Esta zona posee una temperatura media de 30° centígrados.

3.1.2.10 Infraestructura sanitaria³⁴:

3.1.2.10.1 Acueductos:

En el municipio hay varias formas de abastecimiento de agua que utiliza la población, entre estos están acueductos de servicio

domiciliar, acueductos para llena-cántaros, tanques aljibes o tinacos, y por pozos artesanales con bombas manuales. De los 159 centros poblados del municipio, únicamente 48 se abastecen de agua con cualquiera de estos tipos de servicio, lo cual indica que únicamente el 69.81% de las comunidades se abastecen de fuentes como ríos, arroyos, lagunas o aguadas, teniendo que caminar hasta varios kilómetros para poder abastecerse. En el cuadro siguiente se puede observar los tipos de servicio y los porcentajes cubiertos de las comunidades y población:

Cabe resaltar que ninguno de estos sistemas de abastecimiento de agua reciben tratamiento de potabilización, ni siquiera el servicio de agua de la Cabecera Municipal de Sayaxché, lo cual controversia con el Código de Salud de Guatemala y limita a la población a no usarla para consumo humano. Como resultado de ello la población, al menos de la cabecera municipal, tiene que incurrir en gastos por compra de agua purificada. En Sayaxché hay una purificadora de agua y 3 empresas del área central de Petén, abastecen a la población.

3.1.2.10.2 Alcantarillados y plantas de tratamiento:

En el municipio no existe ninguna comunidad con alcantarillado sanitario, ni mucho menos planta de tratamiento. En la cabecera municipal, actualmente se está instalando dicho servicio con el apoyo del Fondo de Inversión Social.

En estos momentos se utilizan fosas sépticas, es conveniente indicar que en el área del departamento de Petén se concibe a una fosa séptica de una manera especial, ya que pese a denominarla así, lo que ellos construyen es una gran caja de concreto pero sin fundir la parte de abajo, es decir, que queda expuesta al suelo para que los residuos sean absorbidos por la tierra. Esta caja no tiene salida por tubería (a un pozo, como es lo normal), ni cortinas, ni áreas de sedimentación.

3.1.2.11 Servicio de Energía Eléctrica³⁵:

En el municipio hay únicamente 3 comunidades con servicio de energía eléctrica, el pueblo de Sayaxché y las aldeas de Nueva Libertad y Rancho Alegre. El servicio viene desde Santa Elena, Flores, Petén, pasando por San Francisco y La Libertad, y es proveído por la Empresa Distribuidora de Energía Eléctrica de Oriente, S.A. -DEORSA-, la cual



compra la energía a la empresa generadora DINTECSA. En servicio en la Cabecera Municipal es administrado por la Municipalidad, que le compra la energía en bloque a DEORSA. La población con servicio es la siguiente:

Energía Eléctrica	No. Comunidades	No. Familias	Población Beneficiada	% Comunidades	% Población
Red INDE	3	2,044	10,016		18.7

Fuente: Municipalidad de Sayaxché -SEGEPLAN-

A parte de la energía termoeléctrica, hay 18 comunidades que generan su energía con paneles solares. En la mayoría de estas, el servicio se destina exclusivamente para la escuela, puestos o unidades mínimas de salud, y algunas viviendas particulares.

3.2 Recomendaciones para la ubicación de rastros o mataderos³⁶:

Tras el incremento de la industrialización en Guatemala la tendencia será los rastros, estén mas cerca de las zonas de producción del ganado. Cuando los rastros estén rodeados por zonas urbanas, que absorben valiosas tierras para edificar, se verán obligados a trasladarse y a ser ubicados en áreas rurales de producción en donde la tierra es mas barata.

Ventajas de situar el rastro fuera de zonas urbanas:

- Se reducen las pérdidas cuantitativas y cualitativas derivadas del transporte de animales vivos, así como el peligro de una diseminación de enfermedades.
- Los gastos de la matanza y la elaboración en rastros administrados con eficiencia y situados en zonas de producción suelen ser inferiores a los gastos correspondientes en las zonas de consumo, particularmente cuando se comparan con los mataderos municipales subutilizados que a menudo existen en las ciudades.

- Se facilita la evaluación de la calidad de la carne al pasar de la comercialización del ganado a la comercialización de la carne. Los pagos por calidad y peso de las canales ofrecen un fuerte incentivo a los productores de ganado para la producción de calidad.
- Las fluctuaciones a corto plazo de la demanda de la carne en los grandes conglomeraciones urbanas pueden atenuar de manera mas conveniente con la carne que con los animales vivos, lo que produce como resultado la disminución de las fluctuaciones de los precios a corto plazo.
- Los costos de tierra y mano de obra son por lo menos inicialmente, inferiores, por lo que es mas fácil organizar la matanza o faenado de los animales y la preparación de canales en sencillo sistema horizontal, con amplio margen para la expansión, y las zonas de consumo se benefician en lo que respecta al tráfico y a las zonas de esparcimiento.

3.2.1 Evaluación de la ubicación:

En todas las zonas en que se ubican rastros es preciso prestar sumo cuidado a la evaluación de la disponibilidad de servicios, en Guatemala se aplican reglamentos sobre edificación, planificación y salud en rastros.

Los rastro al estar bien diseñados en lo que respecto a su aspecto y eficiencia, y si se administran de manera adecuada, no tiene porque causar molestia a no ser el ruido que hacen los animales a su llegada o en establo. No obstante los rastros no se autorizaran a menos de 2,500 mts. de escuelas, hospitales u otras instituciones de servicio y tienen que estar a favor del viento, para evitar el polvo, los olores y las moscas; y también para dar una protección sanitaria para este, principalmente en las zonas cálidas. El vallado de toda la ubicación del rastro no procura por si sólo la necesaria barrera sanitaria entre el y las zonas vecinas. Con respecto a los servicios, si bien la producción de energía se puede llevar a cabo en el lugar, la disponibilidad de agua en cantidades suficientes es una consideración



prioritaria, como lo es el traslado de los desechos tratados a un colector adecuado.

Otra característica para la ubicación de un rastro es que tienen que estar alejados de los aeropuertos, para que las aves de carroña no pongan en peligro los aviones.

3.2.2 Dimensionamiento del terreno:

Los rastros necesitan mucho espacio. Se requiere un solar amplio para los edificios y futuras ampliaciones. Si es posible, el espacio debe ser lo suficientemente grande para una instalación de un nivel.

Un factor que determina la superficie total de la ubicación es el periodo de tiempo en que es preciso retener animales vivos antes del sacrificio de 24 a 72 horas máximo. En Guatemala el almacenamiento de la carne tiende a adoptarse en forma de animales vivos, esto implica mayor área de terreno para los corrales de reposo.

3.2.3 Suelo y orientación:

Los rastros deben estar ubicados en suelos firmes, que tengan pendiente suave de 1.5% a 10% y debe preverse una orientación adecuada a los vientos y soleamiento, para satisfacer las normas y requisitos que se exigen en los reglamentos.

3.2.4 Vías de comunicación:

Importante en los rastros es la creación de diversas formas de transporte. El transporte por carretera suele ocupar una posición preponderante. La disponibilidad de mano de obras puede depender de la facilidad de transporte que se de en la zona.

3.2.5 Servicios:

Un rastro y las instalaciones para subproductos requieren grandes cantidades de agua potable. Se necesita de 1,000 a 1,2000

litros de agua por res procesada y 500 litros de agua por cerdo procesado. Se exige un almacenamiento de agua para el consumo de un día.

Para un rastro se necesita suministro de electricidad trifásica, aunque en algunas zonas solo se dispone de electricidad monofásica, si los procedimientos lo requieren, es posible alimentar a un equipo trifásico un convertidor de fase.

El vapor y otros servicios casi siempre se generan en el sitio, eligiéndose el combustible según el costo, sin olvidar el gas natural, si se dispone el. Un taller de mantenimiento forma parte de las instalaciones del rastro, es útil disponer de un servicio de reparación técnica a una distancia prudente. Los rastros deben estar ubicados en lugares donde pueda obtener mano de obra y no calificada.

3.2.6 Eliminación de desechos:

Es conveniente disponer de un terreno amplio ya que dentro de las instalaciones del rastro se contempla una planta de tratamiento de aguas servidas, pues aunque es costosa, es indispensable en la actualidad por estar prohibido descargar aguas residuales no tratadas en ríos, lagos, pastizales o pozos de absorción. La disposición de pastizales para riego con aguas residuales tratadas podría constituir un elemento positivo en zonas de engorde de ganado.

3.3 Criterios para definir la ubicación de rastros regionales:³⁷

1. Desarrollo actual y futuro de la población ganadera bovina.
2. Manifestaciones de aceptabilidad e interés de los gobiernos locales y sector privado involucrado al desarrollo de rastro regional.
3. Distancia equidistantes del rastro a mercados locales y Externos de la carne y otros productos comestibles e industriales.



4. Centros urbanos próximos como generadores de mano de obra, y consumidores de productos carnicos altamente perecederos (vísceras).
5. Vías de acceso acometidas eléctrica y de agua potable.

3.3.1 Aspectos técnicos:

3.3.1.1 Ubicación:

Los "Rastros Regionales" están desarrollados aproximadamente en un predio de 4 a 6 manzanas y a una distancia no menor de 2.5 Km. Del área urbana. Localizarlos en la zona de menor tendencia al crecimiento urbano, de preferencia en el sentido contrario a este, fuerza de la dirección de los vientos dominantes del lugar evitando la contaminación del aire urbano con olores desagradables que puedan emanar del proyecto.

3.3.1.2 Dimencionamiento:

Acorde al potencial de la demanda a cubrir a nivel regional y al desarrollo industrial del manejo de los subproductos, residuos sólidos y líquidos, se estima una construcción de 6,800 m². para la región de Peten.

3.3.1.3 Servicios básicos:

Abastecimiento de agua potable para el sacrificio y faena de los animales, estimándose un volumen de 1,000 lts. Por bovino, contemplar depósitos de agua para dos jornadas de trabajo mínimo, es preciso que existan fuentes naturales de agua apartadas de la Planta Industrial. Suministro de energía eléctrica, y/o planta propia de generación de energía. Sistema de drenaje sanitario y pluvial separado, completamente con un sistema de tratamiento de los desechos generados en el proyecto.

3.3.1.4 Accesos:

Deben existir vías que permitan el fácil traslado de vehículos.

3.3.1.5 Equipamiento:

Estos proyectos se debe dotar con la maquinaria, equipo, y utensilios aprobados que permitan la ejecución higiénica, eficiente y rápida de todas las operaciones del ciclo de elaboración, y sobre todo manejar el concepto del proceso total mente aéreo.

3.3.1.6 Uso industrial de los subproductos:

Es preciso el procesamiento industrial de los subproductos, evitando su desperdicio y ante todo, provocando una fuerte contaminación del ambiente y fugas de divisas. Dentro de los subproductos a utilizar están: piel, sangre, grasa, cascos, huesos bilis, contenido ruminal e intestinal, glándulas endocrinas, astas, y pelo o cerdas.

3.3.1.7 Tratamiento de residuos sólidos y líquidos contaminantes:

Existen métodos predominantes de tratamiento, aerobio (presencia de oxígeno) y anaerobio (ausencia de oxígeno) con sus correspondientes ventajas y desventajas. El anaerobio además de reducir el poder contaminante de los desechos, produce la mezcla de gases "Biogás" de los desechos, produce la mezcla de gases "Biogás", el cual puede utilizarse como combustible y su captación, evita su dispersión atmosférica no afectando el calentamiento terrestre. Los reactores operan con la materia orgánica líquida y los sólidos son procesados como "compostaje", con el objeto de obtener un material rico en nutrientes para el suelo.

3.4 Selección del terreno para el rastro sub regional de ganado vacuno y porcino Sayaxhé, Petén.

Al analizar el terreno y las instalaciones donde actualmente funciona el rastro en el municipio de Sayaxché, se determina que



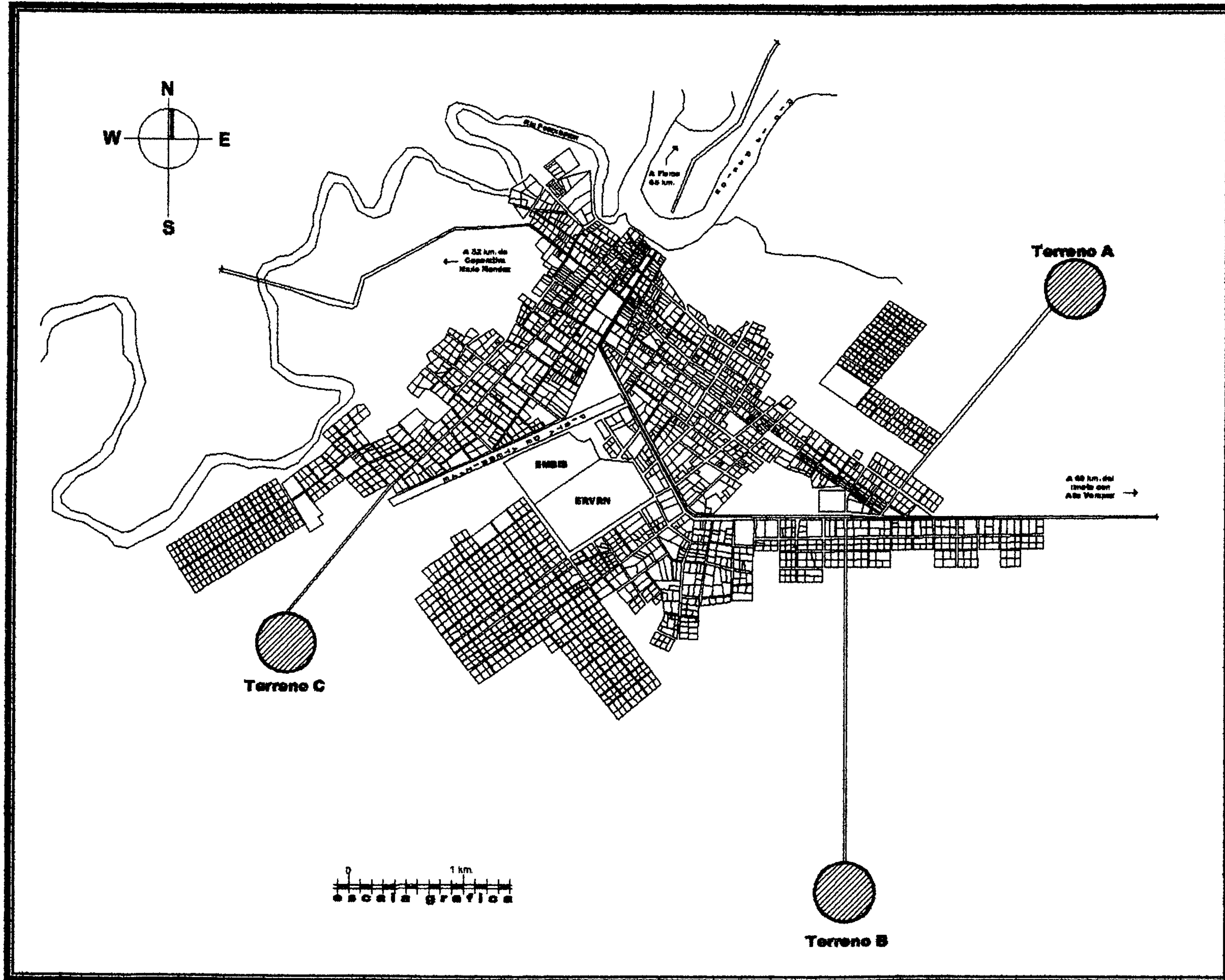
estas no cumplen con el propósito esencial de producir carne preparada de manera higiénica, sanitaria y que en el proceso no dañe el medio ambiente; por estas razones no pueden seguir funcionando y es necesario ubicarlo en un terreno que cumplan con las normas y reglamentos anteriormente expuestos.

La municipalidad de Sayaxché, cuenta con terrenos de carácter municipal, que hasta el momento no han sido consumidos por el casco urbano, por lo que es necesario encontrar el sector idóneo para emplazar las instalaciones del rastro regional de ganado vacuno y porcino, tomando en consideración de ciertos criterios esenciales:

- El terreno seleccionado tiene que estar cercano a los puntos de producción ganadera.
- Debe estar alejado del centro urbano (a un mínimo de 2,500 mts.)
- Debe estar ubicado preferentemente en sentido contrario a las corrientes predominantes de los vientos



3.4.1 Ubicación de alternativas de terrenos para el rastro Sub – Regional de ganado vacuno y porcino Sayaxché, Petén.



Fuente: O.P.M.S.



3.4.2 Matriz de incidencia del entorno sobre el proyecto:

Factores Físicos de Localización							Total sobre 30 puntos
Atribución	Área (manzanas) 5 puntos	Pendiente Topográfica 5 puntos	Vegetación 5 puntos	Tipo de Suelo 5 puntos	Paisaje		
					Vistas 5 puntos	Espacios 5 puntos	
Cualidad Recomendada	5	2 - 16%	Árboles Dispersos	Arenoso Arcillosos	Áreas libres	Abiertos	
Terreno "A"	4.3	5 %	si existen	arenoso	libres	si	
Puntos	2	1	3	4	2	2	14
Terreno "B"	6	3%	si existen	arenoso	libres	si	
Puntos	4	4	4	4	4	3	23
Terreno "C"	4.5	4 %	no existen	arenoso	semi libres	si	
Puntos	2	2	0	4	1	1	10

Clasificación de la ponderación

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

Las características de cada uno de los terrenos se evaluará según las cualidades recomendadas, ponderándose en un rango de 0 a 5 puntos según las características individuales de cada uno.

Factores Sociales de Localización										Total sobre 46 puntos
Factores	Aspecto Legal 5 puntos	Servicios			Vías de Comunicación 5 puntos	Radio de Acción 2,500 mt.				
		Agua 5 puntos	Drenaje 5 puntos	Electricidad 5 puntos		Iglesias 5 puntos	Escuelas 5 puntos	Hospitales 5 puntos	Inst. de Servicio Público 5 puntos	
Cualidad Recomendada	Propiedad Municipal	Todo el día	Drenaje	Trifásica	Acceso secundario	A 2,500 mts.	A 2,500 mts.	A 2,500 mts.	A 2,500 mts.	
Terreno "A"	si	no	no	no	no	si	no	no	no	
Puntos	5	0	0	0	0	4	2	3	3	17
Terreno "B"	si	no	no	no	no	si	si	si	si	
Puntos	5	0	0	0	0	5	5	5	5	25
Terreno "C"	si	no	no	no	no	no	no	si	no	
Puntos	5	0	0	0	0	2	1	5	2	15



I n c i d e n c i a d e l P r o y e c t o a l E n t o r n o

Atribuciones	Factores Naturales			Factores Sociales			Total sobre 25 puntos
Factor	Viento 5 puntos	Agua Potable 4 puntos	Ruido 3 puntos	Congestión Urbana 3 puntos	Localización de la Población 5 puntos	Identidad Cultural 5 puntos	
Cualidad Recomendada	Dominantes Sur-Oeste	Excavación de Pozo	Inexistente	Inexistente	2.5 Km. Mínimo	Inexistente	
Terreno "A"	si	si	si	si	si	si	
Puntos	4	4	3	2	2	5	17
Terreno "B"	si	si	si	si	si	si	
Puntos	4	4	3	3	5	5	24
Terreno "C"	si	si	si	si	si	si	
Puntos	3	4	3	1	3	5	19

R e s u l t a d o p a r a l a S e l e c c i ó n d e l T e r r e n o

Terreno	Factores Físicos de Localización Total sobre 30 puntos	Factores Sociales de Localización Total sobre 45 puntos	Incidencia del Proyecto al Entorno Total sobre 25 puntos	Total sobre 100 puntos
"A"	14	17	17	48
"B"	23	25	24	72
"C"	10	15	19	44

El terreno seleccionado es el "B" por que ha obtenido la puntuación mayor, en relación al terreno "A" y al "C".



Para determinar la vocación del terreno, para un proyecto arquitectónico – urbanístico, se hace necesario mencionar la potencialidad que este debe reunir para que sea mejor aprovechado.

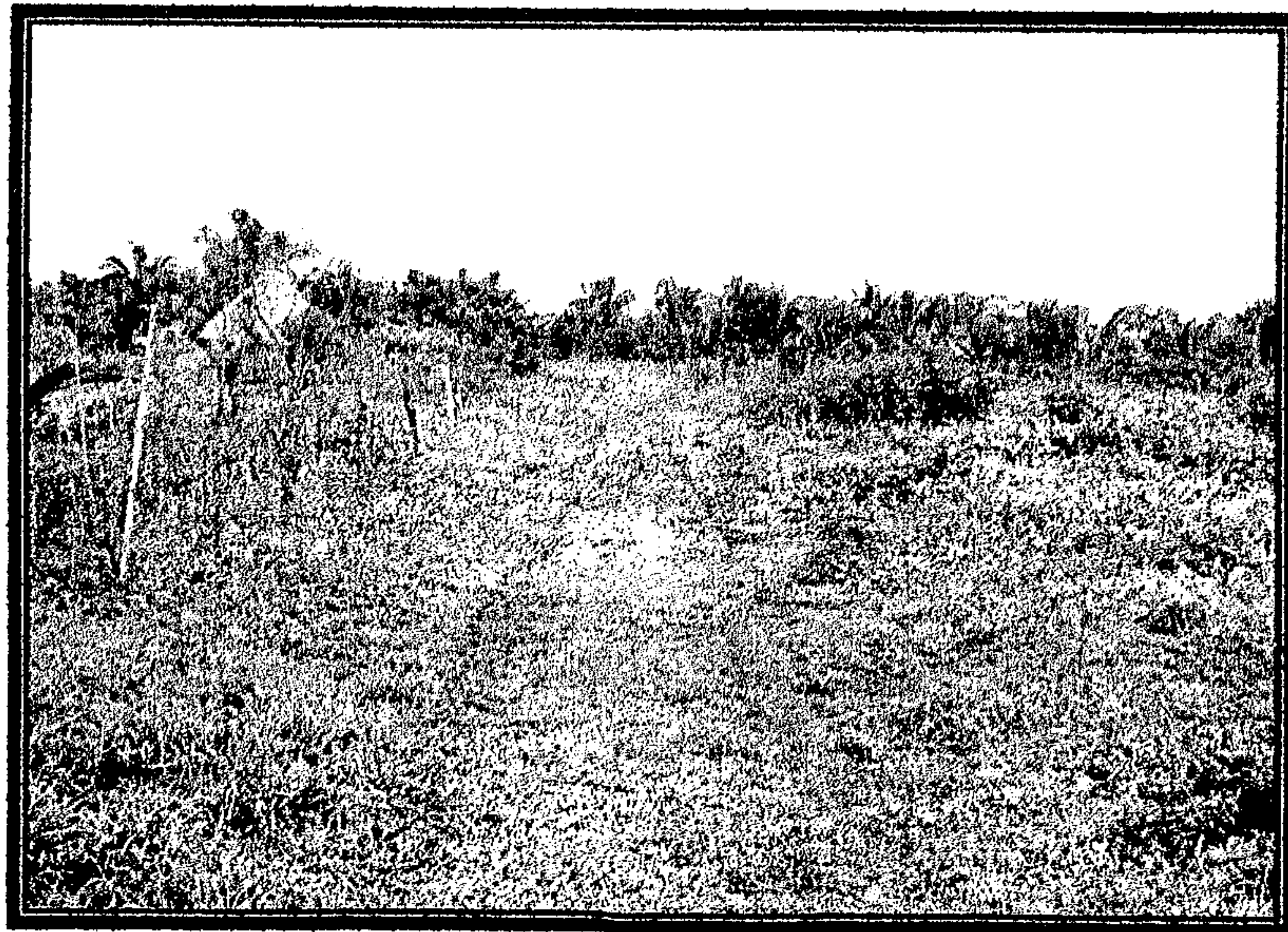
Al hacer la suma final de las matrices de evaluación de incidencia del entorno sobre el proyecto y del proyecto sobre el entorno, dio como resultado que el terreno "B", tubo una mayor puntuación en relación a los terrenos "A" y "C", por contar con mejores aptitudes para el emplazamiento del rastro.

A continuación se describe en una forma puntual las características del terreno seleccionado el cual es el terreno "B":

3.5 Descripción del terreno seleccionado:

Dimensiones del terreno:

El terreno tiene un área aproximada de 7 Manzanas, ideal para ubicar todo el conjunto de instalaciones que el rastro Sub-Regional necesita para su funcionamiento.(Ver fotografía No.7)



fotografía no. 7 Tomada por H.P.

Pendiente Topográfica:

La pendiente recomendable es del 2% a 6% el terreno elegido posee una pendiente del 2.5% siendo óptimo para su fácil drenado, localización de sus áreas principales e instalaciones auxiliares.

Vegetación:

El terreno está en una llanura donde se realizan actividades agrícolas, por este motivo la vegetación se limita a pastizales, con palmeras en toda el área del terreno; el paisaje es un espacio abierto con muchas visuales atractivas, Ver fotografía no. 8.

Tipo de suelo:

Estos suelos son de materia aluvial reciente (terrenos que se formaron lentamente por los desvíos o variaciones lentas de los cursos de los ríos), donde predomina el barro, es un terreno que tiene la característica del fácil drenaje natural.



fotografía no. 8 Tomada por H.P.



Aspecto legal:

El terreno elegido es de propiedad municipal, por lo cual la municipalidad de Sayaxché, esta con toda la disponibilidad de contribuir con el terreno para la realización de dicho proyecto.

Servicios:

No existe una red de distribución municipal de agua potable en el sector, por lo cual es necesario la excavación de un pozo para extraer el vital liquido para el funcionamiento del rastro sub-regional. Al igual que la red de agua potable, no existe una red de drenajes, teniéndose que construir una planta de tratamiento de las aguas servidas, para no contaminar las aguas subterráneas. Se cuenta con energía eléctrica trifásica, esta red eléctrica es la que abastece la demanda de la parte oeste del casco urbano de Sayaxché.

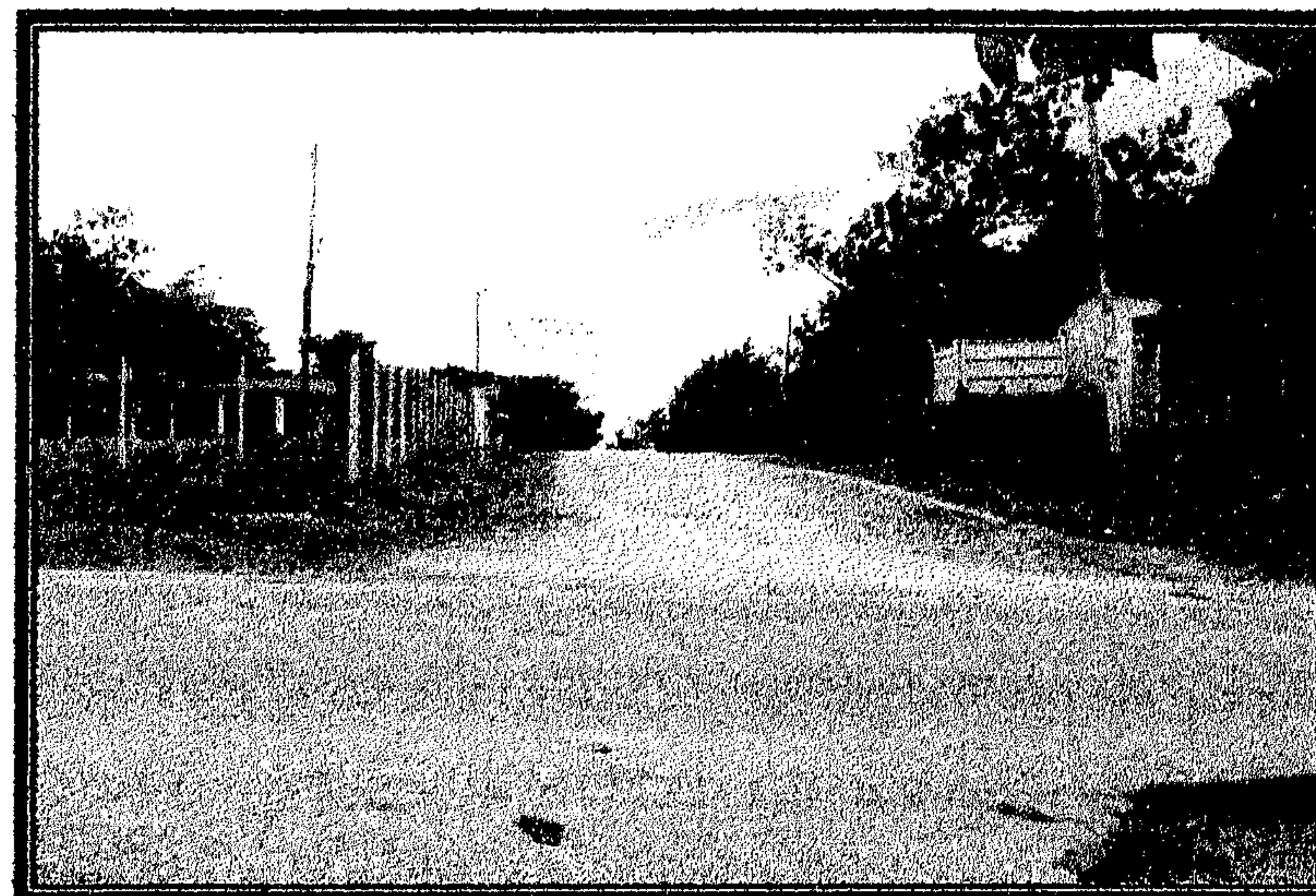
Vías de comunicación:

El terreno se encuentra aproximadamente a unos 4.6 Km. De la carretera CA-14 por la cual a 69 Km. (1:00 hrs.) del limite municipal con Cobán Alta Verapaz. Y a 65 Km. (0:55 hrs.) en ingreso del terreno a la carretera la municipalidad tiene planificado y esta en disponibilidad de realizar los trabajos necesarios para la elaboración de la calle. El personal tendrá acceso al transporte publico que circula al casco urbano de Sayaxhé. (ver fotografías 9, 10).

Uso de Suelo:

Como se ha mencionado anteriormente el uso del suelo en relación con el resto del departamento de Petén, Sayaxché es el municipio donde se encuentran los suelos más productivos para la agricultura y la crianza de ganado, esto es beneficioso para la ubicación del rastro, ya que no existen zonas residenciales, institucionales, escolares, de servicio y recreativas.

El terreno esta ubicado en una zona donde la municipalidad tiene toda la intención de declarar esa área zona industrial del municipio de Sayaxhé. (ver fotografías 11,12)



fotografía no. 9 Tomada por H.P.



fotografía no. 10 Tomada por H.P.



fotografía no. 11 Tomada por H.P.



fotografía no. 12 Tomada por H.P.

Radio de acción:

El radio de Acción poseerá el anteproyecto del rastro sub-regional dependerá de su área de influencia, siendo los departamentos de Alta y Baja Verapaz y los municipios de la parte sur del departamento del peten. La demanda a atender al día de hoy en día para toda la región es de 84 reses, 274 cerdos; para el año 2,025 será de 127 reces y 324 cerdos.

Incidencia del proyecto al entorno:

Los vientos predominantes en esta zona son de Noroeste a Suroeste no afectando las poblaciones cercanas.

El agua se obtendrá con la construcción de un pozo con una profundidad aproximada de 93 pies (27 mts.) con tubos de 8" , facilitándose así la obtención del vital líquido.

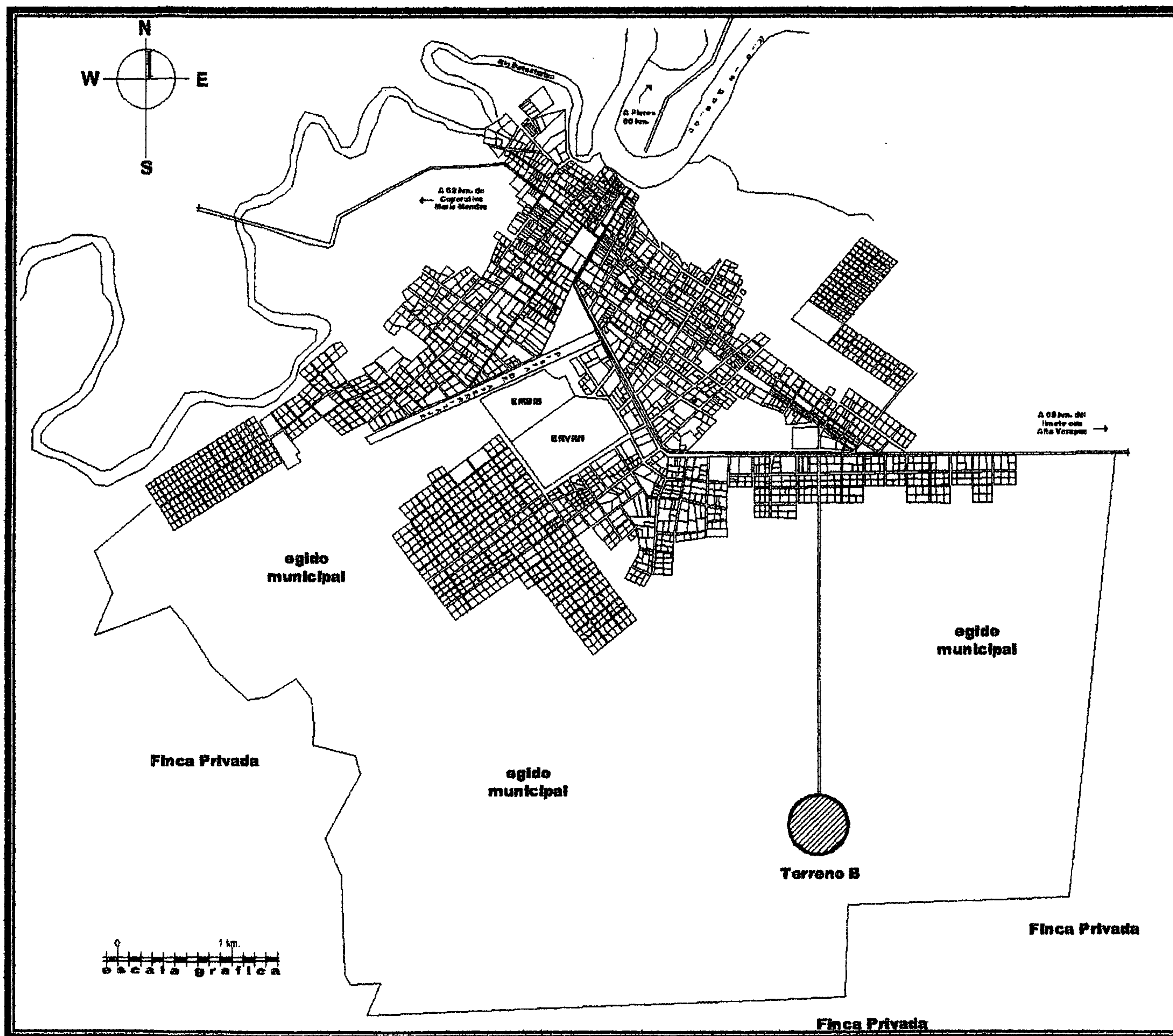
La colocación de un sistema de tratamiento de desechos y eliminación de aguas residuales es indispensable para no contaminar el manto freático de la región.

Las aguas servidas ya tratadas se utilizaran para el riego de los pastizales del ganado y el excedente de agua se desviara a pozos de absorción de la instalación.

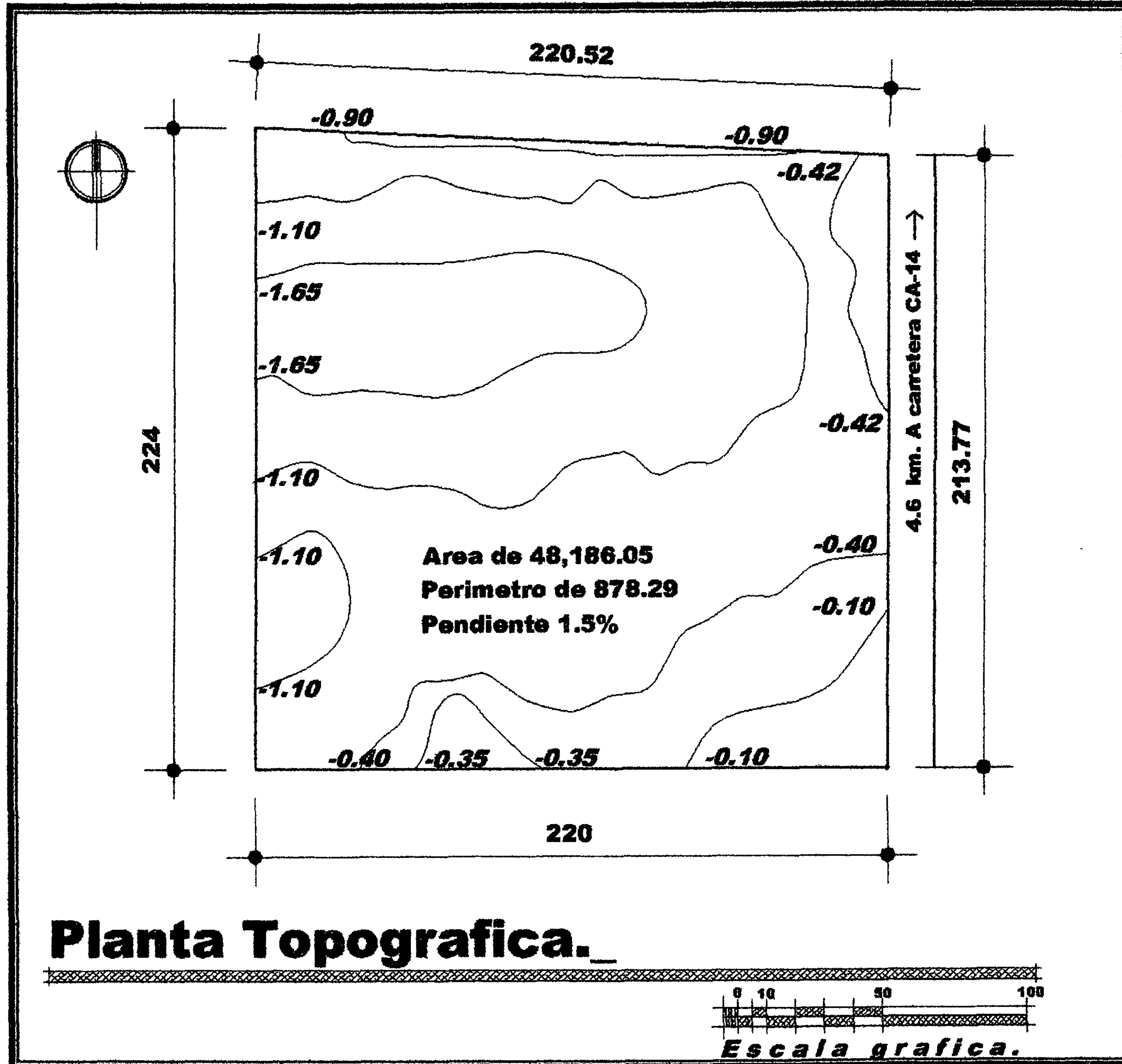
Los ruidos producidos por el ganado y el transporte es mínimo y no existe congestionamiento vehicular.



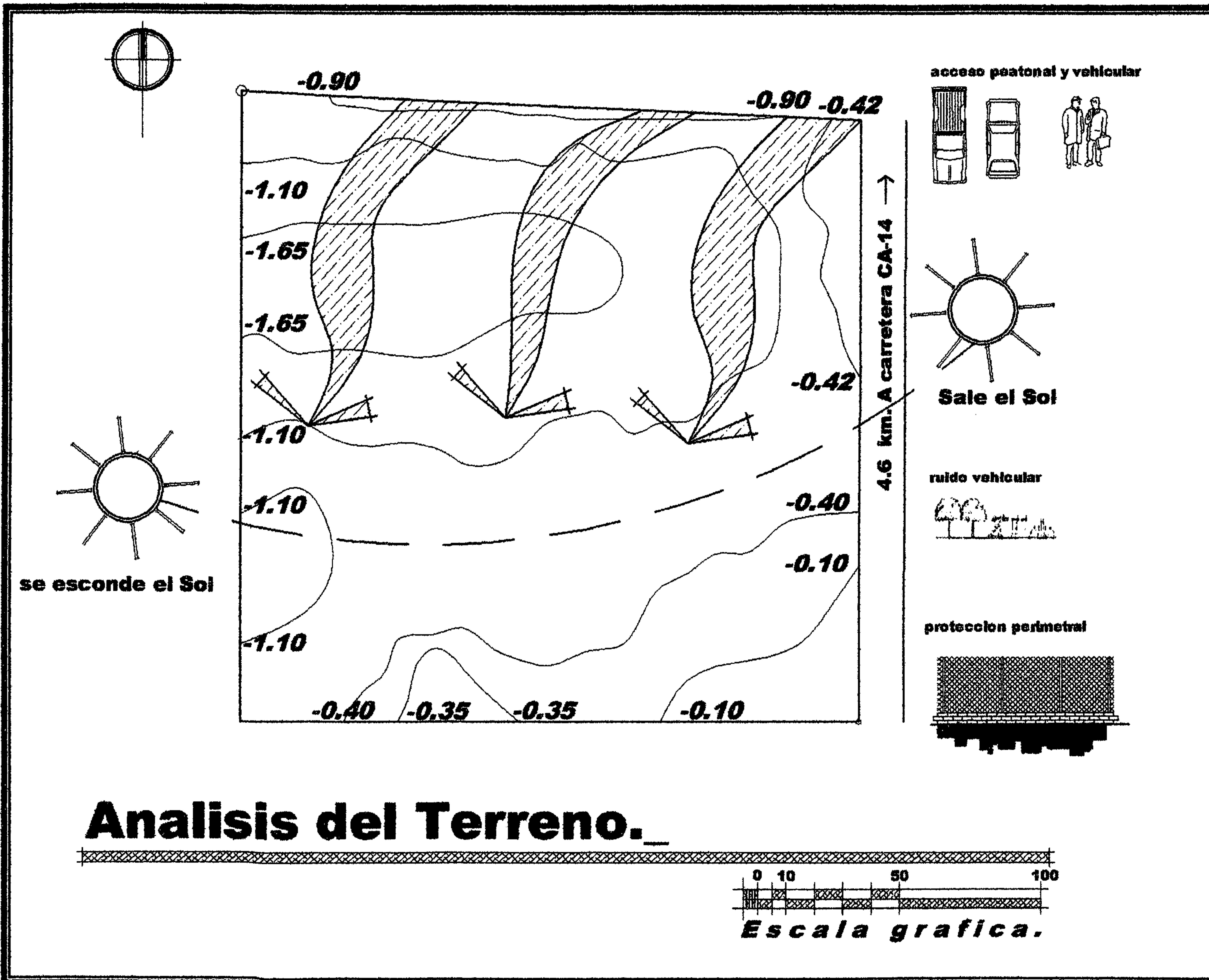
Ubicación del terreno para el rastro Sub – Regional de ganado vacuno y porcino Sayaxché, Petén.

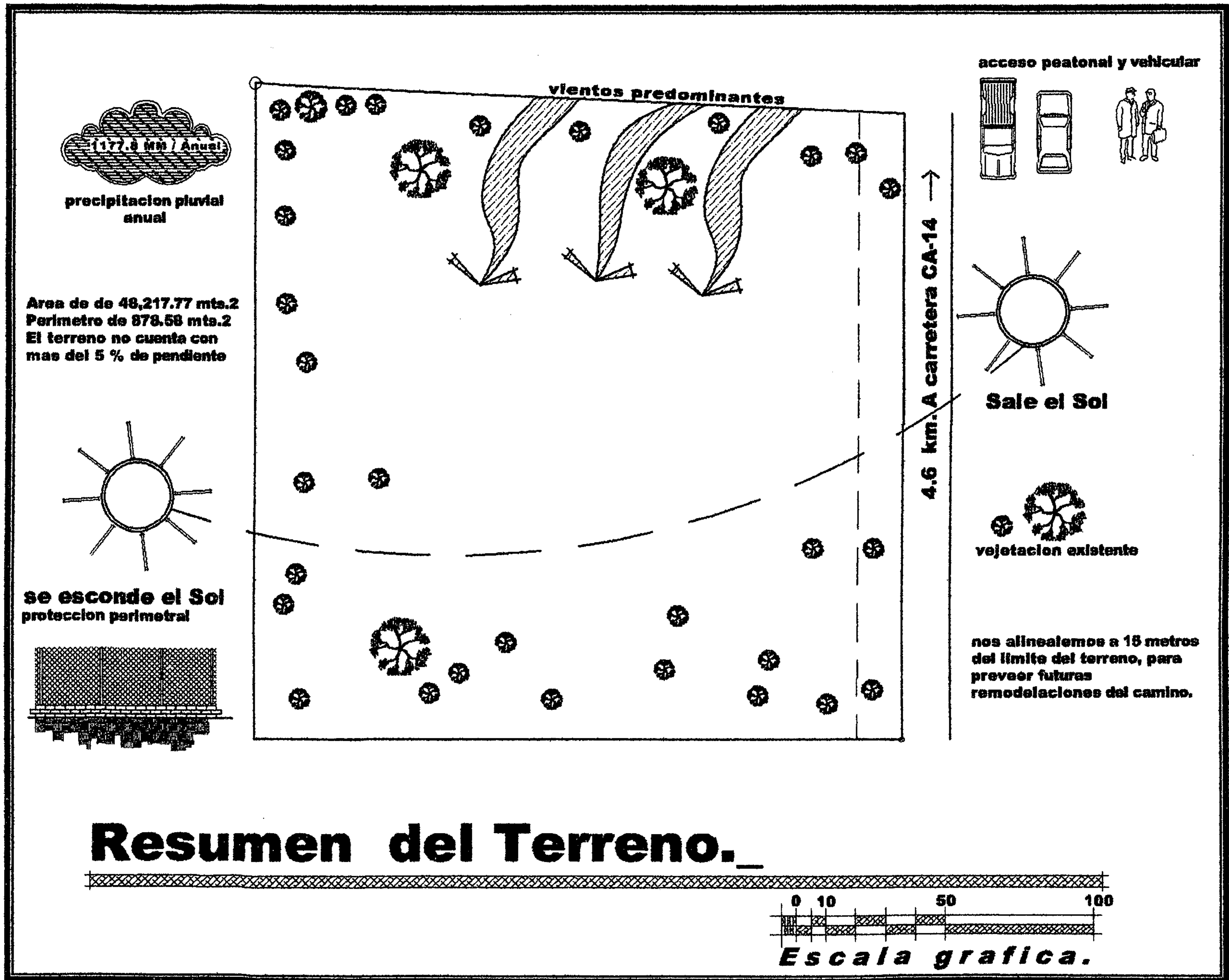


Fuente: O.P.M.S.



Planta Topografica.





Resumen del Terreno.



3.6.3 Evaluación del impacto ambiental³⁸:

El artículo 8 de la ley de protección y mejoramiento de Medio Ambiente, dice: para todo proyecto, obra, industria, o cualquier otra actividad que por sus características pueda producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los culturales del patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación del impacto ambiental, realizados por técnicos en la materia y aprobado por El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.(MARN)

La evaluación del impacto ambiental para el rastro de ganado vacuno y porcino, de Chimaltenango se realizará de acuerdo con las disposiciones del impacto ambiental y planificación y diseño.

3.6.4 Contenido del estudio de Evaluación de Impacto Ambiental³⁹:

El estudio será orientado por los lineamientos generales y términos de referencia conforme a las características del proyecto y su área de influencia.

El estudio debe considerar:

Datos Generales:

- Nombre de la persona (individual o jurídica) promotora del proyecto o actividad.
- Nombre del representante legal.
- Actividad principal de la persona (individual o jurídica).
- Dirección para recibir comunicaciones, fax, tel., etc.
- Identificación comercial.

Datos Introdutorios:

- Resumen ejecutivo: Es una síntesis del estudio.

- Índice.
- Personal que participo en la preparación del estudio.
- Ubicación del proyecto.

Descripción general del proyecto:

- Objetivos y justificación del proyecto.
- Descripción técnica del proyecto: cada opción y fase de desarrollo del proyecto (construcción y operación) debe describirse en forma completa, ilustrada por mapas, planos, cuadros, diagramas y graficas, a manera de esclarecer todos sus elementos, para caracterizar la calidad ambiental de dicha área antes del desarrollo del proyecto.

Descripción del área de influencia:

- Situación ambiental del área de influencia: descripción de los factores ambientales, procesos e interacciones presentes en el área de influencia, ilustrado por mapas, cuadros graficas y manera de caracterizar la calidad ambiental de dicha área antes del desarrollo del proyecto.

Actividades impactantes y evaluación del impacto:

Análisis de los impacto ambientales: Consiste en la identificación de los impactos ambientales causados por las acciones a desarrollarse en todas las fases del proyecto, identificando sus principales características.

La determinación de la magnitud de los impactos identificados; y la jerarquización: la cual consiste en la atribución de los grados importancia de los impactos identificados en el desarrollo del proyecto.

Medidas de mitigación:



Es el conjunto de medidas o consideraciones expuestas en forma de planes descriptivos sobre las acciones a tomar para contrarrestar y mitigar los efectos causados por los impactos adversos identificados en el estudio. Las medidas pueden incluir:

- El rectificar e o los impactos al repara, rehabilitar o restaurar el ambiente afectado.
- El reducir o eliminar el o los impactos paso a paso con acciones de preservación y mantenimiento durante el periodo que dure la acción que provoca el impacto.
- El disminuir el o los impactos al limitar el grado o magnitud de la acción y su ejecución.
- El evitar completamente el o los impactos al ejecutar la acción o partes de la misma que provocan dicho o dichos impactos.
- El compensar al reemplazar o sustituir los recursos afectados o la calidad del ambiente deteriorado.

Plan de contingencia:

Es el plan descriptivo de la medidas a tomar como contención a situaciones de emergencia derivadas del desarrollo del proyecto. Por lo menos deben de estar contemplados incidentes de peligro así como incendios o explosiones, terremotos, inundaciones y atentados.

Plan de seguridad para la salud humana:

Va a contener un plan descriptivo de las medidas preventivas y correctivas a ser adoptadas para conservar la salud del personal participante en el desarrollo del proyecto, así como de la población vinculada directa o indirectamente con la ejecución y funcionamiento del mismo.

Plan de seguridad ambiental:

Va a contener un plan descriptivo de las medidas preventivas y las correctivas para la adecuada conservación y protección de la calidad del ambiente del área de influencia del proyecto.

Programa de monitoreo ambiental:

Consiste en la descripción clara y objetiva de las acciones de seguimiento y control de calidad ambiental en donde se desarrolle el proyecto propuesto.



3.7 Criterios de evaluación del impacto ambiental:

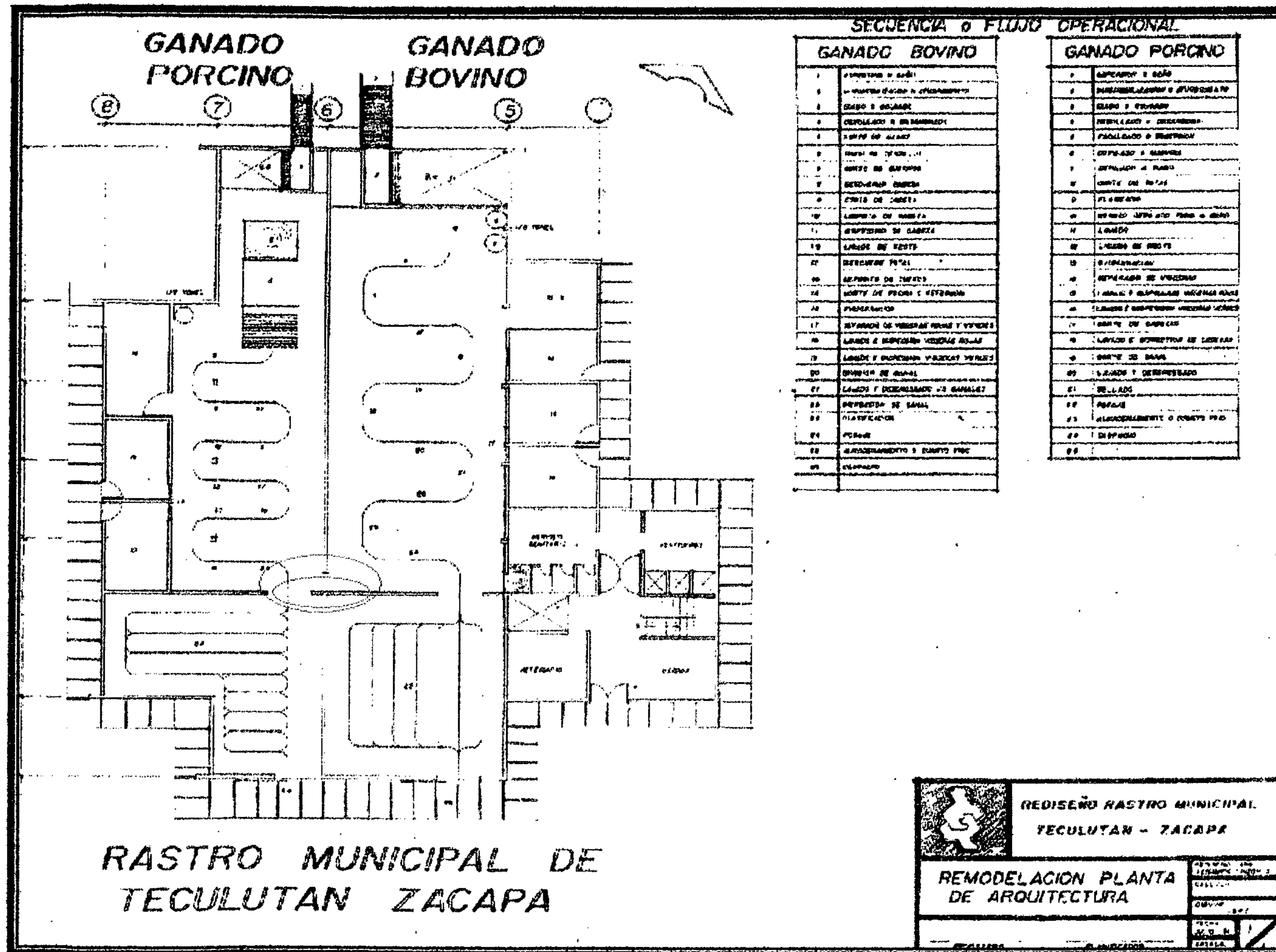
Estudio Impacto Ambiental	Descripción General del Proyecto	Descripción del Proceso y Productos a Obtenerse	Descripción del Escenario Ambiental (Identificación del área de Influencia)	Actividades Impactantes y Evaluación del Impacto
<ul style="list-style-type: none"> • El municipio de Sayaxhé es uno de los municipios mas contaminados del departamento de Petén ya que en este aparte de no existir una red de drenajes, sumándole las actividades agrícolas que arrojan a la atmósfera y a las cuencas de los ríos grandes cantidades de desechos sólidos y contaminantes que afectan al medio ambiente, sin que las autoridades hagan nada al respecto. Es por ello la importancia de un estudio de Impacto Ambiental, para el Rastro Sub-Regional. • El Rastro que funciona actualmente en el municipio de Sayaxhé en lo que se refiere a los desechos producidos por el rastro, es están desechando a flor de tierra contaminando directamente un nacimiento de agua que desemboca en el Río Petexbatún que en época de verano los habitantes lo usan para abastecerse del vital liquido. • La importancia de este estudio es para obtener de una manera coherente las actividades ejecutadas en un rastro de ganado mayor (reses) y menor (cerdos), validando las medidas de mitigación, para evitar la contaminación perjudicial para la población y al medio ambiente. • El estudio de Impacto Ambientales se realizará de una visita técnica de campo al terreno seleccionado, revisión de la información existente, evaluando las variables del proyecto que puedan impactar al medio ambiente, elaboración del diagnostico y presentación del informe final. Todos estos aspectos metodológicos determinaran las acciones se adoptaran en la planificación y ejecución de rastros,, para proteger y conservar al medio ambiente. 	<p>El proyecto consiste en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El proyecto se va a realizar en dos edificaciones destinadas al sacrificio y destace de reses y cerdos, dando como resultado un producto carnicó de primera calidad y confiable para los consumidores. • El área administrativa tendrá a su cargo el manejo, organización y control de la buena calidad de la labor de faenado en rastro, así como las estadísticas del destace que efectúa ahí mismo. • Los sistemas constructivos y materiales, para la construcción de esta infraestructura de equipamiento, para el Rastro Sub-Regional de Sayaxhé, Petén, están descritos en el capítulo No. 4 de planificación y diseños del proyecto. El financiamiento y la ejecución del rastro estará a cargo de la MAGA y de la Municipalidad de Sayaxhé. 	<ul style="list-style-type: none"> • En la edificación se realizara el sacrificio y destace del ganado mayor en un carril aéreo esto para mejorar la calidad del producto cárnico. • Al ingresar el ganado al predio se aloja en corrales de cuarentena (24 horas mínimo) para ser ingresado al rastro, por medio de una manga dirigida al área de aturdimiento, luego se atrona para poder colocarlo en el carril aéreo y desangrarla, en seguida se descuera y eviscera (almacenamiento en cajas herméticas). • Las canales se cortaran 1/2 canal o 1/4 de canal para ser colocados en el área carga de productos, para ser entregado a su propietario. • De presentar el producto cárnico anomalías, se envía al laboratorio donde se realiza un examen para verificar el estado de la carne, decomisándose si esta en malas condiciones. En el caso de la matanza de cerdos se realiza de similar forma que los bovinos, diferenciándose únicamente por el depilado y extracción de la grasa del animal para ser entregados al propietario en el área de carga de productos. 	<ul style="list-style-type: none"> • El terreno seleccionado se encuentra en un área que hasta el momento no ha sido absorbida por el casco urbano del municipio de Sayaxhé y es por eso que esta área va ha ser declarada área industrial del municipio de Sayaxhé. • La topografía del territorio de Sayaxhé se caracteriza por ser casi plana, con pendientes muy suaves y con ceros que no alcanzan mucha altura, ni son en gran número, si tomamos en cuenta sus 3,904 km². De extensión. Este tipo de topografía hace que los suelos de este lugar manifiesten una vocación agrícola, ganadera forestal. • Los vientos predominantes son alisios que se desplazan del noroeste y sureste, con velocidades medias mensuales bajas. Durante la época lluviosa, debido a la influencia del Mar Caribe en el Golfo de México y el Océano Pacífico en las costas de Chiapas, aparecen lluvias torrenciales y vientos de 75 kms/h y más. • Los malos olores se dan por el ganado en los corrales y por el faenado del gando, pudiendo reducirse con la i limpieza constante de los corrales, un faenado eficiente, el tratamiento adecuado de los subproductos. 	<p>Impactos adversos posibles y evaluación de Impacto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generación de Aguas Residuales: Tipificación: No genera aguas Tóxicas peligrosas. Origen: Corrales de reposo, nave de faenado, área de subproductos, y áreas de almacenamiento. Disposición: Se conducirán a una planta de tratamiento, para luego ser utilizadas en el riego de los pastizales, Impacto: Poco significativo. • Generación de Desechos Sólidos: Estiércol, pieles, cueros cabezas, patas, residuos de canales y subproductos, y producto decomisado. Origen: corrales de repos, nave de faenado, área de subproductos, y áreas de almacenamiento. Disposición: Serán hechos composte (abono estabilizado) y producto decomisado se incinerara o se depositara en el pozo de decomisos. • Impacto: con las técnicas y manejo adecuado su impacto es poco significativo para al ambiente. Otros impactos: Los olores de manejo de ganado (estiércol fresco), desperdicio de pieles, patas, cabezas y residuos de subproductos y productos cárnicos, Los olores ruidos se pueden minimizar al utilizar las técnicas y recursos ya descritos. • Impactos Beneficiosos Posibles y su evaluación. Medio Ambiente no conlleva al uso excesivo de recursos naturales, ni genera desechos tóxicos o peligrosos, ni el uso de combustibles fósiles, esto por el tipo de planta de tratamiento anaerobio de sólidos y aguas servidas. • Desarrollo Socioeconómico: Generación de fuentes de trabajo al municipio, brindar un producto carnicó de alta calidad.



Medidas de Mitigación	Plan de Contingencia	Plan de Seguridad Para la Salud Humana	Plan de Seguridad Ambiental	Programa de Monitoreo Ambiental
<ul style="list-style-type: none"> • Desechos Líquidos: Es necesario un mantenimiento periódico a las instalaciones del rastro, poniendo mayor atención a la planta de tratamiento, zanjas filtrantes, y el patio de secado de lodos. • Desechos Sólidos: Se utilizará un pozo de decomisos, estercolarás, se deben limpiar constantemente los corrales de reposo, para que no se acumule excremento y no produzca malos olores en el sector y los residuos sean colocados en su lugar respectivo. Se requiere de una supervisión constante de las áreas antes descritas, para lleva un adecuado control. • Recomendaciones Generales: Se debe elegir la planta de tratamiento de aguas servidas que mejor se adecue a las necesidades del proyecto la planta propuesta es la que esta impulsando el MAGA. El suministro constante de agua potable es indispensable para el funcionamiento adecuado del rastro, es por ello que proveerá un tanque cisterna para un almacenamiento constante de agua. La sangre se almacenará en una artesa y se deshidratará para ser utilizada en concentrado para pollos. Y se anulará su presencia en los sistemas de drenajes. La limpieza y el mantenimiento de las instalaciones es vital para dar un buen servicio y funcionamiento al proyecto. 	<p>Se recomienda señalar todos los ambientes y lugares de trabajo, así como área donde se encontraran ubicados los extinguidores y las rutas de salida en caso de emergencia.</p> <p>Se necesita en el área de trabajo un botiquín de primeros auxilios, así como una enfermería para tratar accidentes mayores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la calidad del producto cárnico a través de una faenado aérea, así como un medico veterinario que verifique el perfecto estado del producto. • Utilización de vestimenta y recipientes herméticos, y asépticos para evitar contaminación del producto carnico. Implementar laboratorio que controle la calidad del producto a través de un estudios del estado de la cabeza, viseras. • Contar con servicios sanitarios, duchas, vestidores y Lockers adecuados para las labores que se realizan en las instalaciones. • Se necesita aplicar normas mínimas de seguridad: Rótulos preventivos y prohibitivos en cuanto a no fumar y no ingerir alimentos, contar con equipo de protección personal y de seguridad. • Es indispensable una enfermería que preste servicio medico de emergencia en caso de accidente o enfermedad. • Supervisar cada cierto tiempo los registros legales y sanitarios del personal contratado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contar con un manual practico de medidas de seguridad y protección del medio ambiente. • Asegurar el apropiado manejo y disposición final de los desechos, siguiendo las guías que muestra el estudio. • Utilizar tecnología de saneamiento ambiental (planta de tratamiento de aguas servidas) para evitar contaminación en el nivel freático. • Instalación de drenajes especiales en corrales y mangas de rastro para limpiar y evitar contaminación en el sector. • Se recomienda un seguimiento a las presentes recomendaciones y mantener un programa permanente de monitoreo ambiental al interior del rastro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá realizar cuando las condiciones de operación sufran cambios, se modifique los sistemas de tratamiento de líquidos y sólidos. • El monitoreo se efectuara por medio de una auditoria ambiental cada seis meses (invierno y verano). • Se debe verificar constantemente el pH del efluente (lodo del reactor o digestor anaeróbico dos veces al día.



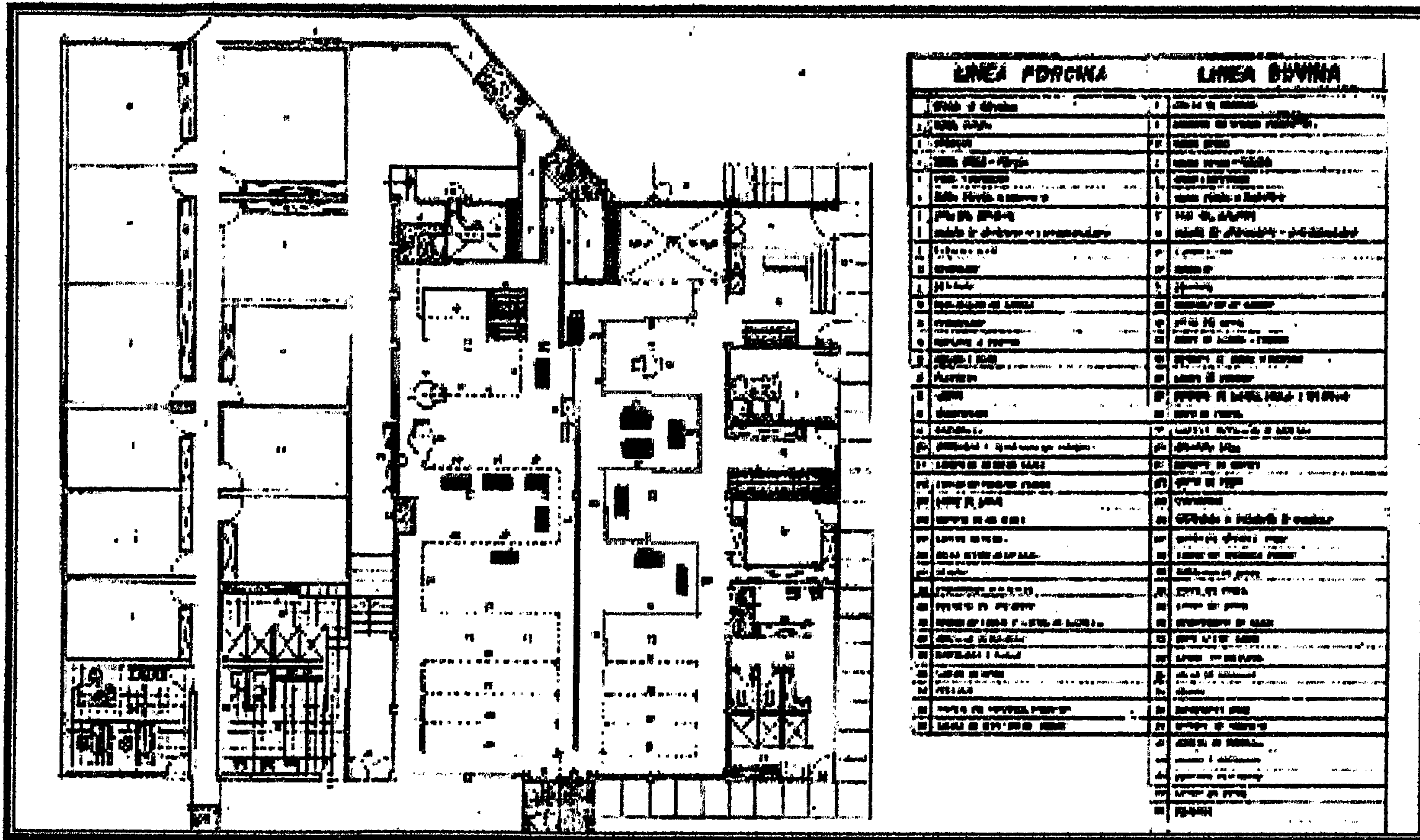
3.3 Análisis de Casos Análogos:



Rastro municipal de Teculután Zacapa para ganado vacuno y porcino.

- El terreno mantiene una pendiente no mayor al 5% como lo requiere el reglamento de rastros.
- No cuenta con área de retención de canales.
- Una distribución adecuada de los ambientes para no relacionarlos directamente.
- Posee un área de descarga del ganado y carga del producto.

Conclusiones: Una distribución adecuada de los ambientes no relacionarlos directamente, como se aprecia en este rastro, tampoco no cuenta con un área para decomisos.



Rastro de ganado vacuno y porcino Quetzaltenango:

- El proyecto no mantiene separados los corrales de estadía del área de matanza.
- No posee área para el manejo de desechos.
- No posee acceso secundario en el ingreso principal.
- No contiene área de control de ingreso de animales.
- No cuenta con cuartos fríos.
- El proceso de faenado no está diseñado longitudinalmente sino que en forma de zig-zag.
- Las mangas son utilizadas también por los bovinos y porcinos y no tienen mangas independientes.

Conclusiones: En conclusión se puede apreciar que el proceso de faenado es más funcional utilizado longitudinalmente en toda la nave de faenado, y que es necesario para el buen funcionamiento que el rastro cuente con un área administrativa.

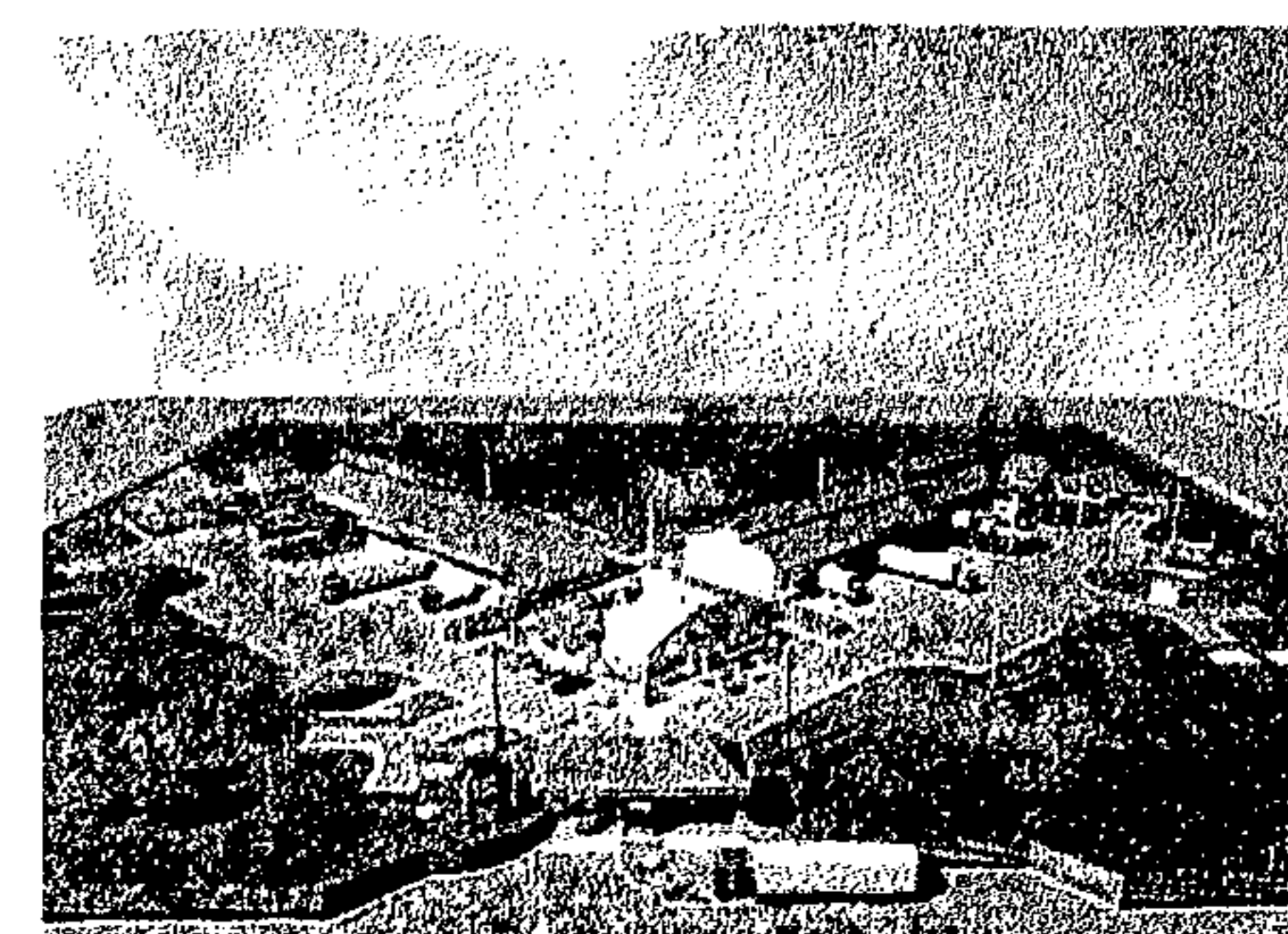
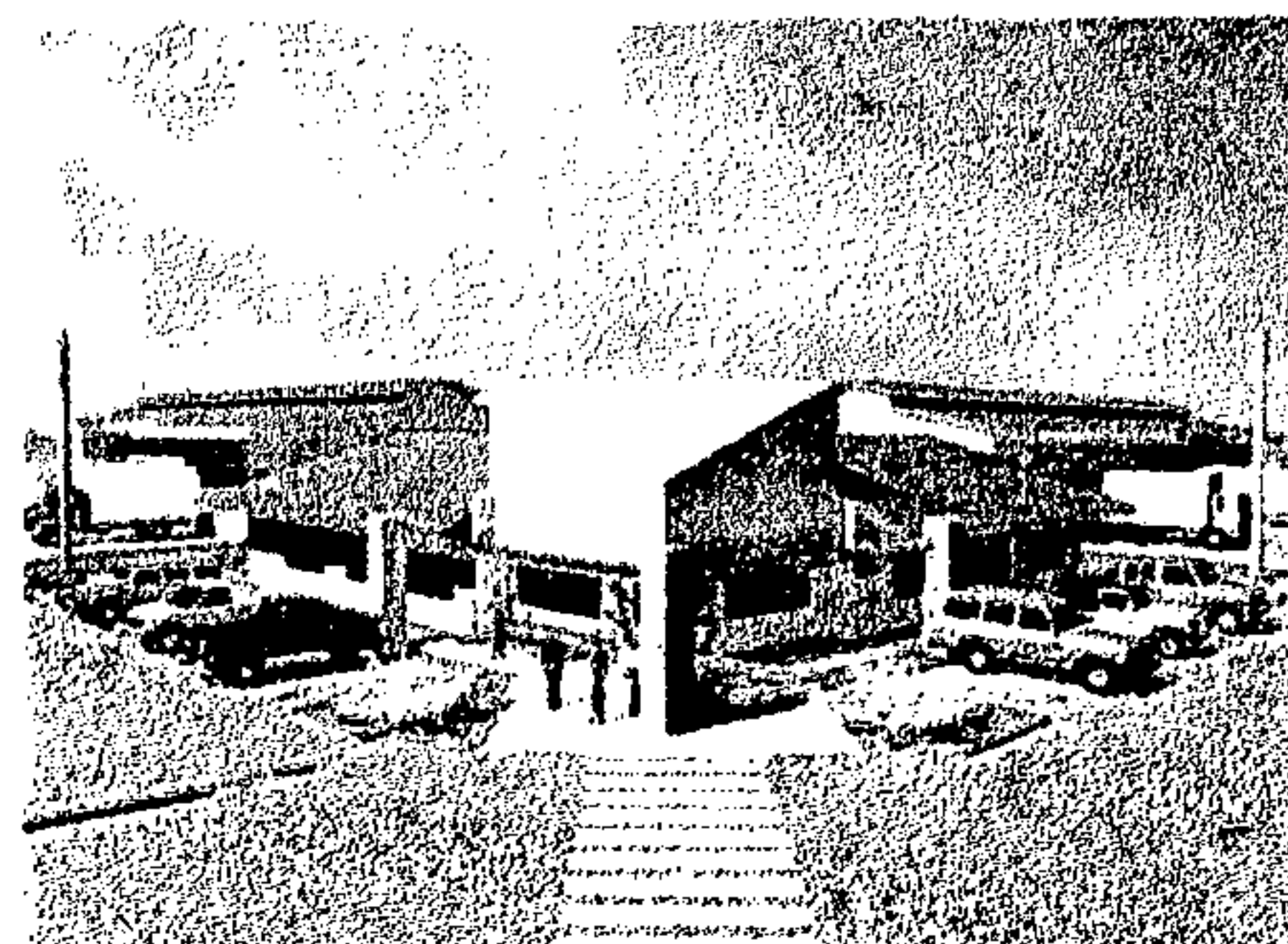
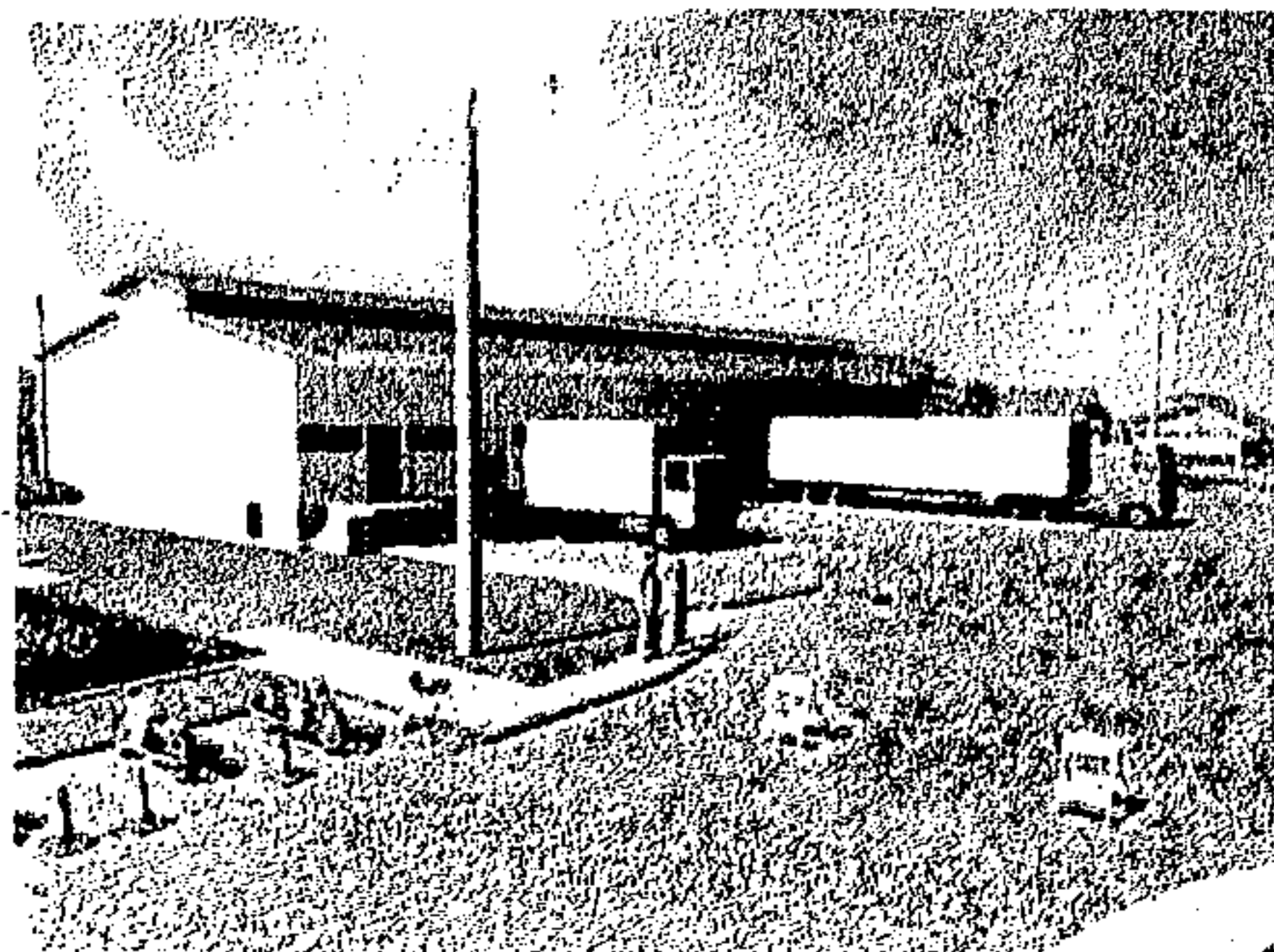
Rastro Sub Regional de Ganado Vacuno & Porcino Sayaxché, Peten, Guatemala

Universidad
de San Carlos
de Guatemala



Desarrollo de la Propuesta Capitulo IV

Facultad de
Arquitectura





CAPITULO IV

DESARROLLO DE PROPUESTA

4.1 Estudio previo a la ejecución de un rastro⁴⁰:

El estudio debe abarcar:

- La necesidad de un nuevo rastro: La descripción incluye los defectos de las instalaciones existentes, las normas de higiene o los métodos de comercialización, los problemas de ubicación y transporte así como un resumen de la necesidad de una nueva instalación. La necesidad debe ser evaluada cuidadosamente (mejorar las normas de higiene o de la producción).
- El tipo de la instalación requerida, el nivel tecnológico de procesamiento necesario, el diseño del equipo de los edificios, la conexión con carreteras, el nivel de la refrigeración requerido, así como el alcance de la expansión de la capacidad o los cambios en los métodos de funcionamiento y la necesidad de almacenes y capacidades para la venta al por mayor o al por menor.
- La dimensión y número posible de instalaciones para satisfacer las necesidades inmediatas y probable expansión futura.
- La ubicación de las instalaciones en relación con la comodidad de los vendedores o los suministros de materia prima, la comodidad de los compradores o vendedores de los productos acabados (locales o regionales) la accesibilidad a medios de transporte, por ejemplo carreteras y transporte de agua, de ser aplicable. El método de distribución de la carne, la accesibilidad a servicios de suministros de electricidad, agua, alcantarillado, y cualquier otro necesario, la disponibilidad de un lugar, mano de obra adecuada, y servicios de mantenimiento de la instalación.
- El costo de inversión en tierra, obra de ingeniería civil, edificios y equipo, y la amortización de inversión.
- El costo estimado de funcionamiento.

- Los beneficios y ahorros previstos.
- Quien debe construir las nuevas instalaciones, a quien debe corresponder su propiedad y quien debe administrarlas.

Los datos deben establecer la ubicación y las superficies de las tierras del lugar para el rastro y las instalaciones auxiliares y el volumen requerido de edificación y obras externas. Una vez analizados los datos de producción establecidos se puede determinar los rendimientos, las normas relativas al equipo y los programas, con los servicios públicos asociados para completar el proceso de diseño de la planta.

4.2 Actividades y Criterios Generales para la Planificación de Rastros:^{41 42}

Independientemente de otros factores como la economía de la producción, la utilidad o la estética, el diseño del rastro debe siempre satisfacer las exigencias de higiene prescritas por las instituciones encaradas en Guatemala. Las actividades y criterios generales para la planificación deben ajustarse a los siguientes parámetros.

- Ingreso y recepción del ganado a corrales.
- Consideraciones humanas en el sacrificio del ganado mayor (bovinos) y ganado menor (cerdos).
- Preparación higiénica de las canales. Para un faenado o matanza humanizada, higiénica y racional con una inspección adecuada se requiere la organización de "sistema de carril o en cadena" en varias etapas y secciones, pasando de las zonas de operaciones sucias, a las operaciones cada vez más limpias hasta el punto de venta.
- Recuperación y tratamiento de subproductos comestibles y no comestibles
- Almacenamiento higiénico de las canales y de los subproductos comestibles.

A continuación se describirán las actividades y funciones de un rastro y de sus repercusiones en la planificación.



4.2.1 Ingreso y recepción del ganado a corrales:

El traslado del ganado al lugar donde se le va sacrificar es un procedimiento mas complejo de lo que suele pensarse. La separación de su entorno familiar y de sus grupo sociales, se les carga y descarga entre la explotación agrícola y el lugar donde se efectúa la matanza. Son agrupados en lugares reducidos; y están sometidos a ruidos, vibraciones, traqueteos, temperaturas extremas y humedad; a rápidos alteraciones del movimiento y a largas espera; a concentraciones de gases de los excremento, orina y el humo de los escapes; a una ventilación excesiva o escasa; a subir y bajar por rampas empinada y deslizantes y a mezclarse con otras cabezas de ganado, lo que produce heridas y magulladuras. Un tejido muscular que es caro crear se pierde totalmente por deshidratación, en el mejor de los casos, o por extirpación después de la muerte de carne magullada o infestada con abscesos y en el peor de los casos, se pierde totalmente la canal a causa de una grave lesión, la tensión a que somete a los animales puede dar origen a una carne inaceptable.

Para contrarrestar estos efectos nocivos sobre el ganado, se deben establecer instalaciones de recepción adecuada en forma de corrales, con el fin de reducir los niveles de tensión provocados por la manipulación precedente para no deteriorar la calidad de la carne.

4.2.2 Consideraciones humanas en el sacrificio de ganado mayor (bovinos) y ganado menor (cerdos).

Cada procedimiento extra de manejo genera más estrés y hematomas. La eliminación de procedimientos innecesarios en el rastro, reduce el estrés. Se encontraron que un estrés múltiple generado por baño, ayuno tiene un efecto determinante acumulado en la calidad de la carne. Los cerdos deben ser separados e identificados antes de abandonar la granja. El bañar reses genera estrés adicional. Se encontró que el bañar a las reses es un procedimiento que genera mucho estrés. El baño tiene un efecto muy limitado en la limpieza de la canal. El baño además incrementa los hematomas.

Los empleados deben entrenarse para manejar el ganado de forma gentil y minimizar el uso de la chicharra eléctrica. Los productores deben evitar la reproducción de animales nerviosos y excitables, difíciles de manejar. Cada vez hay más problemas con cerdos nerviosos que son casi imposibles de manejar humanitariamente en plantas de los rastros . Estos cerdos constantemente se frenan y regresan en pasillos, y muestran un comportamiento gregario excesivo. El proveer de estimulación ambiental extra en los edificios donde se encuentran los cerdos confinados tales como mangueras de hule para que se mastiquen y gente caminando en los corrales, produce cerdos más tranquilos y fáciles de manejar.

El encender el radio en los corrales de engorda a un volumen razonable evita excesivas reacciones de sobresalto ante ruidos tales como puertas que se azotan. Es especialmente importante el proveer de estimulación ambiental a cerdos que serán transportados una distancia corta hacia el rastro. Los animales expuestos a viajes cortos son frecuentemente difíciles de manejar.

4.3 Instalaciones de recepción del ganado:

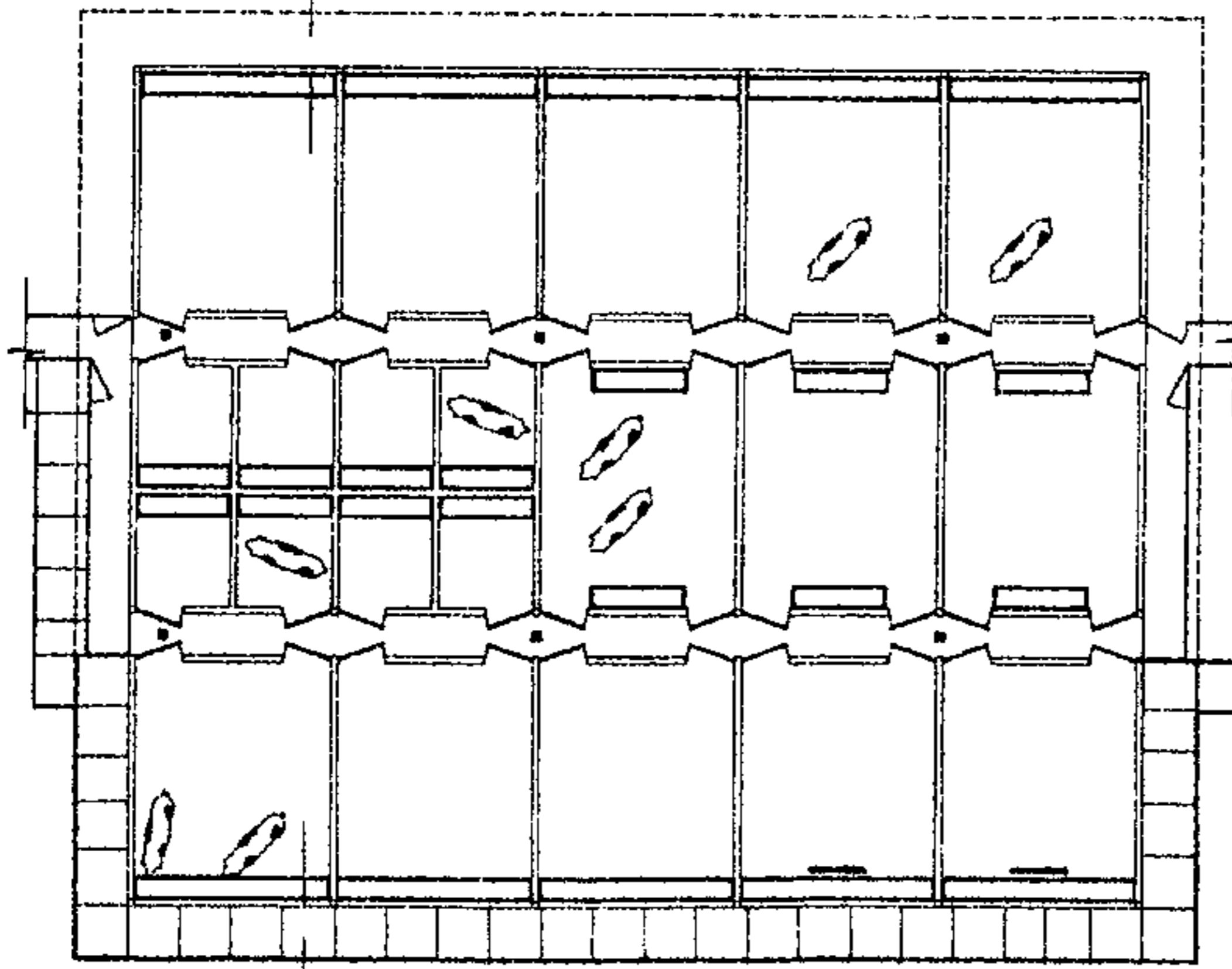
Cuando el transporte se efectúa por carretera, se instalará una plataforma de descarga del punto de recepción de camiones. La plataforma debe tener una pendiente no superior al 8%. Se deben abrevaderos adecuados. Salvo en lo prever que respeta al corral de aislamiento, todos los conductos de desagüe abran de estar fuera de los corrales, en los pasillo. Los suelos de los corrales deben de tener una pendiente de 2% para su limpieza con manguera de agua a presión. Se recomienda que se establezcan zonas separadas pavimentadas y drenadas dotadas de manguera de agua a presión para limpiar los camiones en los que se transporté el ganado después de la descarga y proceder a desinfectarlos.

Por lo general las reses necesitan un litro de agua aproximadamente al día por cada 10 Kg. de peso vivo en verano y la mitad de esa cantidad en invierno. Los abrevaderos deben construirse en forma delgada y estrecha, para que puedan beber simultáneamente el mayor numero de cabeza de ganando, si la fuente de agua no es constante o es lenta se debe prever un cisternas que contengan el suministro necesario para un día.



Después de viajes cortos de 3 a 4 horas conviene dejar descansar a los animales 24 horas antes de sacrificarlos. Si el viaje es mas largo, es mejor aumentar el descanso a 72 horas. Durante el descanso los animales deben guardarse en grupos compatibles. Se les debe proveer alimento hasta 24 horas antes del sacrificio y en todo momento de agua. Es preciso prever alimento hasta 24 horas antes del sacrificio y en todo momento de agua. Es preciso prever un examen vivo y corrales de aislamiento para animales que puedan estar infestados, enfermos o heridos. La importancia del descanso después del transporte y antes de la matanza esta tan reconocida que muchos países disponen de leyes que imponen la obligación de un periodo de descanso para los animales al entrar al rastro.

En zonas cálidas, es preciso disponer de corrales sombreados (50% del área de corrales como mínimo). Es esencial disponer de un corral para la inspección veterinaria. En instalaciones medianas un medico veterinario podrá realizar la inspección en vivo y después del faenado del animal.



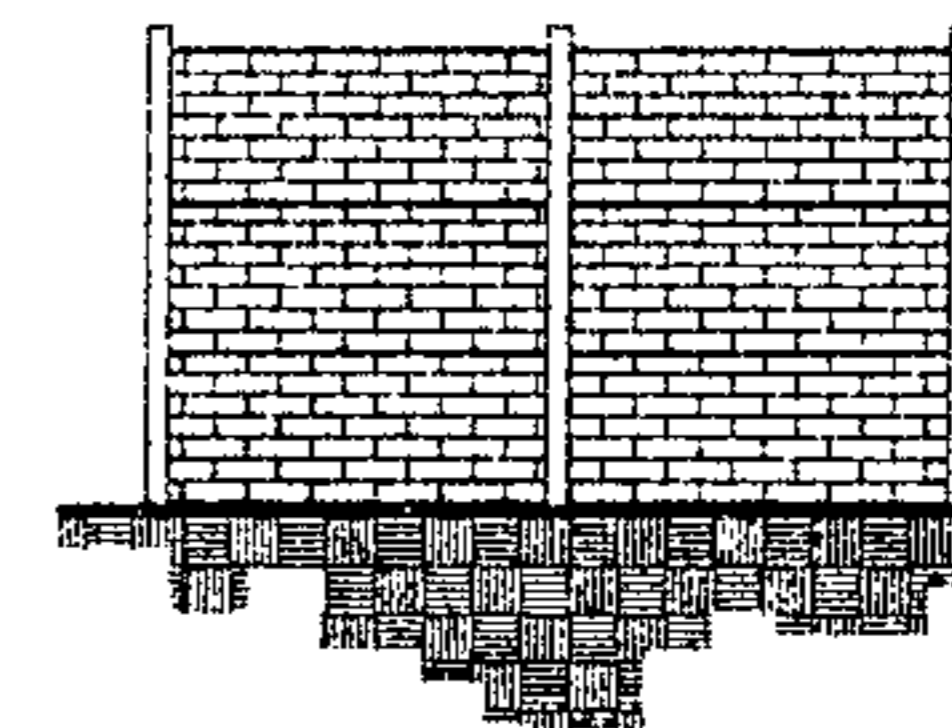
4.4 Requerimientos de diseño, área interior y exterior del rastro:

No se puede considerar el Rastro solamente como el lugar donde se sacrifican animales. El rastro es el sitio obligado por donde se benefician animales para consumo humano; en donde se posibilita la obtención del producto primario de éstos, o sea la canal, y los secundario o subproductos, por consiguiente debe reunir debe reunir

todos los requerimientos técnico e higiénicos posibles para poder obtener su Licencia Sanitaria de Funcionamiento.

4.4.1 Área exterior y dotación básica: aspecto de diseño y ambientales

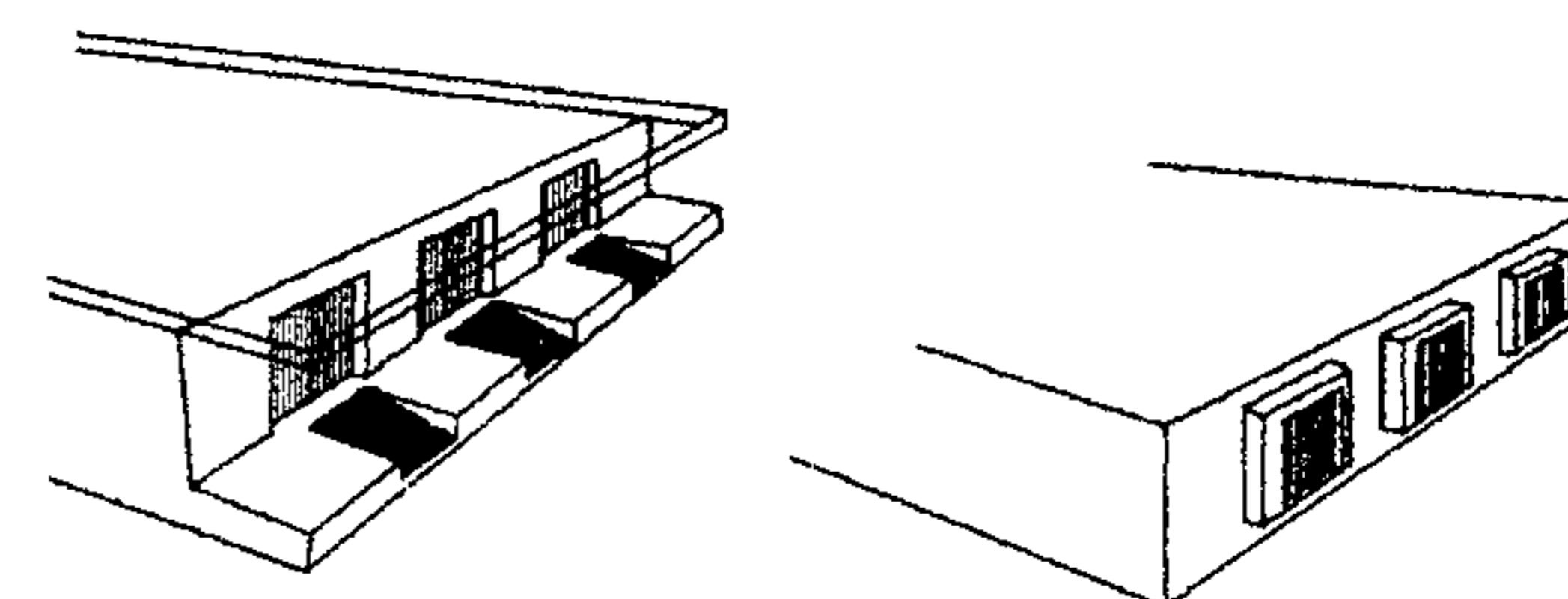
- Área de protección sanitaria o cerca perimetral, altura mínima 2.50 mt.



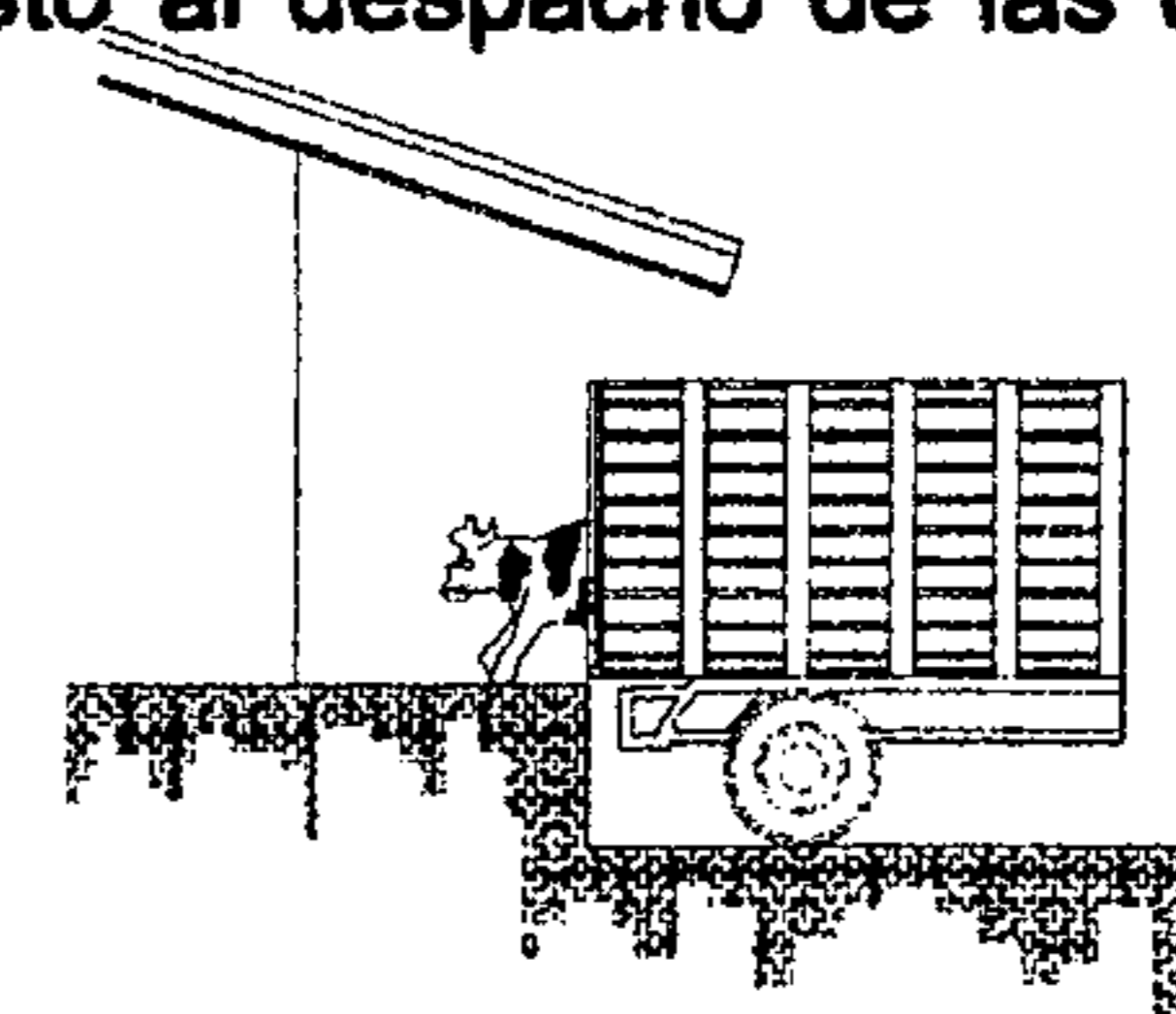
- Área de parqueo para vehículos (usuarios, visitantes, personal del rastro, etc).



- Zona de carga del producto limpio.

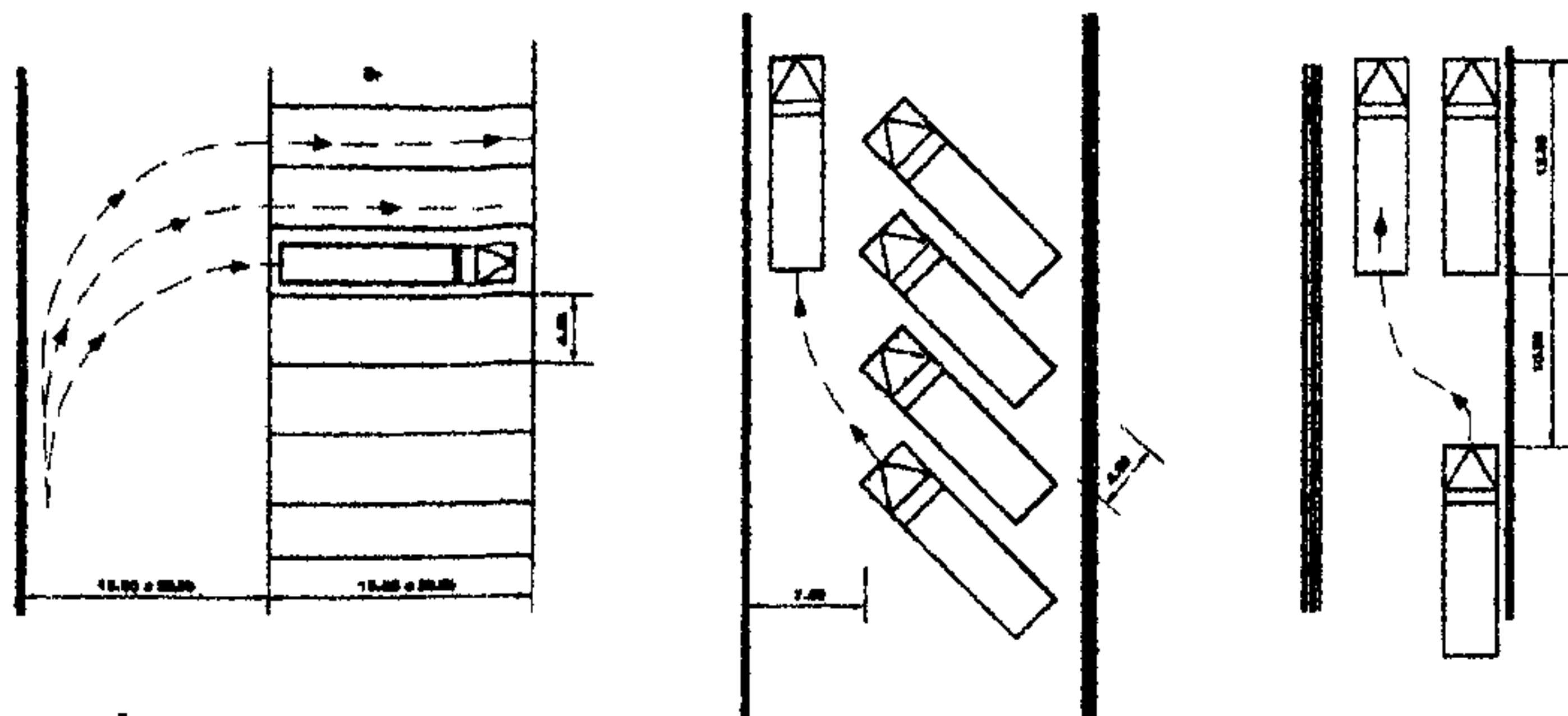


- Zona o muelle de descarga de los animales, ubicado en el sentido opuesto al despacho de las canales, carne, y vísceras rojas.

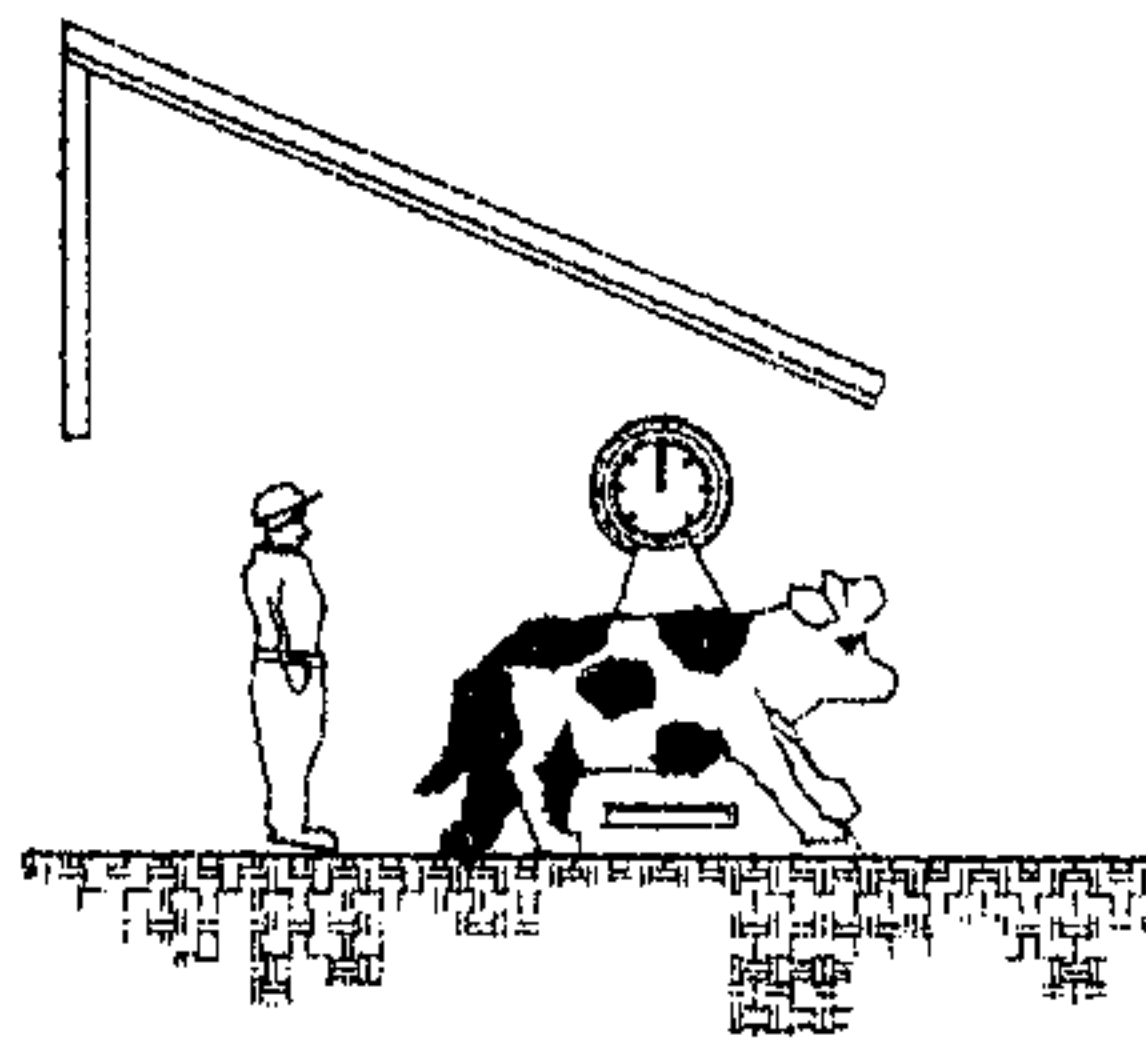




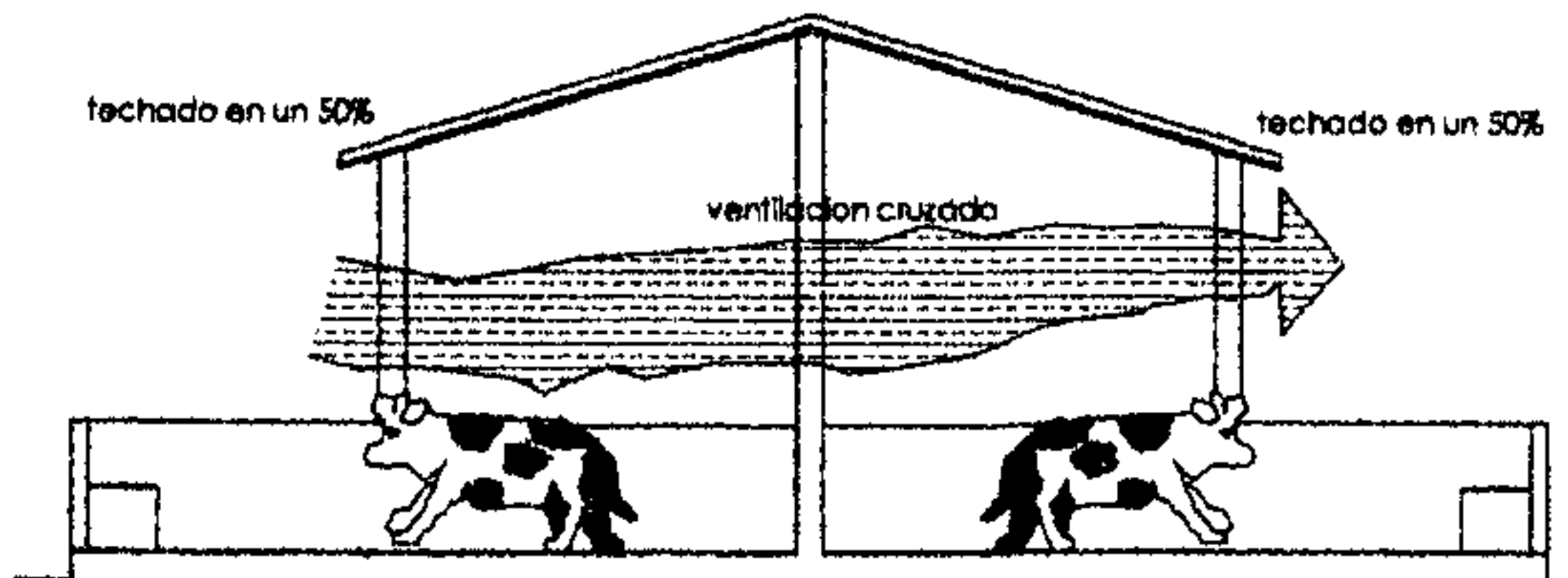
- Área de lavado de los vehículos que transportan el ganado.



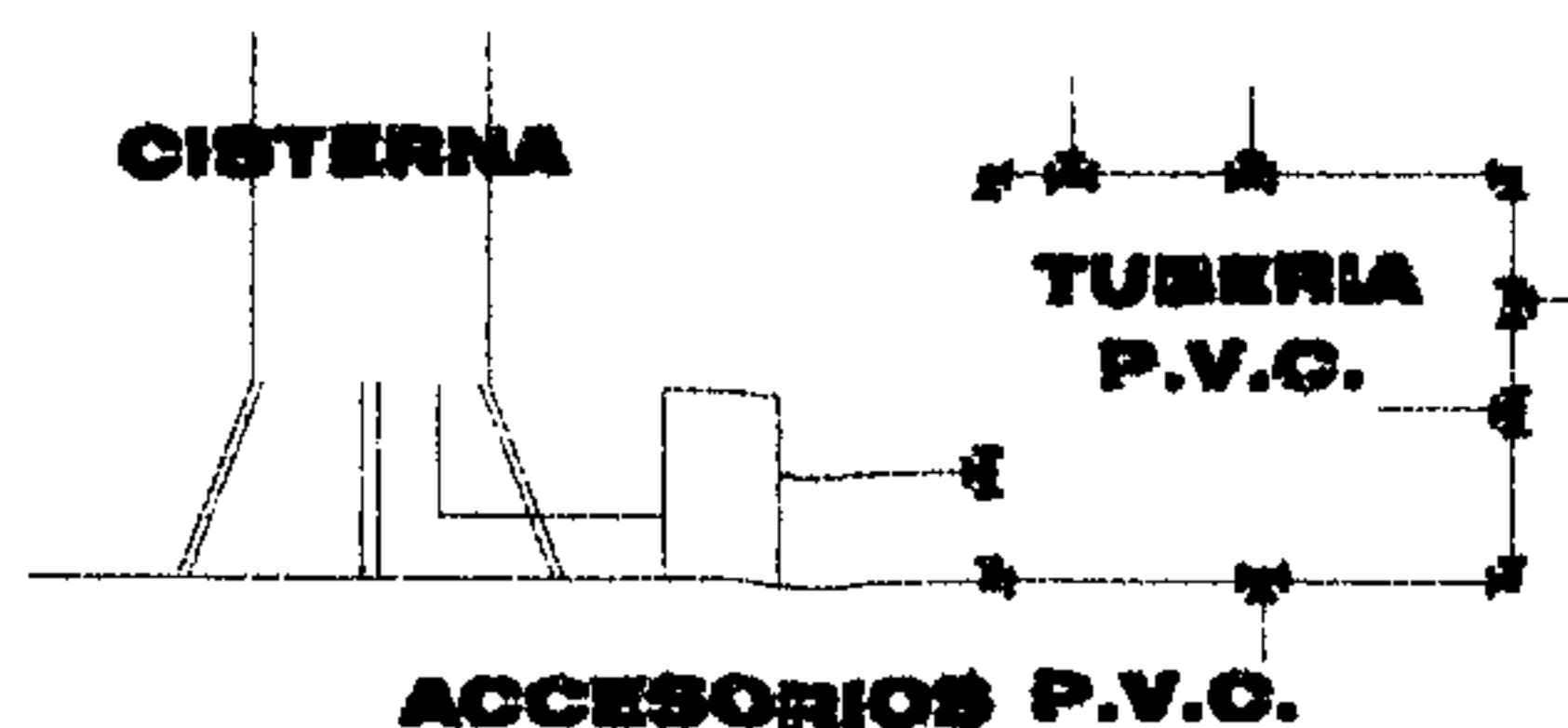
- Área de báscula para pesaje de los animales.



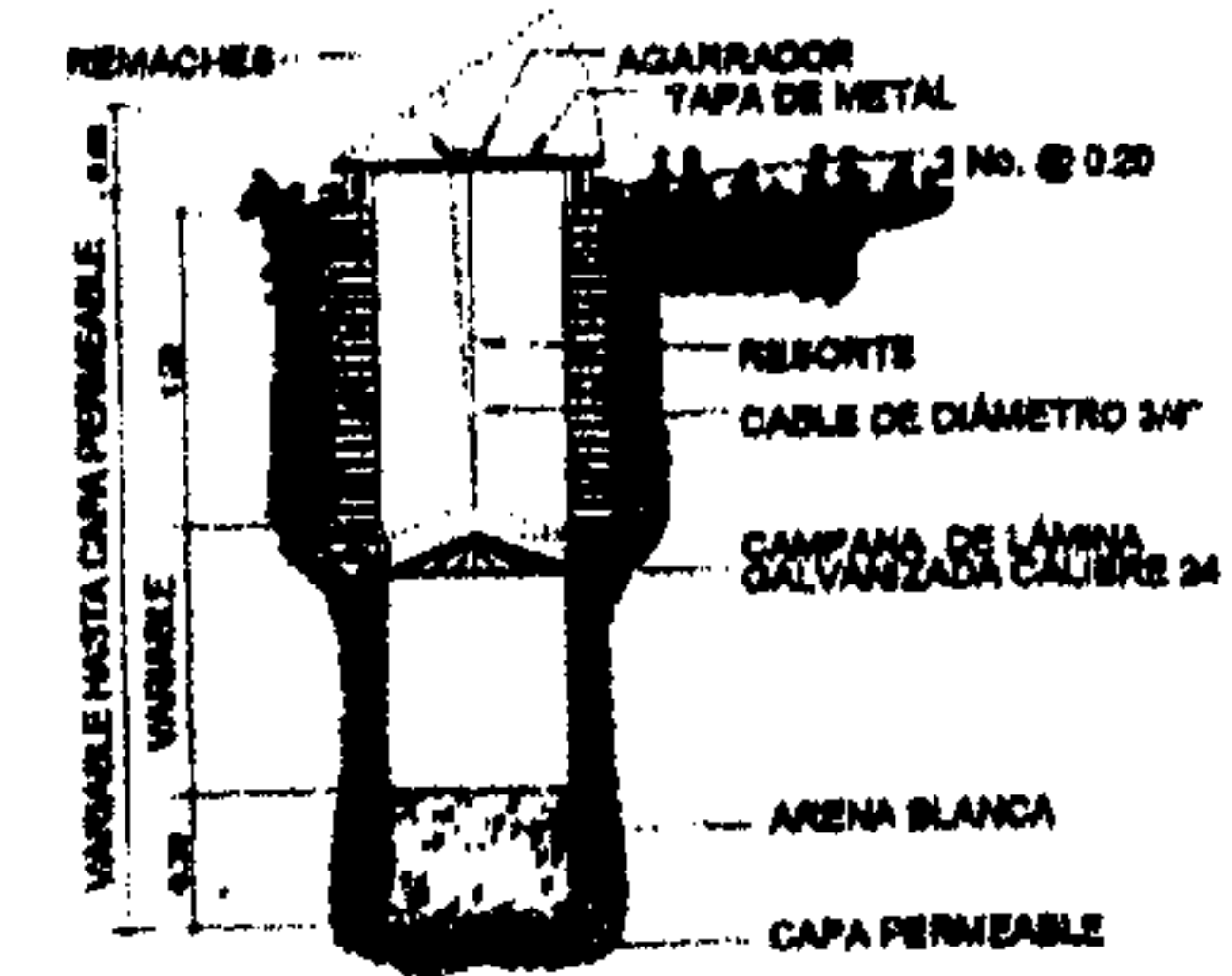
- Corrales techados en un 50% mínimo, con bebederos.



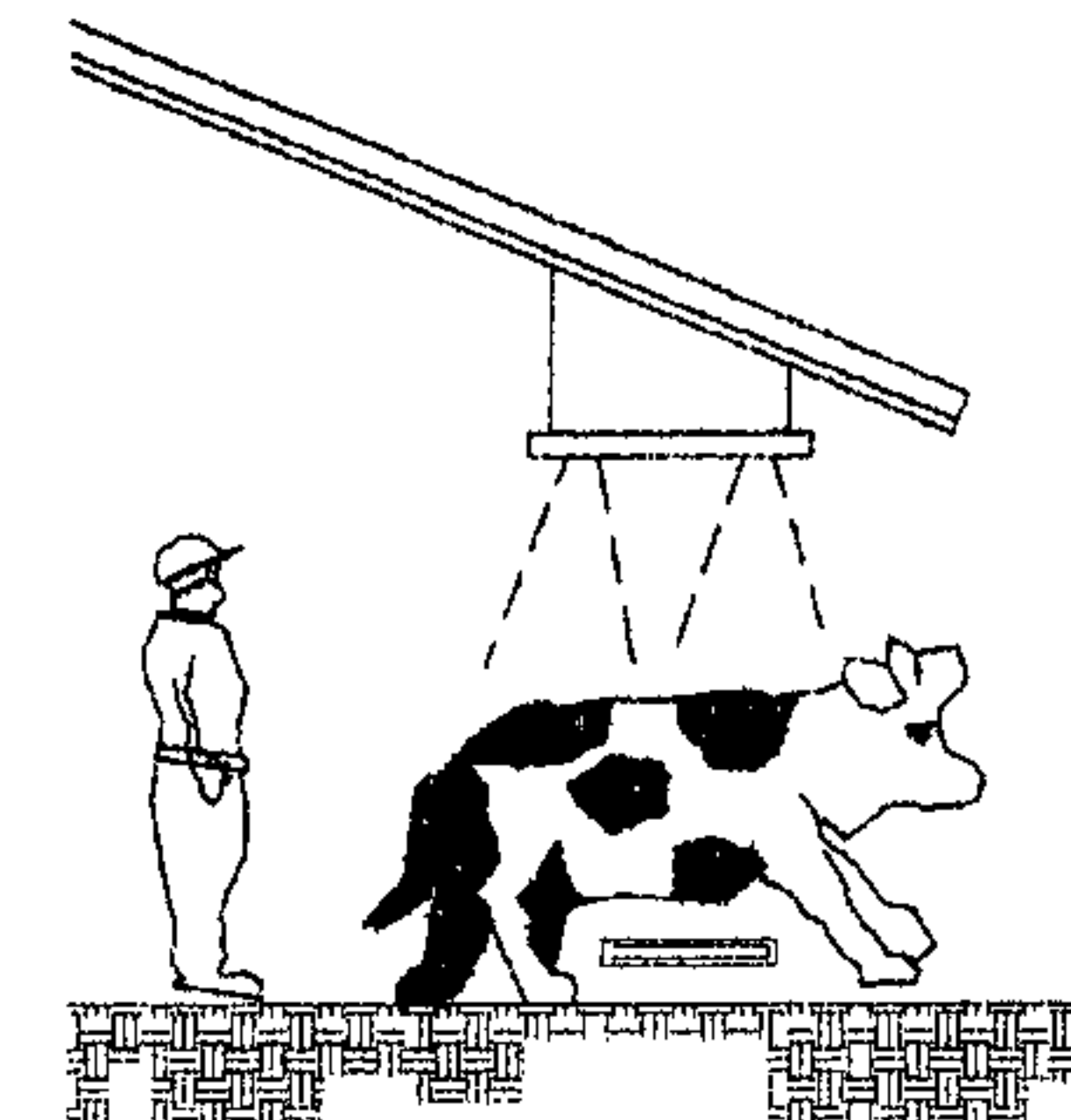
- Torta de concreto en el piso de los corrales, pendiente mínima de 2% hacia el drenaje.
- Tanque o cisterna para almacenamiento de agua, contemplando 1,000 lts/res y 500 lts/cerdo, incluyendo el equipo hidroneumático para mantener la presión del agua.



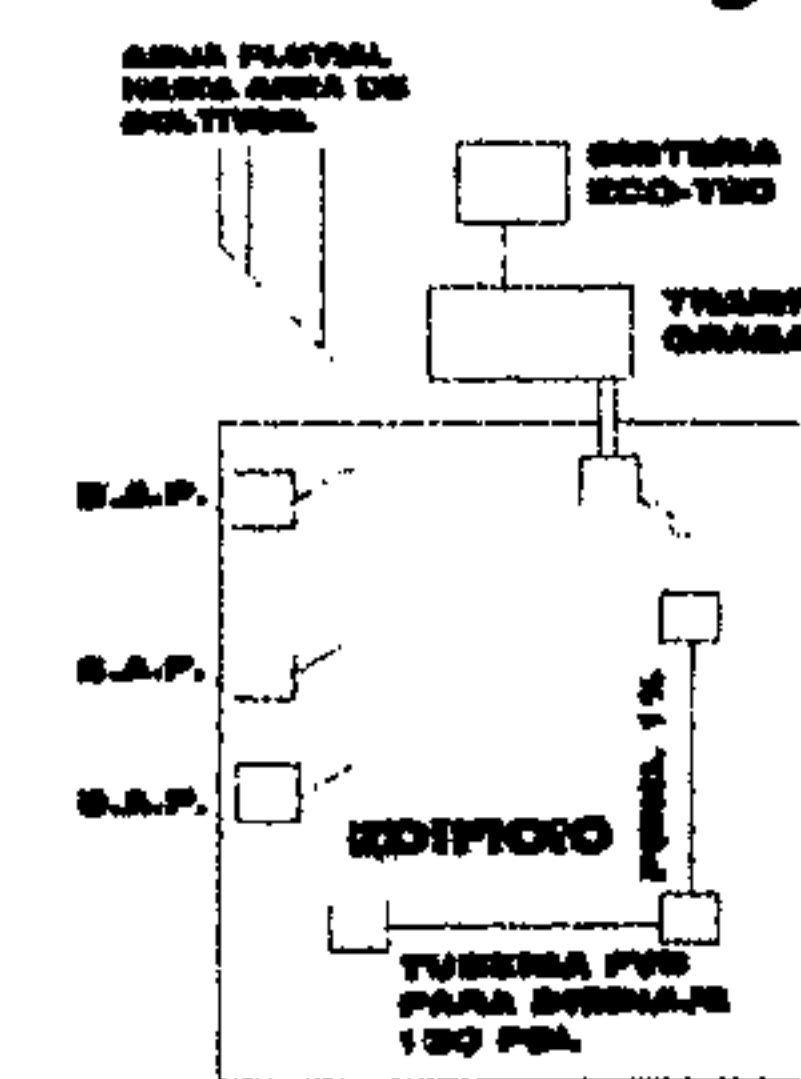
- Área de estercolera, alejada al máximo de la planta del rastro, protegida contra insectos, roedores y la emanación de olores.
- Pozo de decomisos.



- Área de incinerador.
- Área de Baño o aspersión previo al ingreso del edificio.



- Previo al ingreso del edificio, rampa con textura corrugada.
- Sistema de tratamiento de aguas residuales.



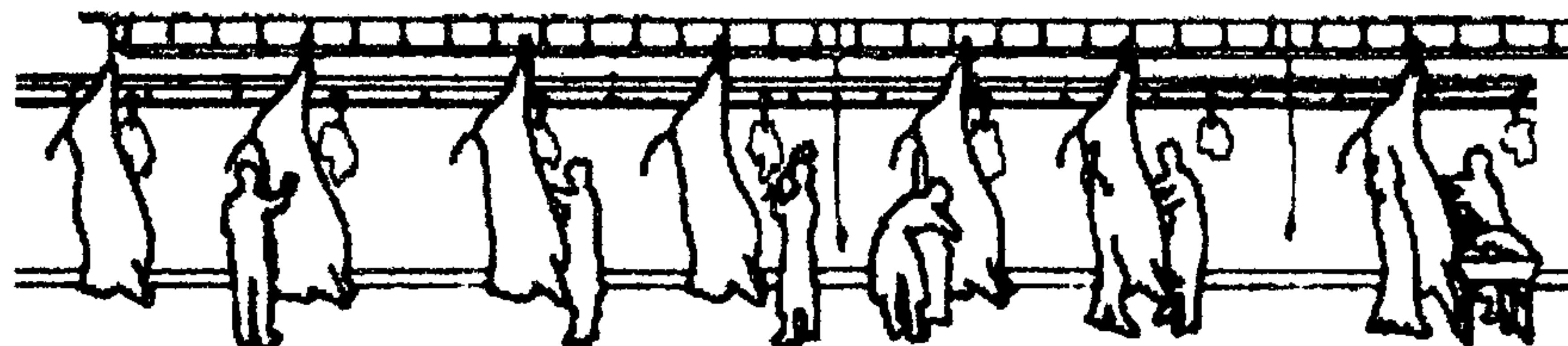
- La conformación o cerramiento de los corrales deberá ser con tubos de hierro galvanizado de 1.5" a 2" de diámetro, con una separación horizontal entre sí de 0.50 mt., con un soporte o



columna de concreto con sus aristas biseladas a cada 3.00 máximo, la primera fila de tubería de abajo hacia arriba deberá estar separada del piso 0.25

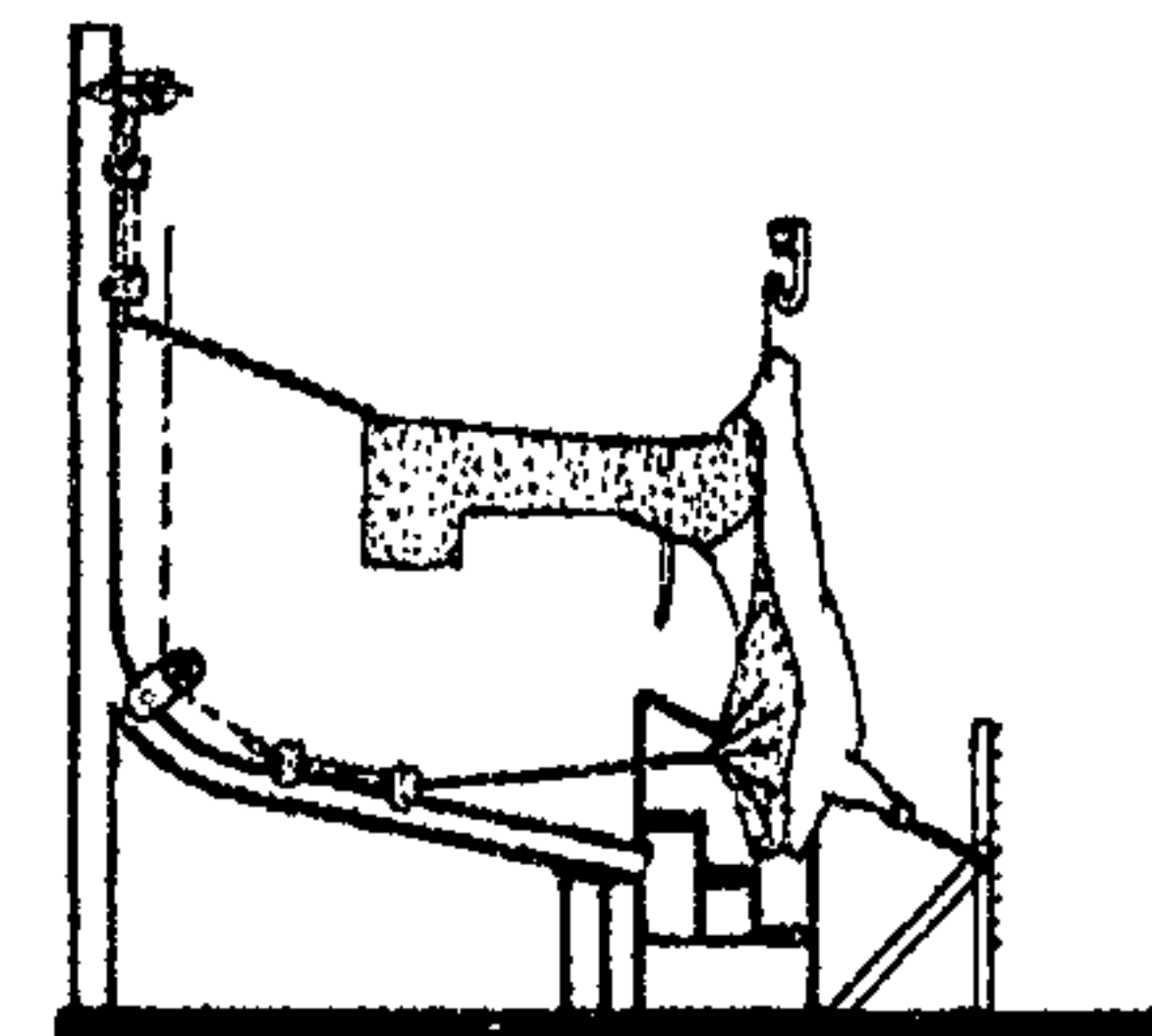
4.4.2 Área interior y servicios de apoyo: aspectos de diseño, equipamiento, higiénico-sanitarios y ambientales.

- Sala o playa de matanza, con zócalo de altura mínima de 1.80 de material impermeable.
- Aristas entre muros y de éstos con el piso redondeados.
- Salas de productos comestibles, separadas completamente de aquellas donde se procesan productos no comestibles.
- Cámara de aturdimiento o insensibilización.
- Sistema aéreo para el sacrificio y faenado de bovinos y porcinos.



- Sala de deshuese.
- Refrigeración con capacidad al volumen de sacrificio. por res 0.90 mt² por porcino 0.70 mt².
- Procesamiento de subproductos no comestibles.
- Área para limpieza de víscera verdes, separada a la sala de matanza.
- Área de almacenamiento de pieles o cueros.
- Báscula de riel para el pesado de canales.

- Área de duchas y vestidores para el personal, una por cada 8 operarios de cada sexo.
- Equipo mecánico o eléctrico para descuere, corte de canal evisceración y otros.



- Servicios sanitarios, con azulejos a una altura de 1.80 mt. Del piso terminado.
- Oficinas administrativas.
- Iluminación en los puntos de inspección.
- Separación del drenaje de recolección de sangre.
- Distribución de agua fría, a presión no menor de 350 PSI.
- Agua caliente potable, a temperatura no inferior a 70° C.
- Drenaje de la playa, recolectada en canales abiertas, cubiertas con rejilla metálica.
- Disponer de trampas de grasa a cada 10 mt. Mínimo.
- Piso o Playa de matanza, en material impermeable, antideslizante, construido con materiales no tóxicos, inclinación de 1-2% hacia canales de desagüe.
- Pendientes mínimas de canaletas y tubería de aguas servidas, 1% para canales abiertos y de aguas de lavado, 2% para tuberías de aguas negras, y de 3-5% para tuberías de aguas grasas y sanguinolentas.
- Puertas y ventanas de metal, éstas con cerramiento de cedazo plástico fino en la sala.



- La ventilación en playa de matanza deberá ser cruzada y suficiente para que corra el aire.
- Prever aleros que proteja al área de ventanas, para evitar el ingreso de la lluvia.
- Altura mínima de 4.50 mt. De piso a parte baja de riel, para realizar proceso aéreo bovino, y 3.50 mt. Para ganado porcino.
- Distancia entre riel y columna 0.75mt.
- Distancia entre riel y pared 1.20 mt.
- Distancia entre riel y pared en área de sangría 1.50 mt.
- Distancia entre vertical del riel y borde de plataforma o área de trabajo 0.40 mt.
- Disponer de pediluvios en todas las entradas y salidas del edificio.
- Disponer de lavado de botas antes del ingreso a la sala de matanza.
- Los lavamanos deben ser accionados con pedal o rodillas.
- La orientación de los edificios preferentemente será de norte a sur.

El rastro es un eslabón muy importante dentro de la cadena alimenticia, pero no se pueden descuidar los aspectos higiénico-sanitarios, técnicos y legales de los otros eslabones como la producción animal, el transporte, la comercialización, y distribución de la carne. A la par de implementar la tecnología apropiada en los rastros, debe ir acompañado del aspecto de capacitación de los operarios.

El diseño, la tecnología apropiada y el equipamiento son aspectos fundamentales, para generar buenas prácticas de manufactura de los operarios en los rastros. Es indispensable que el rastro cuente con un sistema adecuado de tratamiento de sus

desechos contaminantes generados en el proceso, y así contribuir a la protección del medio ambiente.

4.5 Premisas generales de diseño:

Son los lineamientos necesarios que debe cumplir un edificio de rastros para lograr un buen funcionamiento en su área exterior, interior y su relación con el contexto.

4.5.1 Premisas morfológicas:

La tipología arquitectónica debe responder tanto a aspectos climáticos como funcionales en la misma medida, sin embargo, en el objeto de estudio el aspecto formal obedece a la solución de los requerimientos de la distribución espacial y en mayor grado a aspectos climáticos. La elección de la forma del edificio puede estar en gran parte determinada por el proceso de la preparación de la carne. Sin embargo, si se dispone de grandes espacios de suelo, las limitaciones impuestas por las necesidades del proceso pueden reducirse considerablemente hasta un punto en que esos factores (visuales, ambientales y estructurales) puedan asumir una mayor prioridad en la formulación del diseño.

El rastro tiene tres áreas vitales: Los corrales, la nave de faenado y el almacenamiento en suspensión y/o refrigeración. Si las dimensiones del lugar son suficientes, los corrales y el almacenamiento en suspensión y/o refrigeración se pueden ampliar, para incrementar la producción. Pero la nave de faenado, que es un conjunto de áreas cuidadosamente dispuesta y de instalaciones auxiliares, debe estar planeada desde el principio para atender a toda la demanda prevista.

4.5.2 Ventajas de los edificios de una sola planta:

Las ventajas de diseño entrañan el uso máximo de la luz natural; una ventilación mas fácil ;un movimiento mas fácil de los materiales entre departamentos; la falta de restricción a la disposición de cargas y equipo pesado; una supervisión general simplificada de los procesos individuales; un mayor uso del espacio del suelo debido al numero reducido de columnas o su total eliminación, se simplifica la



disposición de la producción en cadena, al mismo tiempo y menor costo (del 10 al 20 % menos que un edificio de plantas múltiples con una superficie equivalente).

4.5.3 Premisas tecnológicas:

4.5.3.1 Materiales constructivos:

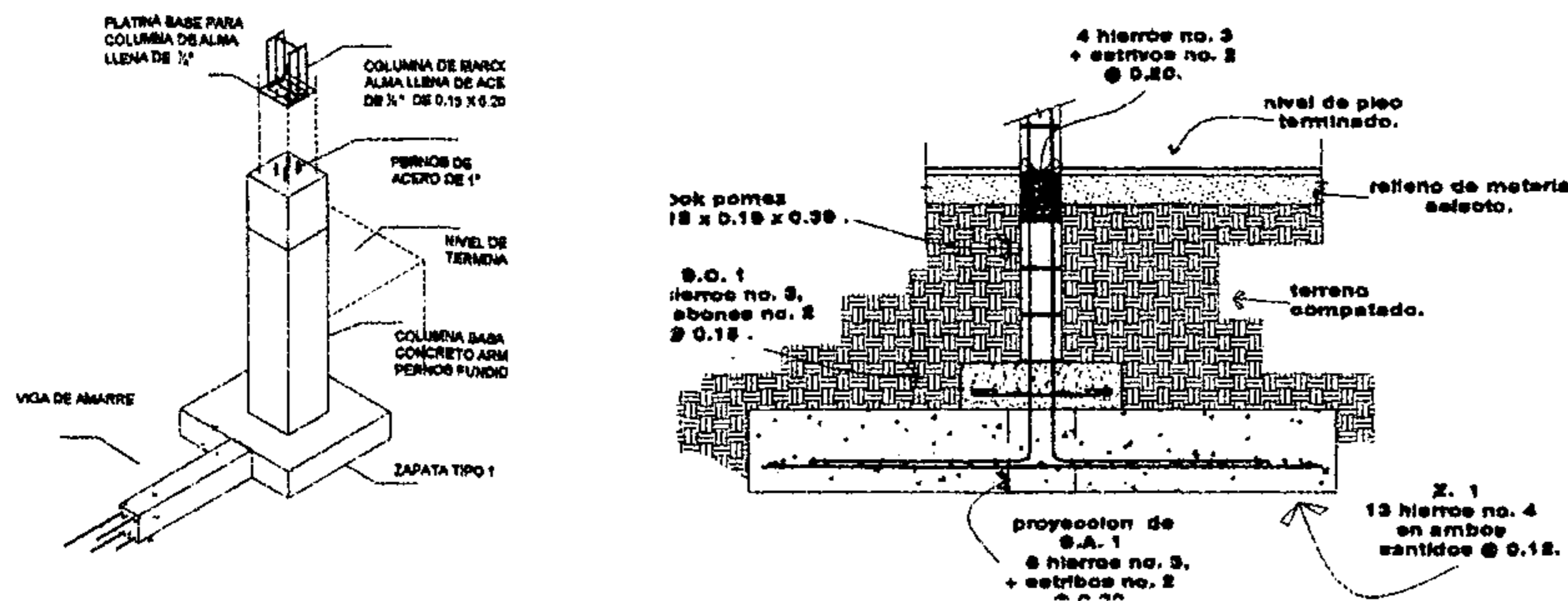
Siempre que sea posible se deben utilizar los materiales constructivos de la zona. Debe tomarse en cuenta que intervienen factores como el de la ubicación de los bancos de materiales y la calidad de los mismos para mejorar los materiales existentes para su optimización.

4.5.3.2 Estudió tecnológico del proyecto:

Su función es determinar la conformación optima de llevar a cabo la obra; es decir la forma de materializar el rastro sub-regional, con el fin de llenar los requisitos de seguridad, durabilidad, y confort de un proyecto de rastro, de manera que sea factible llevarlo a cabo.

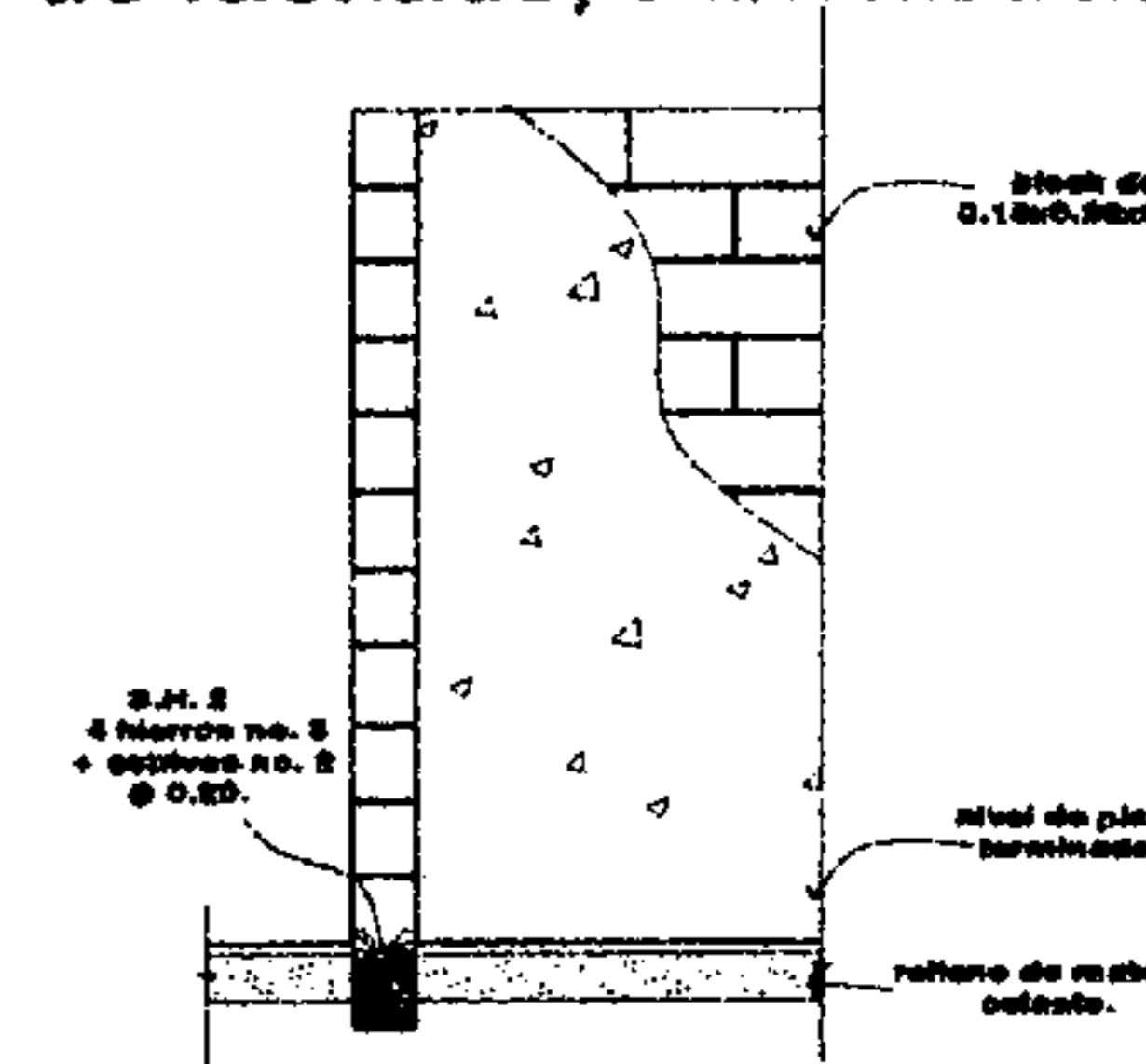
Cimentación:

Se utilizara una cimentación aislada (zapatas), amarradas a las columnas de concreto entre si, con vigas de cimentación, las cuales servirán de soporte a los muros de corte o relleno, en el área de faenado de ganado bovino y porcino y corrido en el área administrativa. Este sistema es el mas común en el municipio; adaptándose fácilmente a cualquier tipo de suelo.



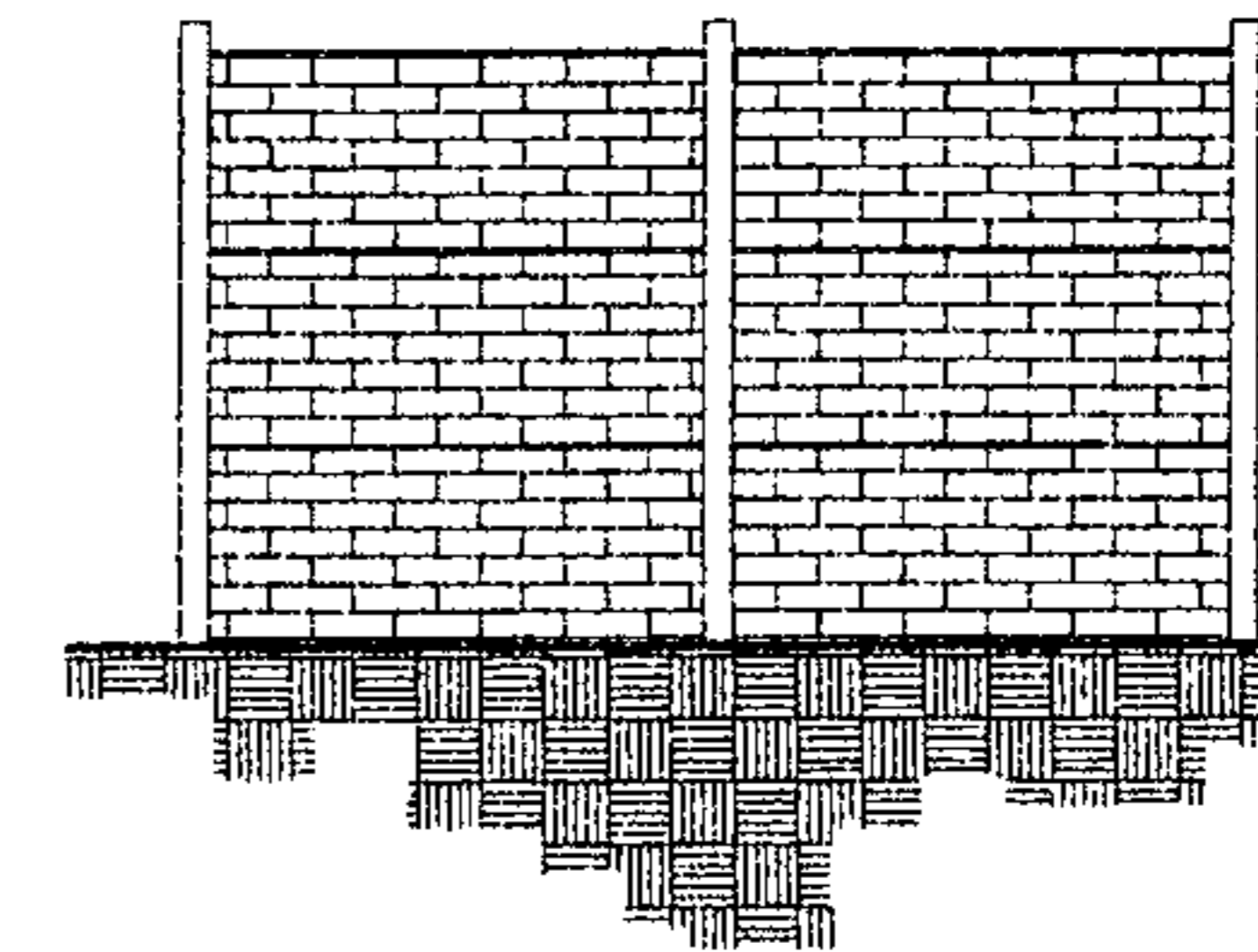
Muros:

Levantado de muro con Block: es un material menos denso que el ladrillo, por lo tanto es menor transmisor del calor, aun así un muro de 14 cm. De ancho, necesita de un recubrimiento de repello de 1 cm. En ambas caras para obtener la resistencia adecuada. Se utilizara block de pómez fabricados en la localidad con dimensiones 0.15 x 0.20 x 0.40 cm. Recubriendo ambas caras son 1.5 cm. Mínimo. Se utilizará en la nave de faenado, administración y corrales.



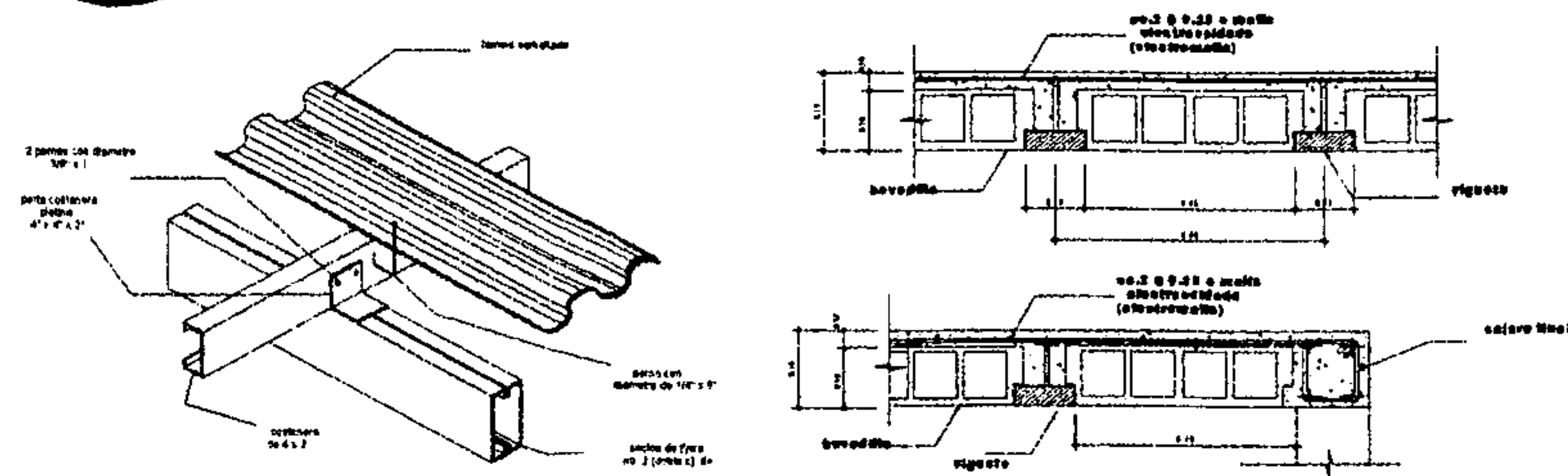
Muro Perimetral:

Se utilizaran barda prefabricadas, construidas con planchas y postes de concreto reforzado, son robustas y durables, brindando la seguridad y privacidad deseadas. Su instalación es rápida, además de tener gran versatilidad, en lo que a la adaptación del terreno; su altura será de 2.50 mt.

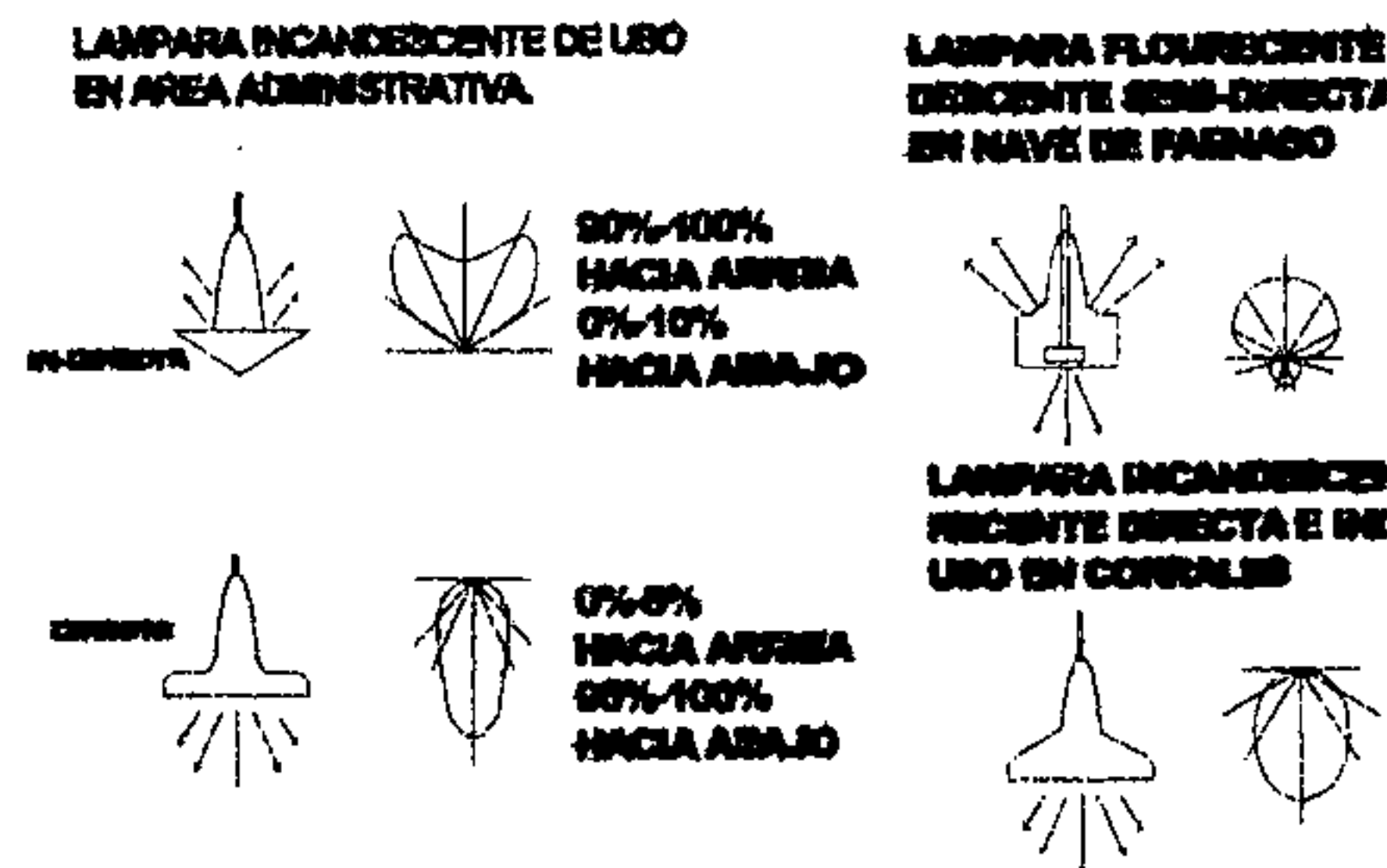


Techos de las instalaciones:

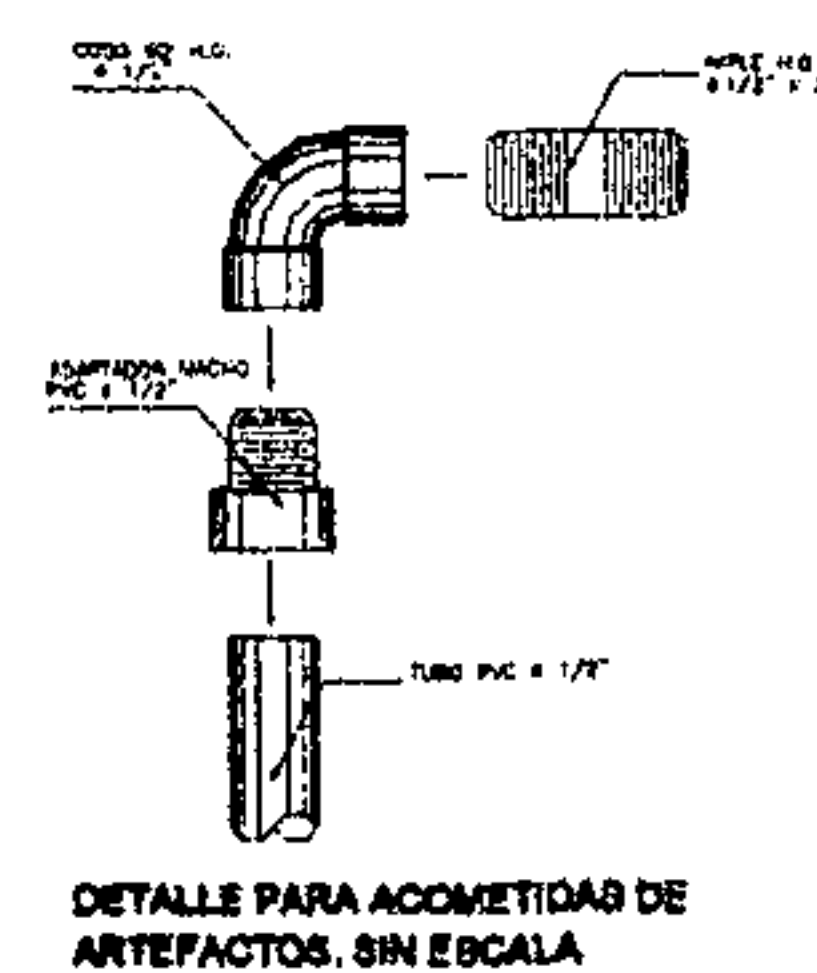
Cubierta: Se utilizara en el área de corrales lamina esmaltada y naves de faenado del rastro; tiene las siguientes características: Durable y resistente a los cambios climáticos, baja transmisión de calor, pendiente de 15 a 27%, longitud de 3 a 10 mt., con traslapes de 15 a 20 cm., distancia entre apoyos no mayor de 1.10 mt. Y en las áreas administrativas cubierta de losa prefabricada.



Instalaciones: La facilitación y presentación equilibrada de servicios como el suministro de electricidad, agua fría y caliente (para depilado de cerdos), procedimientos de limpieza (1,000 lts. Para ganado bovino y 500 lts. Por ganado porcino) y comunicaciones han de ser substancial del coste de un rastro y pueden reducirse si se adoptan medidas para aprovechar al máximo los recursos.

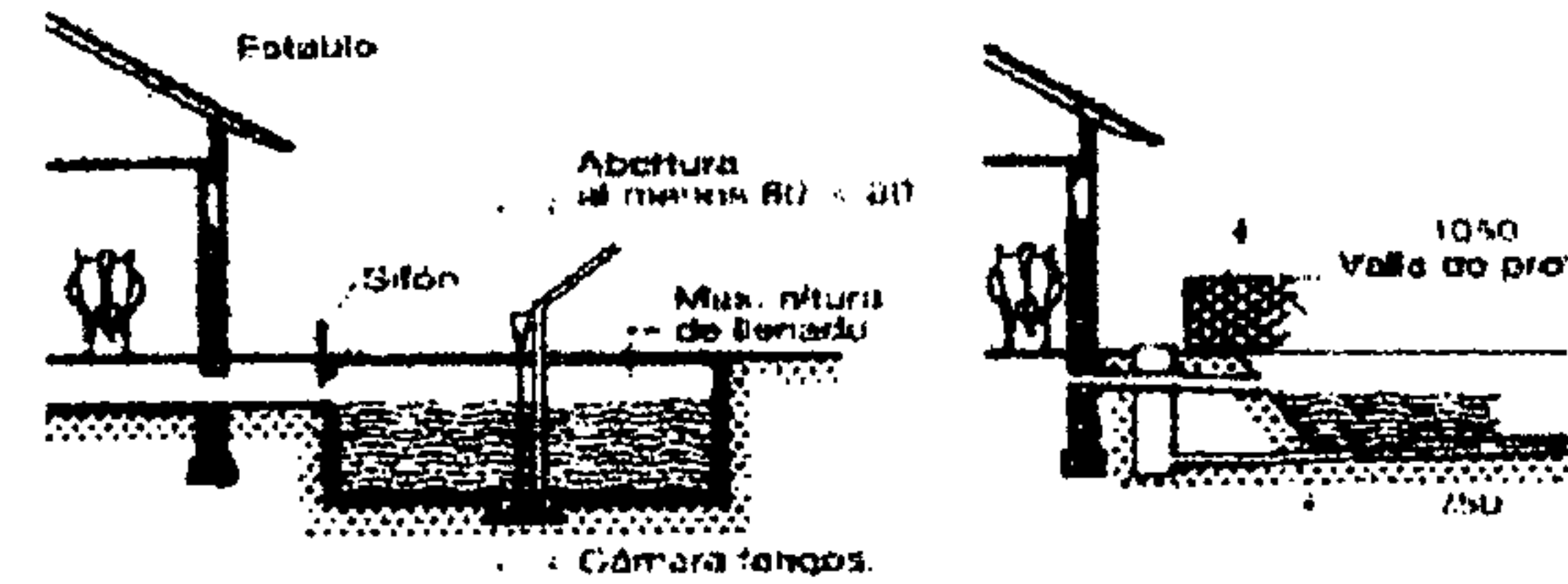


Instalación Hidráulica: Se necesita un sistema de circuito cerrado en las áreas de faenado del rastro y de ramales abiertos en las áreas exteriores, con tubería PVC.



Drenajes: Es imprescindible una planta de tratamiento de aguas servidas y pozos de absorción y/o zanjas filtrantes; por carecer el sector de red general sanitaria; con tubería de PVC en interiores

Para sacar los líquidos de desecho debe haber un numero suficiente de desagües de tamaño adecuado que estén correctamente ubicados y provistos de aperturas. Todos los suelos deben estar inclinados hacia los desagües.

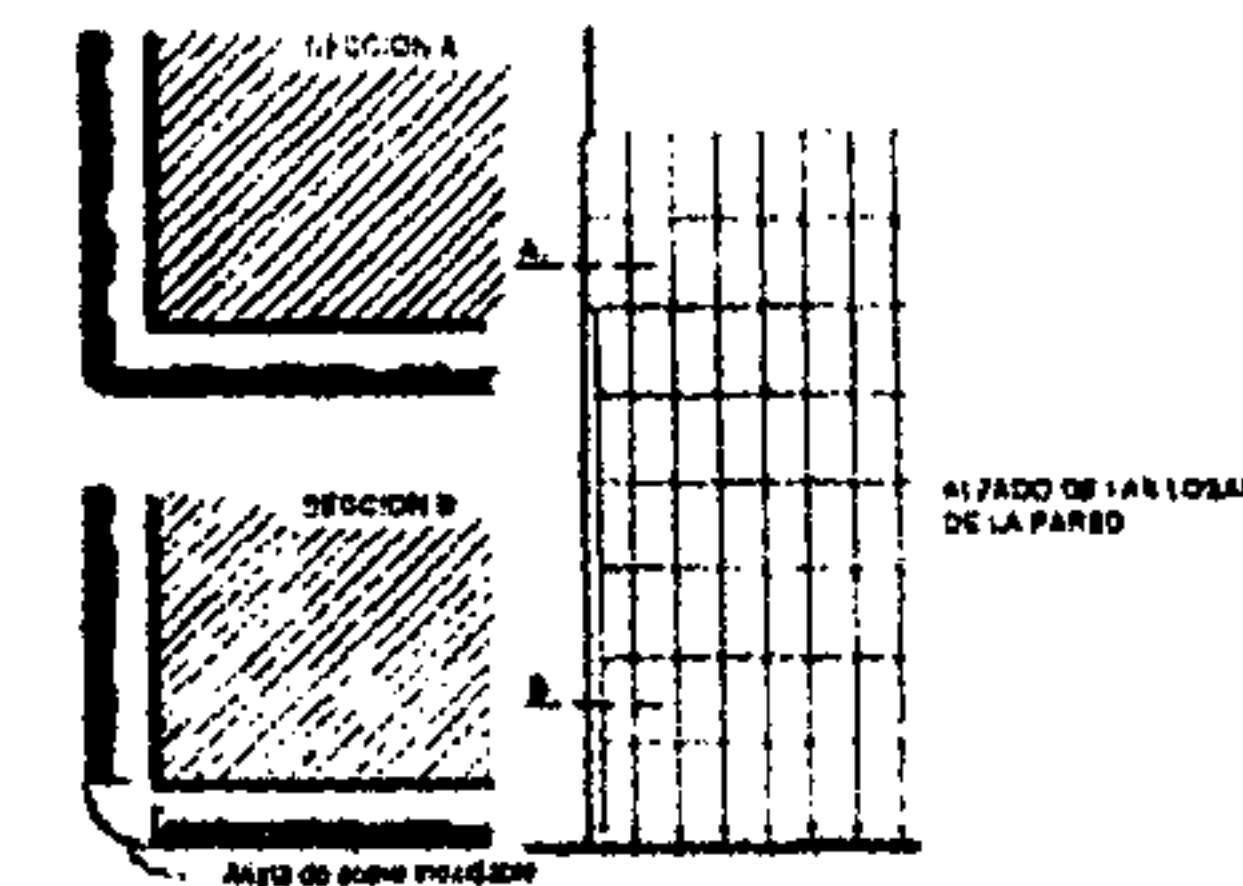


Acabados:

Los acabados en el edificio deben ser higiénicos y no escurridizos y tener la capacidad de soportar las situaciones rigurosas que se describen a continuación:

- **Impermeabilidad:** Los materiales no deben ser porosos, resistentes al agua, a los ataques de sustancias químicas, a la acción bioquímicas, bacteriológica y que se limpien con facilidad.
- **Repello:** La pared se humedecerá perfectamente aplicando capas de mortero de consistencia fluida formada por una proporción volumétrica 1 : 1/3 : 3 (cemento, cal hidratada, arena amarilla cernida en matiz 1/8") Ocho horas después se aplica la segunda capa de proporción 1:3:4 y dos días después se aplicara una tercera capa delgada, llamada lechada con proporción 1:3:4 (espesor no mayor de 1.5 cm.)

Tratamiento que debe hacerse en los muros, tanto en su cara externa como interna, para mejorar la protección y aprehensión de los otros enlucidos.



Blanqueado: Después que el repello haya fraguado un mínimo de 8 días, se mojara la superficie y se aplicara una capa degradada de mortero y arena blanca cernida en tamiz 1/32". Esta capa se alisara con una plancha metálica, obteniendo una superficie lisa y uniforme.



Se utilizara en la cenefa del edificio administrativo, nave de faenando y como efecto decorativo volumétrico en las áreas externas.

Cernido: Después que el repello haya fraguado un mínimo de 8 días, se mejora la superficie y se aplicara una capa delgada de mortero formando una proporción de 1/10:1:1 (cemento, cal hidratada, arena blanca cernida en tamiz 1/32"). Esta capa se alisara con planchas de madera, hasta obtener una superficie ligeramente rugosa y uniforme con el acabado denominado según los planos.

La aplicación del cernido se realizara en los lienzos completos y exteriores del proyecto.; entre aristas verticales y horizontales de manera que sean redondeadas, así no existirán juntas con ángulos rectos (90°).

Alisado de cemento: Sobre la superficie repellada y después que haya fraguado un mínimo de 8 días, se mojara la superficie ligeramente rugosa y uniforme con el acabado denominado según los planos.

La aplicación del cernido se realizara en los lienzos completos y exteriores del proyecto.; entre aristas verticales y horizontales de manera que sean redondeadas, así no existirán juntas con ángulos rectos (90°).

Alisado de cemento: Sobre la superficie repellada y después que haya fraguado un mínimo de 8 días, se mojara la superficie y se aplicara una capa delgada de mortero proporción 1:1/4:3 (cemento, cal hidratada, arena de río cernida en tamiz 1/6").

Se empleara en todos los lienzos interiores continuos, a áreas de trabajo, columnas aisladas a una altura de 2 m. Y en el área interior de los servicios sanitarios de personal, vestidores, Lockers a una altura de 1.80 mt. Para su fácil limpieza y bajar los costos.

Pisos:

Concreto escobillado: Losa de concreto sin refuerzo de 0.80 cm. De espesor sobre una base de 10 cm. De material selecto, dejando juntas de construcción, pero ninguna de dilatación, ente acabados deberá ser aplicado en el momento de la fundición antes que el concreto fragüe, utilizando para el acabado final una escoba de raíz aplicándola ya sea en forma vertical, horizontal combinada o

remolineada, hasta obtener la estructura deseada. Su utilización se concentra en áreas de circulación peatonal.

Cemento alisado: Este piso debe satisfacer las especificaciones de la opción anterior, dejando un margen de 2 a 3 cm. Para el acabado final del piso con una proporción 1:6 (arena de río cernida y cemento). El alisado se efectúa con una llana metálica, sin llegar a pulirlo totalmente para hacerlo una superficie antideslizante.

En toda las áreas interiores de las naves de faenado de ganado, servicios sanitarios de personal, vestidores y Lockers para su fácil limpieza.

Cemento liquido: El piso se colocara sobre una capa de material selecto de 10 cm. De espesor perfectamente compactada, luego se forma una capa de mortero de 1:3 (cal estucara con una lechada de cemento y colorante según el piso. Dicho piso no deberá presentar: roturas, falta de uniformidad en e color, manchas, grietas.

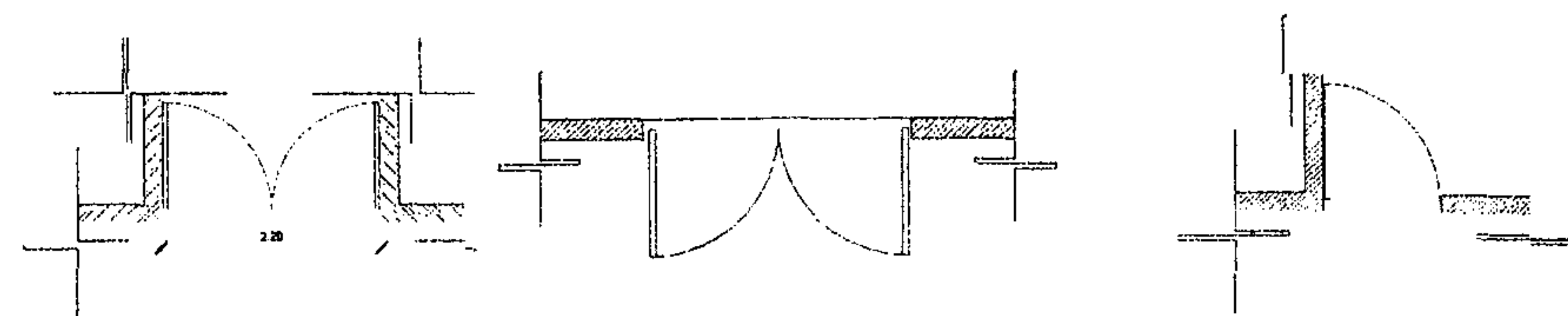
Se colocara este tipo de piso en el área administrativa, para diferenciar las actividades y tener una mejor presentación.

Adoquinado: Correcta colocación de diversas capas, teniendo estas las calidades requeridas, incluyendo la construcción de los elementos que proveen confinamiento y losas de remate.

Se utilizará en áreas de circulación vehicular, por su alta resistencia, fácil construcción y bajo costo.

Puertas:

Todos los vanos de las puertas a través de los cuales deben pasar los productos, ya sea colgados en carriles o tendidos en carretillas, deben ser lo suficientemente anchos como para que la carne no toque nunca los marcos de las puertas y evitar así la posibilidad de contaminación.

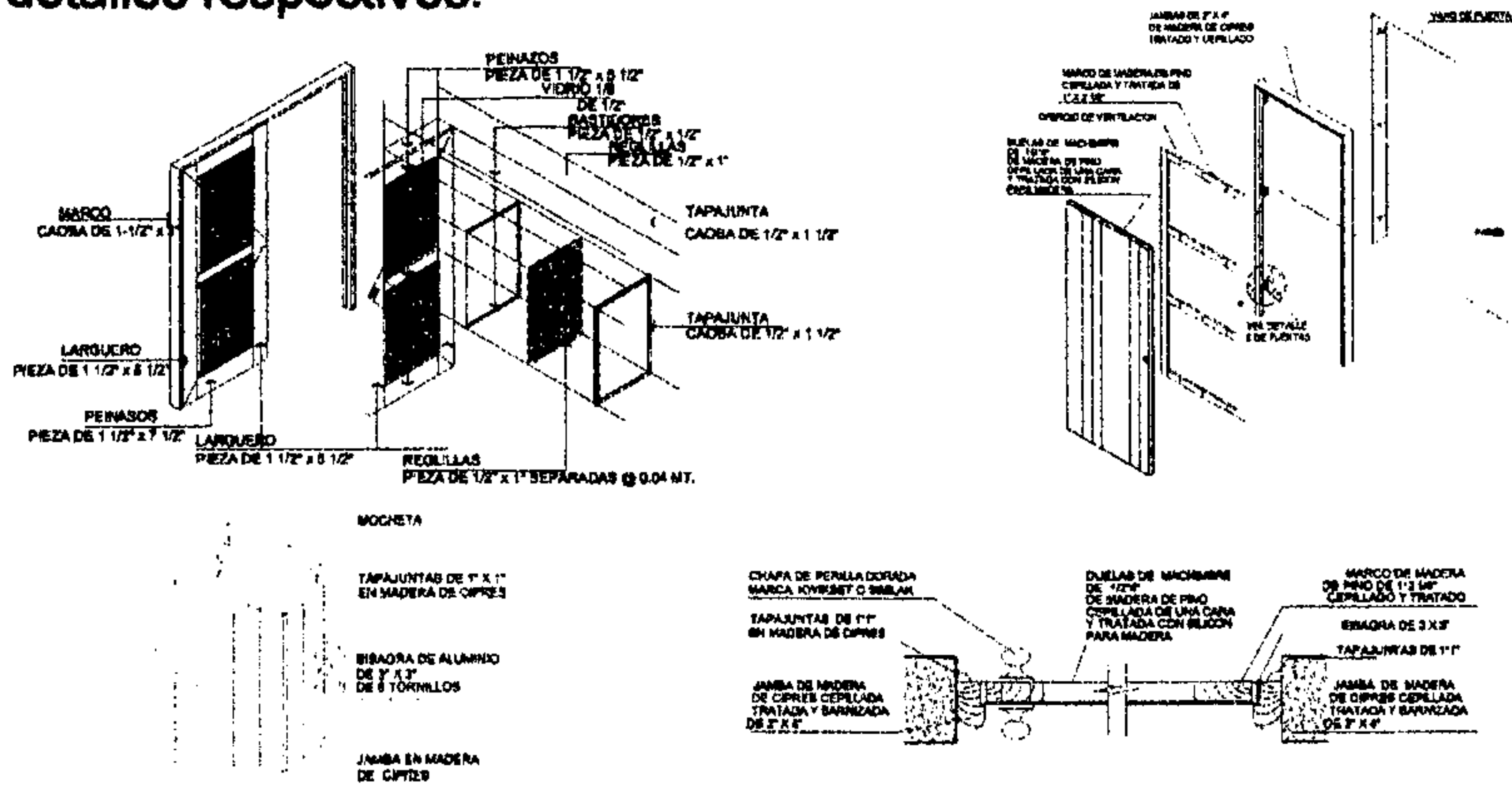


De madera: La madera a utilizar será de buena calidad uniforme y tratada adecuadamente con dos manos pentaclorofenol o similar.



Deberá colocarse perfectamente en plano a escuadra, colocándose tres escuadras como mínimo por puerta.

Los marcos podrán construir con madera de pino o de ciprés de acuerdo a los espesores y detalles requeridos, fijándose a la pared por medio de tarugos plásticos y tornillos de diámetro indicados en los detalles respectivos.



Se emplearan en los interiores del área administrativa, decorados o simples de plywood.

De Metal: Los materiales que se utilizaran deben ser de buena calidad. La unión definitiva de los elementos que forman una pieza, podrán realizarse por soldadura, remachado o atornillado. El material se deberá protegerse con dos capas de pintura anticorrosiva antes de su colocación,

Los marcos se fijan con anclas con una longitud mínima de 5 cm. Las puertas estarán indicadas conforme una tipología que se basa en sus dimensiones materiales de fabricación, por su funcionamiento podrán ser embisagras, empibotadas, corredizas plegables, etc.

Todas las que dan al exterior de cada sector, por su mayor durabilidad al contacto de las inclemencias del tiempo.

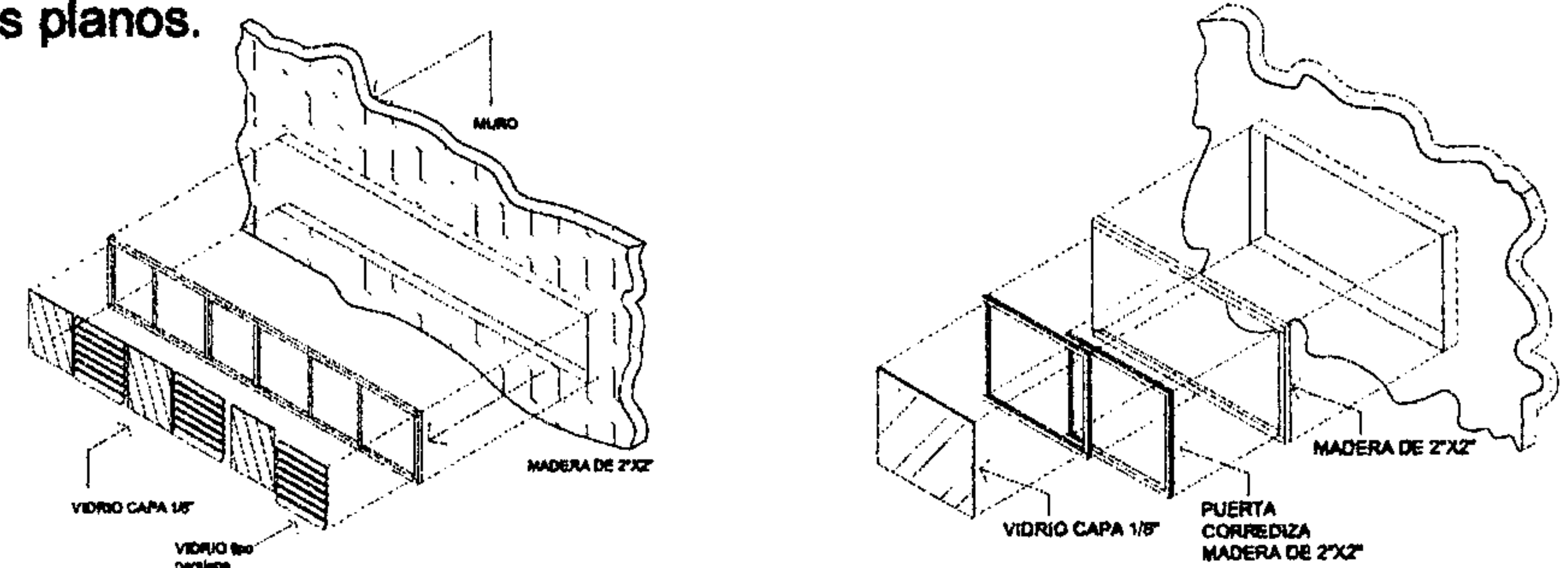
Ventanas:

Ventanas de Madera: De acuerdo a sus dimensiones, características y materiales, las ventanas estarán indicadas por medio de una tipología específica. Los marcos pueden construirse con madera de pino o de ciprés, siendo fijados a la pared por tarugos plásticos y tornillos. Los detalles de marcos, molduras de fijación de vidrios deben indicar en planos.

Las ventanas de madera se colocaran en los interiores del área administrativa.

Ventanas de metal: Se utilizaran perfiles que hallan sido aprobados previamente por el supervisor. Deben estar dispuestos de tal forma que permitan la limpieza o cambios de vidrios y/o cedazos, según sea el caso.

Los empaques y portavidrios se deben colocar al mismo tiempo que el vidrio. Cada elemento del marco y hojas tiene que ser de una sola pieza, salvo donde se indique lo contrario. Cuando se indique el empleo de cedazo se colocara de acuerdo a lo indicado en los planos.



4.5.3.3 Procedimiento en la compra e instalación del equipo de un rastro:

En Guatemala actualmente existen arquitectos e ingenieros que están totalmente familiarizados con los tipos de construcciones cada vez mas complejos con respecto a su diseño arquitectónico – urbanístico y a las obras de ingeniería civil.

En países en desarrollados se puede fabricar equipo, como plataformas, mesas de trabajo, establos, carriles aéreos, soportes y polipastos sencillos. Los instrumentos mecanizados, las sierras, los hornos de cocción a presión, las cadenas mecanizadas y equipo de refrigeración tendrán que comprarse localmente o importarse. Una solución en la instalación del equipo consiste en el método de la entrega de llave en mano, este permite al propietario comprar toda una cadena de elaboración a un único abastecedor que también instala el equipo, contratándose todo el conjunto con una garantía de rendimiento, con la ventaja de que los servicios y la instalación del equipo están adecuadamente coordinados y que la responsabilidad total por el rendimiento se transfiere al contratista. Este método puede extenderse a todo el edificio y a las obras en el solar para



incluir tratamiento de aguas residuales y es particularmente aplicable a complejos basados en sistemas de edificación prefabricados como parte del conjunto.

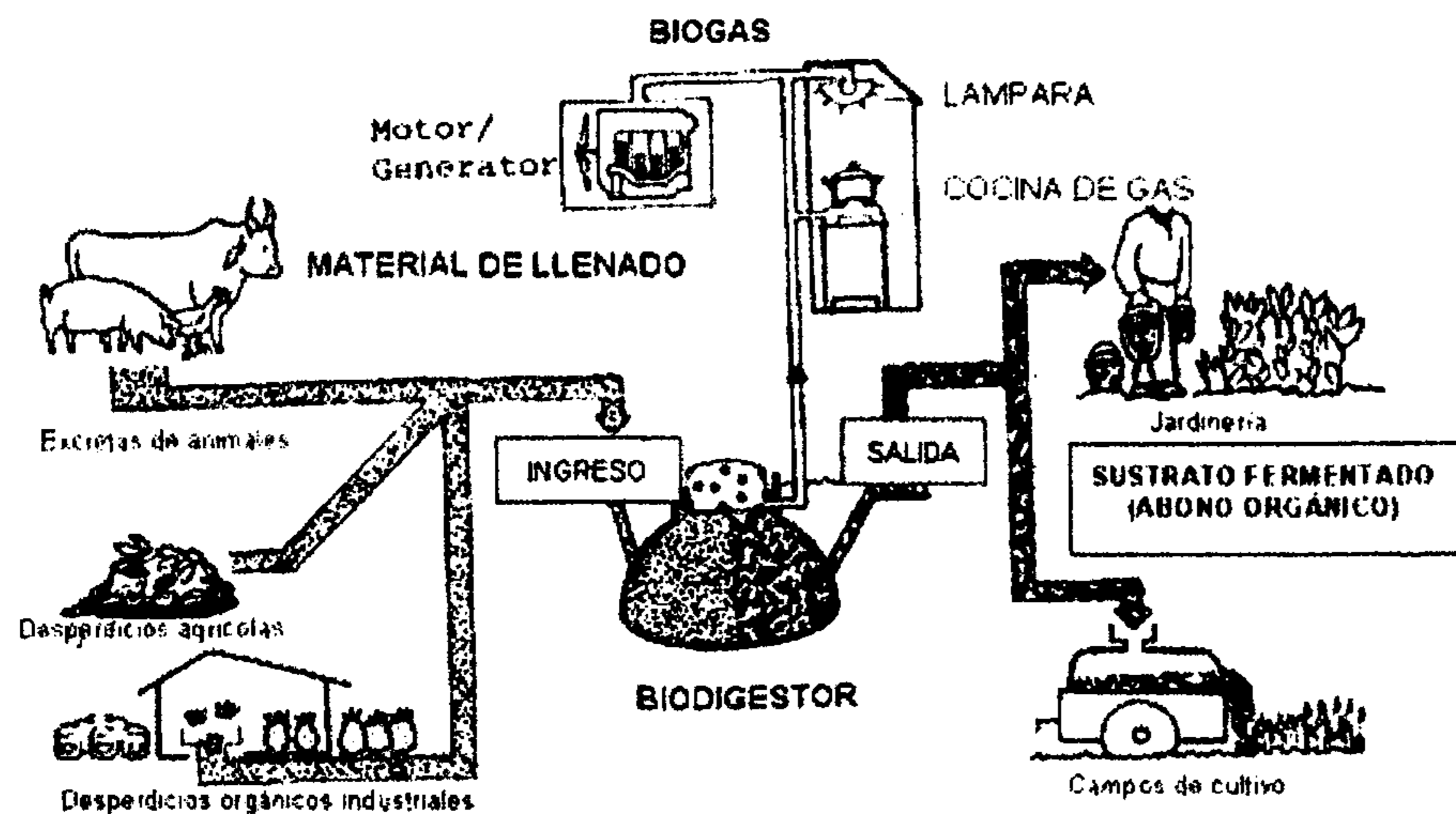
4.5.3.4 Ecotecnología:

Es aquella tecnología que minimiza el grado de contaminación ambiental en su aplicación (tratamiento de Aguas Servidas, Pozo de Absorción, Campos de Riego, Pozos de Decomisos, biodigestor). La aplicación de la eco tecnología no puede verse aislada dentro del desarrollo de los rastros, sino que forma parte de la estrategias que permiten mantener las condiciones ambientales o mejorarlas para beneficio de la población.

Utilización del Biogás⁴³

Puede ser utilizado en rastro o en el entorno urbano donde se implemente el sistema.

Con el uso del biogás se puede sustituir a la electricidad, al gas propano o al diesel como fuentes energéticas en la producción de electricidad, calor o refrigeración. En el sector rural el biogás puede ser utilizado como combustible en motores de generación eléctrica para autoconsumo del rastro o para vender a otras. Puede también usarse como combustible, para la caldera o cuartos fríos que se necesita el rastro.



Muchos rastros tienen la posibilidad de suplir la totalidad de sus requerimientos energéticos si se recolectan todos sus residuos orgánicos y se utilizan en la producción de biogás. En efecto, a partir del biogás se puede obtener energía eléctrica; se puede tener iluminación eléctrica o a gas durante la noche; Debido a que la producción de biogás es permanente durante todo el año, aunque no siempre constante debido a fenómenos climáticos como las estaciones, es más rentable tener instalaciones que consuman gas permanentemente que utilizarlo ocasionalmente o por cortos períodos, de otra parte es de tener en cuenta que la conversión de aparatos al funcionamiento con gas es actualmente muy sencilla. Los rastros de gran tamaño estarán en mayor capacidad de compensar la producción de energía del biogás con su utilización que los rastros pequeñas. Requerimientos eléctricos: Los aparatos de uso constante durante todo el año son las Bombas eléctricas, Ventiladores, Motores, Compresores y la Iluminación, por lo que la producción de electricidad a partir del biogás es una opción interesante para su utilización en instalaciones de un rastro.

4.5.3.5 Tratamiento de los desechos líquidos y sólidos de rastros:^{44 45 46}

El problema de la contaminación generada por la industria, es uno de los problemas fundamentales que ataca en la actualidad a la humanidad. Se han desarrollado diversos métodos para la disminución de la misma tomando en cuenta el tipo de contaminación que genera. En el caso de residuos líquidos existen dos métodos para descomponer o estabilizar el contenido orgánico de las aguas servidas. Dónde las bacterias son capaces de utilizar el oxígeno libre en los procesos de su vida, se llama Descomposición Aeróbica. Donde las bacterias deben extraer el oxígeno de los compuestos, se llama Descomposición Anaeróbica. Entre ellos existen ventaja y desventajas entre si, el sistema de tratamiento anaerobio produce una mezcla de gases conocidos como biogás el cual puede utilizarse como combustible. En los últimos años las consideraciones energéticas y ambientales han aumentado el tratamiento de las aguas residuales por el método de digestión anaeróbica. En Guatemala la tecnología de biogás se ha difundido muy poco a pesar de que se cuenta con residuos líquidos que son vertidos directamente a fuentes de agua, proyectando efectos negativos al ambiente. En la actualidad el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGA), esta proponiendo e



impulsando la instalación en los rastros del país, de un sistema anaeróbico para el tratamiento de aguas residuales.

• **Aspectos generales sobre el tratamiento anaeróbico:**

Los microorganismos anaeróbicos liberan materia orgánica rica en energía del sustrato, que revela como estos no utilizan completamente la energía potencial que reciben, obteniéndose como productos Metano (CH₄), Dióxido de Carbono (CO₂) y un lodo estabilizado; la mezcla de gases producida se les conoce como Biogás, que además de contener CH₄ y CO₂ contiene pequeñas cantidades de nitrógeno, hidrógeno, amoniaco, y trazas de ácido sulfúrico, el cual es el responsable del mal olor del biogás.

El Metano es un gas combustible, incoloro cuya combustión produce llama azul y productos no contaminantes, del contenido de este depende el vapor combustible de biogás, convirtiéndolo en una fuente de energía que puede utilizarse para cocinar, iluminar, generar calor (calderas para el depilado y flameado o chamuscado de cerdos) o generar energía eléctrica.

En la naturaleza se encuentra una variedad de residuos orgánicos a partir de los cuales puede obtenerse biogás, entre ellos se encuentran: Desechos provenientes de animales domésticos como la vaca, el cerdo, aves, residuos vegetales, excretas humanas, basuras domesticas, desechos industriales y agroindustriales.

Es necesario destacar que un sistema de digestión anaerobia, el biogás no es siempre el producto principal, ni el beneficio mas importante. En general se pueden distinguir los siguientes beneficios:

- Tratamiento de residuos contaminantes para disminuir malos olores y microorganismos patógenos.
- Degradación parcial de la materia orgánica, mejorando la calidad del agua residual que se vierte a los ríos o se infiltran al subsuelo.
- Liberación controlada del Biogás, que puede utilizarse como combustible, disminuyendo la reforestación, lo cual incide sobre el caudal de los ríos que son fuentes de agua potable para la población.
- Utilización del afluente del reactor o digestor como fertilizantes estabilizados.

• **Planta de tratamiento de aguas servidas o residuales⁴⁷:**

Las plantas de tratamientos de aguas negras marca JET, trabajan por el principio de Aereación extendida, el cual es el procedimiento más utilizado en los países industrializados para llevar a cabo el tratamiento de los efluentes domésticos de Aguas Servidas, o Aguas Negras. En este proceso, se aprovecha tanto la acción oxidante del oxígeno del aire, como la acción biodegradante de ciertas bacterias que viven en la planta y que utilizan la materia orgánica contenida en las aguas servidas como alimento para sus procesos metabólicos, degradándolos de esta forma.

Bajo condiciones normales de operación y carga, una planta de aeración extendida trabaja sin producir olores desagradables, logrando un efluente inodoro, incoloro, con un bajo contenido de sólidos suspendidos, una remoción de la demanda biológica de oxígeno del orden del 84 al 94%, y aún más: con Oxígeno Disuelto. Por tal motivo, dicho efluente tratado puede ser desechado fácilmente sin provocar problemas al medio ambiente, o bien puede reutilizarse para riego de aguas verdes, por ejemplo.

Beneficios que prestan las plantas de tratamiento JET:

1. **No existen malos olores:** El beneficio más notorio de las plantas JET es que no produce los olores característicos y ofensivos de las Fosas Sépticas o de los sistemas anaeróbicos en general.
2. **Protección del Ambiente:** El efluente saliente de las plantas de tratamiento JET posee un alto grado de tratamiento y cumple con las normas internacionales, tanto de los EE.UU. como de Europa, en lo referente a los niveles máximos de contaminantes para descarga de efluentes. Con ello, normalmente las normas locales centroamericanas son excedidas por este tipo de plantas, en beneficio del usuario de la planta y del medio ambiente, protegiendo las masas receptoras de los efluentes, tales como ríos, lagos, mares o bien mantos freáticos, si el efluente es infiltrado al suelo.
3. **Fácil Disposición Final del Efluente:** La disposición final del efluente en cualquier área es controlada por las autoridades ambientales locales. Debido al alto grado de tratamiento, los efluentes



tratados obtenidos de las plantas JET son completamente inocuos, con lo cual su desecho es mucho más discreto, fácil y sin perjuicios al medio ambiente. De hecho, el agua tratada puede ser reutilizada para riegos de áreas verdes. Con ello, el usuario de las plantas de tratamiento evita problemas tanto con las autoridades ambientales como con el vecindario y otras autoridades.

4. Alcance: Las plantas de tratamiento JET pueden ser aplicadas para el tratamiento de efluentes de residencias, edificios, hoteles, restaurantes centros comerciales, supermercados, urbanizaciones y otros, siendo la clave del éxito en cada aplicación, la adecuada selección y dimensionamiento de la planta.

5. Operación Automática: Las plantas de tratamiento de aguas negras vienen equipadas con un panel de control que comanda los tiempos de arranque y de paro del grupo de soplado de aire. Estos tiempos son modificables o reprogramables, según los requerimientos de carga impuestos por el usuario de la planta, tal como es el caso de ocupaciones pico estacionales en hoteles o centros recreativos.

6. Mantenimiento: ECO-TEC ofrece a todos sus clientes contratos de mantenimiento preventivo, para los sistemas instalados. Para las plantas de tratamiento de aguas negras se recomienda una visita mensual por parte de nuestros técnicos, para realizar una revisión general de la planta y sus mecanismos. Así mismo, ECO-TEC apoya a sus clientes con un amplio stock de repuestos, así como con servicios correctivos que se puedan requerir.

7. Menores costos de operación:

Debido a la alta eficiencia de los difusores AIR SEAL de JET, estas plantas operan con un alto grado de eficiencia, en relación al consumo eléctrico. Tanto en el mezclado del agua en tratamiento como la disolución de oxígeno en el agua en tratamiento, es llevado a cabo por el aire que pasa por estos difusores.

Proceso de tratamiento:

Las plantas de tratamiento de aguas negras utilizan un proceso biológico llamado "Aireación Extendida" o "Digestión Aeróbica" En este proceso el caudal de aguas negras entra en un tanque donde el contenido es agitado violentamente y aireado por grandes volúmenes de aire los cuales son introducidos al tanque por

medio de un soplador, la presión de aireación esta dada por la carga hidrostática en el tanque (normalmente es de 4.5 PSI). Al ascender el aire a la superficie, la transferencia de oxígeno al líquido se hace posible, disolviendo el oxígeno necesario para que las bacterias aeróbicas que se encuentran en el lodo activado lo utilicen en sus procesos metabólicos y digieran el material orgánico. Los subproductos de la digestión aeróbica llevada a cabo por las bacterias son Agua y Dióxido de Carbono (CO₂) y el afluente que se obtiene es muy estable, es claro e inoloro con contenido bajo de sólidos en suspensión,

Después de que el líquido tratado deja el tanque de aireación, pasa al tanque de sedimentación, donde el agua se encuentra en total reposo. En este tanque cualquier partícula parcialmente tratada se precipita al fondo y son regresadas al tanque de aireación para seguir siendo tratadas. Esta sedimentación produce un líquido claro, altamente tratado, que esta listo para ser descargado finalmente.

Partes de la planta de aireación:

Básicamente, las plantas de aireación extendida pueden ser divididas en cuatro etapas son :

1. Pre-Tratamiento: Es la primera etapa, un equipo de pre-tratamiento es usado para físicamente romper el agua servida y atrapar material intratable como plástico o metal antes de que entre a la planta. Los tres tipos mas comunes de pre-tratamiento son rejillas de barras, desarenadotes, y trampas de grasa.

Las rejillas de barras son usadas para atrapar grandes objetos y prevenir que puedan entrar a la planta. Los desarenadotes como su nombre lo indica, son normalmente construcciones en concreto con un diseño especial para reducir la velocidad del agua y por gravedad eliminar las arenas y sólidos pesados de las aguas negras.

El tercer tipo de pre-tratamiento son las trampas de grasa y se utilizan en proyectos donde la planta de tratamiento atenderá efluentes de plantas de procesos de alimentos, cafeterías, restaurante, etc. Las trampas de grasa mas comunes utilizadas por las plantas de tratamiento son fabricadas en concreto, las cuales aprovechan la diferencia de densidad del agua y la grasa para separarlas. La grasa por tener menor densidad que el agua flota, lo que permite mediante un diseño de cortinas adecuado; eliminarla de la superficie de agua:



2. Aireación: En el tanque de aireación, se lleva a cabo la DIGESTION AERÒBICA de la materia orgánica. Aquí, el agua negra pre-tratada, que entra es mezclada y aireada por medio de difusores especiales, los cuales están localizados al fondo del tanque. Estos difusores inyectan suficiente aire para satisfacer la demanda biológica de oxígeno y mezclar completamente el contenido del tanque.

3. Sedimentación: La siguiente etapa del proceso es la parte de sedimentación. La sedimentación es la separación física por gravedad del lodo activado (con alto contenido de bacterias aeróbicas) y el agua, en esta etapa las partículas pesadas son arrastradas hacia el fondo del tanque de sedimentación. En la parte superficial se obtiene agua con bajo contenido en sólidos en suspensión, el cual es evacuado de la planta de tratamiento a través de un vertedero fabricado en aluminio. Las partículas sedimentadas son continuamente regresadas al tanque de aireación para seguir su tratamiento y aprovechar su contenido de bacterias.

4. Equipo Auxiliar:

Succionador de natas superficiales:

Es succionador de natas o Skimmer es usado para remover las natas o material flotante que se genera en la superficie del tanque de sedimentación. Después de ser succionado, el material es regresado al tanque de aireación para seguir siendo tratado.

Los “skimmers” son accesorios que utilizan aire para reducir la densidad del agua en la tubería donde inyecta, de esta forma se genera un flujo de agua hacia su descarga y un efecto de succión en su parte posterior la cual normalmente se ubica en la superficie del agua en el tanque de sedimentación, de esta forma capta todo el material flotante y los retorna al tanque de aireación.

Los Skimmers son herramientas de mucha ayuda para el mantenimiento porque eliminan la necesidad de limpiar manualmente el tanque de sedimentación.

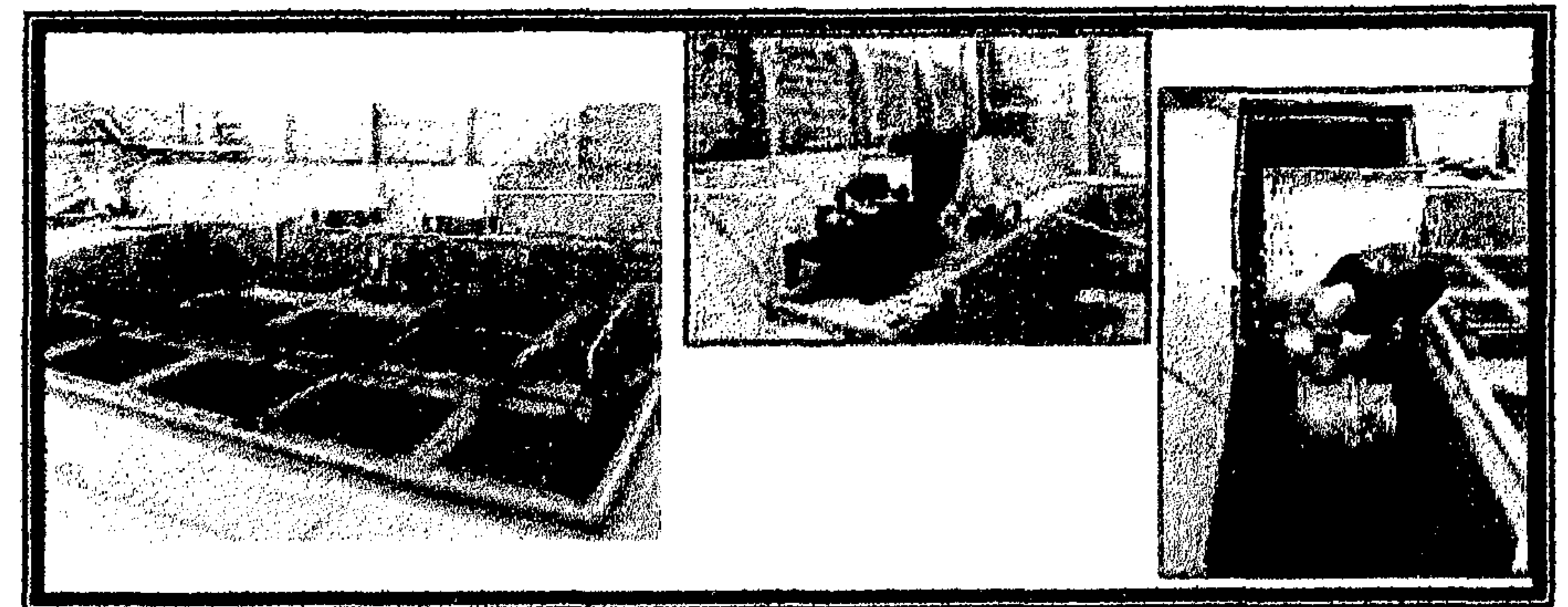
PLC:

Las plantas Jet para el tratamiento de aguas negras están equipadas con un PLC el cual de acuerdo a un programa predeterminado controla los ciclos de encendido y apagado de la planta de tratamiento. Estos dispositivos permiten una gran variedad

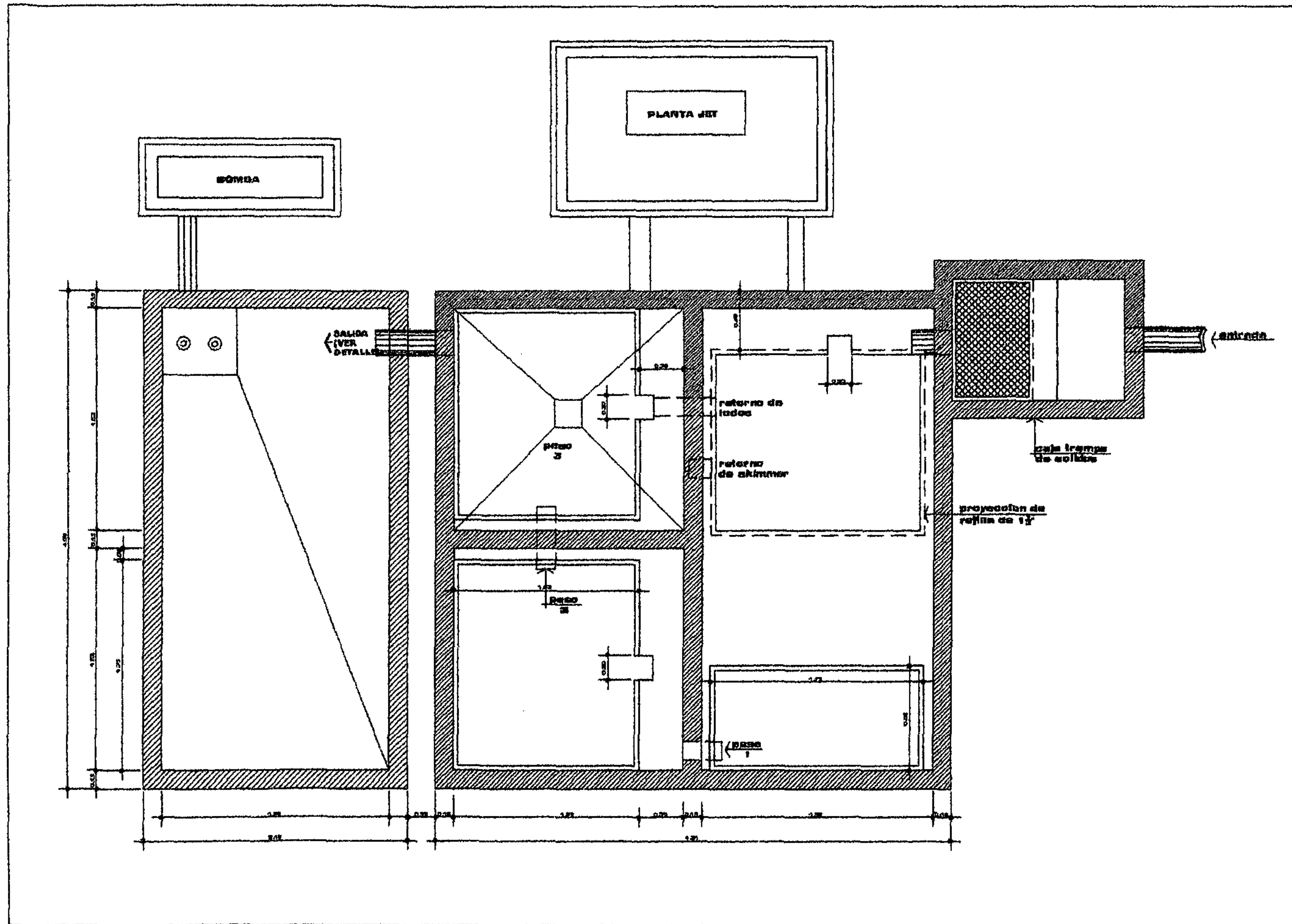
de ciclos para poder ser programada, pero una vez el ciclo sea programada, este seguirá día a día.

Equipo Secundario o “Stand-By”:

Duplicar el equipo mecánico para tener un equipo secundario es algunas veces necesario. Las plantas JET son diseñadas para que estos equipos se alternen uno con el otro, evitando que el proceso biológico tenga que detenerse por daño en mecánico o por mantenimiento.

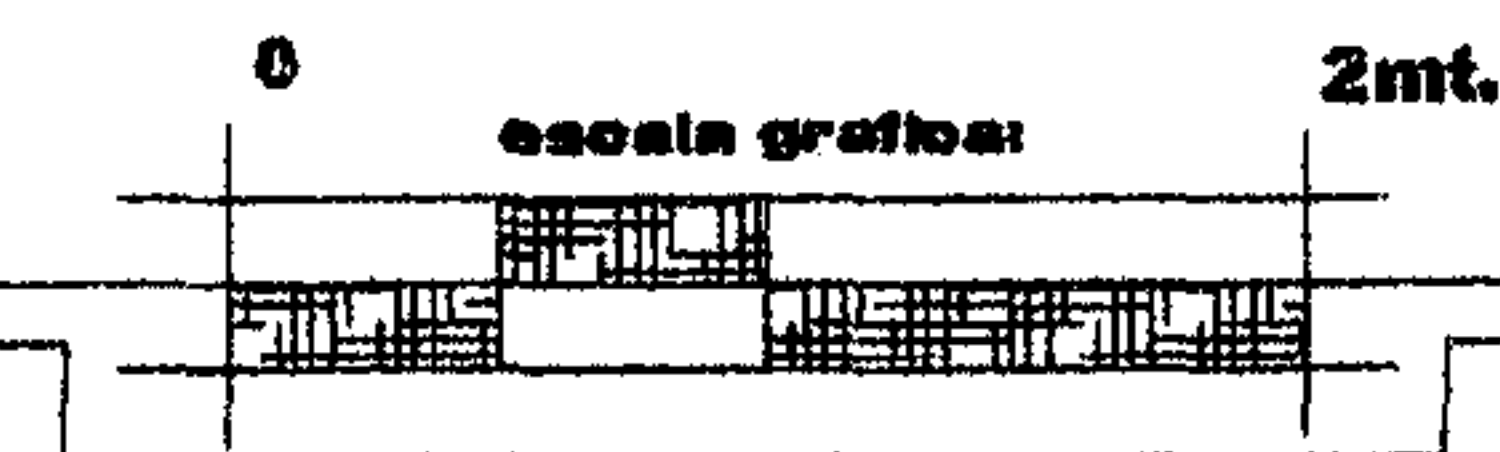


Planta de Tratamiento Marca JET, instalada en Centro comercial Hiper Paiz, en la ciudad de Guatemala.



planta de tratamiento, aguas residuales.-

Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino Sayaxhe, Peten.-





Deposito Elevado: Sistema utilizado cuando la presión del agua no es la deseada o cuando existe escasez de la misma, es una instalación auxiliar importante para el funcionamiento de rastros, al igual que la caseta de bombeo y pozo de agua.

Caseta de Bombeo: Se utiliza siempre que exista un deposito subterráneo, ya que en ella se encuentra el equipo hidroneumático que lo acciona protegido de las inclemencias del tiempo. Se recomienda que este retirado del edificio del rastro.

4.6 Premisas funcionales:

4.6.1 Manejo de un rastro Sub-regional:

Esta a cargo de la municipalidad del municipio, por medio del Departamento de Administración, además del control de calidad del producto cárnico para la población.

El administrador asigna dos representantes, uno que se encarga de la administración y el segundo de la labor de faenado en el rastro.

4.6.2 División de actividades:

Para facilitar su manejo el rastro se divide en actividades exteriores o de servicio y actividades interiores (naves de faenando ganado mayor y menor y administración).

4.6.3 Descripción de áreas del rastro o matadero:

El área administrativa, naves de faenado del ganado, áreas externas y las actividades de mantenimiento y transporte son esenciales para el funcionamiento adecuado y eficiente de un rastro.

Área administrativa:

Oficina del administrador: Área destinada al administrador del rastro y aplica las tarifas de destace de ganado mayor y menor.

Oficinas del medico veterinario: Se ubicara a 2 médicos veterinario de planta, se encarga de las inspecciones y control sanitario.

Enfermería: Ambiente destinado para cubrir los primeros auxilios de emergencia del personal de las instalaciones del rastro.

Área de Servicios sanitarios, vestidores y lockers: Esta destinada para los trabajadores del faenado. Contempla bancas para que estos puedan cambiarse a fin de poder utilizar equipo adecuado (gabachas, guantes, botas de hule, cascos).

Sala de espera: Ambientes de estar para el publico que resuelve problemas administrativos y propietarios que esperan el producto cárnico para ser distribuido.

Oficina recursos humanos: Ambiente destinado al encargado del control del personal en el rastro.

Nave de faenado o matanza:

Área de servicios sanitarios, vestidores y lockers: Esta destinada para los trabajadores del faenado. Contempla bancas para que estos puedan cambiarse a fin de poder utilizar equipo adecuado (gabachas, guantes, botas de hule, cascos).

Área de aturdimiento o Atronamiento: Acción de insensibilizar y dejar inconsciente al animal; se utilizan varios métodos con martillo, pistola, electrocución o gas CO₂; esto permite que la res se desangrada no experimente dolor.

Área de caída y desangre: La caída del animal funciona por medio de una puerta llamada balancín, que es accionado por el peso del mismo animal al caer aturdido, evitando así lastimarlo. A continuación se iza al anima por medio de un polipasto, para trasladarlo al área de desangrado.

El desangrado se realiza en una artesa, abriendo la arteria carótida por medio de un cuchillo normal o ahuecado. En el área de desangrado se debe prever un sistema de vigas; las cargas normales de suspensión por metro de carril puede oscilar en 800 kg/m. Para una canal de bovino y 350 kg/m. Para una canal de cerdo.



Corte de Cabeza y Patas: Esta acción se realiza momentos después del desangre de los bovinos. En los cerdos la cabeza y patas con regularidad se dejan con la canal, únicamente se realiza el corte después del depilado, si el propietario lo requiere.

Área de lavado: Se subdivide en área de lavado de cabezas, vísceras rojas, vísceras verdes, y canales.

Área de decomisos: Sectores de inspección de la nave de faenando, donde el producto carnicero se decomisa por no encontrarse en buen estado, el decomiso puede ser total o parcial.

Almacenamiento no refrigerado: Luego del lavado de la canal, tiene que ser almacenada en carriles aéreos, en espera de ser recogida y despachada a los mercados. Esta cámara de almacenamiento tiene que ser alta en relación a su ancho, para contribuir a extraer la humedad (efecto de sifón). Sin medios artificiales el enfriamiento de la carne se facilita si la matanza constantemente agua fría sobre la canal, favoreciendo el enfriamiento por evaporación.

Área de caldera y depilado: Deposito de agua hirviendo a una temperatura de 60° o 62° centígrados, donde se introduce a cerdo después de ser desangrado, para facilitar su depilado. Se depila al cerdo en forma manual o mecánica según la conveniencia del ritmo de matanza.

Bodega de materiales y equipo: Ubicada contigua al área de matanza. En ella se guardan equipo como, botas cascos, gabachas, o porta vísceras, porta cabezas, aturdidores, carretillas, cubiertas, mangueras previamente lavadas.

Áreas externas:

Garita de control: Control e inspección al ingresar o egresar, vehículos y/o personas. Visibilidad máxima hacia el entorno, área de carga y descarga.

Estacionamiento: Permanencia de vehículos de descargar ganado o cargar producto carnicero, de personal y dueños de ganado. Necesita un área de maniobrar libre de obstáculos.

Área de descarga: Evacuar directamente del transporte, hacia los corrales de reposo.

Corrales: Es la zona de reposo y retención del ganado; se requiere que tenga un área cubierta no menor del 50% del total. Un calculo aproximado del espacio necesario para los corrales y los pasillos puede basarse en 2.50 mt². para cerdos.

Corrales de reposo: Permanencia y reposo 24 a 72 horas previo al sacrificio.

Corral de observación: Si el medico veterinario observa un animal enfermo o preñado, se aislara a la res para observar su evolución.

Corral para animales indóciles: Se destinaran para el ganado díscolo, esto para no lastimar e intranquilizar al resto de animales.

Corral de inspección veterinario: El ganado es revisado por un medico veterinario.

Área de pesado o báscula: Pesar al ganado antes de ser sacrificado con el propósito de verificar si su peso e adecuado y después del faenado para determinar el peso muerto de la res.

Área de mojado del ganado: Se localiza antes de ingresar al área de matanza.

Área de carga del producto carnicero: Debe colocarse inmediato a la puerta de salida de las áreas interiores del edificio, para agilizar la carga en los vehículos de transporte.

Taller de mantenimiento: Da mantenimiento a los equipos e instalaciones del rastro.



4.6.4 Mano de Obra y Personal:

Los recursos de mano de obra se evalúan para los diferentes departamentos del matadero en relación con la producción y los sistemas de elaboración.

Las personas encargadas de prestar los diferentes servicios de apoyo para el funcionamiento del rastro, se dividen de la siguiente forma:

Personal administrativo:

Este tipo personal varia, en función de la extensión de las actividades del rastro. Dependerá también de la responsabilidad, grado y sistema de dirección.

Área administrativa: Es imprescindible, es responsable de los aspectos operativos generales del rastro, trabaja bajo la dirección del Administrador a quien le informa sobre el progreso de todas las actividades físicas institucionales y el estado general del personal. Sus funciones son las de manejar al personal y a las actividades que se realizan dentro del rastro; presentar los requerimientos de materiales y equipo para el cumplimiento del plan de operaciones y elaboras un informe mensual de las actividades ejecutadas.

Medicos veterinarios: Son los encargados del control e inspección en vivo, de la sangre, cabeza, vísceras y canales. En rastros sub-regionales se necesitan 6 veterinarios para realizar estas actividades antes de que el producto se envíe al área de almacenamiento.

Recepción y cobros: Una secretaria se encarga de dar información y hacer los cobros del impuesto por derecho al destace por cabeza de ganado.

Personal de las naves de faenado:

Los departamentos de operaciones "limpias" y "no limpias" han de estar estrictamente separados entre sí y sus necesidades especiales serán atendidas por un personal diferente.

Aturdidor: Insensibiliza al ganado.

Izador: Luego de la caída del animal aturdido, iza al animal por medio de un polipasto.

Desangrador: Extrae la sangre del animal, abriendo la arteria carótida.

Cortador de cabeza y patas: Corta la cabeza y patas del animal colocándolas en una carretilla para su inspección obligatoria.

Descuerador o desollador: Retira el cuero de la res por medio de un desollador (extrae la piel completamente) para ser almacenado o entregada a los propietarios.

Limpiador y abridor de pecho: Limpia la canal con mangueras a presión y abre el pecho del animal con una sierra especial.

Eviscerador: Retira las vísceras del animal.

Limpiador de vísceras: Limpia con agua a presión las vísceras rojas y verdes, para su inspección y posterior almacenamiento en recipientes herméticos.

Caldera: Facilita el depilado de los cerdos.

Depilador y flameador: retiran y eliminan los pelos de los cerdos.

Laboratorista: Verifica el perfecto estado del ganado, examinando las vísceras y cabeza de este.

Médicos veterinarios: Son los encargado de supervisar el persona y los responsables del producto carnico final.



Encargados de limpieza: Mantienen las instalaciones interiores y exteriores en perfectas condiciones higiénicas.

Control: Encargado de controlar e inspeccionar el ingreso y egreso de vehículos y personal al rastr

Descargador del ganado: Evacuar directamente del vehículo a los corrales de inspección y reposo.

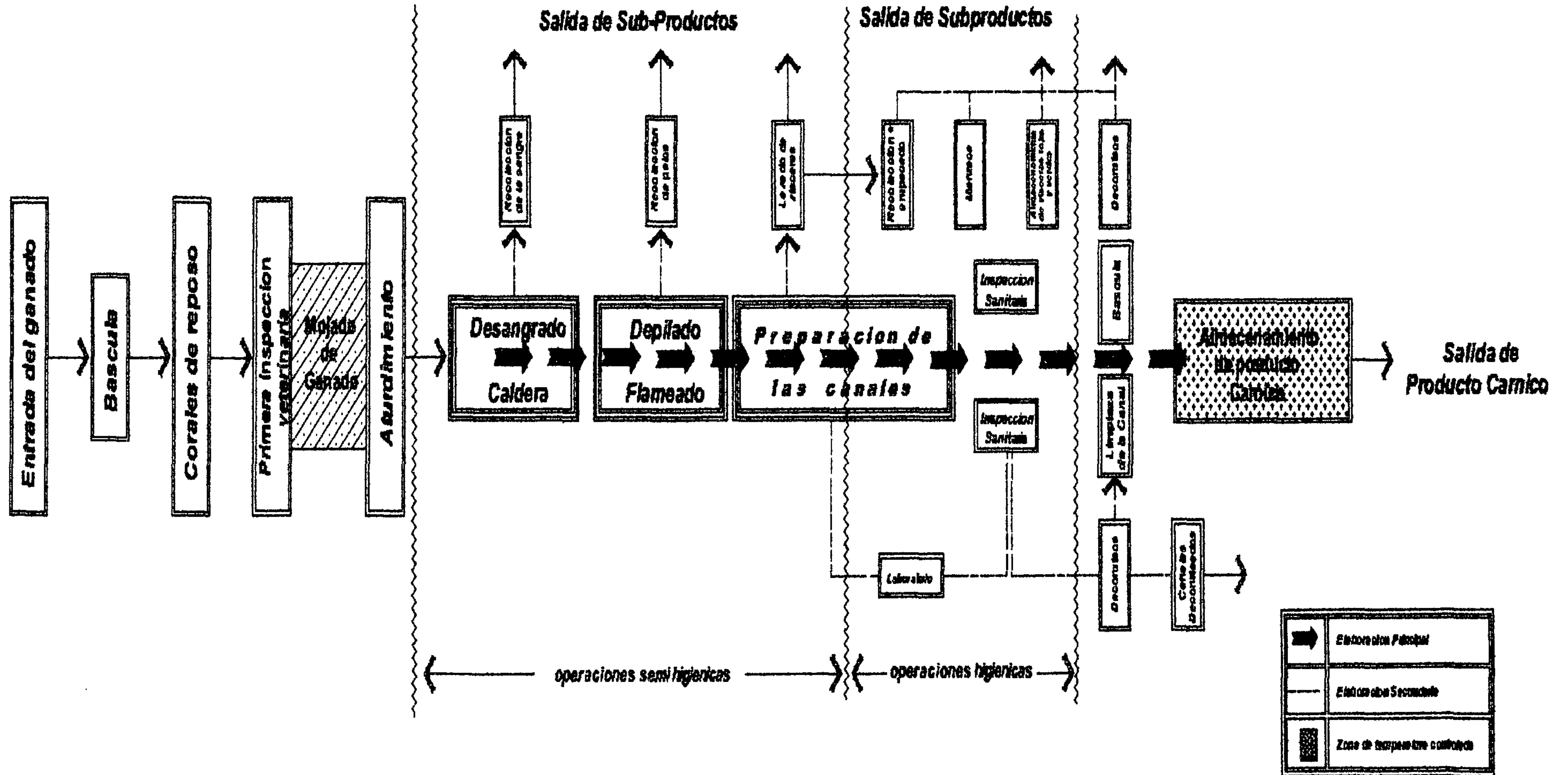
Personal de areas externas o de Apoyo:

Control: Encargado de controlar e inspeccionar el ingreso y egreso de vehículos y personal al rastr

Descargador del ganado: Evacuar directamente del vehículo a los corrales de inspección y reposo.

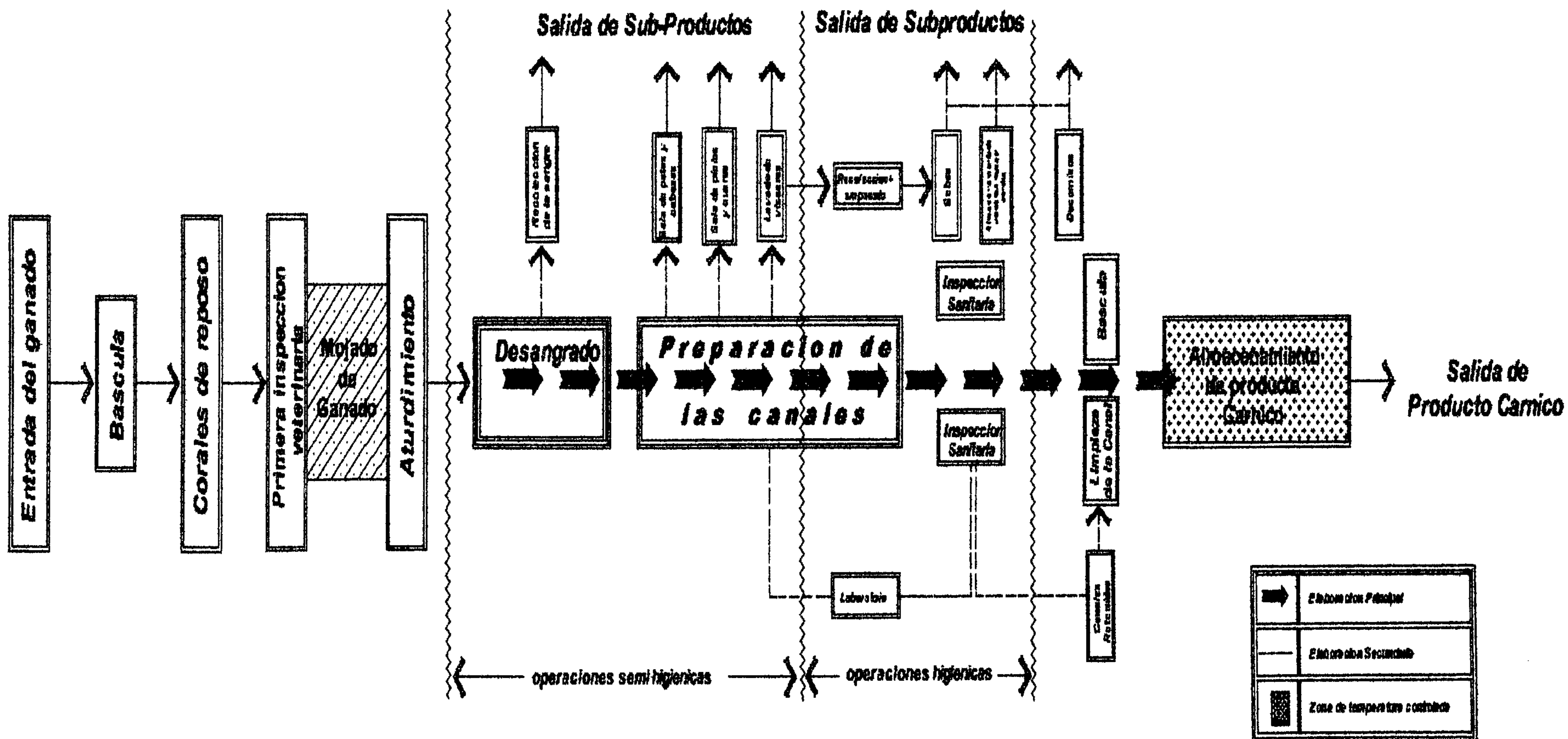


4.7 Secuencia de actividades para faenado de ganado porcino:





Secuencia de actividades para faenado de ganado vacuno:





4.8 Programa de necesidades.

Es programa de necesidades esta basado en los requerimientos dados por el Reglamento para bovinos y porcinos del Ministerios de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA); y La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

1.- Áreas exteriores:

1. Garita de control y egreso.
2. Estacionamiento de empleados.
3. Áreas de maniobras
4. Área de descarga de los animales a sacrificar.
5. Lavado de transporte.
6. Área de carga del producto carnico.
7. Área para sistema de tratamiento de aguas residuales.
8. Pozo mecánico, mas tanque elevado.
9. Área para abono orgánico
10. Biodegestor
11. Cuarto de maquinas.
12. Área para recolector de basura.

2.- Administración:

1. Oficina del administrador
2. Oficinas de los médicos veterinarios encargados.
3. Recepción + espera
4. Contabilidad + cobros.
5. Enfermería + S.S.
6. S.S. visitas
7. S.S. de administración
8. Comedor + cocineta
9. Sala de reuniones
10. Área de seguridad
11. Bodega.
12. Parqueo
13. Recursos Humanos.

3.- Rastro de ganado Vacuno: (áreas interiores básicas)

1. Trampa de insensibilacion.
2. Área de caída.
3. Área de vomito
4. Área de sangrado
5. Área de descuerne

6. Área de recolección de cuernos.
7. Área de degollado
8. Área de inspección de cabezas.
9. Área de recolección y limpieza de cabezas.
10. Área de desollado de cuero
11. Área de revisión de cueros
12. Área de remover patas
13. Área de revisión y guardado de patas
14. Área de entrega de sub-productos
15. Área de laboratorio
16. Área de remover vísceras
17. Área de separación de vísceras.
18. Área de inspección de vísceras rojas
19. Área de inspección de vísceras verdes
20. Área de inspección Sanitaria
21. Área de lavado de canal
22. Bascula
23. Área de empaque
24. Guardado de vísceras (cuarto frío)
25. Área de embalaje
26. Almacenamiento de canales en suspensión atmosférica(cuarto frío)
27. Área de entrega de producto carnico
28. Área de retención de canales
29. Decomisos
30. Bodega de limpieza y químicos
31. Área de de lavado y estantería de equipo.
32. Área de colocación de batas
33. Servicios sanitarios + duchas.

3.1- Rastro de ganado Vacunó: (áreas exteriores básicas)

1. Muelle de descarga
2. Área de inspección veterinaria
3. Bascula de pesaje
4. Corrales de espera techados con bebederos
5. Mangas conductoras.

4.- Rastro de Ganado Porcino: (áreas interiores básicas)

1. Trampa de insensibilacion.
2. Área de caída.
3. Área de vomito
4. Área de sangrado



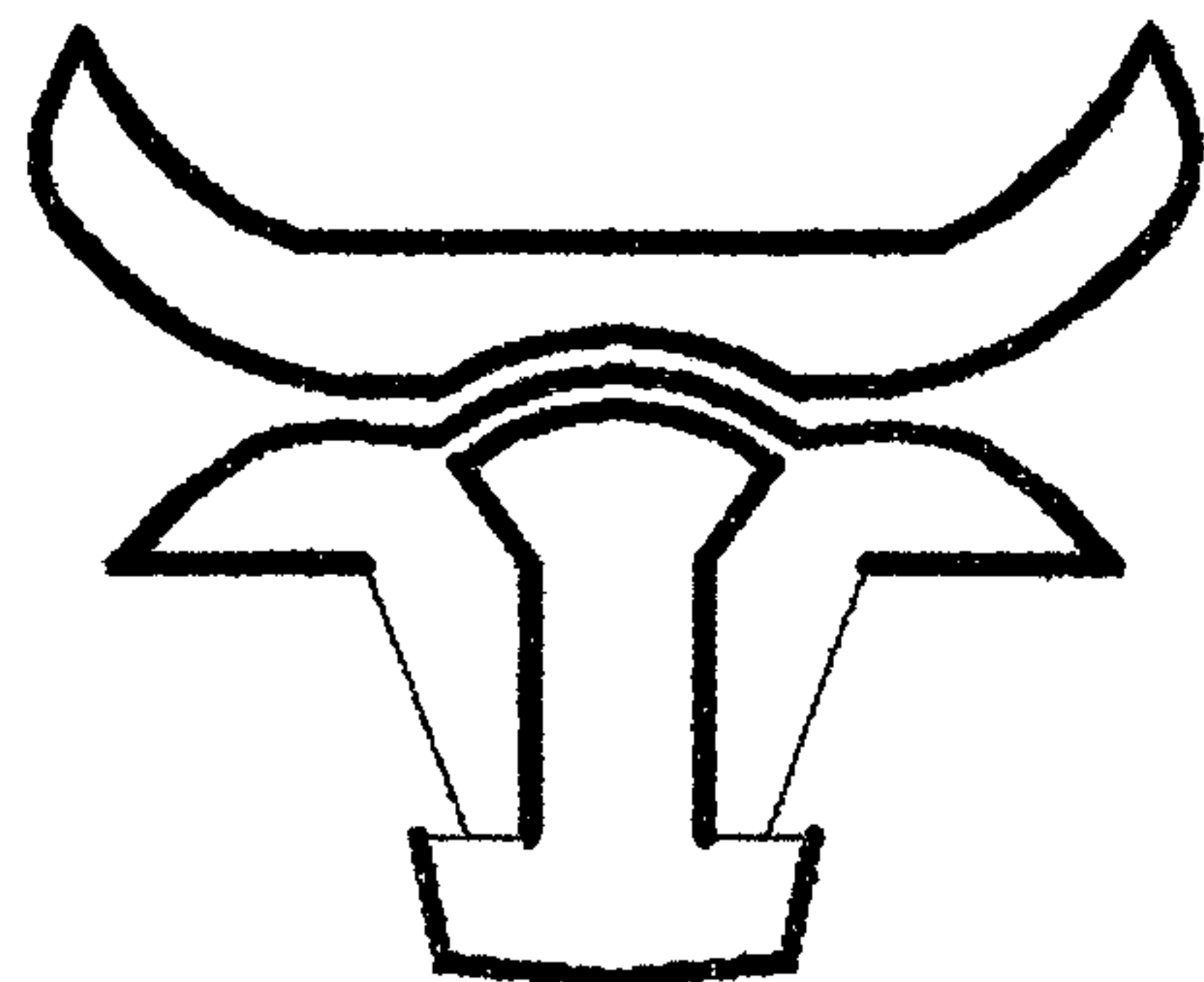
5. Área de caldera
6. Área de depilado.
7. Área de recolección de pelo
8. Área de Flameado
9. Área de degollado
10. Área de inspección de cabezas.
11. Área de recolección y limpieza de cabezas.
12. Área de desollado de cuero
13. Área de revisión de cueros
14. Área de remover patas
15. Área de revisión y guardado de patas
16. Área de entrega de sub-productos
17. Área de laboratorio
18. Área de remover vísceras
19. Área de separación de vísceras.
20. Área de inspección de vísceras rojas
21. Área de inspección de vísceras verdes
22. Área de inspección Sanitaria
23. Área de lavado de canal
24. Bascula
25. Área de empaque
26. Guardado de vísceras (cuarto frío)
27. Área de embalaje
28. Almacenamiento de canales en suspensión atmosférica (cuarto frío)
29. Área de entrega de producto carnico
30. Área de retención de canales
34. Decomisos
35. Bodega de limpieza y químicos
36. Área de de lavado y estantería de equipo.
37. Área de colocación de batas
38. Servicios sanitarios, duchas.

4.- Rastro de Ganado Porcino: (áreas exteriores básicas)

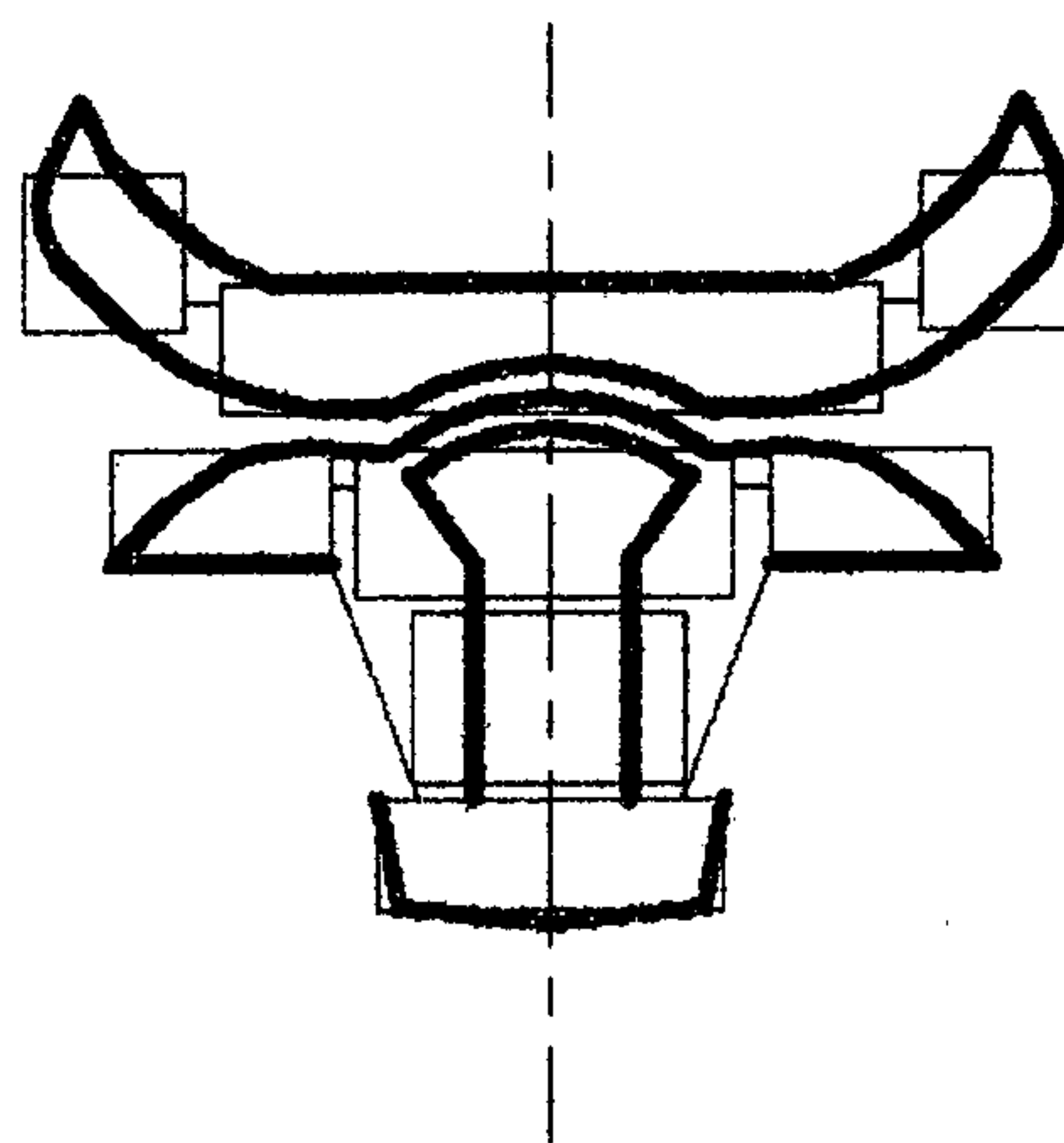
1. Muelle de descarga
2. Área de inspección veterinaria
3. Bascula de pesaje
4. Corrales de espera techados con bebederos
5. Mangas conductoras.



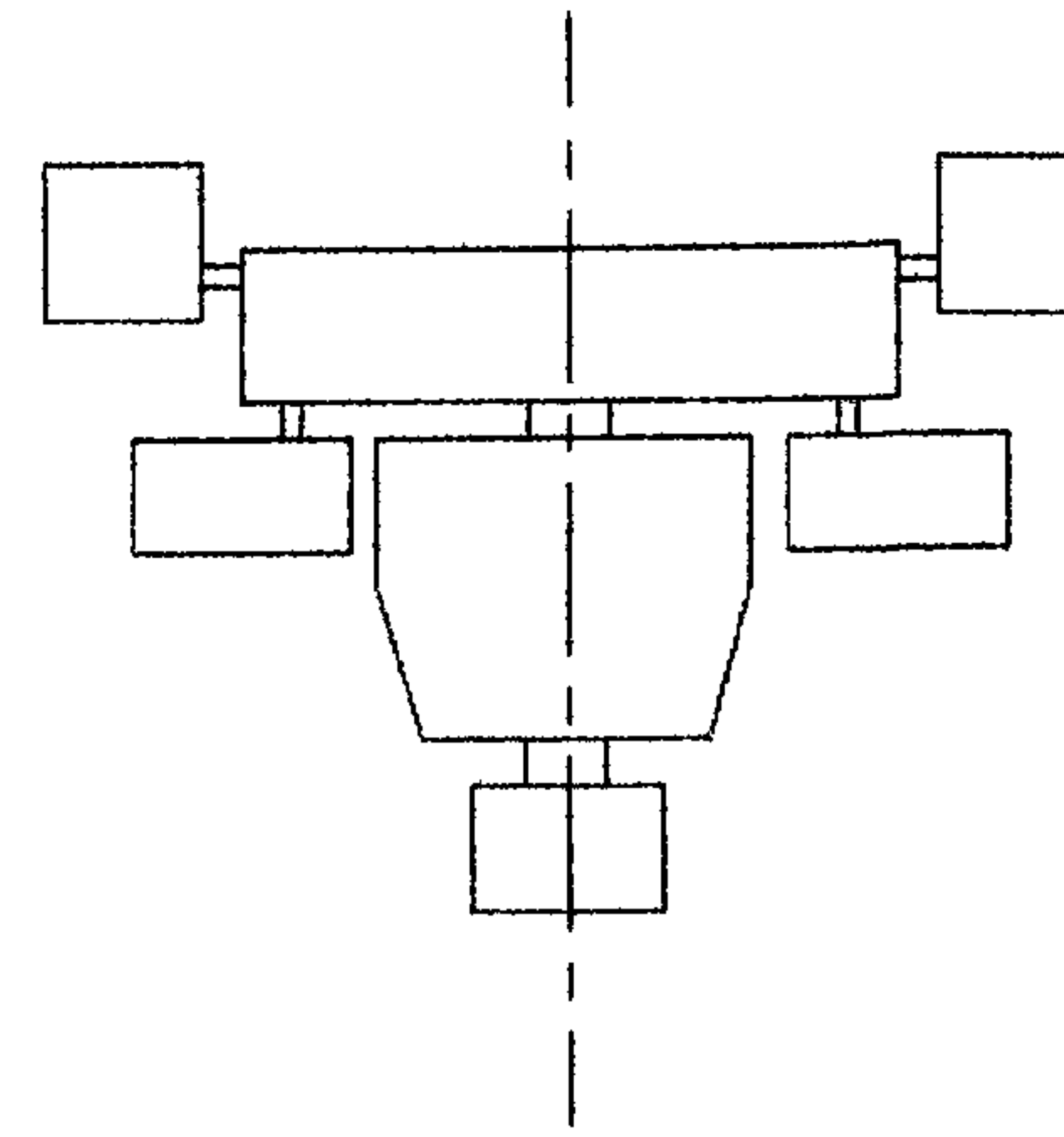
4.9 Proceso de abstracción:



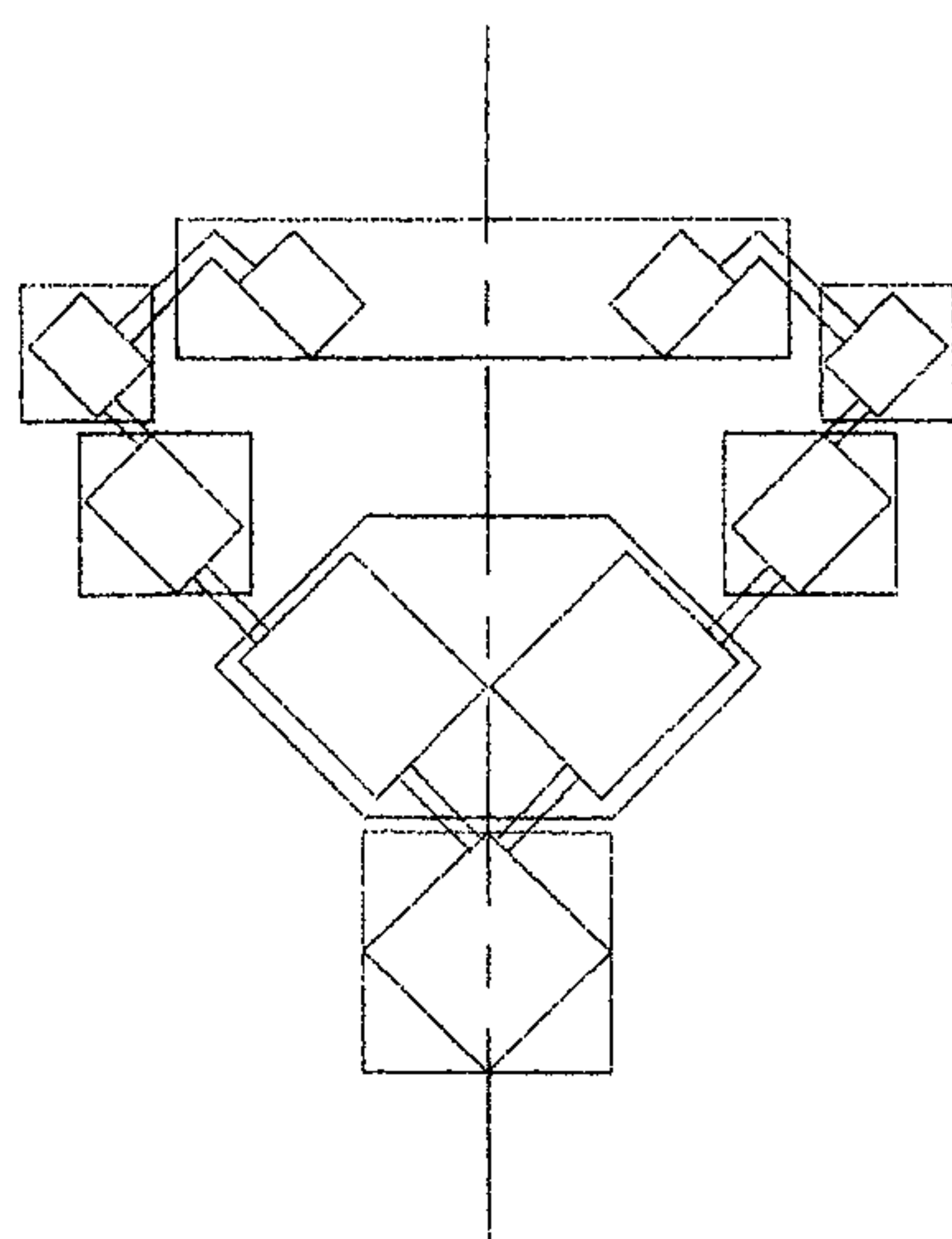
1. Esta tomada de la cabeza de ganado vacuno.



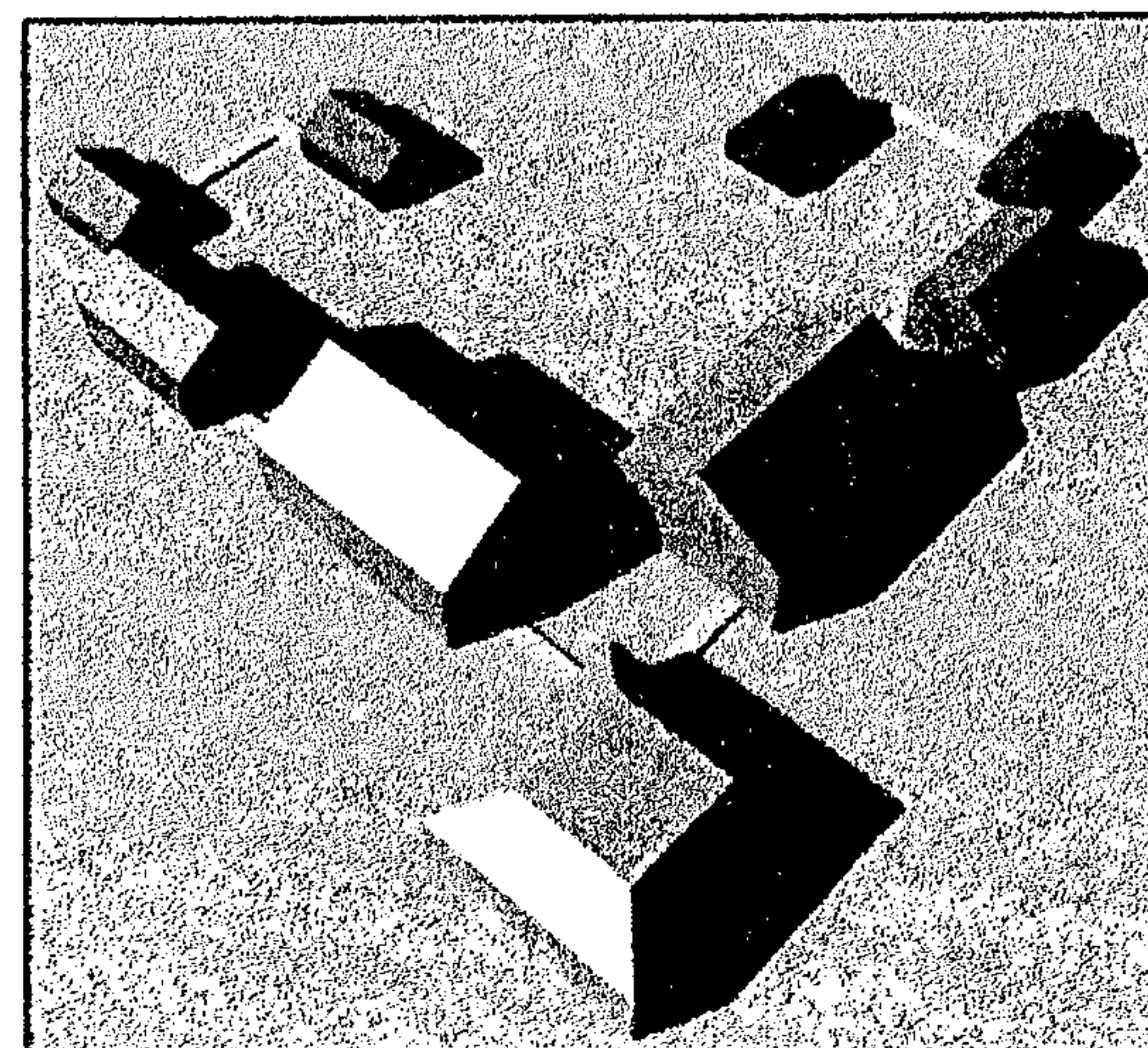
2. Se busca geometría y simetría para la aplicación del diseño.



3. Se aprovecha el eje de simetría y la geometría para la idea preliminar.



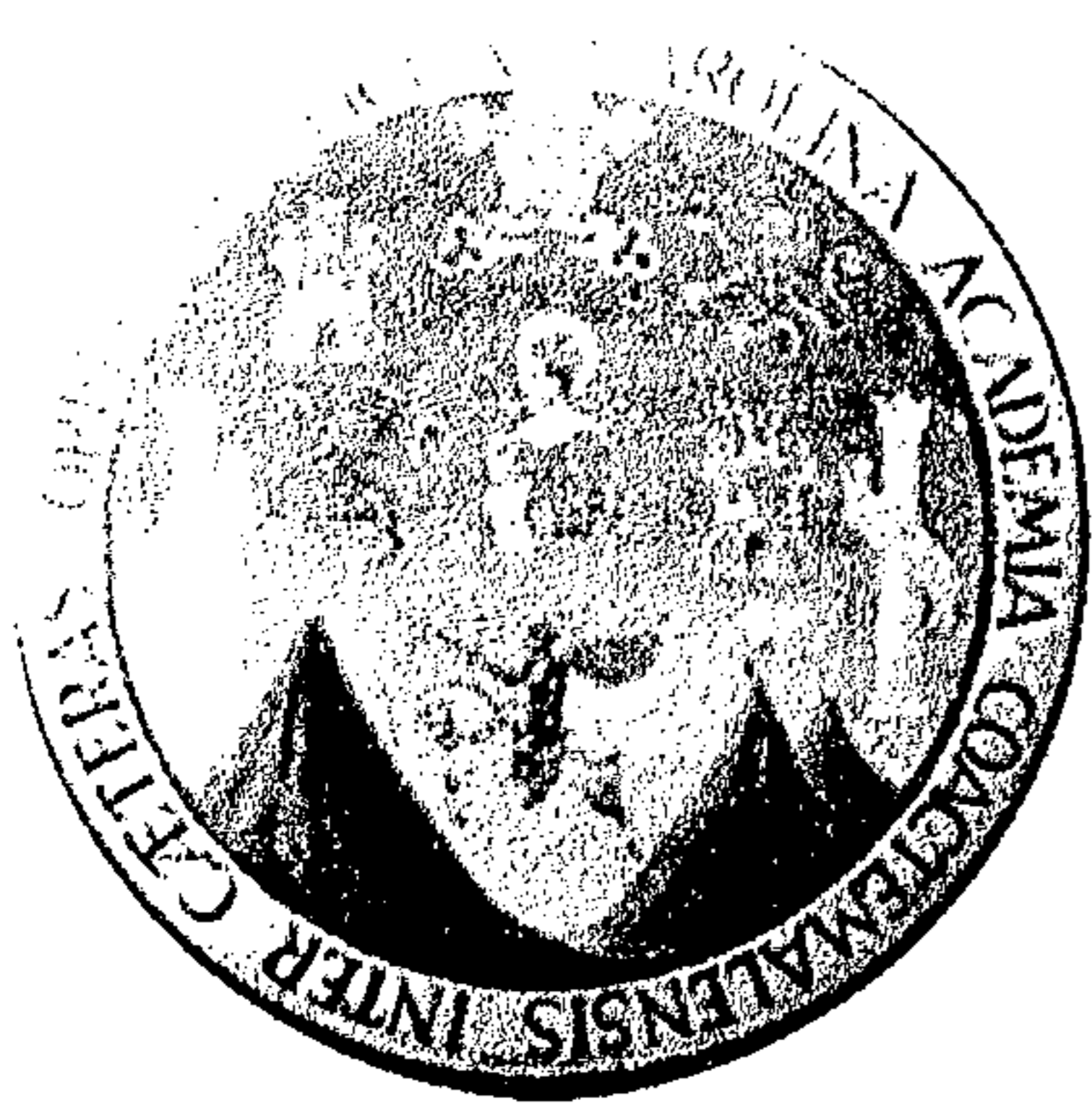
4. Se empieza a definir la distribución de los bloques.



5. Modelo en tres dimensiones de la abstracción.

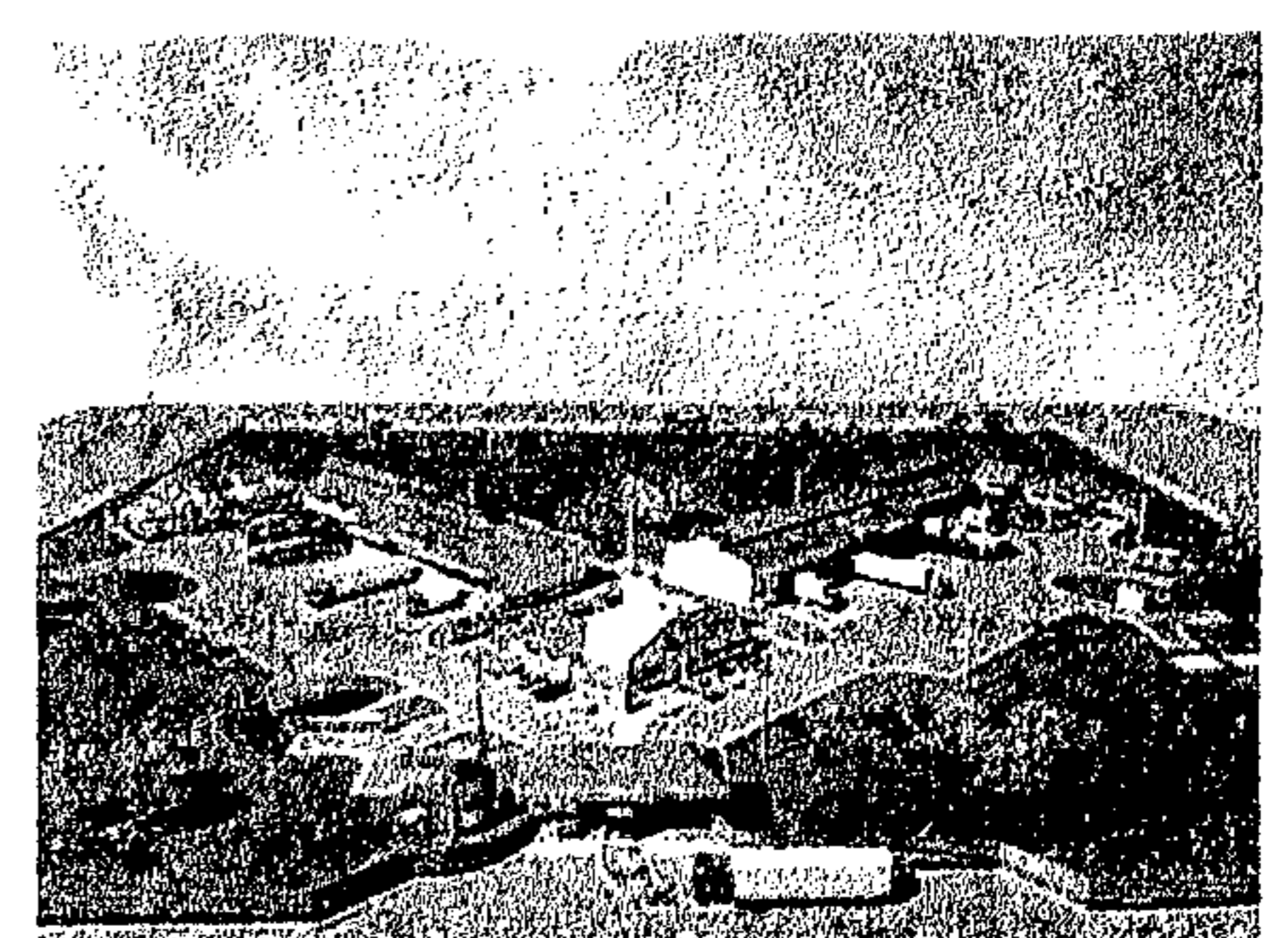
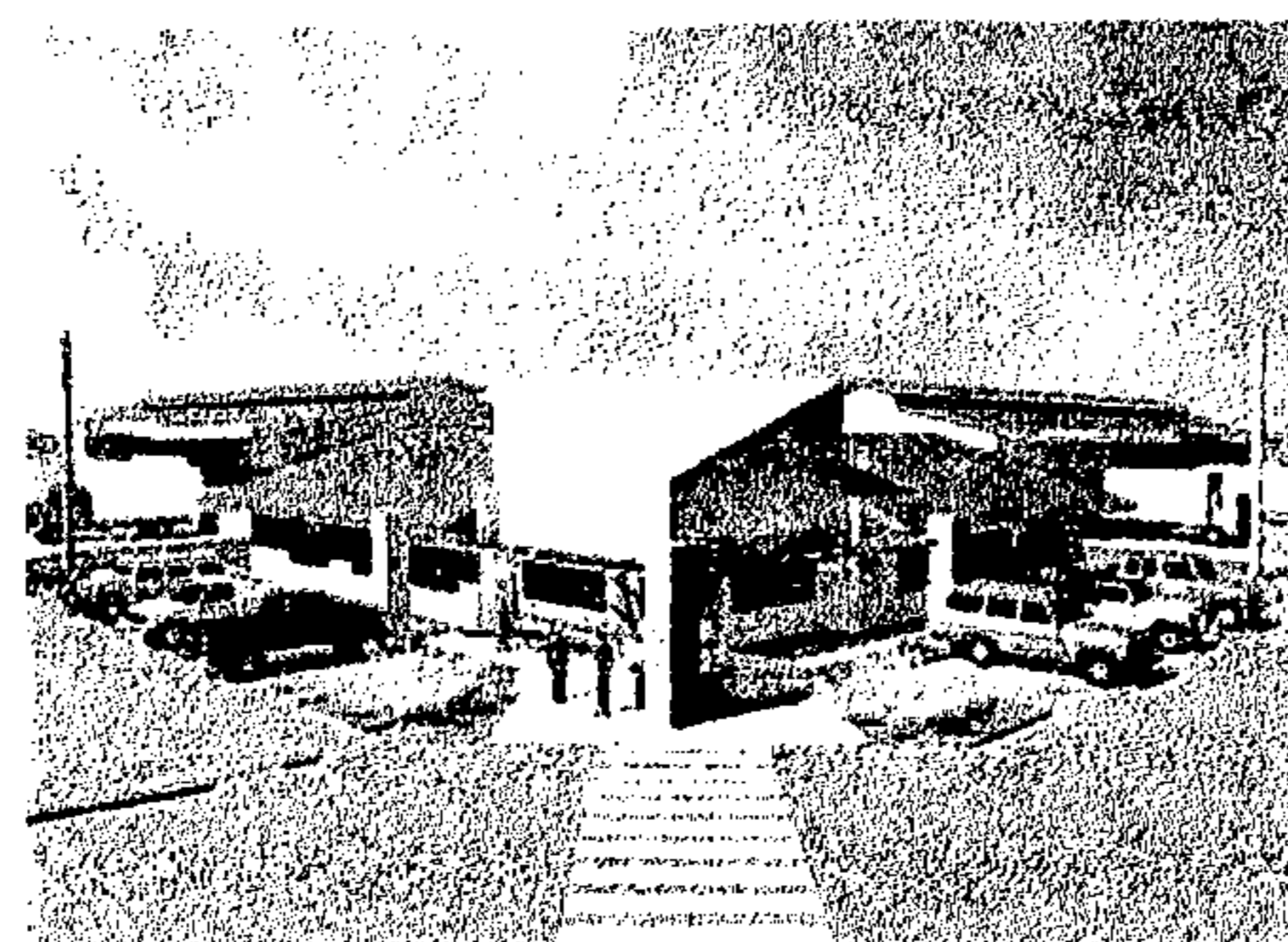
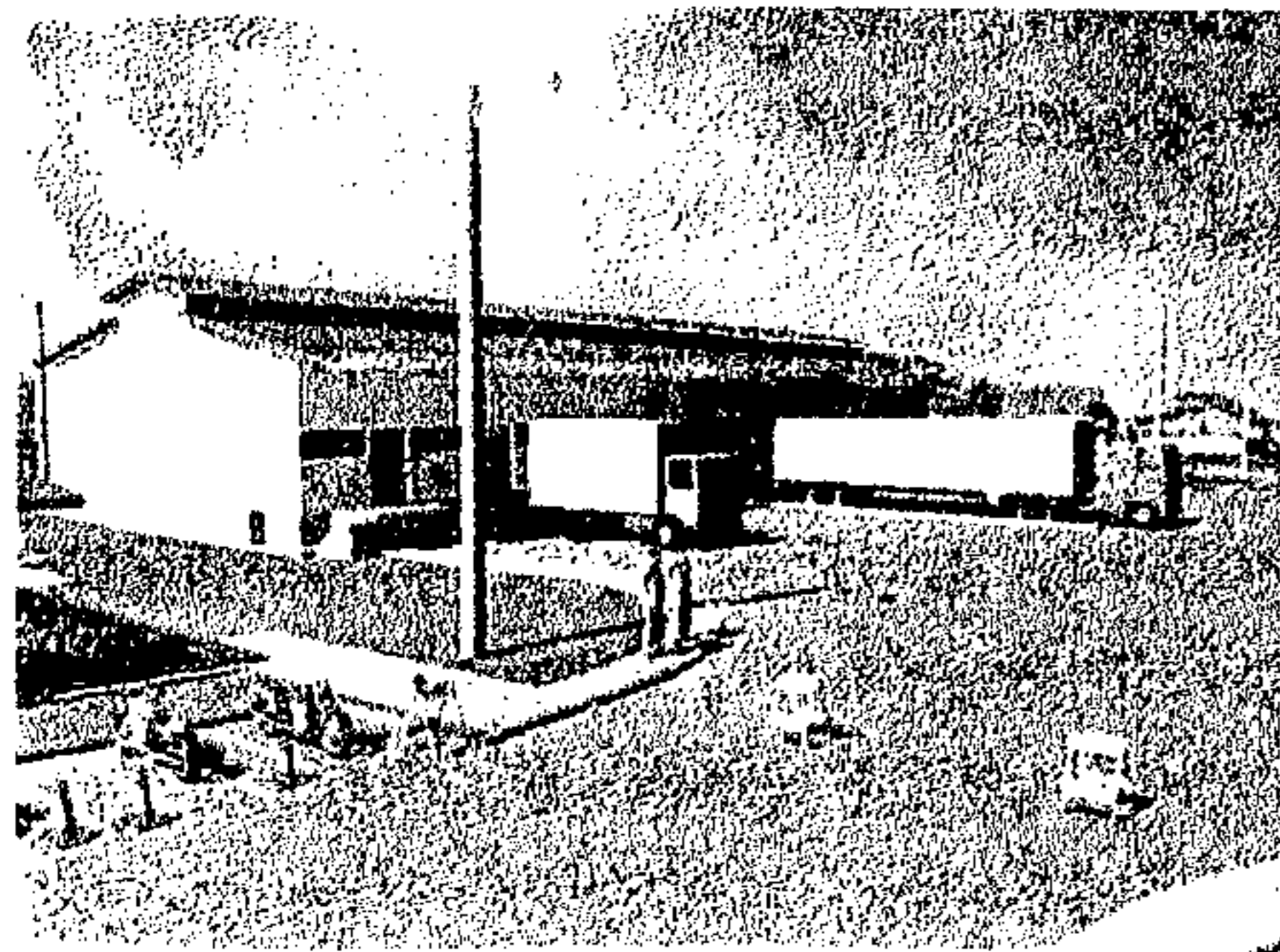
Rastro Sub Regional de Ganado Vacuno & Porcino Sayaxché, Peten, Guatemala

Universidad
de San Carlos
de Guatemala



Prefiguración Capítulo V

Facultad de
Arquitectura





CAPITULO V

PREFIGURACION

5. Cuadro de ordenamiento de datos, áreas exteriores, generales

Ambiente	Actividad	Mobiliario y Equipo	Escala Antropométrica				Arreglo Espacial
			Dimensiones (mt.)			Área (mt.2)	
			Alto	Ancho	Largo	Unitario	
Garita	Control de ingreso y egreso al rastro.	Mesa, sillas, cocineta y s.s.	3.00	4.00	3.00	12.00	
Estacionamiento de empleados.	Parqueo de vehículos.	6 vehículos livianos.	3.00	10.00	20.00	20.00	
Area de maniobras	Maniobras de vehículos	Vehículos.	3.00	3.00	3.00	9.00	
Area de descarga de los animales a sacrificar.	Evacuar directamente los animales a sus respectivos corrales.	2 camiones	3.00	3.00	4.50	13.50	
Lavado de transporte	Lavado de vehículos que transportan el ganado	4 parqueos	6.00	10.00	15.00	150.00	
Area de carga de producto carnico	Recoleccion higienica del producto carnico.	4 parqueos	6.00	5.00	5.00	25.00	
Taller de mantenimiento	Mantenimiento de las instalaciones y del equipo	Banco de trabajo, estantería de herramientas y repuestos.	3.00	5.00	5.00	25.00	

172.05


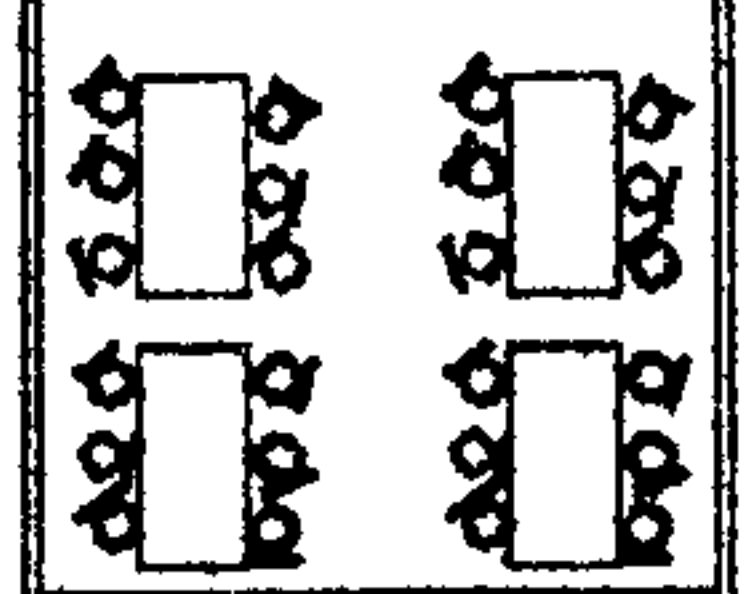
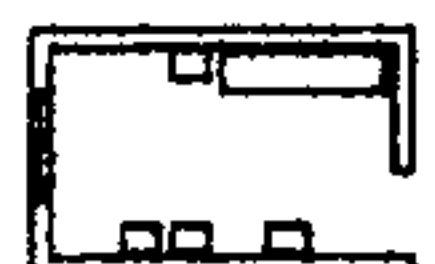
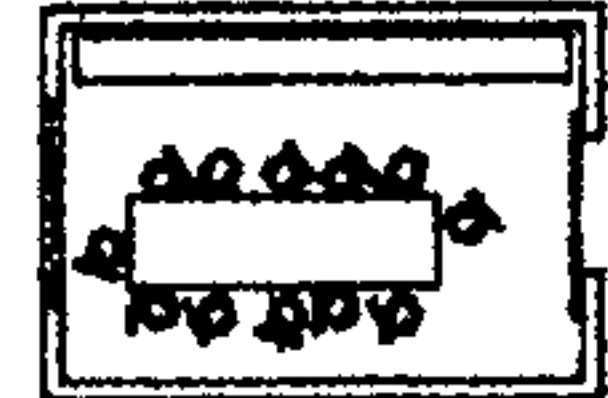




Cuadro de ordenamiento de datos, área de administración -1-

Ambiente	Actividad	Mobiliario y Equipo	Escala Antropométrica					Arreglo Espacial
			Dimensiones (mt.)			Área (mt ²)		
			Alto	Ancho	Largo	Unitaria	Total	
Oficina del administrador	Planificar las actividades para el buen funcionamiento del Rastro.	Escritorio, sillas, archivo y librera.	3.00	4.00	3.00	12.00	786.90	
Oficina de Médico Veterinario	Llevar datos estadísticos sobre las inspecciones realizadas.	Escritorio, sillas, archivo y librera.	3.00	4.00	3.00	12.00		
Recepción y Cobros	Atender, dar información al público y cobrar el impuesto por derecho al destace.	Sillas, mostrador de atención al público, archivadores.	3.00	3.00	3.00	9.00		
Enfermería	Proporcionar primeros auxilios a los empleados en caso de emergencias.	Camilla, estantería de medicinas y equipo, retrete, lavado.	3.00	3.00	4.50	13.50		
Sala de espera.	Estar para el público	Sillones, mesa de centro, mesa de esquina (para documentos de lectura).	3.00	3.00	3.00	9.00		
S.S. público	Aseo personal.	Lavado y retrete.	3.00	1.20	2.00	2.40		
Vestidores y S.S. de empleados	Aseo y cambio de vestímetas, personal de faenado y áreas exteriores.	Bancas, retretas, lavados y duchas lockers.	3.00	7.00	5.00	35.00		



Cuadro de ordenamiento de datos, área de administración -2-

Ambiente	Actividad	Mobiliario y Equipo	Escala Antropométrica					Arreglo Espacial
			Dimensiones (mt.)			Área (mt.2)		
			Alto	Ancho	Largo	Unidades	Total	
Vestidores + guardado de ropa	Se coloca la ropa correspondiente impermeable para el personal operativo.	Bancas y lockers.	3.00	4.50	4.00	18.00	786.90	
Comedor	Area para comer de empleados.	Mesas, sillas.	3.00	7.00	7.00	49.00		
Bodega	Area de almacenamiento de equipo y enseres de limpieza.	Estantería de equipo y enseres de limpieza.	3.00	1.50	3.00	3.75		
Salon de reuniones	Reuniones de personal.	Mesa sillas y estanterias.	3.00	4.00	3.00	12.00		
S.S. personal administrativo	Aseo personal.	Lavado y retrete.	3.00	1.20	2.00	2.40		
Area de seguridad	Supervisar al personal operativo por medio de circuito cerrado.	Escritorios, sillas y equipo para vigilancia.	3.00	4.00	3.00	12.00		



Cuadro de ordenamiento de ratos, rastro vacuno, área exterior.

Ambiente	Actividad	Mobiliario y Equipo	Escala Antropométrica					Arreglo Espacial
			Dimensiones (mt.)			Área (mt.2)		
			Alto	Ancho	Largo	Unitario	Total	
Muelle de descarga	Descargar de camion a los vobinos.	Barandales	-	7.00	1.50	10.5	121 metros.	
Area de inspeccion veterinaria	Revisar al animal si no tiene alguna enfermedad o golpe.	Equipo veterinario y barandales	-	2.00	1.00	2.00		
Bascula para pesaje	Puerta de ingreso del bovino, entrada principal.	Equipo de basculas	6.00	1.50	2.00	3.00		
Corrales de retencion de animales	Estancia y reposo a los animales de vobinos	Barandales alrededor de los corrales.	6.00	7.00	7.00	49.00		
Corrales de espera techados con bebederos	Espera de animales bovinos para su destace.	Barandales al rededor de los corrales y verederos.	6.00	7.00	7.00	49.00		
Manga conductora al brete o trampa.	Se conducen los bovinos a la manga se les de un baño para finalizar en la manga oscura.	Barandales alrededor de los corrales	-	5.00	1.50	7.50		

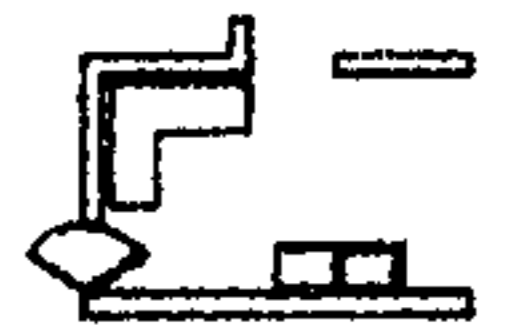
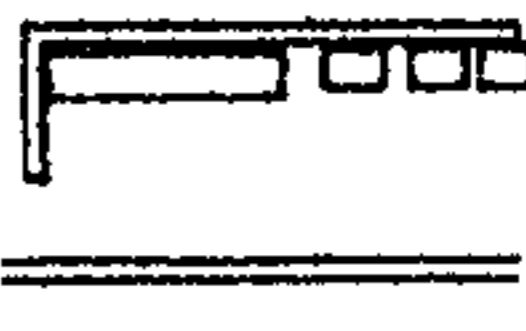
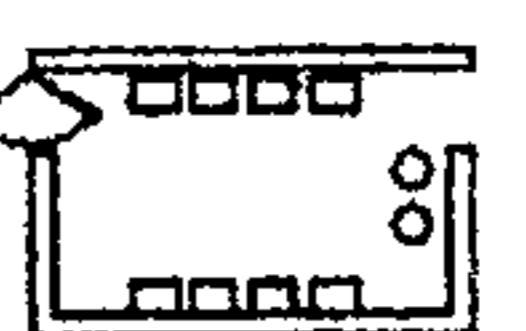

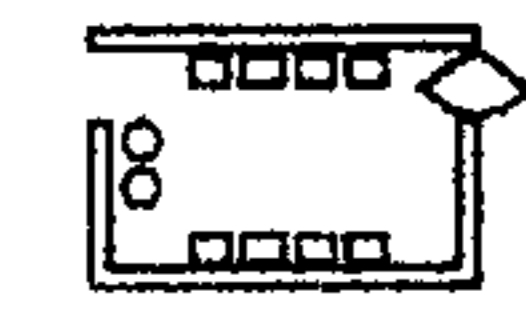
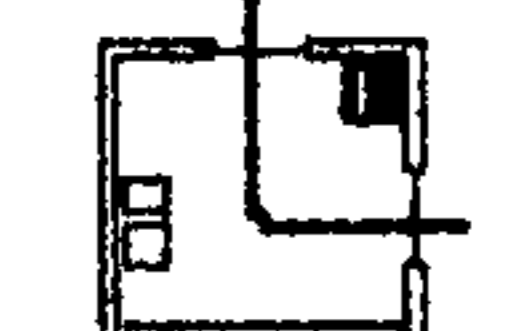

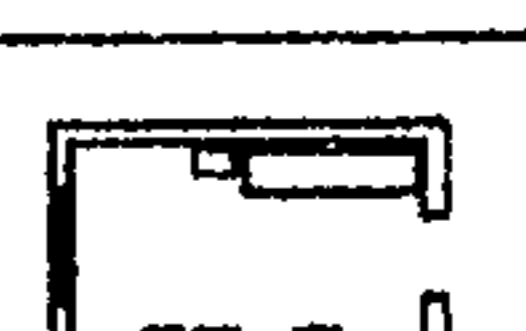



Cuadro de ordenamiento de datos, rastro vacuno, área interior -1.-

Ambiente	Actividad	Mobiliario y Equipo	Escala Antropométrica					Arreglo Espacial
			Dimensiones (mt.)			Área (mt.2)		
			Alto	Ancho	Largo	Unitaria	Total	
Brete o trampa de insensibilización.	Insensibilizar al animal con una pistola punzante paradesmayarlo.	Insensibilizadores.	6.00	2.00	1.50	3.00	351 metros.	
Area de caída o vomito	Matar al animal.	Reposadera de drenaje de sangre.	6.00	2.00	2.00	4.00		
Area de sangrado	Colgar el animal en el riel de conducción para que deje de sangrar.	Reposadera de drenaje de sangre.	6.00	2.00	2.00	4.00		
Area de degollado	Quitale la cabeza al animal	Drenaje de sangre y riel de conducción.	6.00	2.00	2.00	4.00		
Area de inspección de cabezas	Revisar y examinar las cabezas.	Drenaje de sangre, mesa para degollar y una camilla de destilación de cabezas y patas.	6.00	2.00	3.00	6.00		
Area de limpieza de cabezas	limpieza de las cabezas.	Pileta y anaquel de cabezas.	6.00	2.00	3.00	6.00		
Area de descueme	Se quitan los cuernos de la cabeza.	Pileta y equipo especial.	6.00	2.00	3.00	6.00		
Area de desollado, ligado de recto y remoción de patas	Reemover el cuero, recto y patas (extremidades inferiores del animal)	Riel de retención, tomos izadores una camilla.	6.00	2.00	3.00	6.00		
Area de inspección de cuero y patas	Se revisa que el animal este en buen estado.	Mesa de inspección y carretilla.	6.00	2.00	3.00	6.00		



Cuadro de ordenamiento de datos, rastro vacuno, área interior -2.-

Ambiente	Actividad	Mobiliario y Equipo	Escala Antropométrica					Arreglo Espacial
			Dimensiones (mt.)			Área (mt.2)		
			Alto	Ancho	Largo	Unitaria	Total	
Área de cuero, patas y sebo	Se almacena el cuero y el sebo.	Pileta, charolas y carretilla.	6.00	6.00	4.00	24.00	351 metros.	
Área de eviscerado	Se sacan y se desenredan las vísceras de la res.	Pileta, riel de conducción y una carretilla.	6.00	2.00	4.00	8.00		
Área de inspección de vísceras	Se examinan las vísceras que estén en buen estado.	Mesa de inspección, charolas móviles y un transportador móvil.	6.00	3.00	4.00	12.00		
Área de víscera rojas	Se seleccionan las vísceras rojas como, corazón, riñones, hígado, pulmones, etc.	Pileta y anaquel.	6.00	4.00	4.00	16.00		
Áreas de limpieza de vísceras verdes	Se seleccionan las vísceras verdes estómago, tripas, etc.	Pileta, lavapanzas y anaquel.	6.00	4.00	4.00	16.00		
Área de limpieza y labado de canales	Se lava y se limpia el canal.	Pileta y riel de conducción	6.00	7.00	3.00	21.00		
Área de inspección y sellado de canales	Se examinan los canales que estén en buen estado.	Riel de rención y mesa de inspección.	6.00	2.00	3.00	6.00		
Área de desnaturalización, escurrimiento o de decomisos	Se colocan en una área donde se espera que muera el nervio.	Riel de retención.	6.00	2.00	7.00	14.00		
Área de despiezo + deshuesado de canal	Se quita el hueso de la canal.	Pileta y mesa para despiezo.	6.00	3.00	3.00	9.00		



Cuadro de ordenamiento de datos, rastro vacuno, àrea interior -3-.

Ambiente	Actividad	Mobiliario y Equipo	Escala Antropometrica					Arreglo Espacial
			Dimensiones (mt.)			Área (mt.2)		
			Alto	Ancho	Largo	Unitaria	Total	
Escurrimiento de canales, goteo	Area final donde se colocan los anales ya listos para poder transportalos.	Riel de conduccion y refrigeracion.	6.00	5.00	5.00	25.00	351 metros.	
Entrega de la canal.	Se entrega la carne al propietario.	Anden de entrega de canales.	6.00	5.00	2.00	10.00		
Bodega para materiales y equipo de mantenimiento	Guardar herramienta para el mantenimiento de todo el equipo.	Estante con gabetas para herramientas	6.00	3.00	3.00	9.00		
Bodega para material de empaque	Guardar todo el material necesario para empacar los canales.	Gabinetes y estanterías	6.00	3.00	3.00	9.00		
Bodega para el area de quimicos y detergentes	Guardar todo el material quimico y detergente para la limpieza.	Gabinete, pila y estantes.	6.00	3.00	3.00	9.00		
Bodega para el equipo de limpieza	Guardan todo el material para la limpieza.	Guarda escobas, pilas y estantes.	6.00	3.00	3.00	9.00		



Cuadro de ordenamiento de datos, rastro porcino, área exterior.

Ambiente	Actividad	Mobiliario y Equipo	Escala Antropométrica					Arreglo Espacial
			Dimensiones (mt.)			Área (mt.2)		
			Alto	Ancho	Largo	Unitaria	Total	
Muelle de descarga de porcinos	Descargar de camion a los porcinos	Barandales	-	7.00	1.50	10.5	121 metros.	
Area de Inspeccion veterinaria	Revisar al animal si no tiene alguna enfermedad o golpe.	Equipo veterinario y barandales	-	2.00	1.00	2.00		
Bascula para pesaje de los porcinos.	Puerta de Ingreso del porcino, entrada principal.	Equipo de basculas	8.00	1.50	2.00	3.00		
Corrales de retencion de animales	Ingresar los porcinos a los corrales de recepcion.	Barandales alrededor de los corrales.	8.00	7.00	7.00	49.00		
Corrales de espera techados con bebederos	Espera de animales porcinos para su sacrificio.	Barandales al rededor de los corrales y verederos.	8.00	7.00	7.00	49.00		
Manga conductora al brete o trampa.	Se conducen los porcinos a la manga se les de un baño para finalizar en la manga oscura.	Barandales alrededor de los corrales	-	5.00	1.50	7.50		



Cuadro de ordenamiento de datos, rastro porcino, área interior -1-.

Ambiente	Actividad	Mobiliario y Equipo	Escala Antropométrica					Arreglo Espacial
			Dimensiones (mt.)			Área (mt.2)		
			Alto	Ancho	Largo	Unitaria	Total	
Brete o trampa de insensibilización.	Insensibilizar al animal con una pistola punzante para desmayarlo.	Insensibilizadores.	6.00	2.00	1.50	3.00	351 metros.	
Área de caída o vomito	Matar al animal.	Reposadera de drenaje de sangre.	6.00	2.00	2.00	4.00		
Área de sangrado	Colgar el animal en el riel de conducción para que deje de sangrar.	Reposadera de drenaje de sangre.	6.00	2.00	2.00	4.00		
Área de depilado	Quitar los pelos del cuero del porcino	Reposadera de drenaje de sangre, mesa para depilar, caldera	6.00	5.00	5.00	25.00		
Área de degollado	Quitar la cabeza al animal	Drenaje de sangre y riel de conducción.	6.00	2.00	2.00	4.00		
Área de Inspección de cabezas	Revisar y examinar las cabezas.	Drenaje de sangre, mesa para degollar y una camilla de destilación de cabezas y patas.	6.00	2.00	3.00	6.00		
Área de limpieza de cabezas	Limpieza de las cabezas.	Pileta y anaquel de cabezas.	6.00	2.00	3.00	6.00		
Área de desollado, ligado de recto y remoción de patas	Reemover el cuero, recto y patas (extremidades inferiores del animal)	Riel de retención, tomos izadores una camilla.	6.00	2.00	3.00	6.00		
Área de Inspección de cuero y patas	Se revisa que el animal este en buen estado.	Mesa de Inspección y carretilla.	6.00	2.00	3.00	6.00		

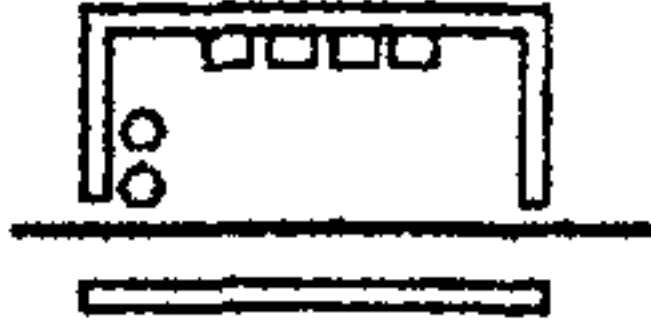

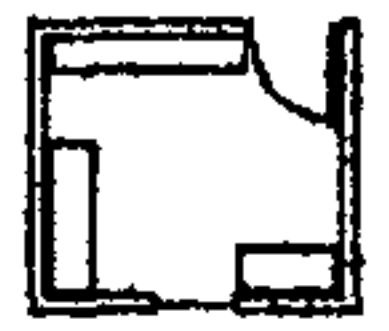
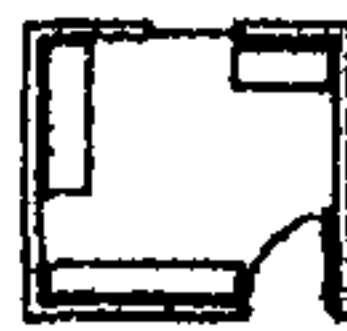
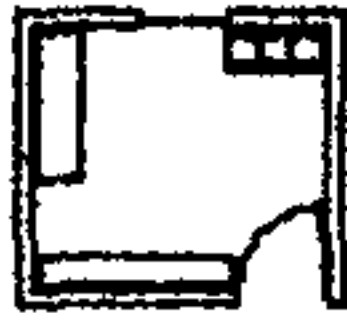



Cuadro de ordenamiento de datos, rastro porcino, área interior -2-.

Ambiente	Actividad	Mobiliario y Equipo	Escala Antropométrica					Arreglo Espacial
			Dimensiones (mt.)			Área (mt.2)		
			Alto	Ancho	Largo	Unitaria	Total	
Área de cuero, patas y sebo	Se almacena el cuero y el sebo.	Pileta, charolas y carretilla.	6.00	5.00	3.00	15.00	351 metros.	
Área de eviscerado	Se sacan y se desenredan las vísceras del porcino.	Pileta, riel de conducción y una carretilla.	6.00	2.00	2.00	4.00		
Área de inspección de vísceras	Se examinan las vísceras que estén en buen estado.	Mesa de inspección, charolas móviles y un transportador móvil.	6.00	2.00	2.00	4.00		
Área de limpieza víscera roja	Se seleccionan las vísceras rojas como, corazón, riñones, hígado, pulmones, etc.	Pileta y anaquel.	6.00	3.00	3.00	9.00		
Áreas de limpieza de vísceras verdes	Se seleccionan las vísceras verdes estómago, tripas, etc.	Pileta, lavapanzas y anaquel.	6.00	3.00	3.00	9.00		
Área de limpieza y lavado de canales	Se lava y se limpia el canal.	Pileta y riel de conducción	6.00	3.50	2.50	6.00		
Área de inspección y sellado de canales	Se examinan los canales que estén en buen estado.	Riel de rención y mesa de inspección.	6.00	2.00	3.00	6.00		
Área de desnaturalización, escurrimiento o de decomisos	Se colocan en una área donde se espera que muera el nervio.	Riel de retención.	6.00	3.00	3.00	9.00		
Área de despiezad + deshuesado de canal	Se quita el hueso de la canal.	Pileta y mesa para despiezar.	6.00	3.00	3.00	9.00		

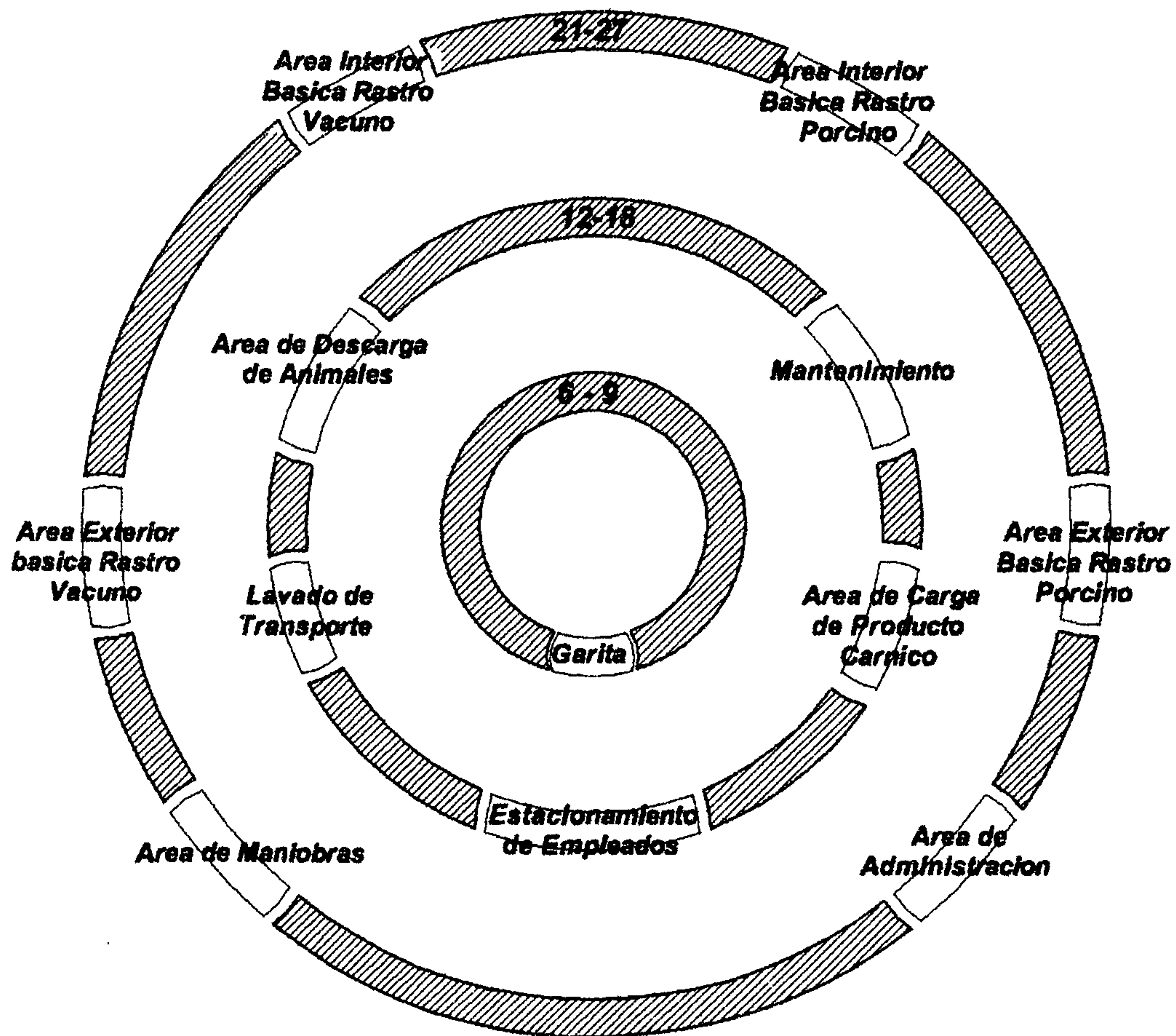


Cuadro de ordenamiento de datos, rastro porcino, área interior -3-.

Ambiente	Actividad	Mobiliario y Equipo	Escala Antropométrica					Arreglo Espacial
			Dimensiones (mt.)			Área (mt.2)		
			Alto	Ancho	Largo	Unidad	Total	
Escurrimiento de canales, goteo	Area final donde se colocan los canales ya listos para poder transportarlos.	Riel de conduccion y refrigeracion.	6.00	5.00	5.00	25.00	351 metros.	
Entrega de la canal.	Se entrega la carne al propietario.	Anden de entrega de canales.	6.00	5.00	2.00	10.00		
Bodega para materiales y equipo de mantenimiento	Guardar herramienta para el mantenimiento de todo el equipo.	Estante con gabetas para herramientas	6.00	3.00	3.00	9.00		
Bodega para material de empaque	Guardar todo el material necesario para empacar los canales.	Gabinetes y estanterías	6.00	3.00	3.00	9.00		
Bodega para el area de quimicos y detergentes	Guardar todo el material quimico y detergente para la limpieza.	Gabinete, pila y estantes.	6.00	3.00	3.00	9.00		
Bodega para el equipo de limpieza	Guardan todo el material para la limpieza.	Guarda escobas, pilas y estantes.	6.00	3.00	3.00	9.00		



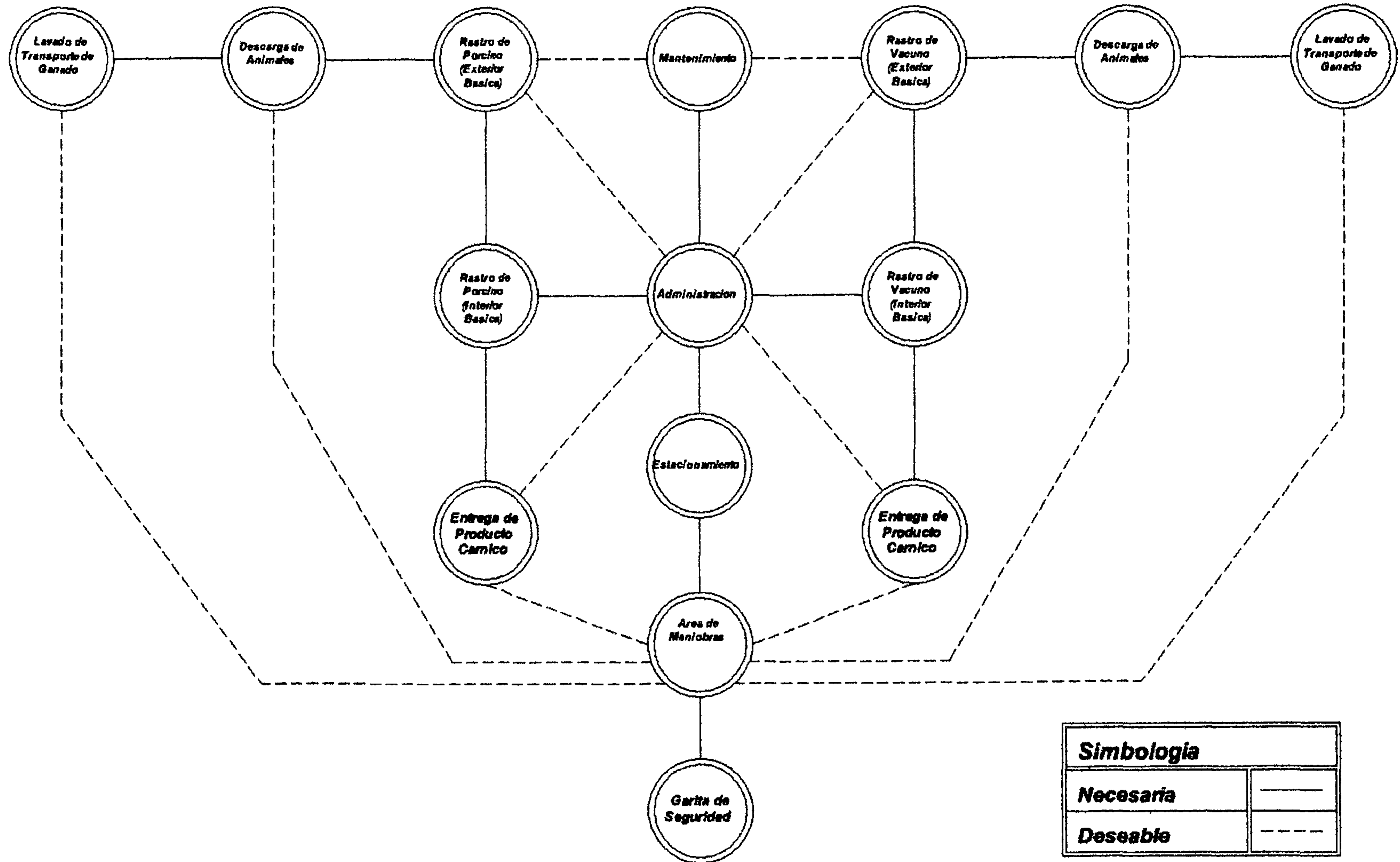
5.2 Diagrama de preponderancia conjunto



Simbologia	
Mayor Jerarquia	21-27
Media Jerarquia	12-18
Menor Jerarquia	6 - 9



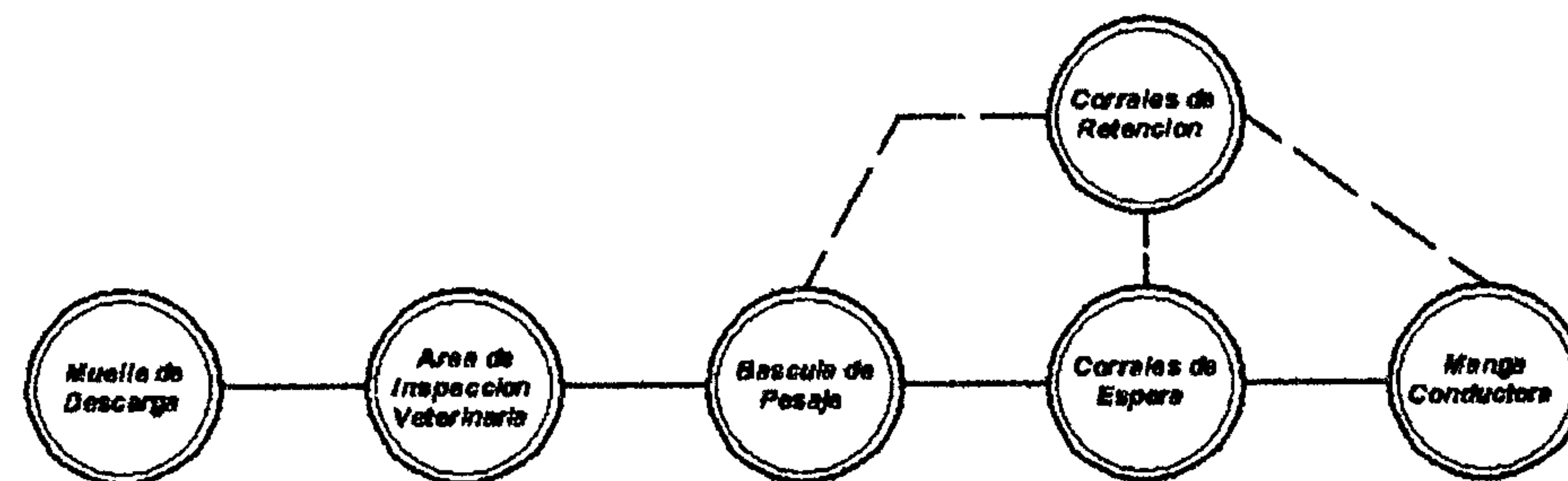
5.3 Diagrama de relaciones conjunto





5.5 Diagrama y matriz de relaciones rastro de ganado vacuno (àrea exterior)

Muelle de Descarga							
Area de Inspeccion Veterinaria	6	0					
Bascula para el Pesaje	6	3	0	0			
Corrales de Retencion	6	0	0	0			
Corrales de Espera	3	0	0	9	6		
Manga Conductor.	6	3	9	9			
	6	9	12	9			
	6	9	12	9			



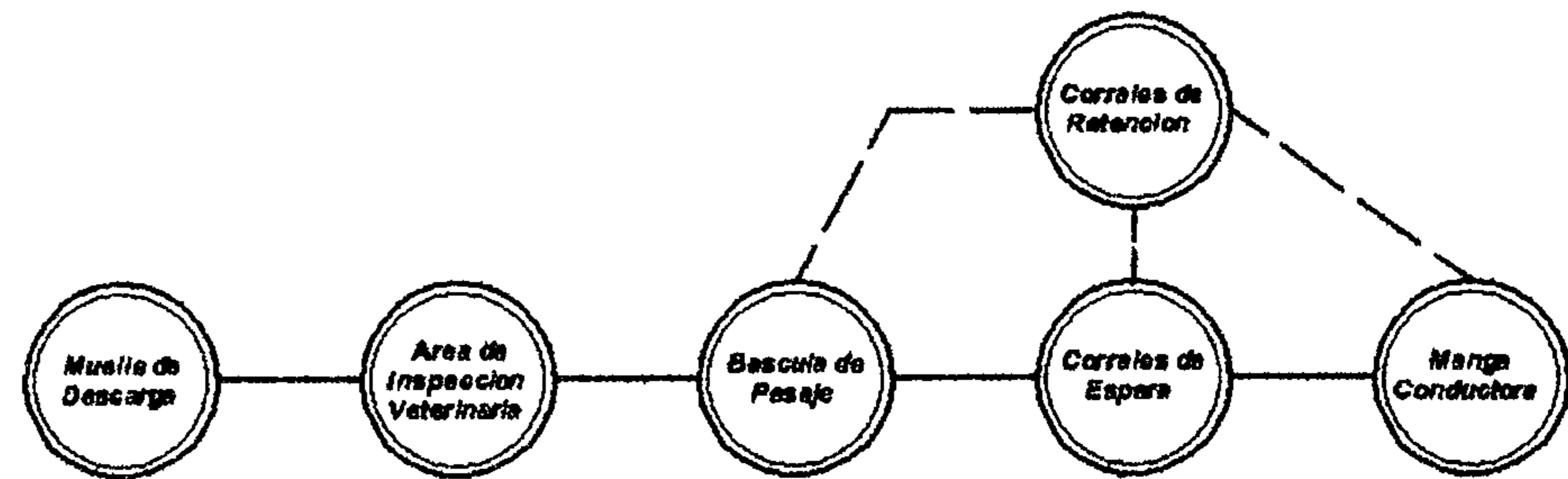
Tipo de relacion	
Necesaria	6
Deseable	3
Innecesaria	0

Simbologia	
Necesaria	———
Deseable	- - - - -



5.7 Diagrama y matriz de relaciones rastro de ganado porcino (àrea exterior)

Muelle de Descarga									
Area de Inspeccion Veterinaria	6	0							
Bascula para el Pesaje	6	3	0	0					
Corrales de Retencion	6	0	0	0	0				
Corrales de Espera	3	3	0	0	9	9			
Manga Conductor.	6	9	12	9	6	6			

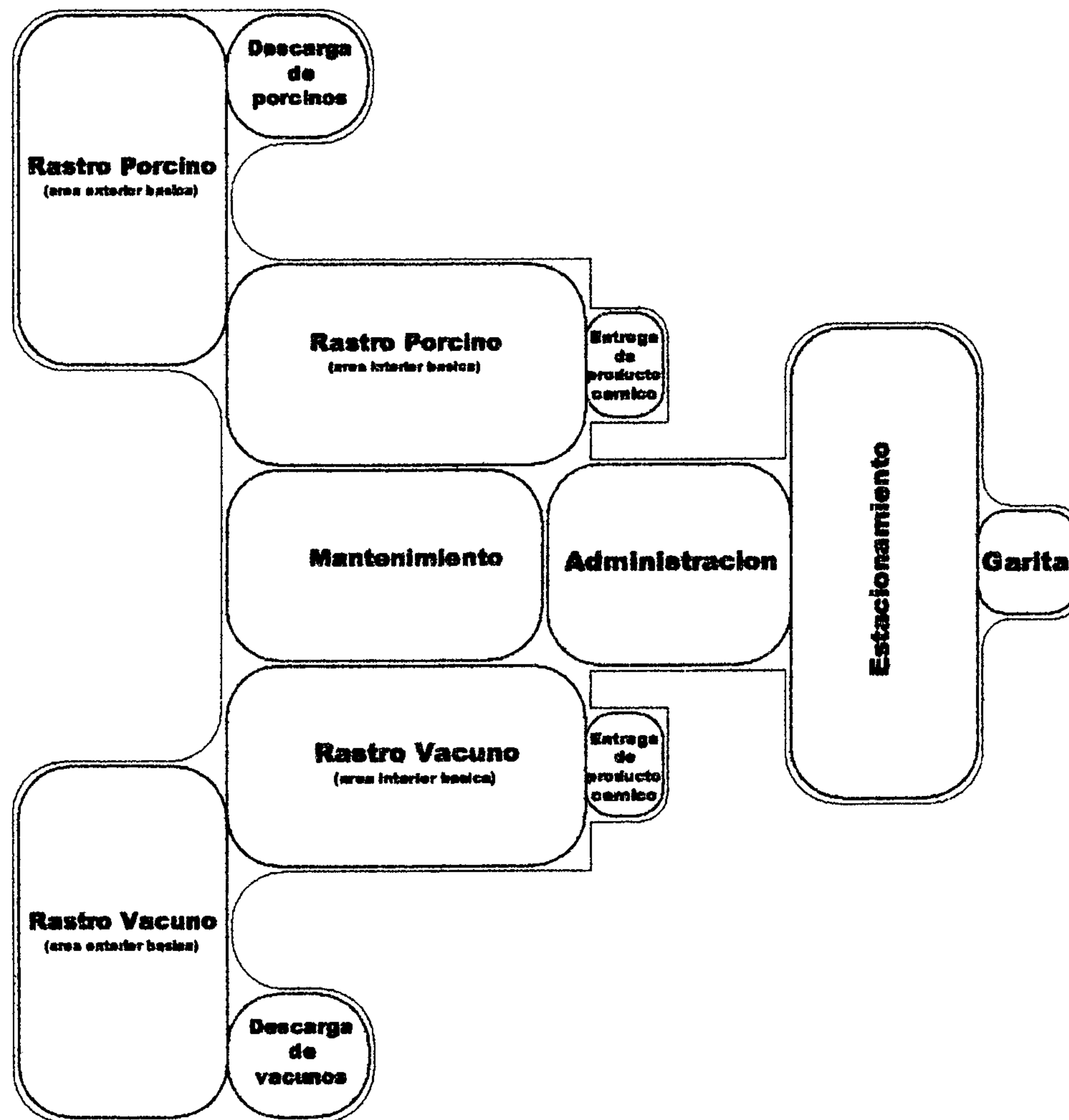


Tipo de relacion	
Necesaria	6
Deseable	3
Innecesaria	0

Simbologia	
Necesaria	———
Deseable	- - - - -



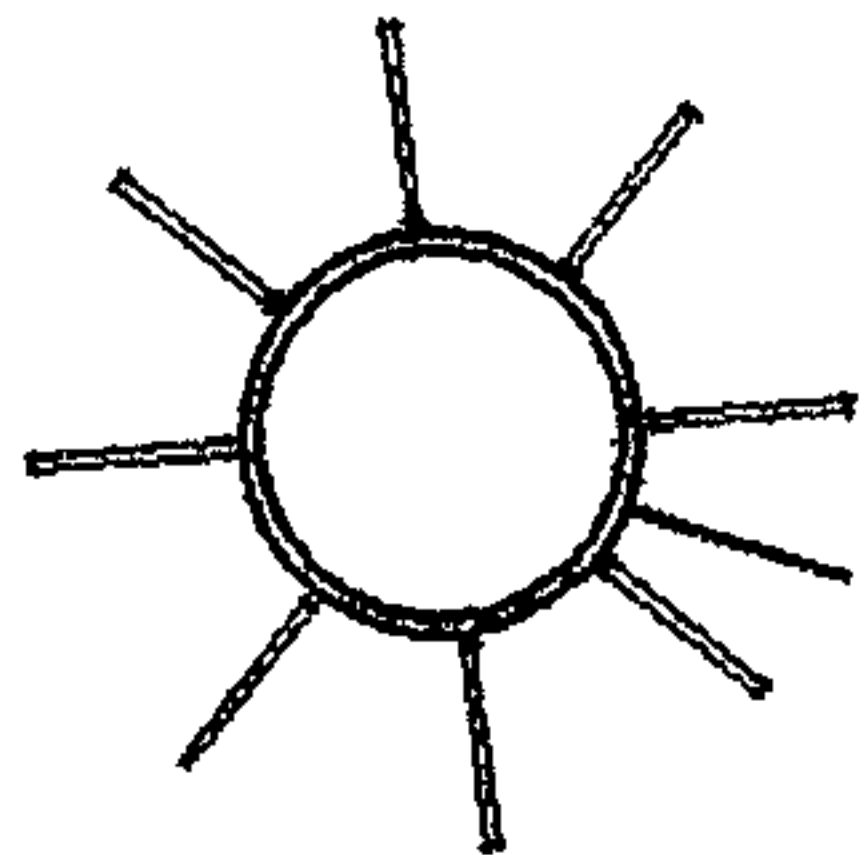
Diagrama de burbujas conjunto.



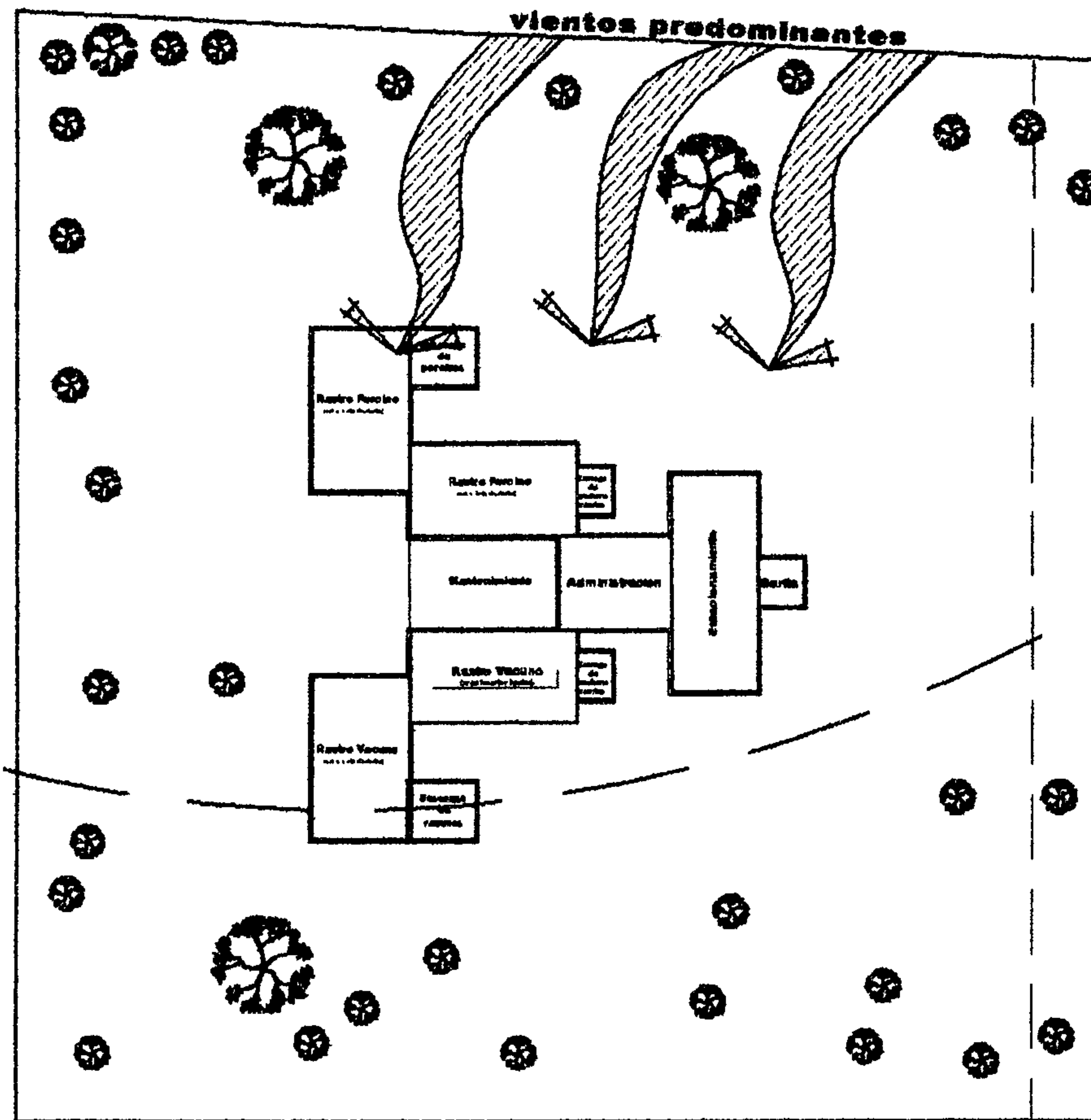
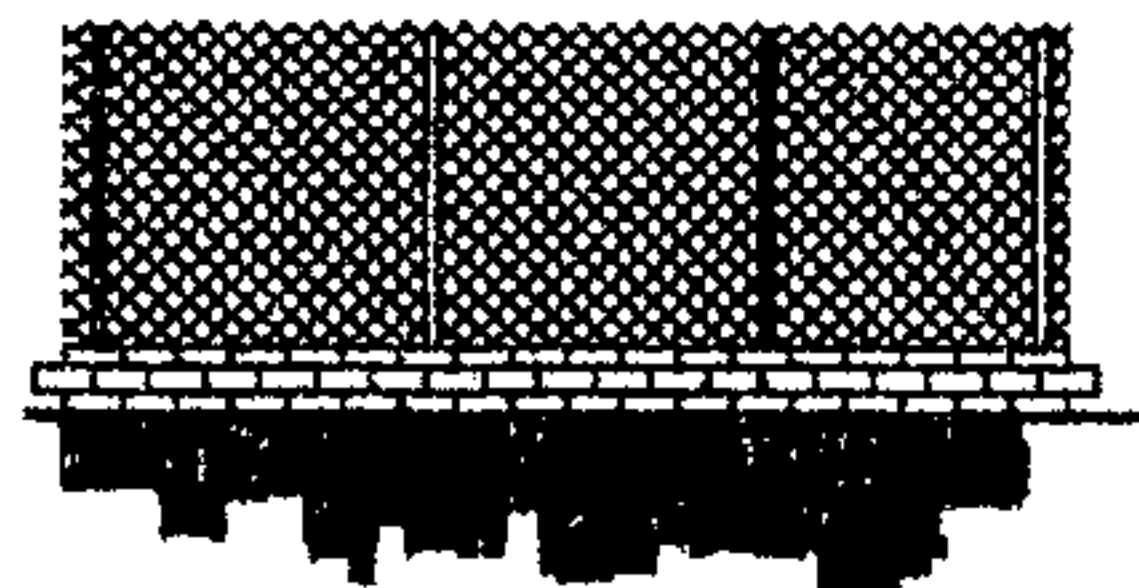


precipitacion pluvial anual

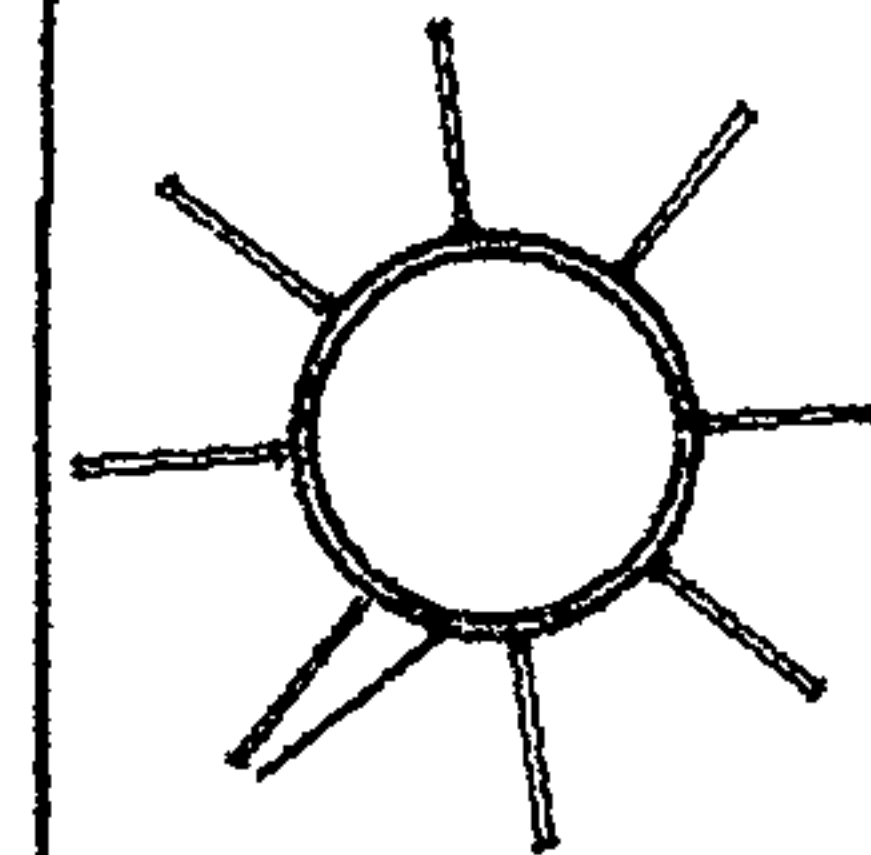
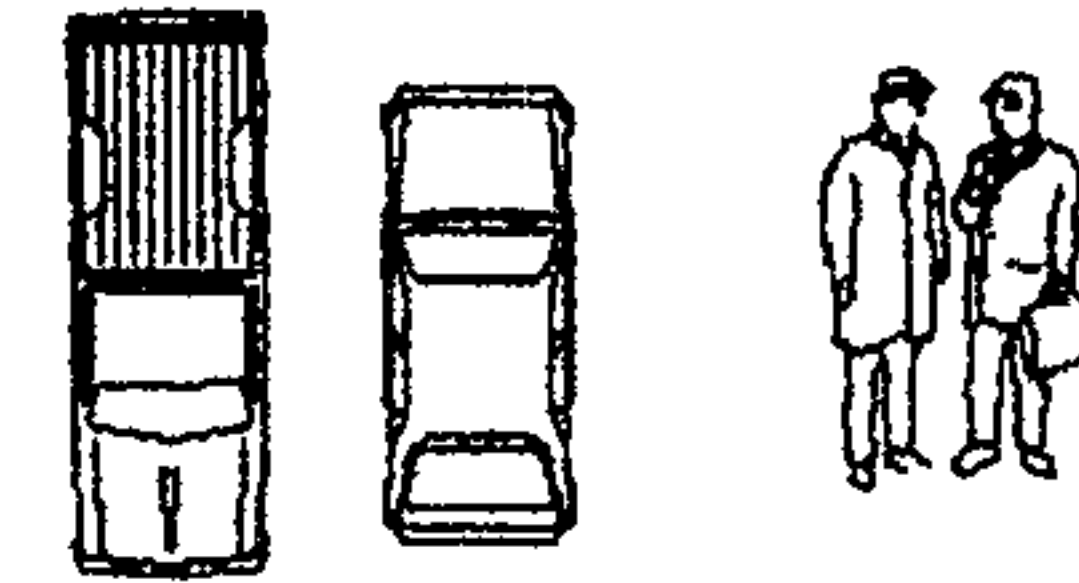
Area de de 48,217.77 mts.2
Perimetro de 878.58 mts.2
El terreno no cuenta con mas del 5 % de pendiente



se esconde el Sol
proteccion perimetral



acceso peatonal y vehicular



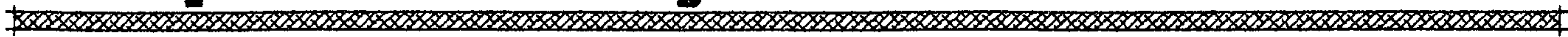
Sale el Sol



vegetacion existente

nos alineamos a 15 metros del limite del terreno, para prever futuras remodelaciones del camino.

Bloques de conjunto.-



Escala grafica.

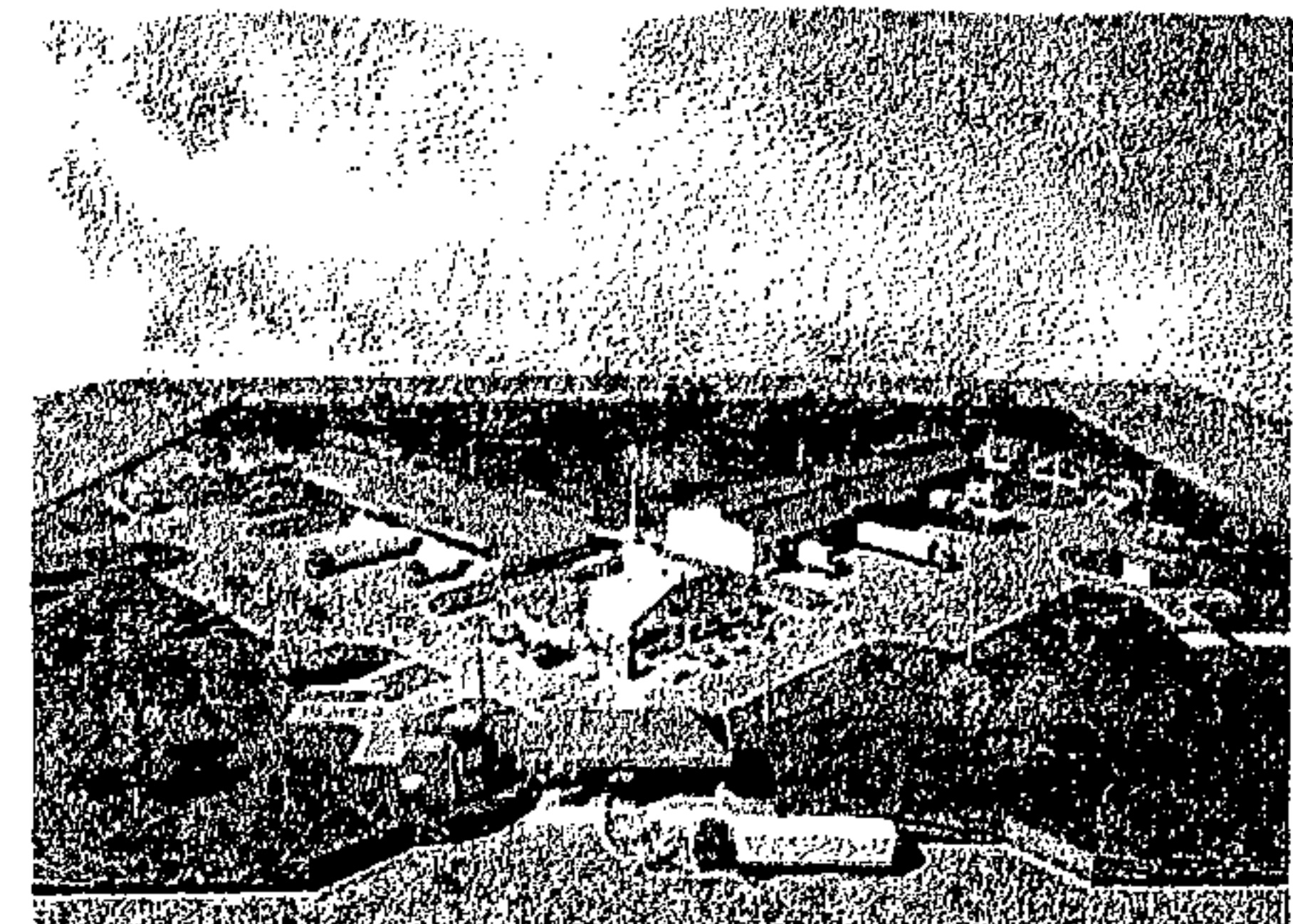
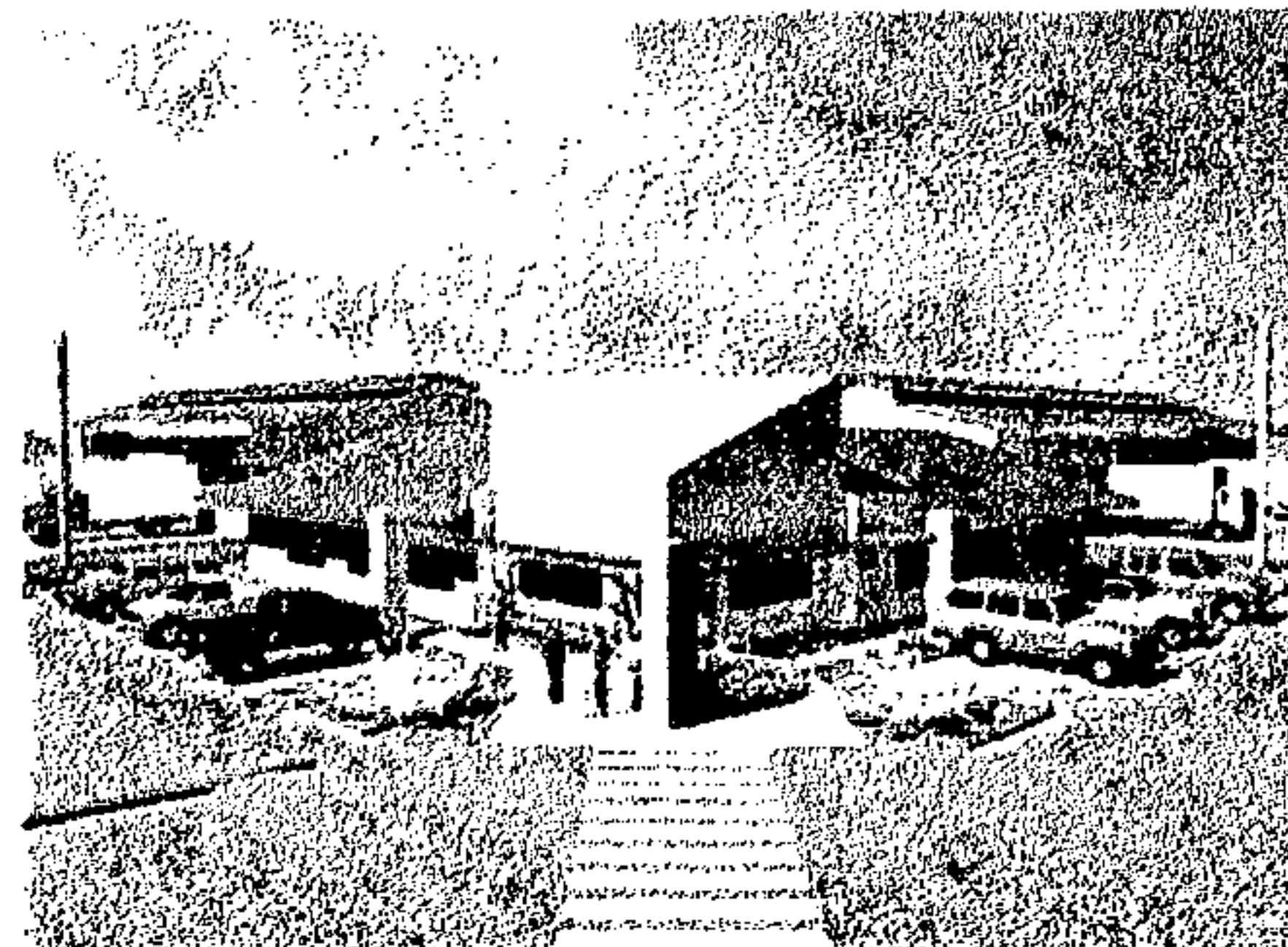
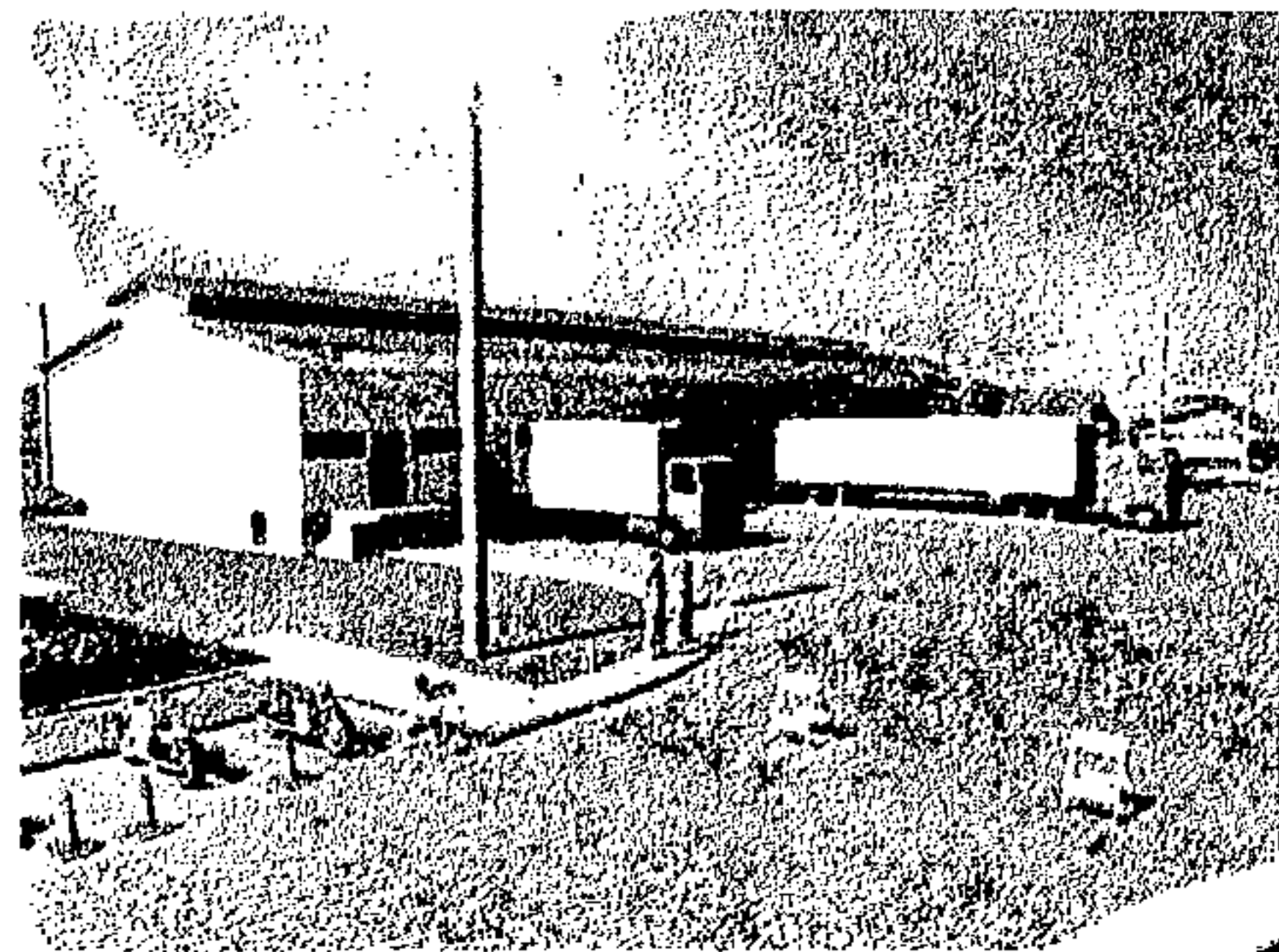
Rastro Sub Regional de Ganado Vacuno & Porcino Sayaxché, Peten, Guatemala

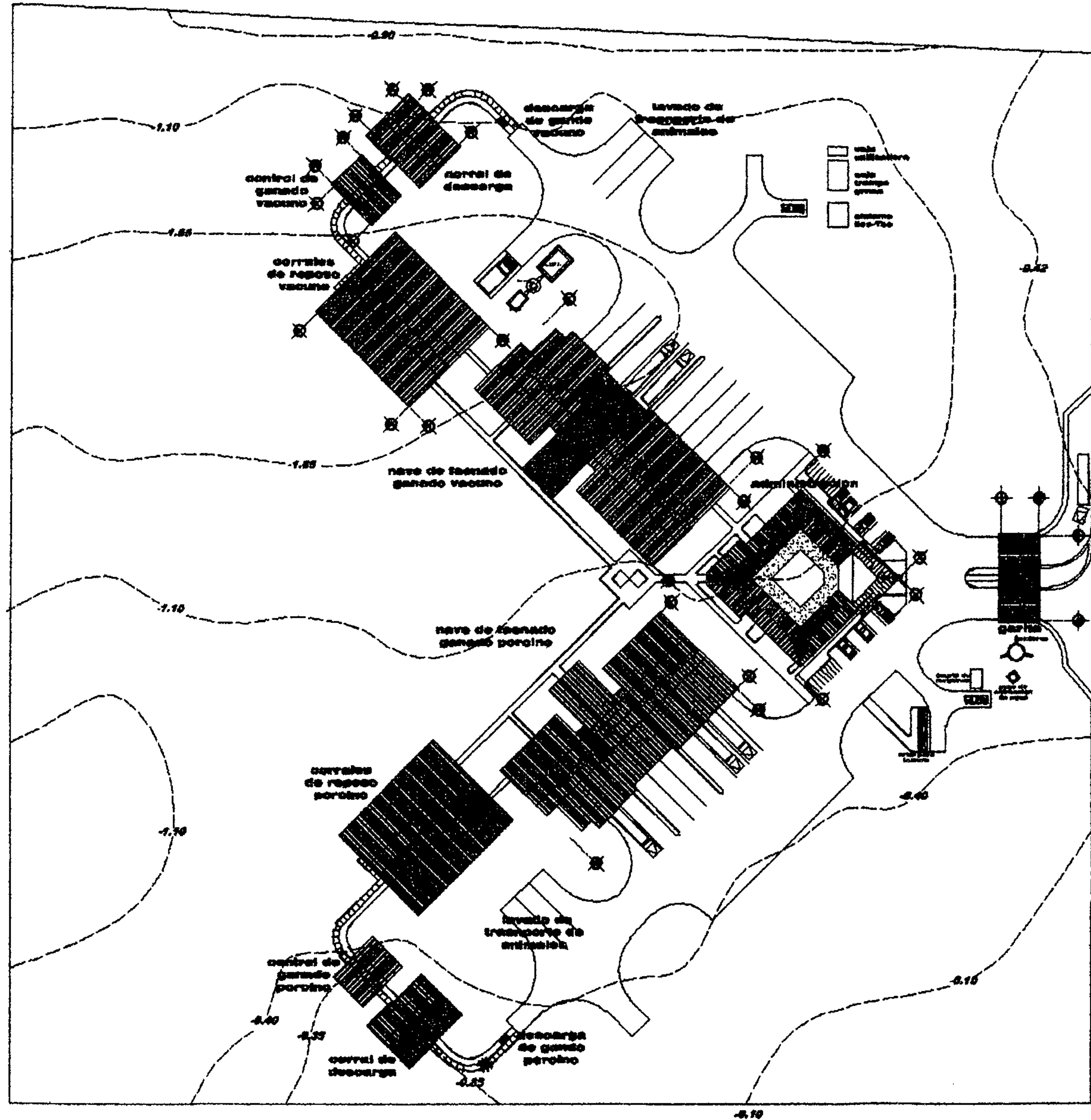
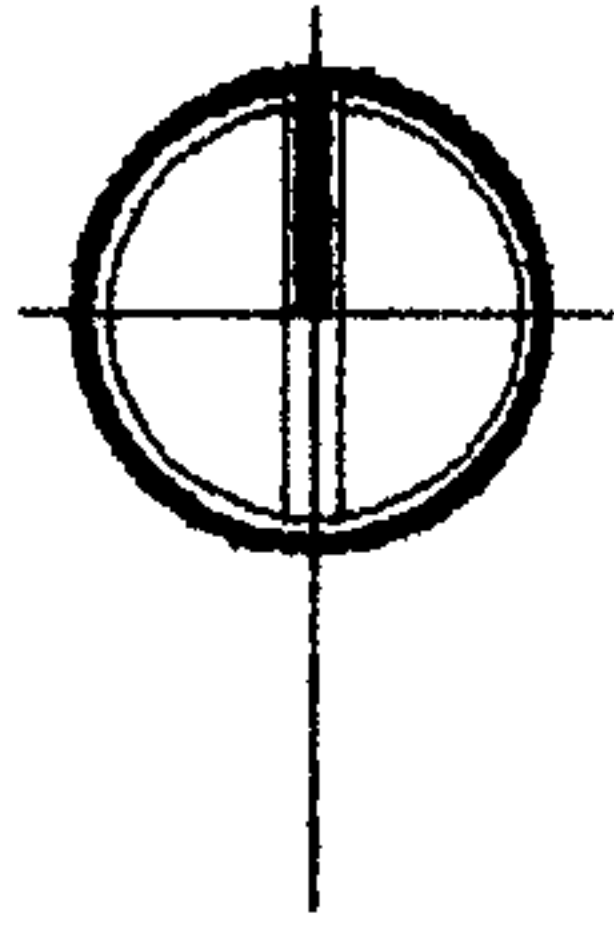
Universidad
de San Carlos
de Guatemala



Facultad de
Arquitectura

Desarrollo de la propuesta Capitulo V



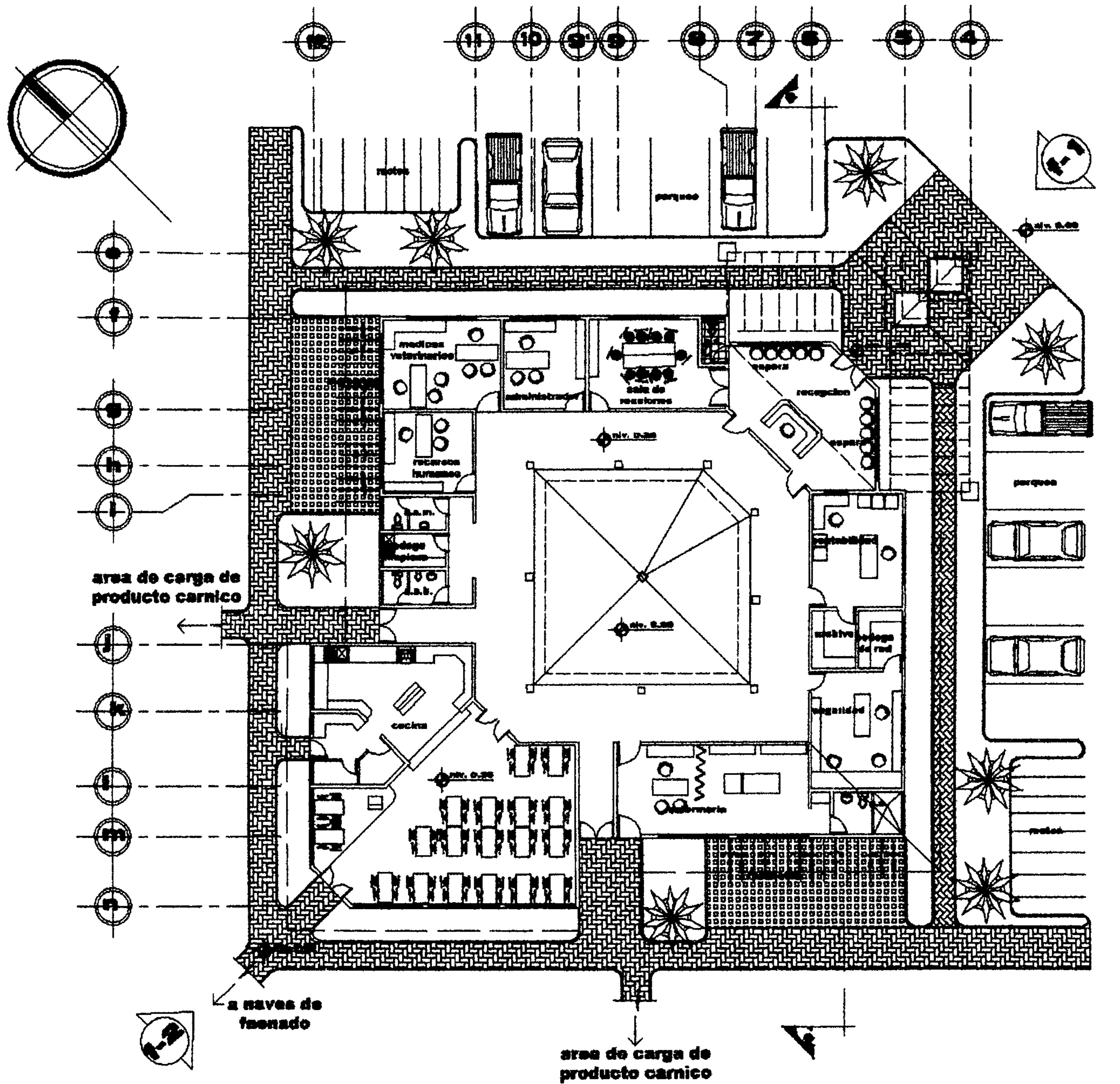


Planta de Conjunto

escala grafica:

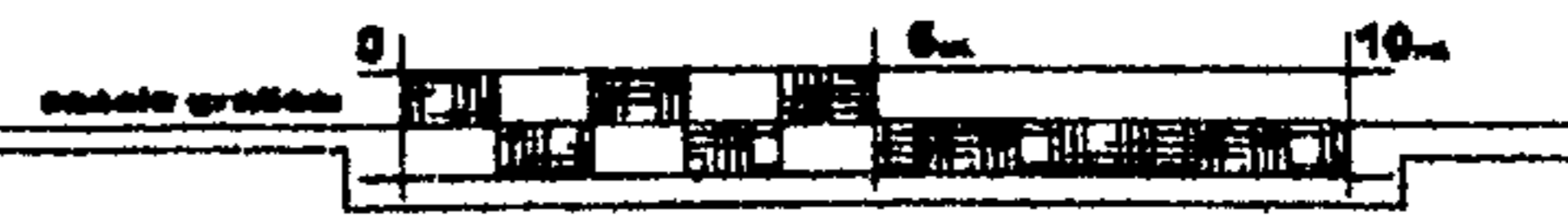


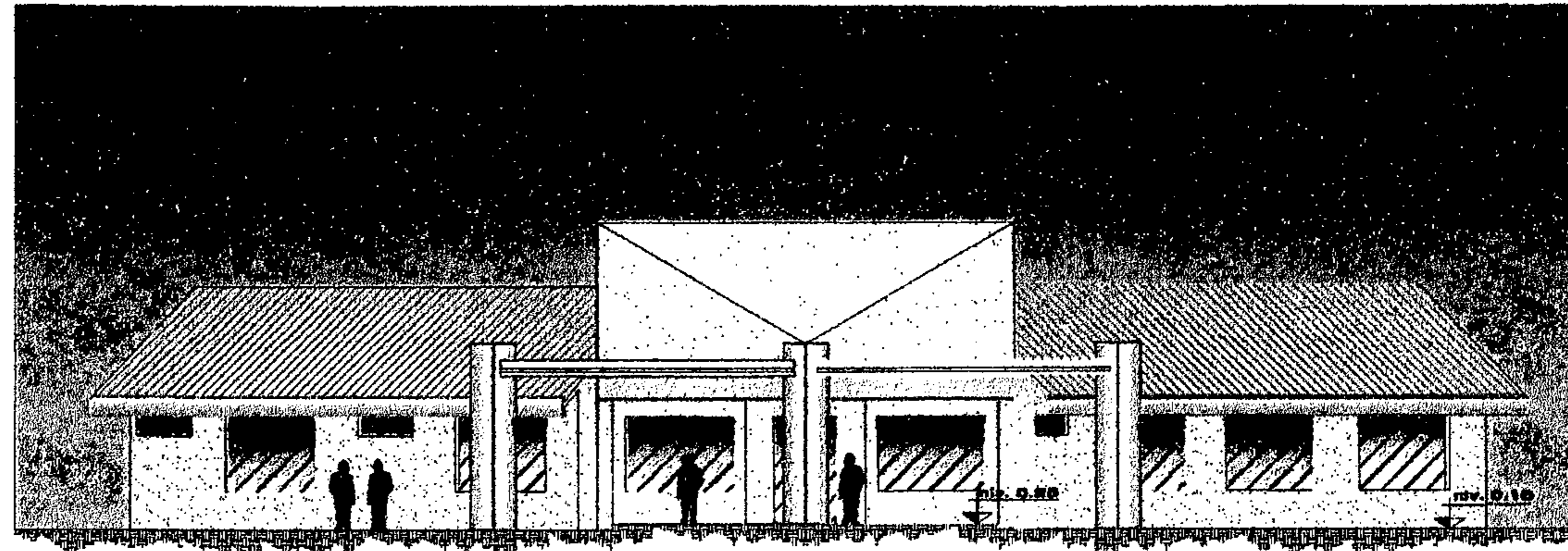
Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino Sayaxché, Peten.-



Planta Administración.

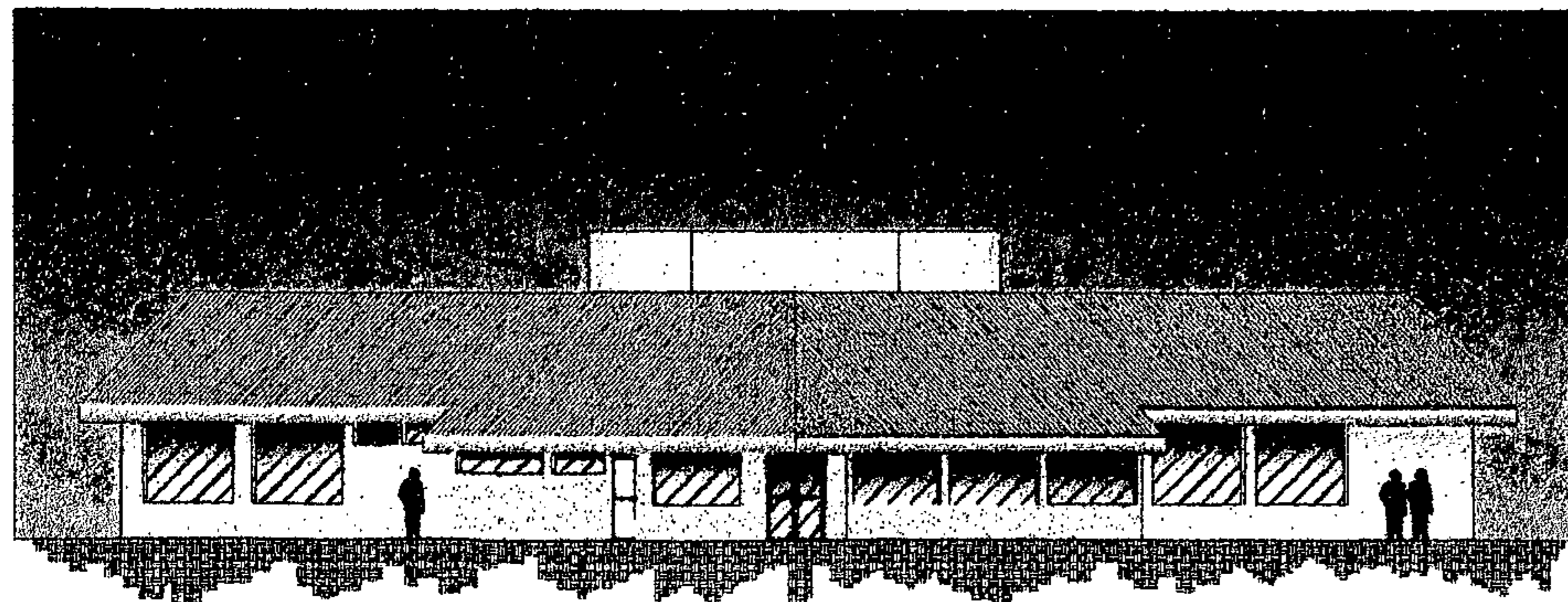
Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino Sayaxché, Peten.





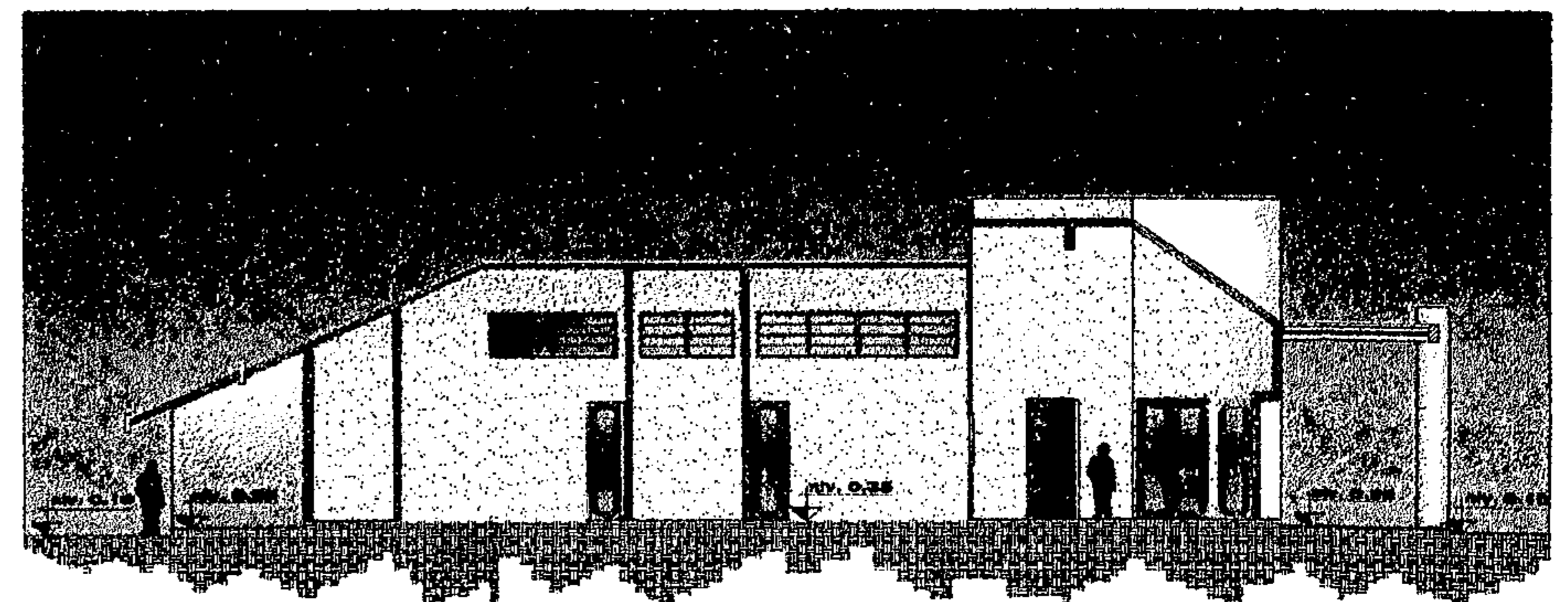
Fachada frontal f-1 Administracion

Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino Sayaxhe, Petén.-



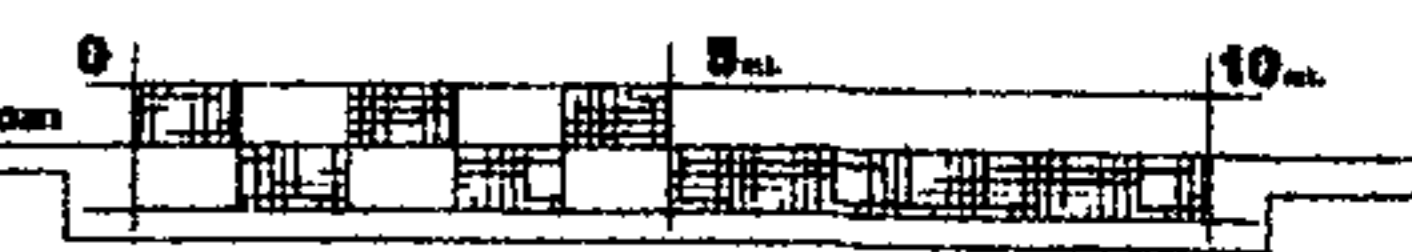
Fachada posterior f-2 Administracion

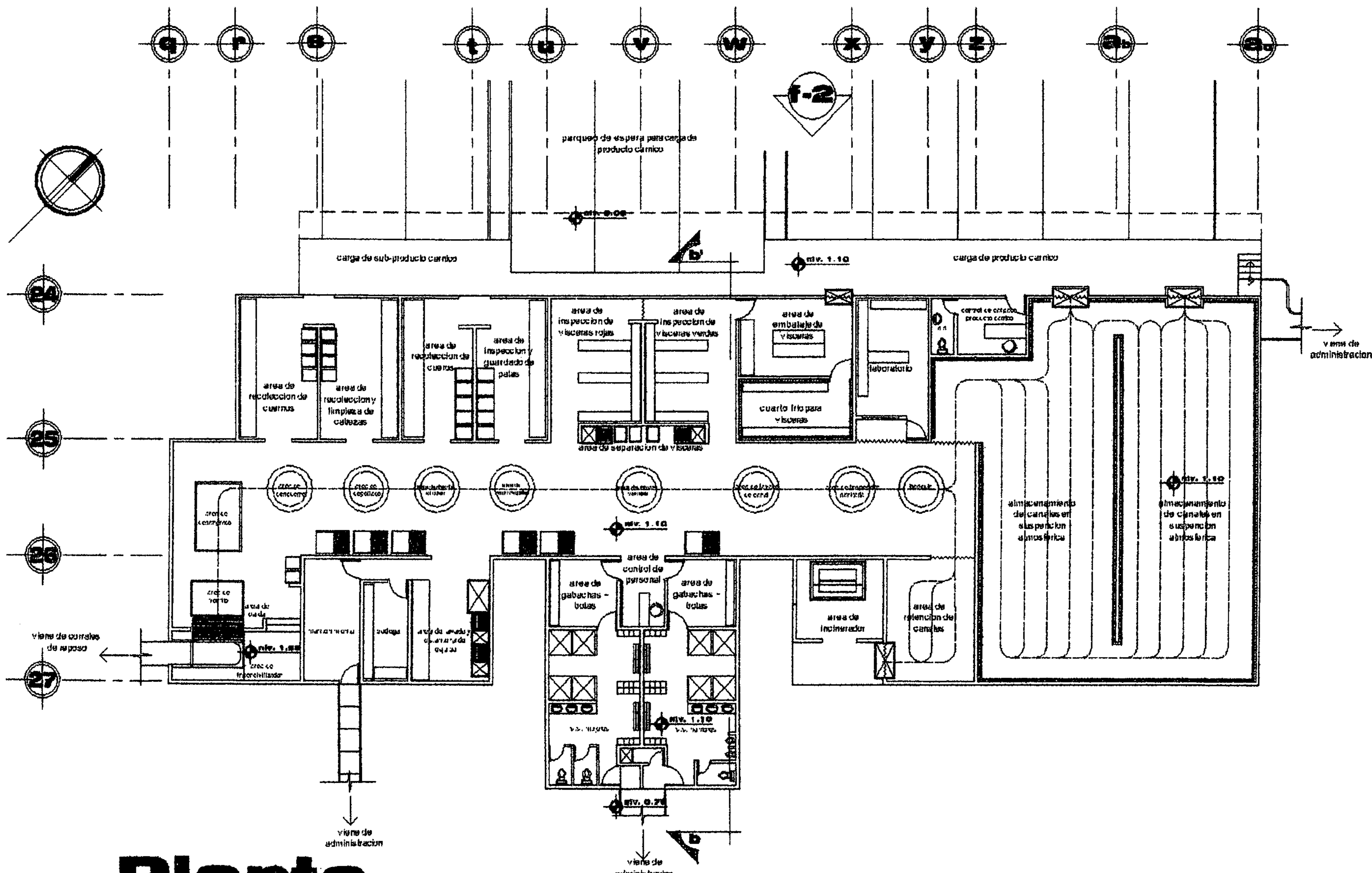
Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino Sayaxhe, Petén.-



seccion a-a' Administracion

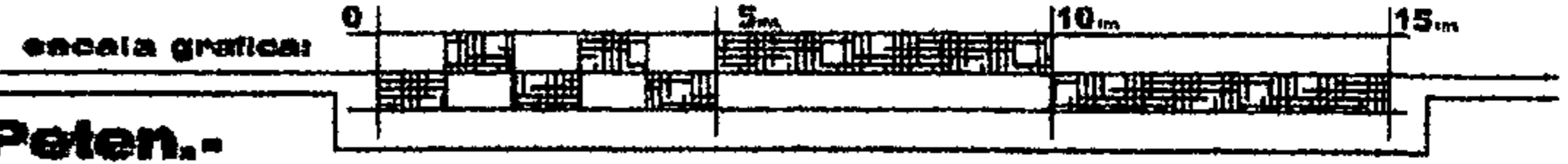
Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino Sayaxhe, Petén.-

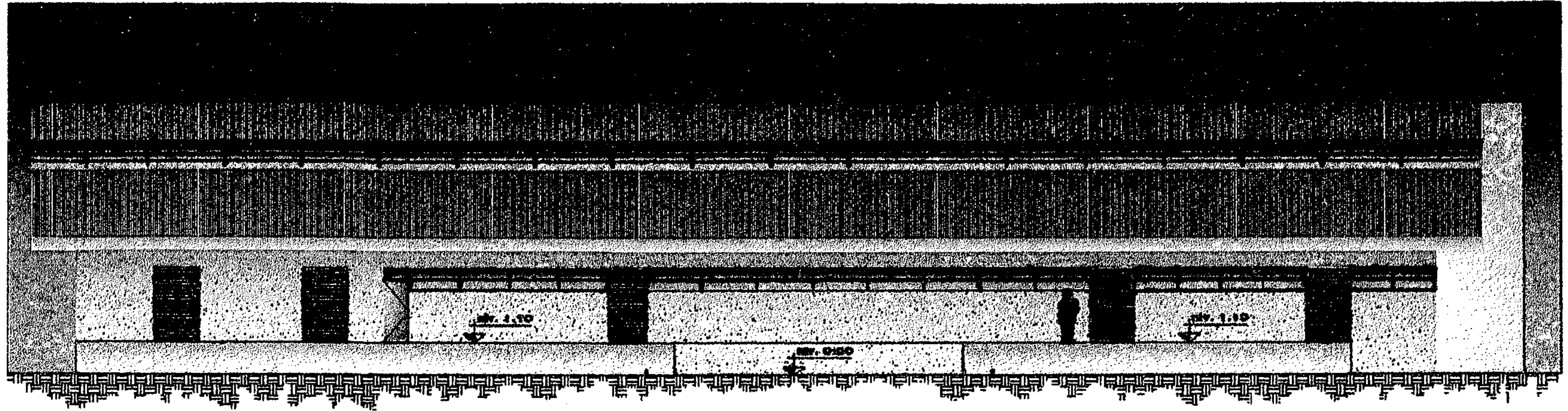




Planta Nave de faenado vacuno

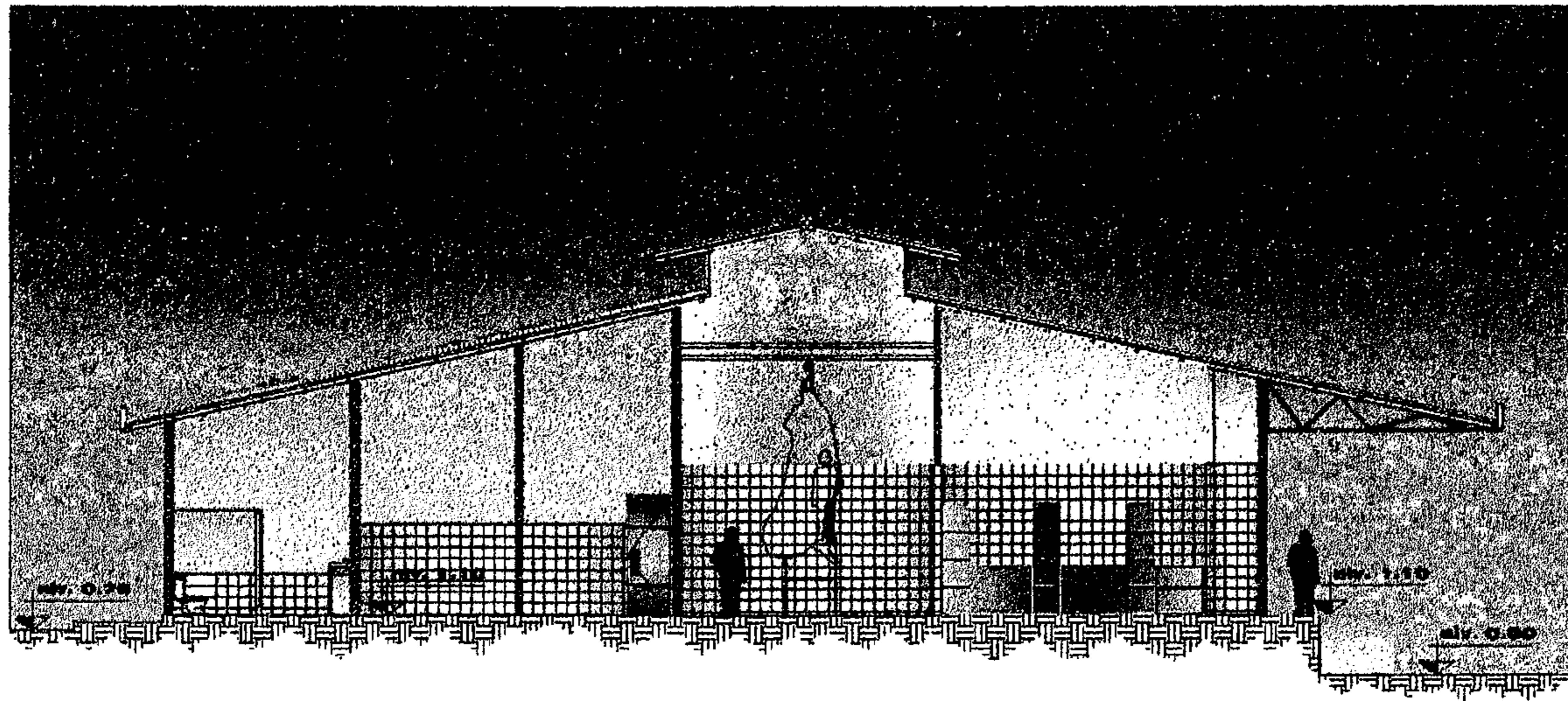
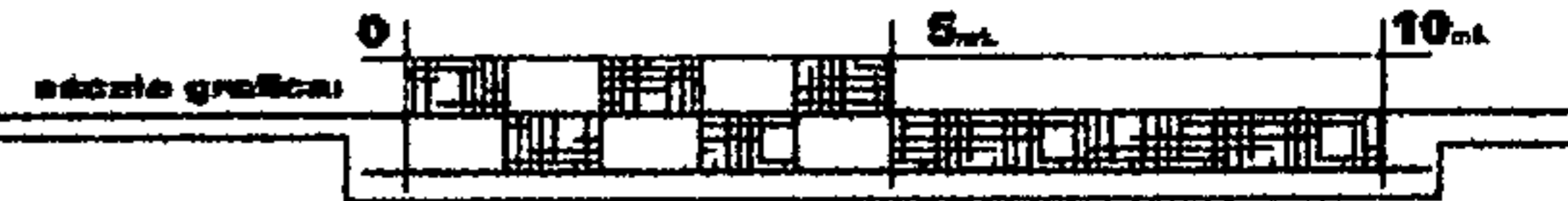
Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino Sayaxche, Peten.-





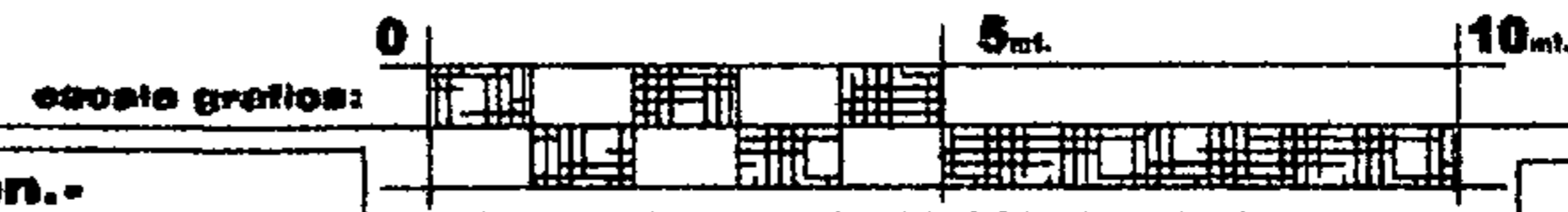
Fachada frontal f-2 Nave de faenado vacuno

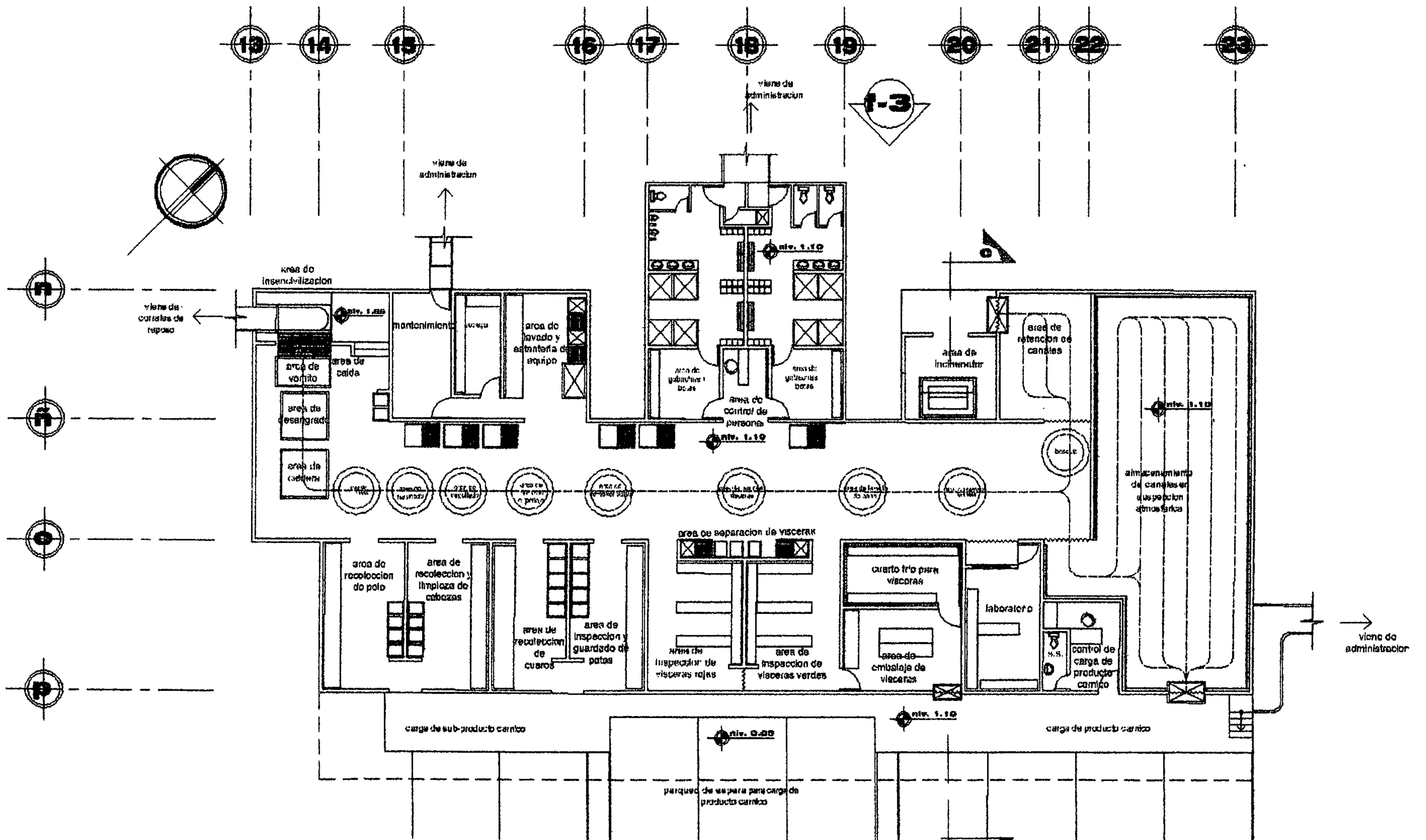
Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino Sayaxhe, Peten.-



seccion b-b' Nave de faenado vacuno

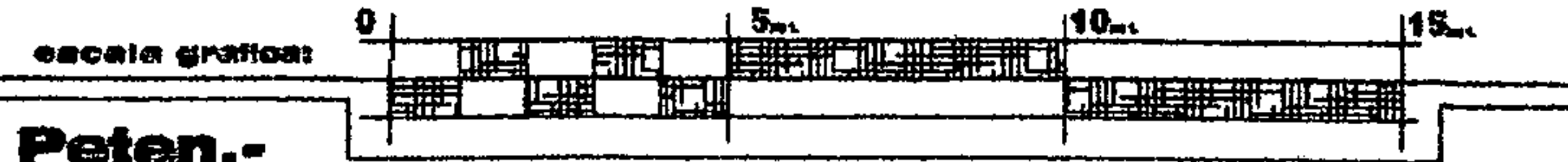
Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino Sayaxhe, Peten.-

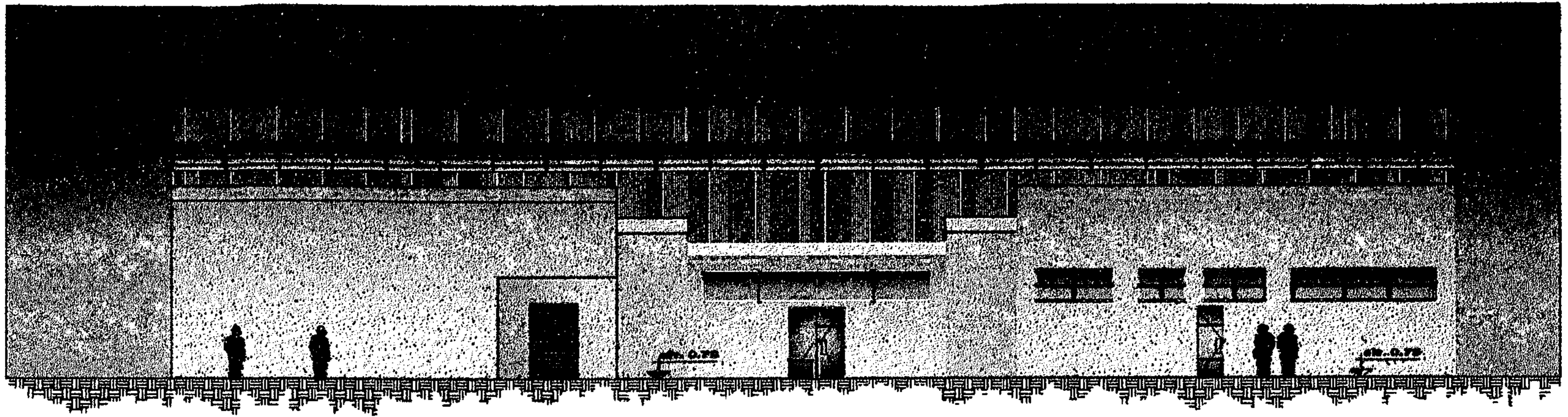




Planta Nave de faenado porcino

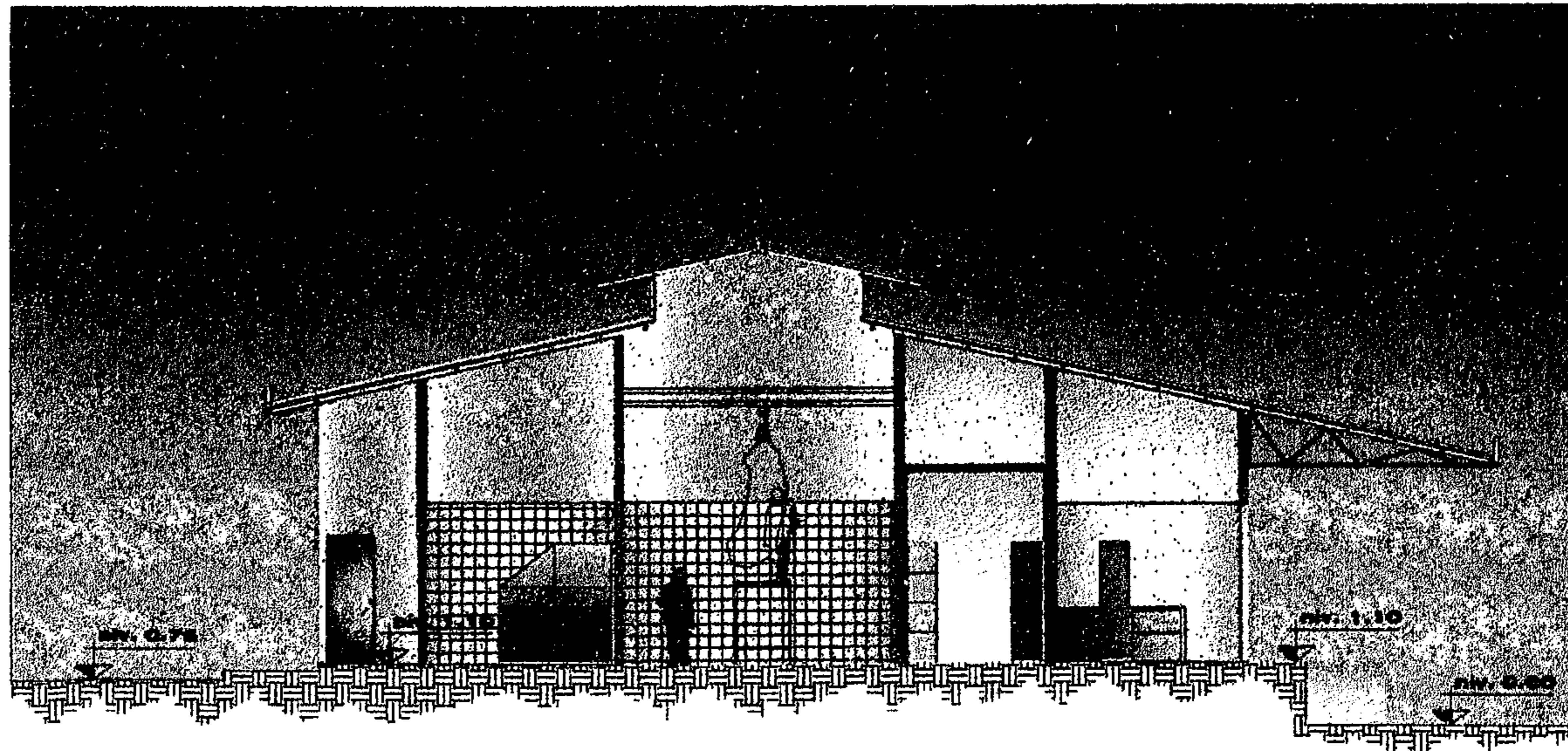
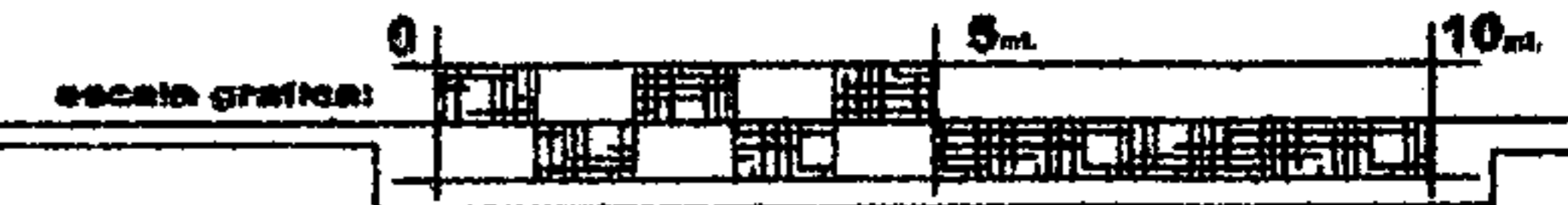
Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino Sayaxché, Peten.-





Fachada frontal 1-3 Nave de faenado porcino

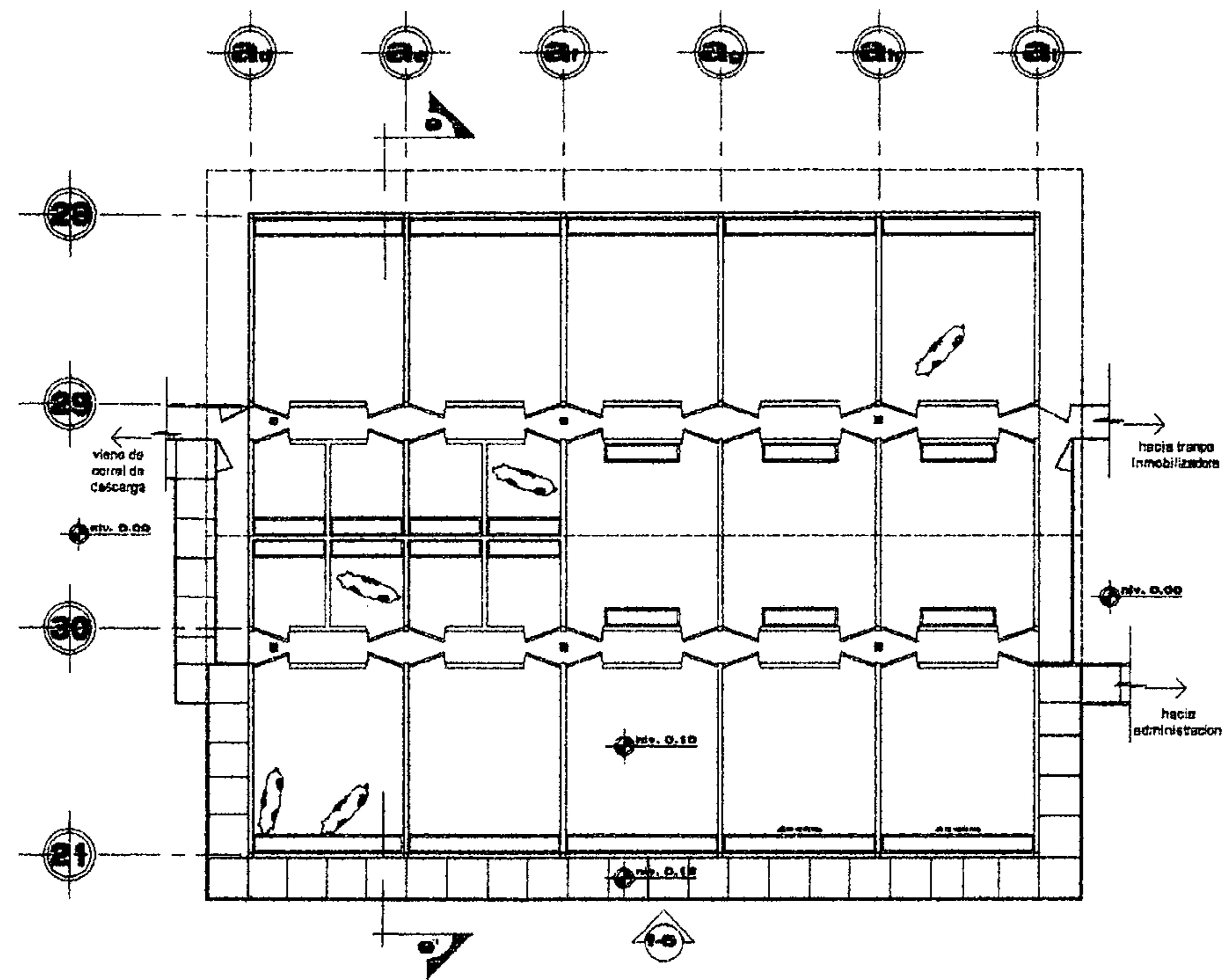
Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino Sayaxhe, Peten.-



seccion C-C' Nave de faenado porcino

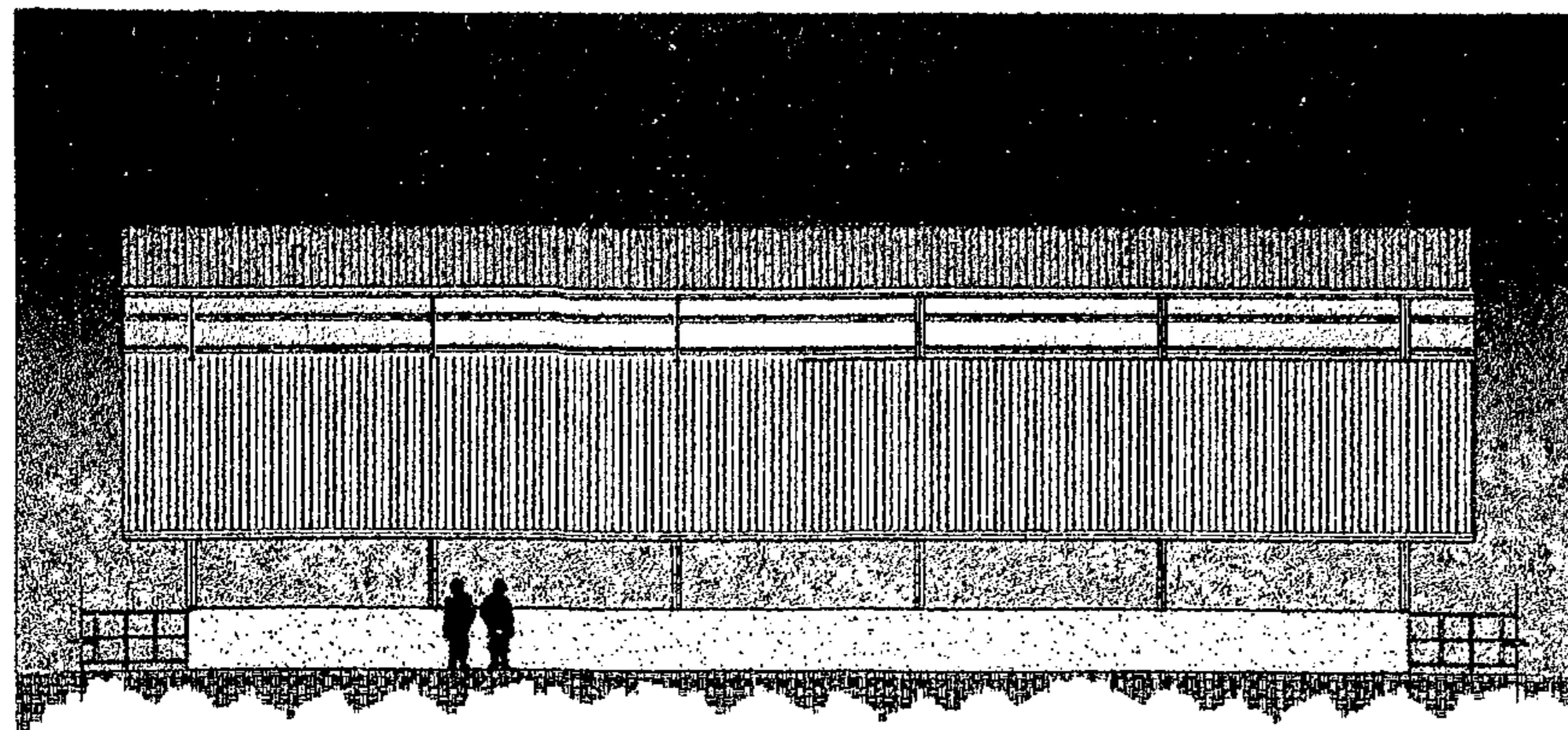
Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino Sayaxhe, Peten.-





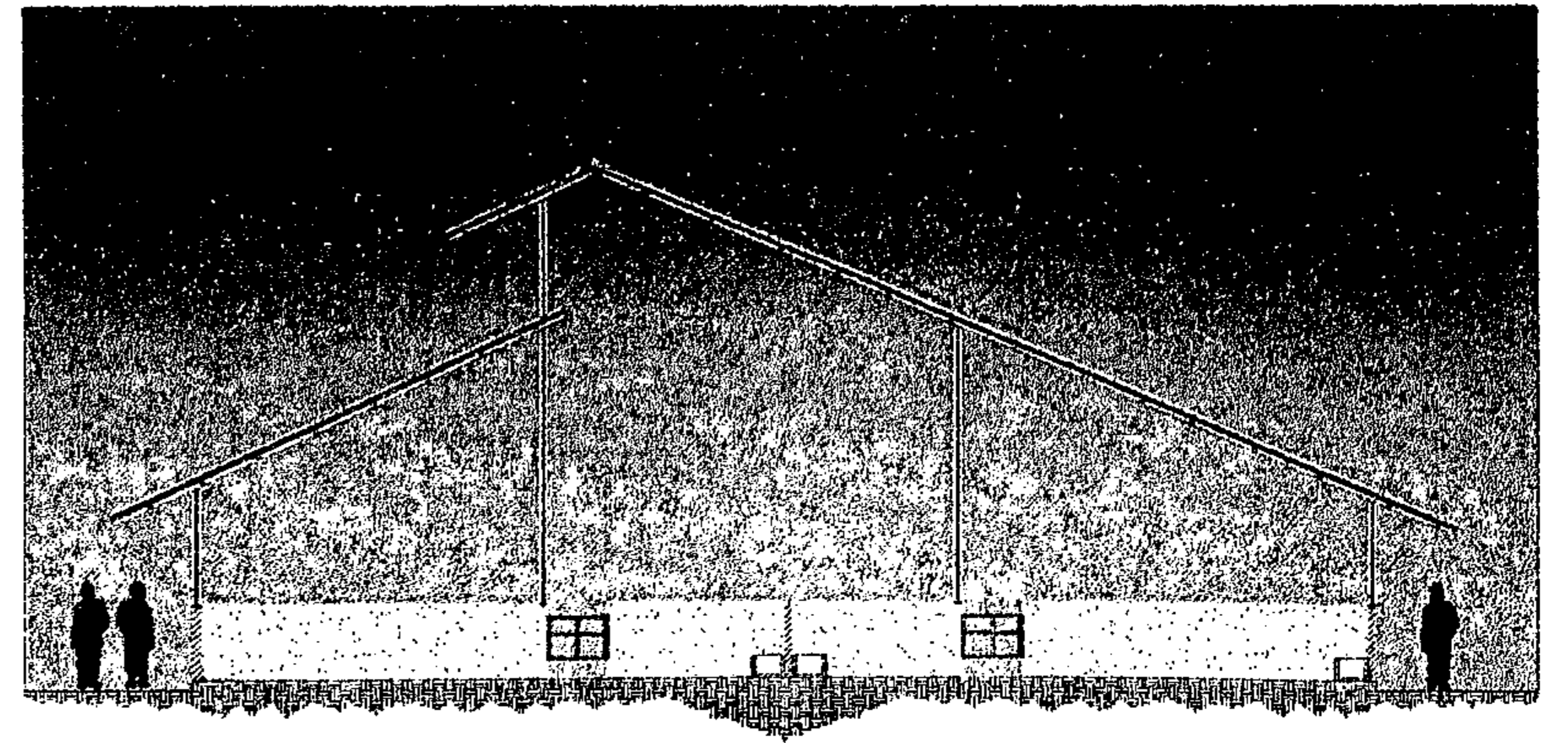
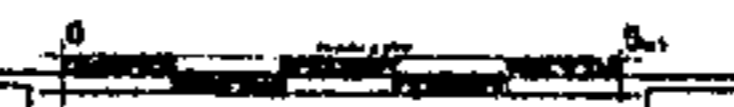
Planta corrales de reposo.-

Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino Sayaxché, Peten.-



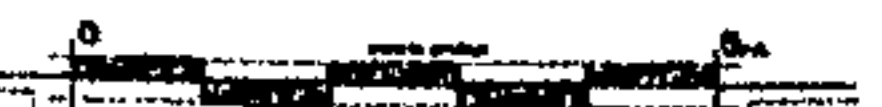
Fachada f-5 corrales de reposo.-

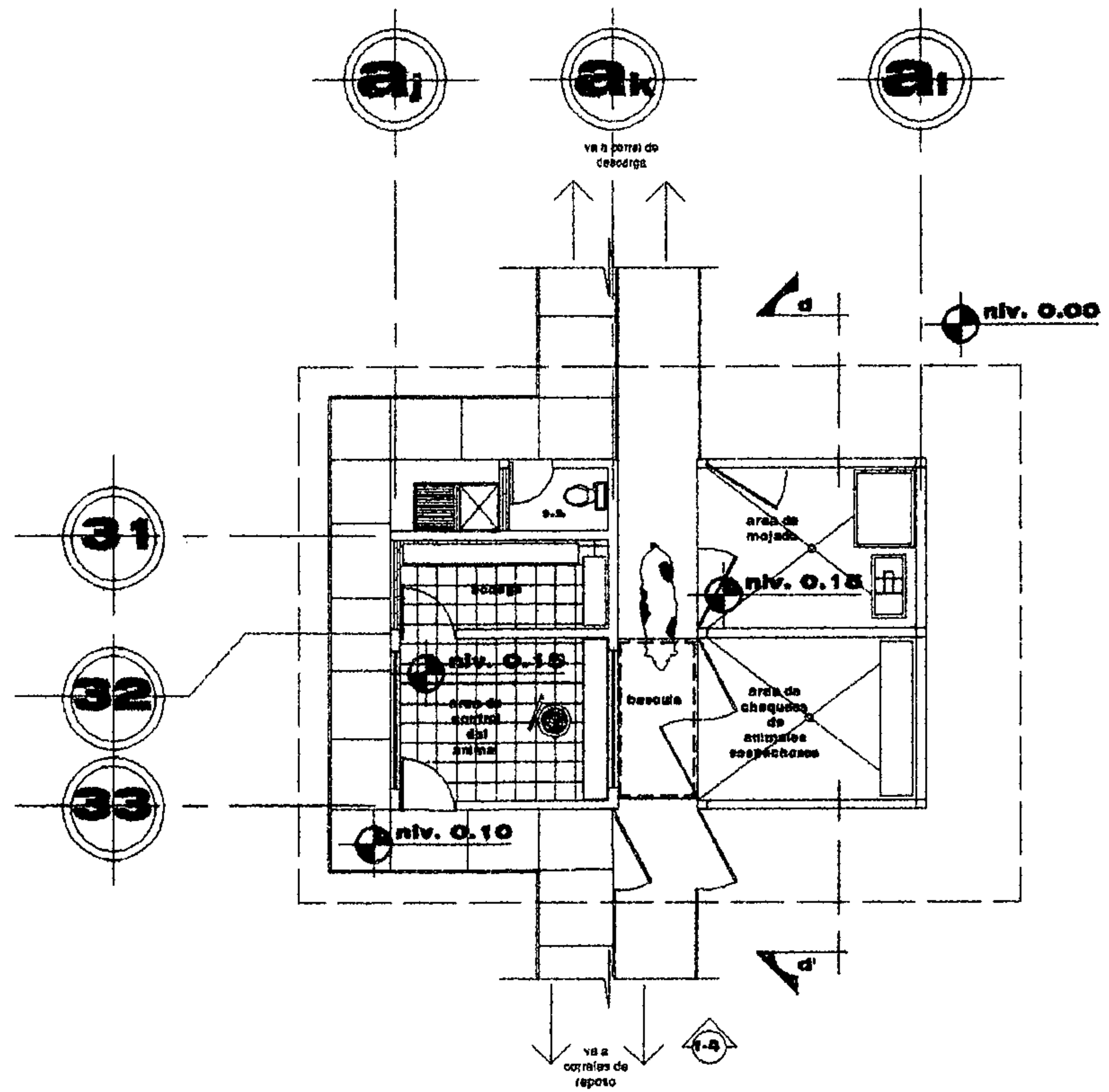
Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino Sayaxché, Peten.-



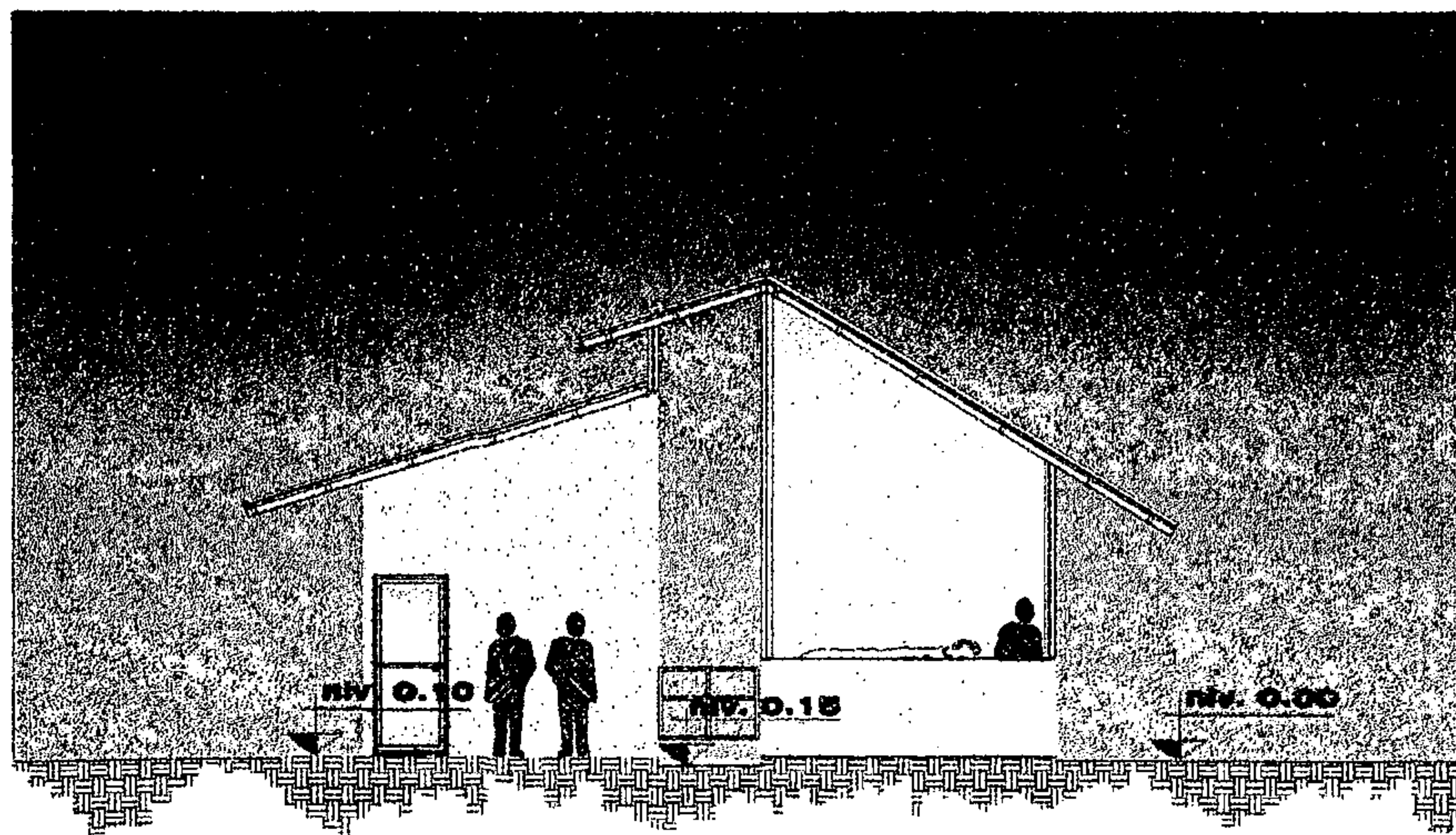
Seccion e-e' corrales de reposo.-

Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino Sayaxché, Peten.-

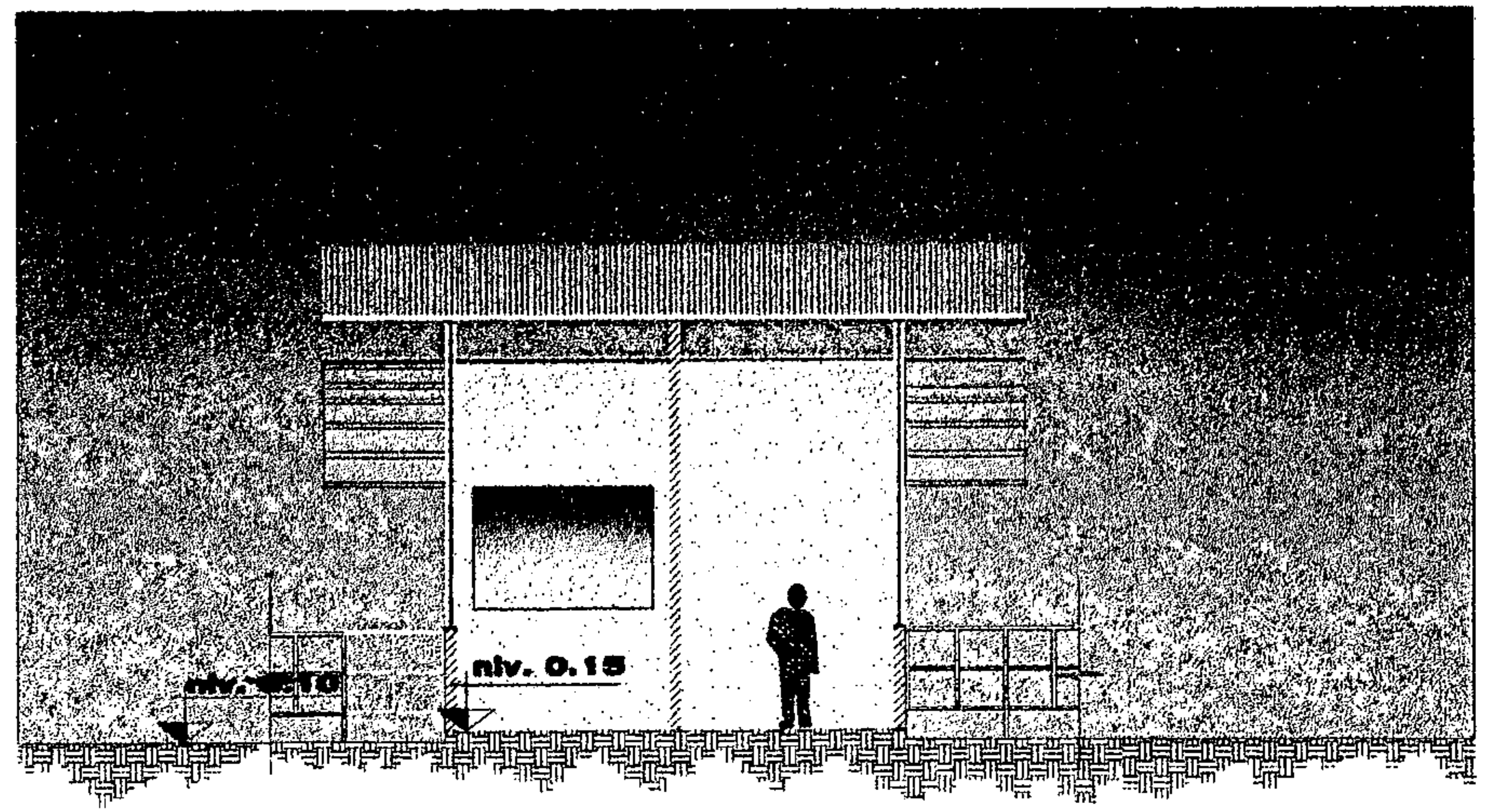




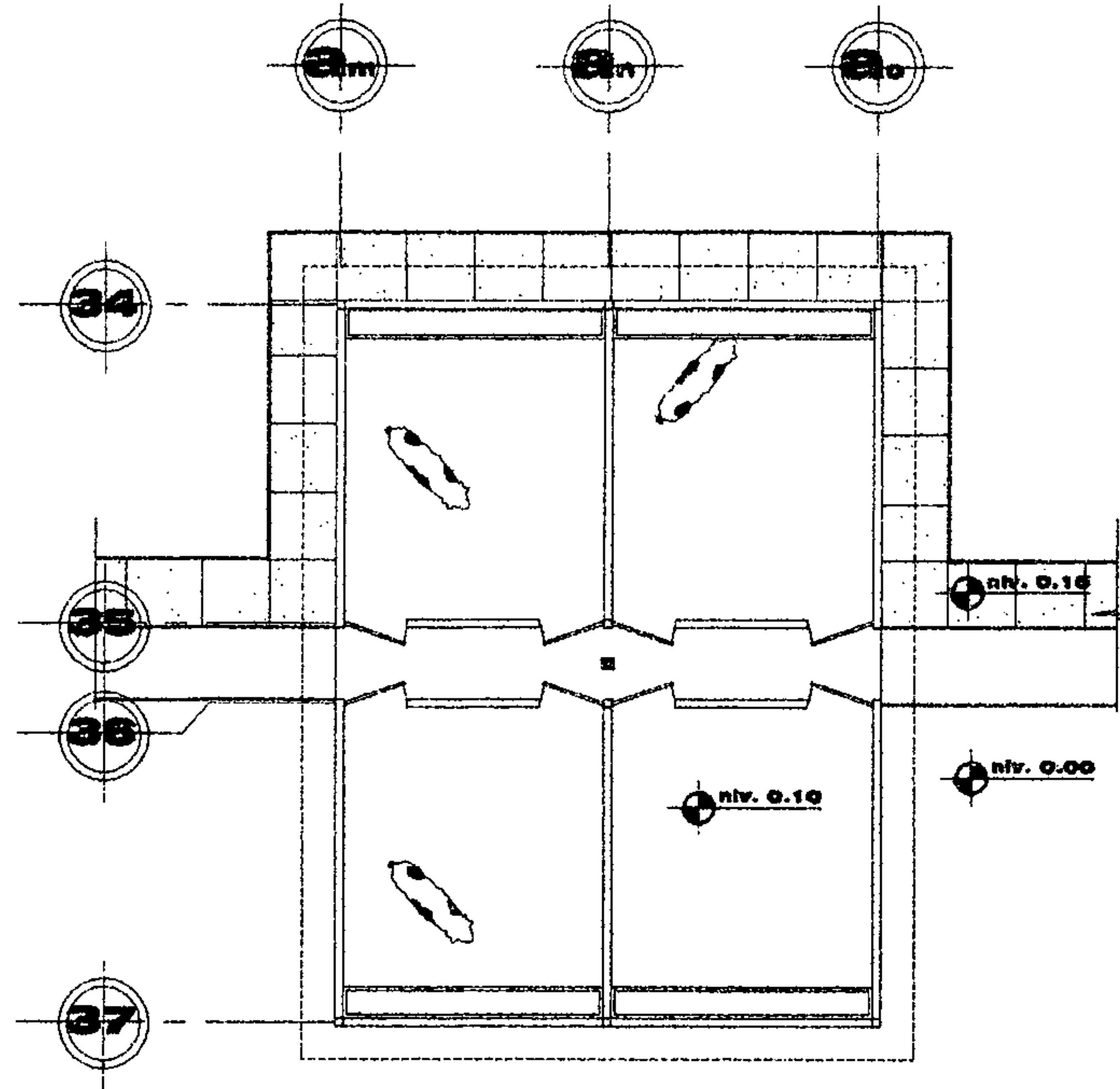
Planta Control de ingreso de animales.
 Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino Sayaxché, Peten.



Fachada f-4 Control de ingreso de animales.
 Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino Sayaxché, Peten.

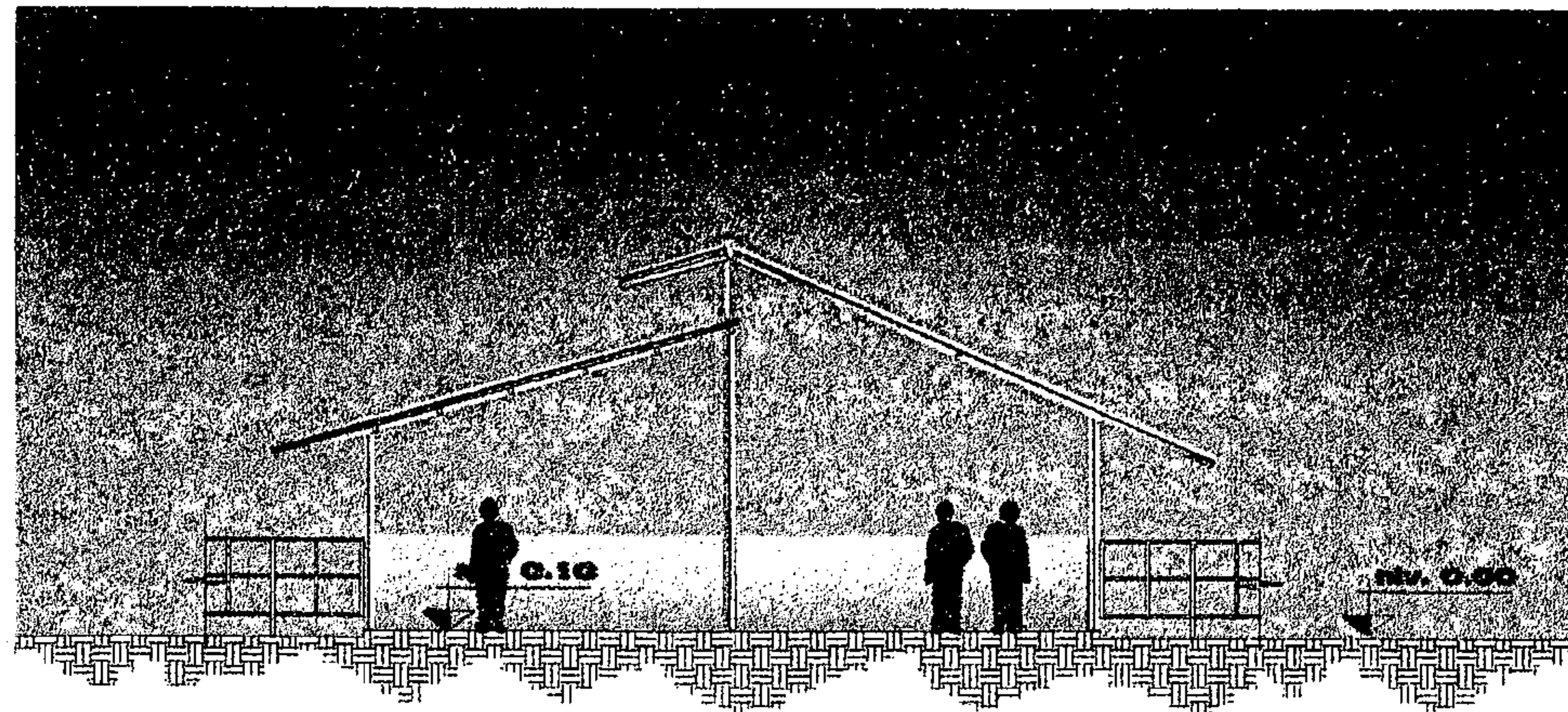
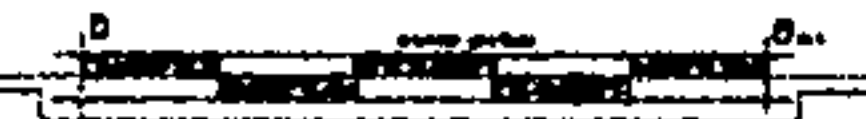


Seccion d-d\' Control de ingreso de animales.
 Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino Sayaxché, Peten.



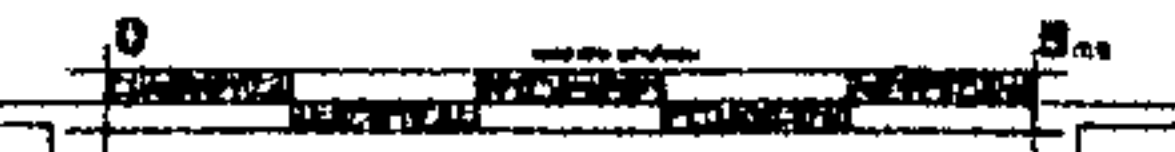
Planta corrales de descarga.

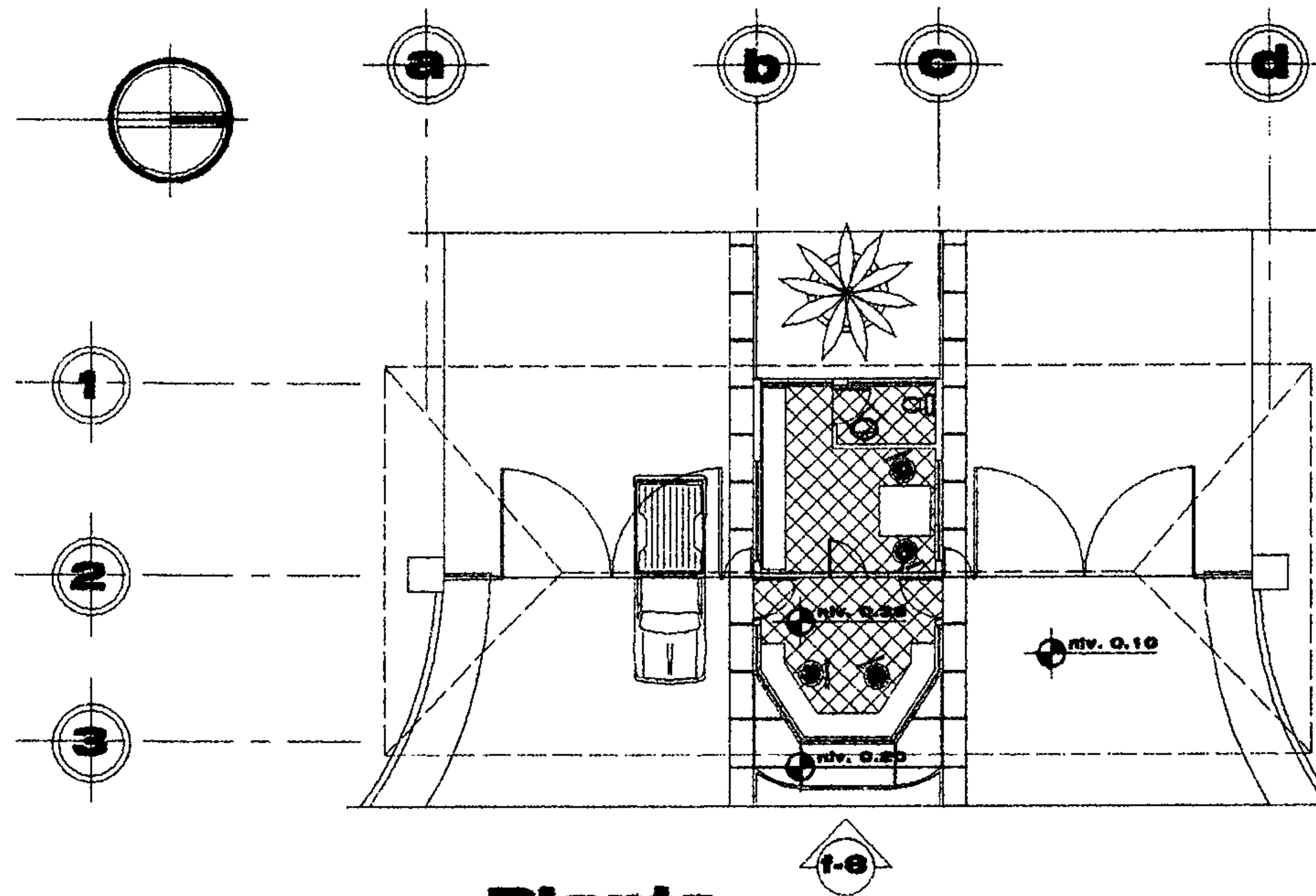
Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino Sayaxché, Peten.



Fachada corrales de descarga.

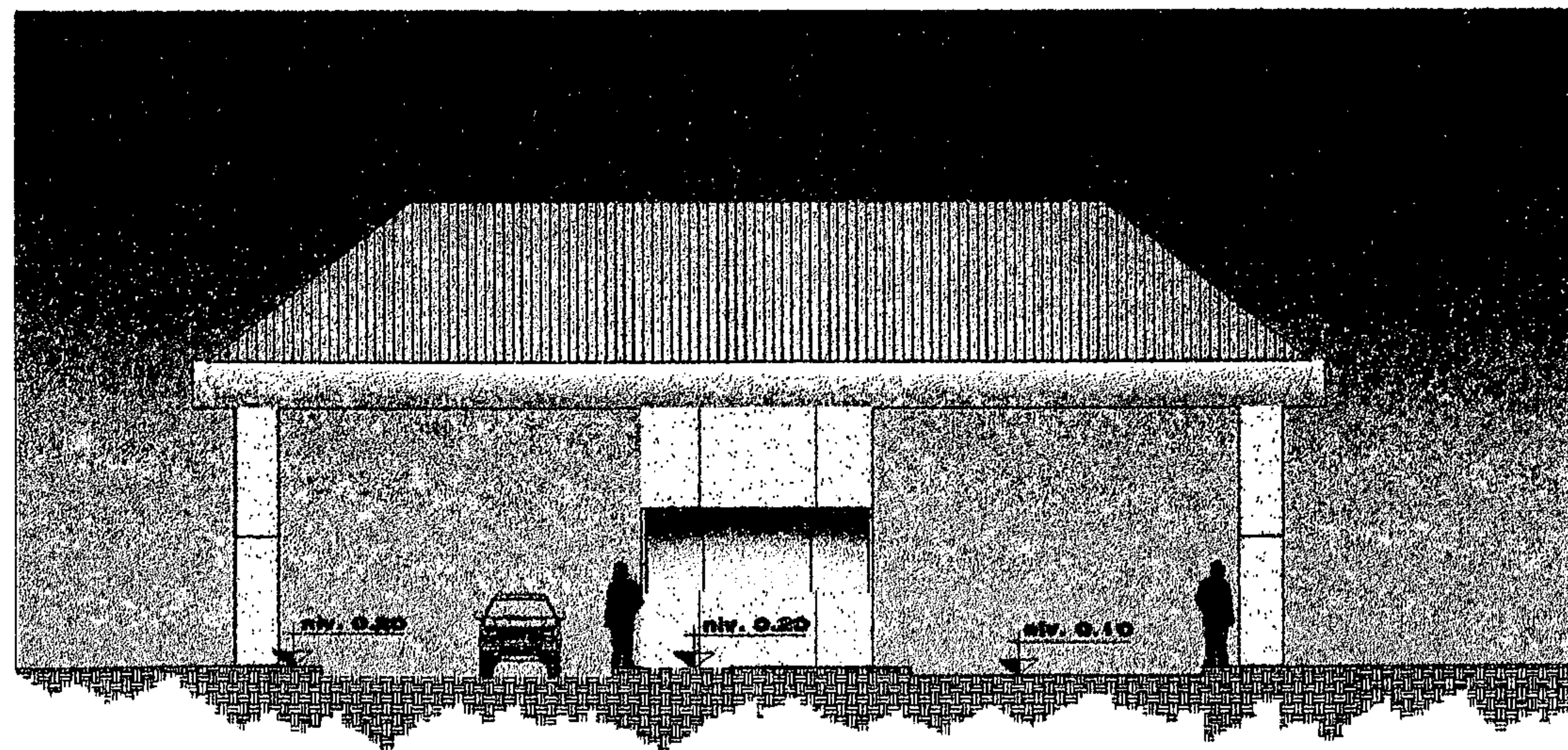
Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino Sayaxché, Peten.





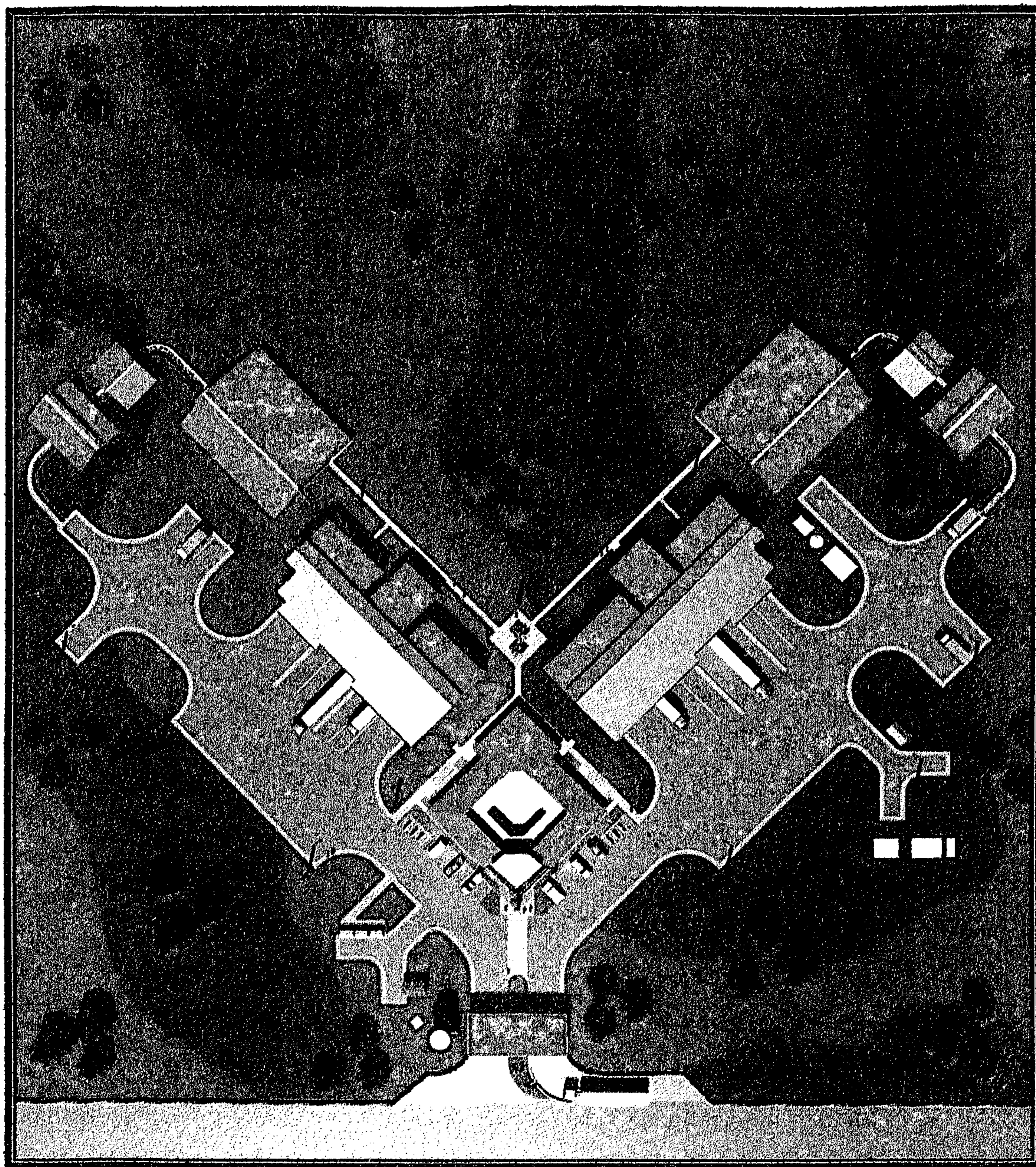
Planta Garita

Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino Sayaxché, Peten.

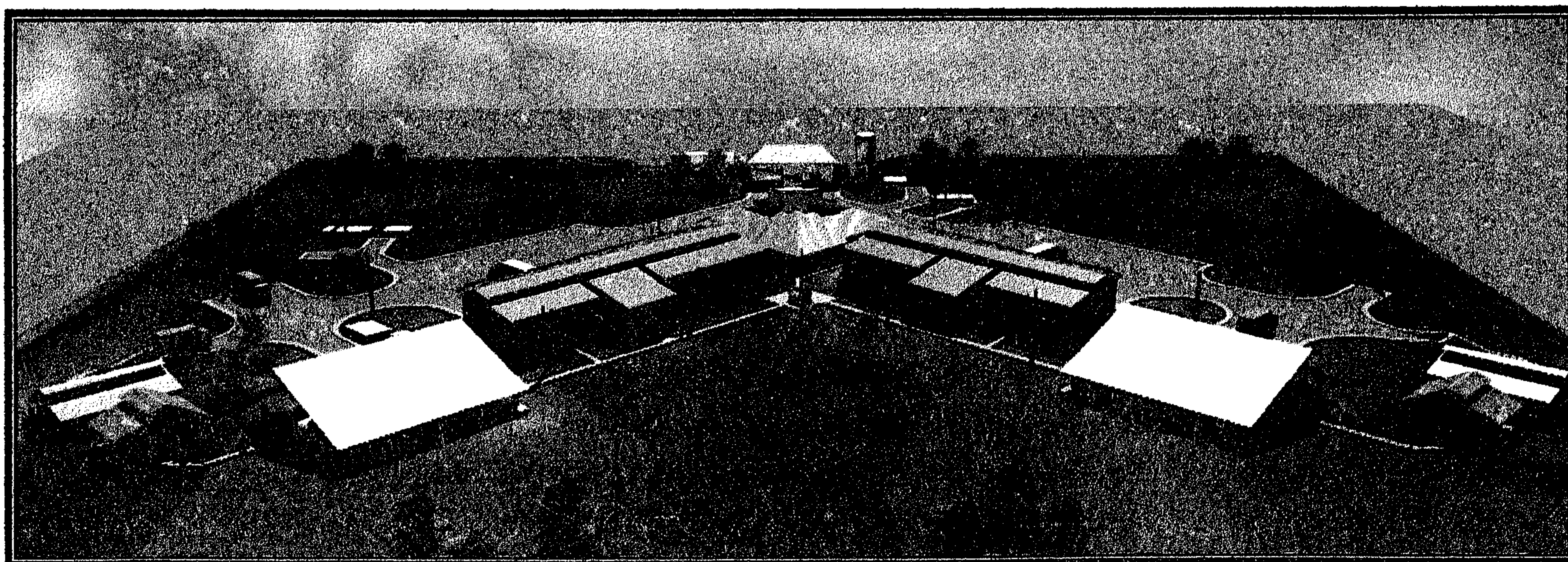
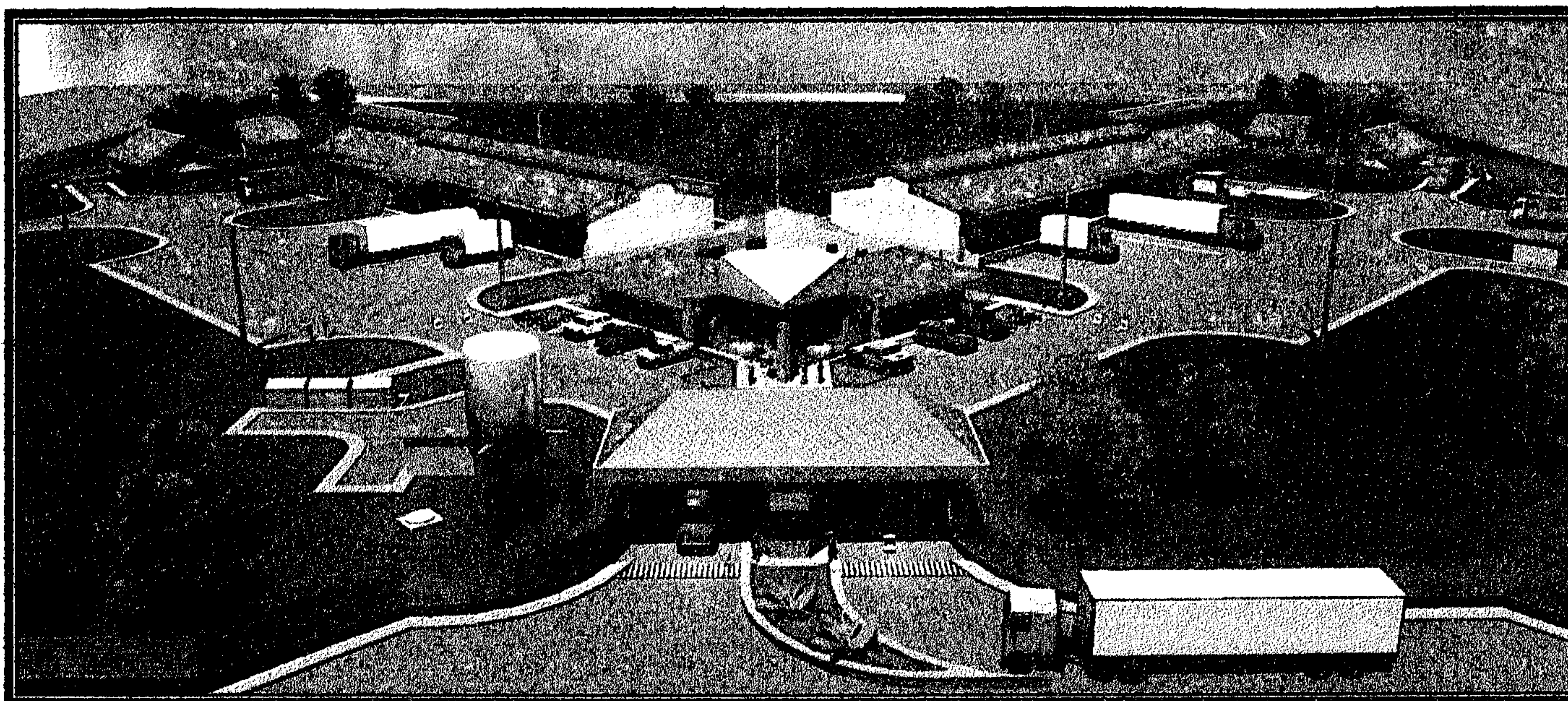


Fachada 1-6

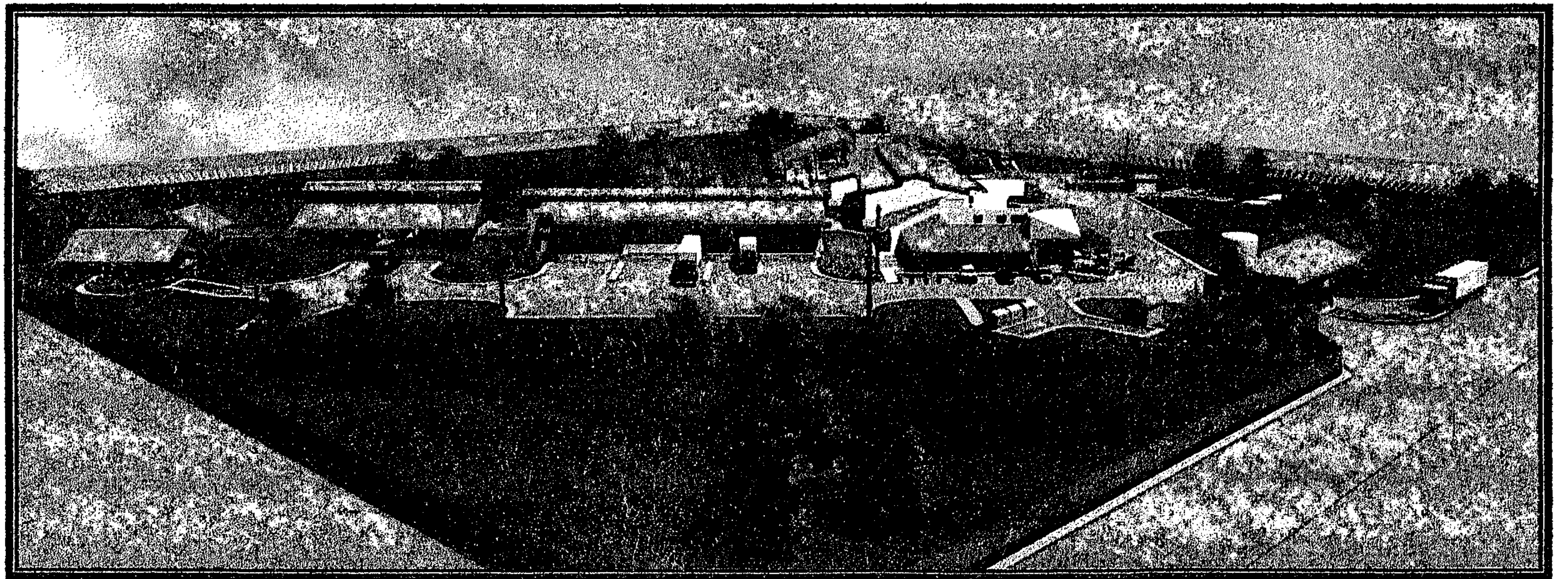
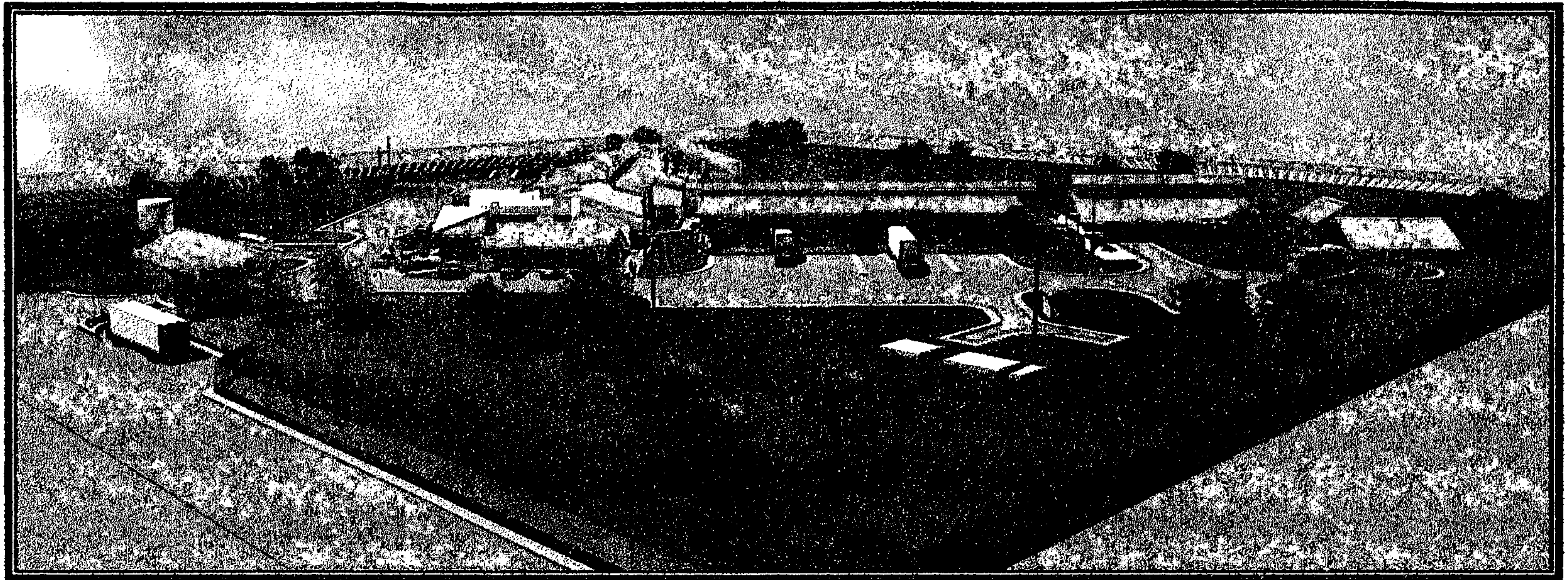
Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino Sayaxché, Peten.



Planta de conjunto



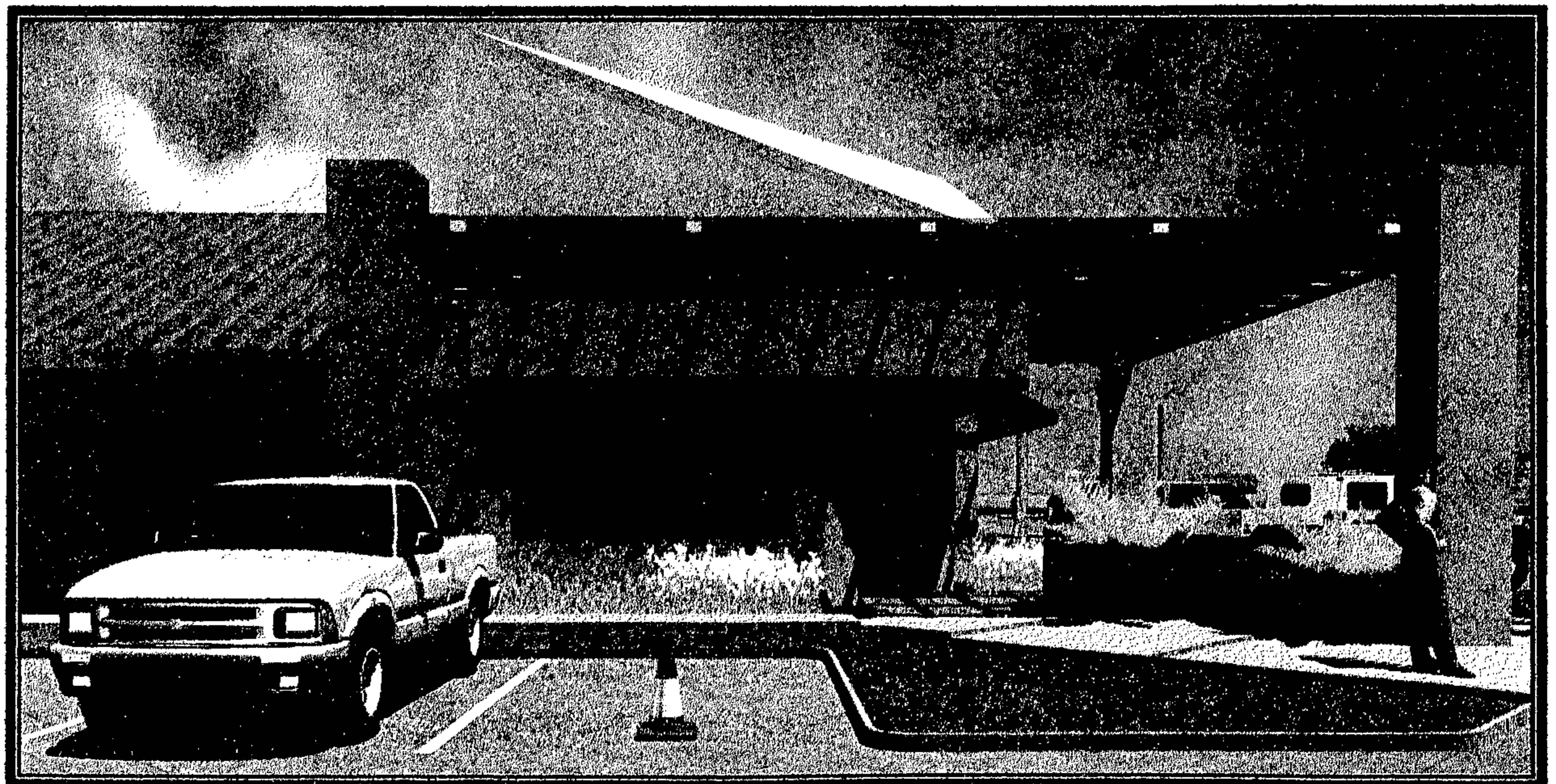
Conjunto vista frontal y posterior.



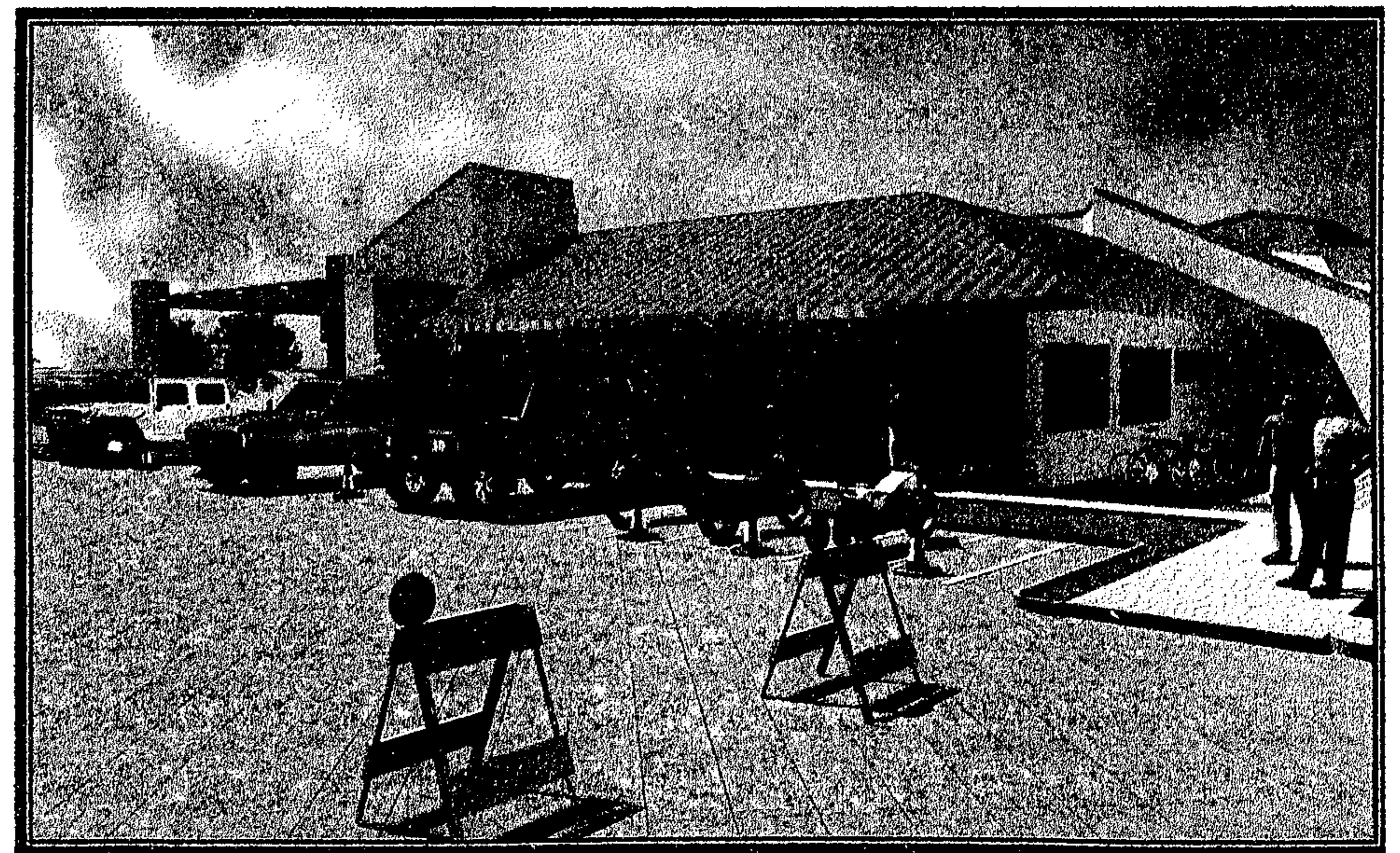
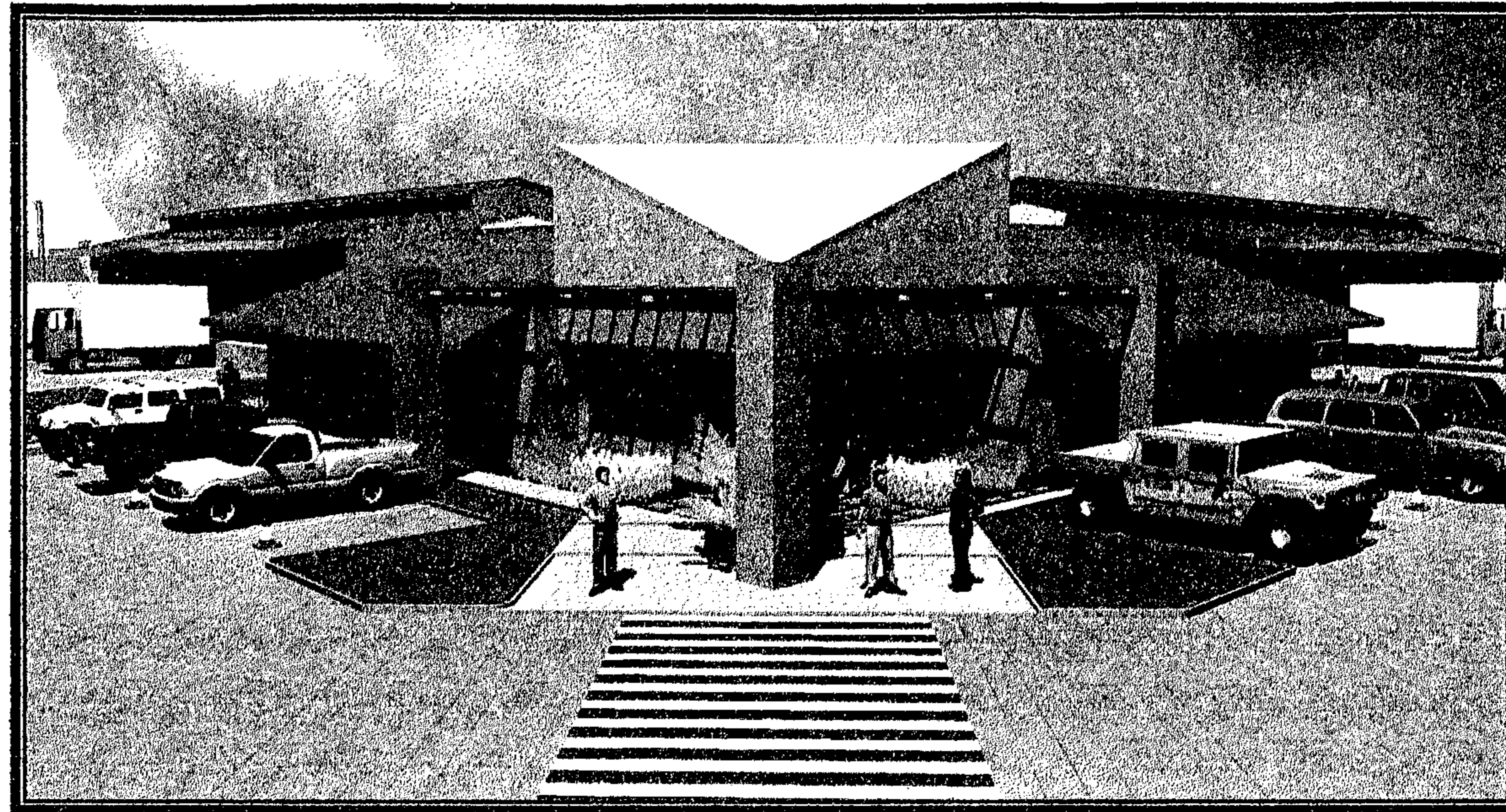
Conjunto vistas laterales.

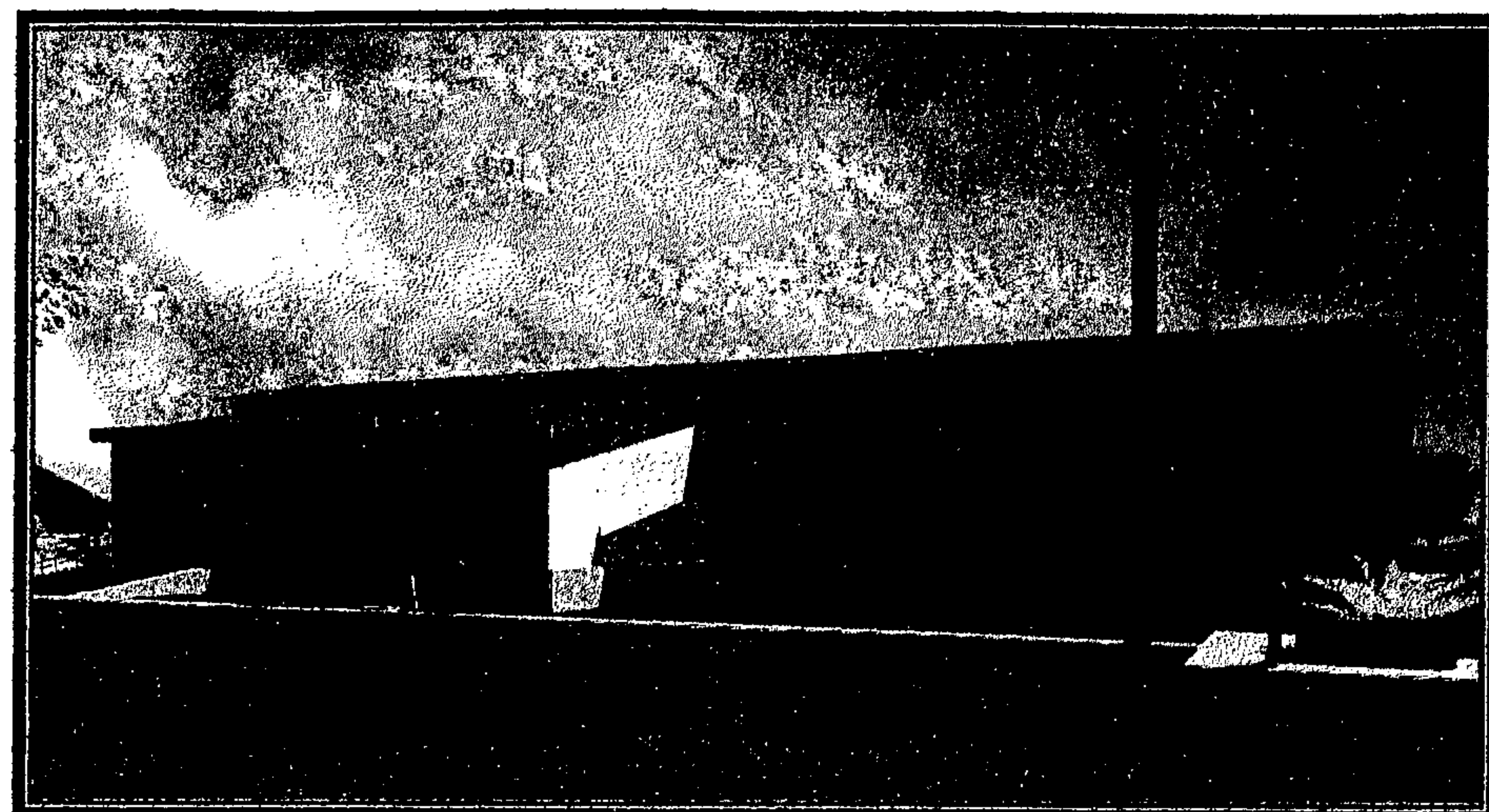
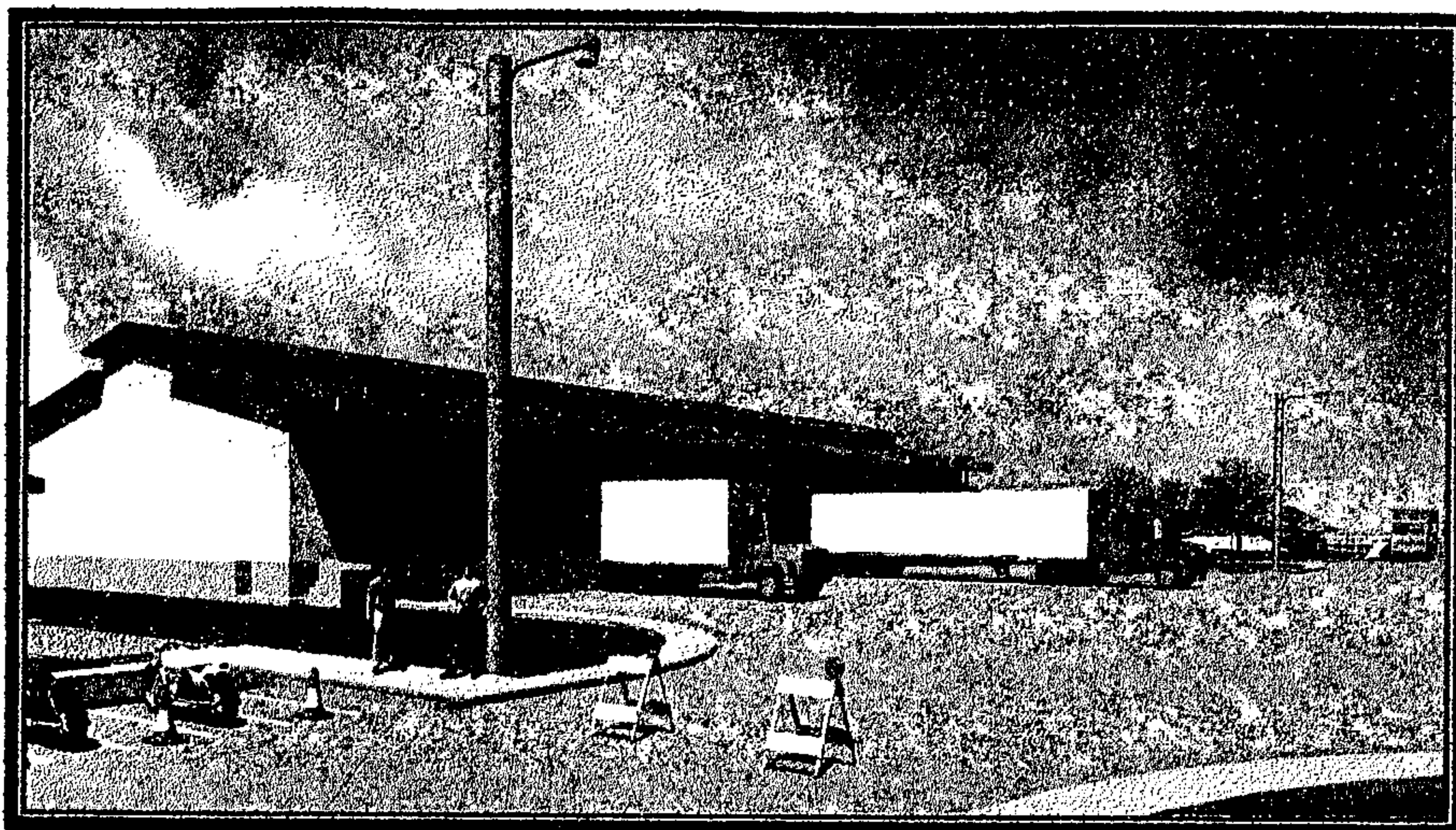


Garita

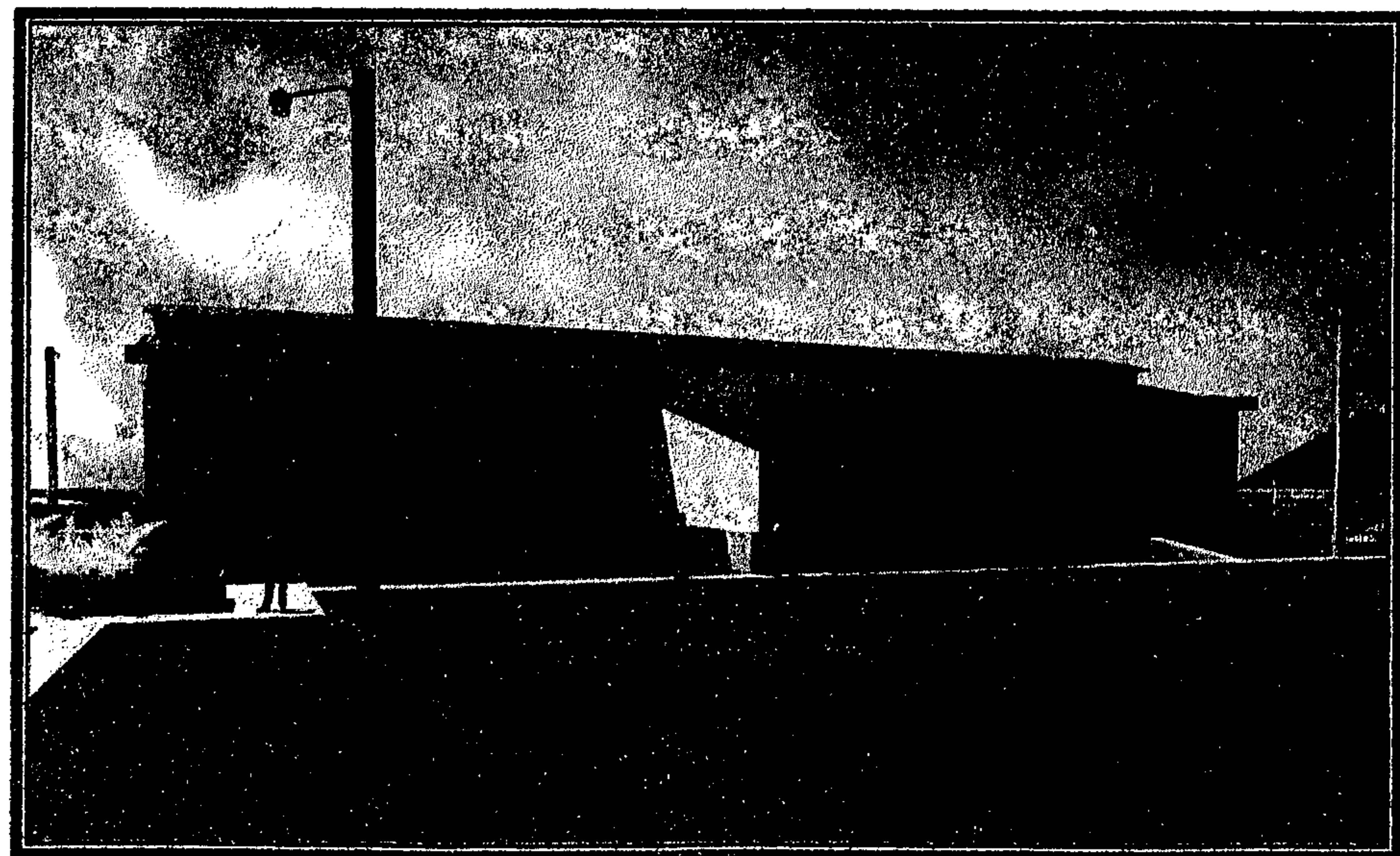
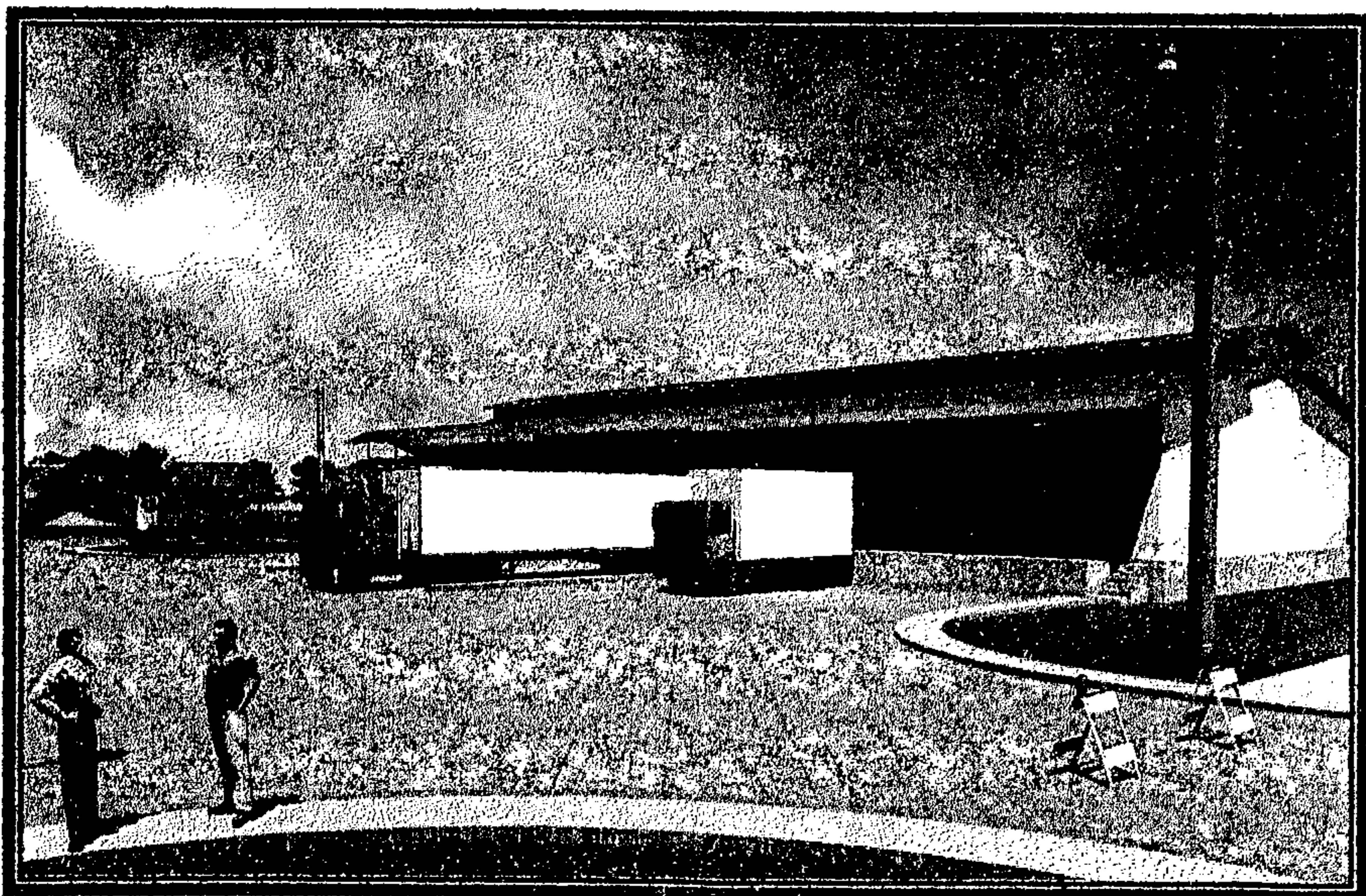


Apunte Ingreso a administración





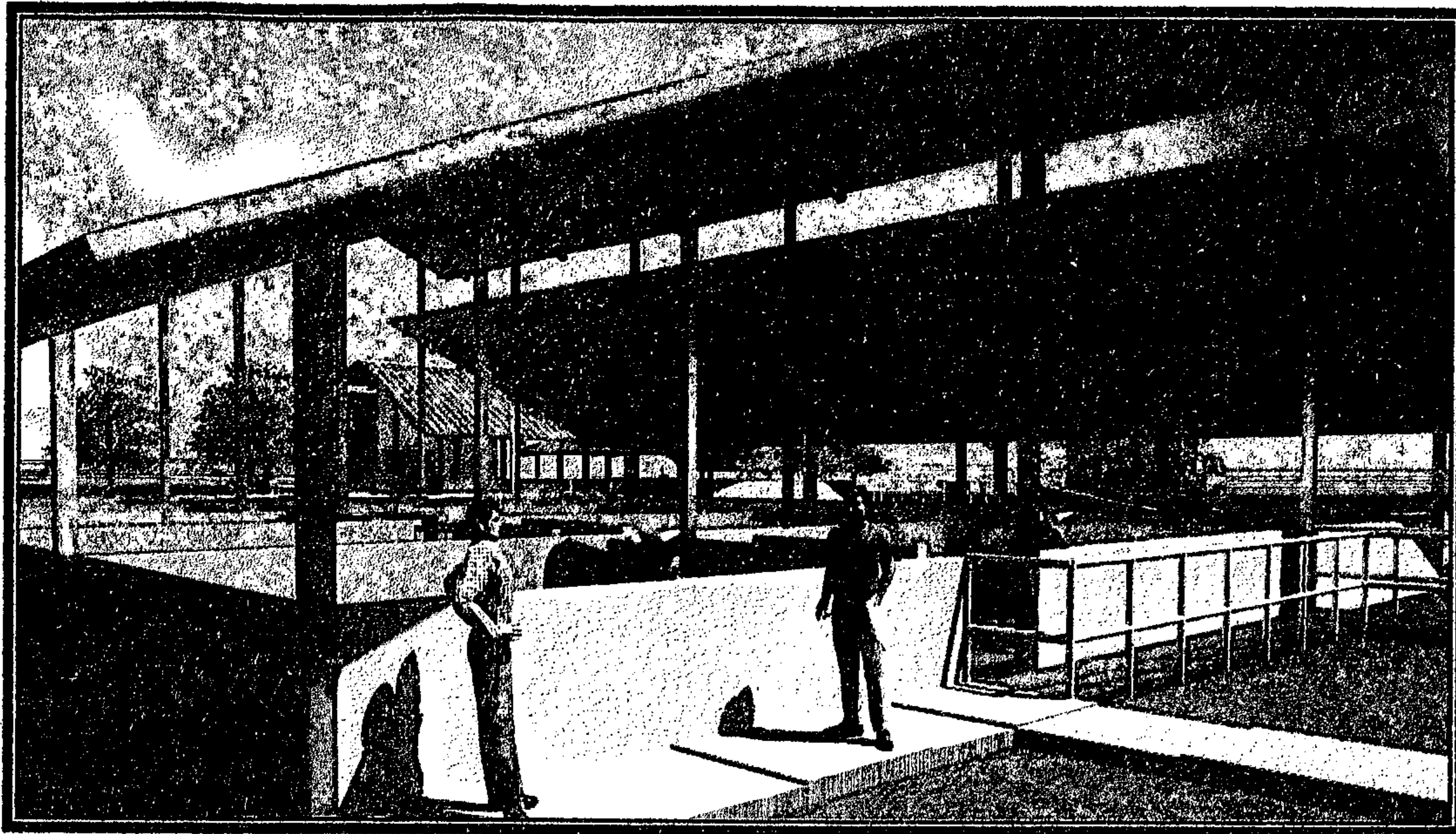
Nave vacuno



Nave porcino



Área de descarga de animales, control de animales y corrales.



Área de corrales de reposo y corrales de descarga.



Presupuesto preliminar, general de rastro ganado mayor y menor:

Proyecto: Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino, Sayaxché, Petén.

Presupuesto General					
no.	descripción	cantidad	unidad	costo material	mano de obra
1	Preliminares del terreno	48186,05	m2		Q179.151,00
2	Reforestación del terreno + jardinización	48186,05	m2	Q40.000,00	Q35.000,00
2	Mangas de Conducción	246	ml	Q36.900,00	Q11.070,00
3	Caminamientos	900	m2	Q162.000,00	Q56.700,00
4	Acoquinamiento de calles	5786	m2	Q867.900,00	Q173.580,00
5	Muro Perimetral	894	ml	Q107.280,00	Q26.820,00
6	Área de Mantenimiento de Rastro	28	m2	Q39.200,00	Q12.350,00
7	Iluminación Exterior	1	global		Q315.894,00
8	Instalación Sanitaria General	1	global		Q215.000,00
9	Instalación Sanitaria excretas de ganado	1	global		Q162.893,00
10	Instalación de Hidráulica general	1	global		Q126.350,00
11	Planta de tratamiento Biogás	1	global		Q156.356,00
12	Planta de Tratamiento Aguas Residuales	1	global		Q186.920,00
13	Área para Desechos (basura)	1	global		Q24.600,00
14	Nave de Ganado Vacuno	1	global	Q983.432,09	Q341.835,38
15	Nave de Ganado Porcino	1	global	Q933.333,48	Q308.080,98
16	Administración	1	global	Q668.007,00	Q228.860,16
17	Garita	1	global	Q98.814,00	Q48.635,00
18	Corrales de Reposo	2	global	Q594.160,00	Q344.000,76
19	Control de Ingreso de Animales	2	global	Q192.483,60	Q36.690,68
20	Corrales de Descarga	2	global	Q143.842,00	Q90.050,00
Sub-totales				Q4.867.352,17	Q3.080.836,96
Total de Costos directos					Q7.948.189,13
Supervisión de Campo					Q262.290,24
I.G.S.S. 6%					Q476.891,35
Imprevistos 5%					Q397.409,45
Gastos Técnicos 8%					Q635.855,13
Total					Q9.720.635,30
Costo por metro cuadrado				Q 2,556.72	



Proyecto: Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino, Sayaxché, Petén.

Presupuesto Administración (Áreas Básicas)

no.	descripción	cantidad	unidad	costo material	mano de obra
1	Preliminares	550,56	m2		Q6.056,16
2	Zapatas	32	unidad	Q7.680,00	Q5.440,00
2	Cimientos	196	ml	Q16.660,00	Q13.720,00
3	Muros	882	m2	Q39.690,00	Q35.280,00
4	Cubierta (Estructura Metálica + losa)	456	m2	Q183.240,00	Q67.032,00
5	Instalaciones Eléctricas	1	global	Q60.893,00	Q32.586,00
6	Instalaciones Hidráulicas	63	ml	Q1.701,00	Q693,00
7	Instalaciones Sanitarias	59	ml	Q1.593,00	Q649,00
8	Piso	550,56	m2	Q49.500,00	Q33.000,00
9	Ventanearía	94	m2	Q32.900,00	Q11.750,00
10	Puertas	26	unidad	Q52.000,00	Q3.250,00
12	Acabados	882	m2	Q66.150,00	Q19.404,00
13	Mobiliario y Equipo		global	Q156.000,00	

Sub-totales Q668.007,00 Q228.860,16

Proyecto: Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino, Sayaxché, Petén.

Presupuesto Garita (Áreas Exteriores Básicas)

no.	descripción	cantidad	unidad	costo material	mano de obra
1	Preliminares	159	m2		Q1.749,00
2	Zapatas	6	unidad	Q1.440,00	Q1.020,00
2	Cimientos	22	ml	Q1.870,00	Q1.540,00
3	Muros	110	m2	Q4.950,00	Q4.400,00
4	Cubierta (Estructura Metálica)	159	m2	Q34.185,00	Q23.373,00
5	Instalaciones Eléctricas	1	global	Q5.635,00	Q2.846,00
6	Instalaciones Hidráulicas	18	ml	Q486,00	Q198,00
7	Instalaciones Sanitarias	9	ml	Q243,00	Q99,00
8	Piso	29	m2	Q2.320,00	Q870,00
9	Ventanearía	22,4	m2	Q7.840,00	Q2.240,00
10	Puertas	9	unidad	Q27.570,00	Q5.460,00
12	Acabados	220	m2	Q7.700,00	Q4.840,00
13	Mobiliario y Equipo	1	global	Q4.575,00	

Sub-totales Q98.814,00 Q48.635,00



Proyecto: Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino, Sayaxché, Petén.

Presupuesto Nave de Ganado Vacuno (Áreas Básicas)

no.	descripción	cantidad	unidad	costo material	mano de obra
1	Preliminares	919.90	m2		Q10.118,90
2	Zapatas	32.00	unidad	Q7.680,00	Q5.440,00
2	Cimientos	170.69	ml	Q14.508,65	Q11.948,30
3	Muros	1,299.69	m2	Q58.486,05	Q51.987,60
4	Cubierta (Estructura Metálica)	1,096.53	m2	Q235.753,95	Q161.189,91
5	Instalaciones Eléctricas	1	global	Q80.906,83	Q40.906,83
6	Instalaciones Hidráulicas	96.00	ml	Q4.685,00	Q2.014,00
7	Instalaciones Sanitarias	89.00	ml	Q4.403,00	Q1.939,84
8	Piso	919.90	m2	Q55.194,00	Q18.398,00
9	Ventaneria	56	m2	Q19.600,00	Q5.600,00
10	Puertas	18	unidad	Q45.000,00	Q2.250,00
11	Azulejo	476	m2	Q38.080,00	Q10.472,00
12	Acabados	889.56	m2	Q31.134,61	Q19.570,00
13	Mobiliario y Equipo	1	global	Q220.000,00	
14	Cuarto Frío	1	global	Q168.000,00	
Sub-totales				Q983.432,09	Q341.835,38

Proyecto: Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino, Sayaxché, Petén.

Presupuesto Nave de Ganado Porcino (Áreas Básicas)

no.	descripción	cantidad	unidad	costo material	mano de obra
1	Preliminares	816,45	m2		Q8.980,95
2	Zapatas	28.00	unidad	Q6.720,00	Q4.760,00
2	Cimientos	142.26	ml	Q12.092,00	Q10.168,20
3	Muros	1056,26	m2	Q47.531,70	Q42.250,40
4	Cubierta (Estructura Metálica)	993,98	m2	Q213.705,70	Q146.115,06
5	Instalaciones Eléctricas	1	global	Q80.906,83	Q40.906,83
6	Instalaciones Hidráulicas	96.00	ml	Q4.685,00	Q2.014,00
7	Instalaciones Sanitarias	89.00	ml	Q4.403,00	Q1.939,84
8	Piso	816,45	m2	Q48.987,00	Q16.329,00
9	Ventanería	56	m2	Q19.600,00	Q5.600,00
10	Puertas	17	unidad	Q42.500,00	Q2.125,00
11	Azulejo	476	m2	Q38.080,00	Q10.472,00
12	Acabados	746,35	m2	Q26.122,25	Q16.419,70
13	Mobiliario y Equipo	1	global	Q220.000,00	
14	Cuarto Frío	1	global	Q168.000,00	
Sub-totales				Q933.333,48	Q308.080,98



" RASTRO SUB-REGIONAL DE GANADO VACUNO Y PORCINO, SAYAXCHÉ, PETEN "

Proyecto : Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino, Sayaxché, Petén.
Presupuesto Corrales de Descarga (Áreas Exteriores Básicas)

no.	descripción	cantidad	unidad	costo material	mano de obra
1	Preliminares	131	m2		Q1.441,00
2	Zapatas	9	unidad	Q2.160,00	Q1.530,00
2	Cimientos	48	ml	Q4.080,00	Q3.360,00
3	Muros	129	m2	Q5.805,00	Q5.160,00
4	Cubierta (Estructura Metálica)	160	m2	Q34.400,00	Q23.520,00
5	Instalaciones Eléctricas	1	global	Q1.350,00	Q802,00
6	Instalaciones Hidráulicas	16	ml	Q432,00	Q209,00
7	Instalaciones Sanitarias excretas	28	ml	Q759,00	Q308,00
8	Piso	131	m2	Q7.860,00	Q2.620,00
10	Puertas	9	unidad	Q7.200,00	Q1.125,00
12	Acabados	225	m2	Q7.875,00	Q4.950,00
Sub-totales				Q71.921,00	Q45.025,00

Proyecto: Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino, Sayaxché, Petén.
Presupuesto Control de Ingreso de Animales (Áreas Exteriores Básicas)

no.	descripción	cantidad	unidad	costo material	mano de obra
1	Preliminares	49	m2		Q539,00
2	Zapatas	9	unidad	Q2.160,00	Q1.530,00
2	Cimientos	36	ml	Q3.060,00	Q2.520,00
3	Muros	168	m2	Q7.560,00	Q6.720,00
4	Cubierta (Estructura Metálica)	100,12	m2	Q21.525,80	Q14.717,64
5	Instalaciones Eléctricas	1	global	Q3.458,00	Q1.453,00
6	Instalaciones Hidráulicas	12	ml	Q334,00	Q132,00
7	Instalaciones Sanitarias	8	ml	Q216,00	Q88,00
8	Piso	49	m2	Q3.920,00	Q1.225,00
9	Ventaneria	5,5	m2	Q1.925,00	Q550,00
10	Puertas	9	unidad	Q4.800,00	Q1.125,00
12	Acabados	336	m2	Q11.760,00	Q7.392,00
13	Mobiliario y Equipo	1	global	Q35.523,00	
Sub-totales				Q96.241,80	Q37.991,64



Proyecto: Rastro Sub-Regional de Ganado Vacuno y Porcino, Sayaxché, Petén.
Presupuesto Corrales de Reposo (Áreas Exteriores Básicas)

no.	descripción	cantidad	unidad	costo material	mano de obra
1	Preliminares	488,08	m2		Q5.368,88
2	Zapatas	23	unidad	Q5.520,00	Q3.910,00
2	Cimientos	260	ml	Q22.100,00	Q18.200,00
3	Muros	390	m2	Q17.550,00	Q15.600,00
4	Cubierta (Estructura Metálica)	609	m2	Q148.350,00	Q89.523,00
5	Instalaciones Eléctricas	1	global	Q12.550,00	Q5.469,00
6	Instalaciones Hidráulicas	95	ml	Q2.565,00	Q384,50
7	Instalaciones Sanitarias e. g.	75	ml	Q2.025,00	Q1.125,00
8	Piso	488	m2	Q19.520,00	Q9.760,00
10	Puertas	44	unidad	Q39.600,00	Q5.500,00
12	Acabados	780	m2	Q27.300,00	Q17.160,00
			Sub-totales	Q297.080,00	Q172.000,38

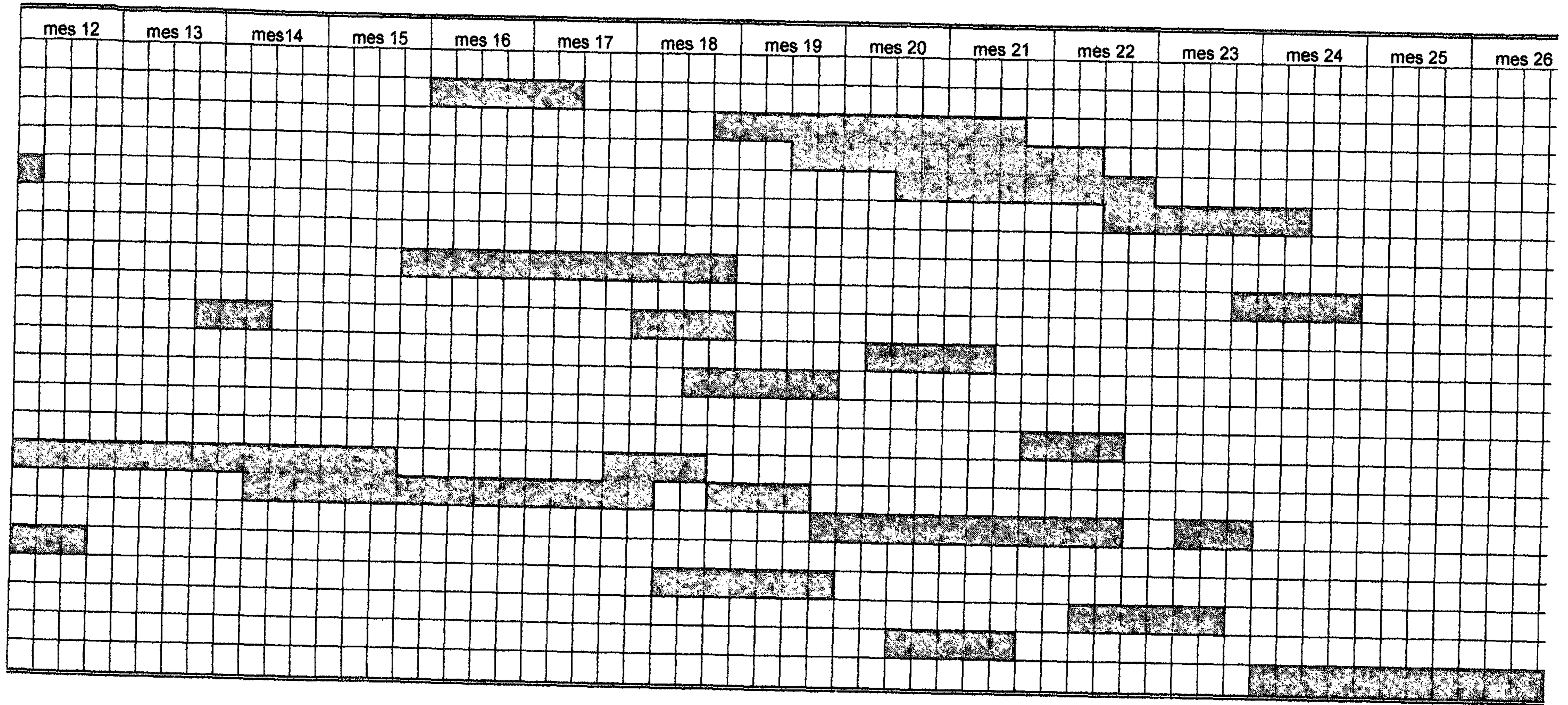


Cronograma de ejecución general:

no.	actividad	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11
1	Preliminares del terreno	█										
2	Reforestacion del terreno + jardinizacion	█	█									
2	Mangas de Conduccion											
3	Caminamientos + parqueos	█		█								
4	Adoquinamiento de calles										█	█
5	Muro Perimetral		█	█	█	█						
6	Area de Mantenimiento de Rastro				█	█	█	█				
7	Instalacion Electrica				█	█	█	█				
8	Instalacion Sanitaria General					█	█	█	█			
9	Instalacion Sanitaria escretas de gando										█	█
10	Instalacion de Hidraulica general			█	█	█	█	█	█	█	█	█
11	Planta de tratamiento Biogas											
12	Planta de Tratamiento Aguas Residuales						█	█	█	█		
13	Area para Desechos (basura)											█
14	Nave de Ganado Vacuno											█
15	Nave de Ganado Porcino											
16	Administracion											
17	Garita		█	█	█					█	█	█
18	Corrales de Reposo											
19	Control de Ingreso de Animales											
20	Corrales de Descarga											
21	Revision Final											



" RASTRO SUB-REGIONAL DE GANADO VACUNO Y PORCINO, SAYAXCHÉ, PETEN "





Anexo

Evolución histórica del municipio de Sayaxché⁴⁸:

Se desconoce a ciencia cierta quienes fueron los primeros pobladores del municipio de Sayaxché, pero se cree que fueron los últimos trabajadores de la montería y corte de maderas de la empresa maderera Jamet Sastré entre los años 1874-80, en las áreas de los ríos Lacantún, Usumacinta y la Pasión, trabajadores oriundos en su mayoría de Tenosique, Tabasco, Belice y España, dando a Sayaxché un origen cosmopolita.

Sayaxché ascendió a la categoría de municipio el 4 de diciembre de 1929, al dejar parte del municipio de la Libertad como aldea.

El nombre de Sayaxché es de origen Maya que significa Horqueta de Ceiba, de origen kechí que traducido quiere decir Sa – En, Yax – Horqueta y Ché – Palo, En horqueta de palo.

A continuación se presenta una entrevista extractada de la revista Ecos del Pasión No. 1 del año 1989, al señor Francisco Marcos Bá historiador que nos cuenta algo sobre la fundación del municipio de Sayaxché, así " POR UNA METIDA DE PATA, Cuando Sayaxché, era aldea del municipio de la Libertad, bajo la iniciativa y dirección del comandante del destacamento militar, Coronel Julio Godoy Molina, del alcalde auxiliar señor José Golip Aucar de la aldea; dispusieron construir un puente colgante sobre el arroyo El Bejucal, distante cuatro kilómetros de la aldea, este obstaculizaba el paso al transeúnte que se dirigía a la Libertad y Ciudad Flores, el paso con la creciente de sus aguas durante la época lluviosa. Realizada la construcción de la obra, puente EL PROGRESO que así se llamó, fue inaugurado el 30 de Junio de 1927, en donde alumnos, vecinos y autoridades se congregaron para conmemorar el acto del triunfo de la REVOLUCIÓN DEL 71.

La construcción del puente, como era de esperarse, pronto comenzó a resentirse con el paso de cabalgaduras, ya que era de madera rústica, por lo que solamente siguió sirviendo para peatones;

pero un día el señor Daniel González, administrador de la Empresa Maderera The Guatemalam Mahegani y Company, procedente del cambio, lugar en donde se encontraban las oficinas de la gerencia y cabalgando una mula, quiso pasar por el puente, pero en un desajuste de las tablas del piso, el animal metió la pata, cosa que por poco cuesta un accidente al intrépido jinete; quien en ese mismo día continuó su camino a la Libertad y contó lo sucedido al alcalde municipal de ese entonces, señor Juan Velásquez, por lo que el señor Velásquez dirigió una carta al coronel Godoy Molina, criticando acremente la construcción del puente, recibida la carta por el coronel Godoy Molina comunicó su contenido a colaboradores y vecindario en general. Este incidente molestó el ánimo de los vecinos y desde ese entonces nació la idea que motivó la separación de la Aldea Sayaxché, del municipio de la Libertad, cuya culminación fue el ACUERDO GUBERNATIVO DEL 4 DE DICIEMBRE DE 1929 que lo elevó a la categoría de municipio. Esto dio lugar al antagonismo entre los pueblos. Por tal situación es digno de mencionar la hospitalidad mostrada de doña Bartola González y Factor Mis fue importante también en el fútbol que contribuyeron a limar las asperezas. La separación de Sayaxché del municipio de la Libertad, fue a petición de un grupo de honorables vecinos ante el gobierno de la República del presidente General Lázaro Chacón."

La extensión territorial del municipio de Sayaxché la información mas actualizada con que se cuenta, es de 3,752 kilómetros cuadrados, el 10.89% del Departamento de Petén que antes pertenecían al Municipio de La Libertad. La mayor del territorio se encuentra entre 100 y 250 msnm. El territorio lo constituye una vasta llanura pantanosa y plana, apenas interrumpida por algunas montañas que se levantan en la zona del Petexbatún y en las colindancias con Alta Verapaz, que ha estado cubierto por siglos de bosques naturales típicos de las zonas, de vida clasificadas como muy húmedo y húmedo subtropical cálido.

La mayor parte de la población del municipio está distribuida en su mayoría en asentamientos en las márgenes de las cuencas hidrográficas, y en la zona de amortiguamiento de las áreas protegidas y los parques nacionales, una característica especial la constituye el flujo de inmigrantes de toda la república, con mayor incidencia en la etnia Q'ekchí de Alta Verapaz que su influencia llega a casi un 95 % de la población en el área rural, en el área urbana se puede calcular entre un 60 hasta un 70 % de población indígena.



La población urbana en la cabecera municipal asciende a 6,445 habitantes y en el área rural 57,680 habitantes.

No.	Categoría	Cantidad
1	Aldeas	8
2	Caseríos	140
3	Fincas	4
4	Asentamientos	4
5	Cooperativas	5
	Total	161

La fiesta patronal se celebra del 5 al 13 de Junio siendo su Patrono San Antonio de Padua (13 de Junio)

El municipio de Sayaxché debido a su ubicación geográfica ha desarrollado un gran potencial productivo y comercial, desarrollándose áreas específicas núcleo de comercialización de la producción siendo el Caserío Las Pozas el centro de 27 comunidades, la Aldea Tierra Blanca con 15 comunidades, Caserío Caribe Salinas que es frontera con México que sirve enlace comercial 21 comunidades y el resto del municipio en forma indirecta, Aldea El Pato con 12 comunidades, Caserío La Reinita con 26 comunidades circunvecinas.

El área de mayor potencial agrícola se encuentra en lo largo de la planicie aluvial de los ríos Salinas y La Pasión, y Laguna Petexbatún, por el contrario en la parte central del municipio, donde se encuentran los suelos más pobres.

La economía del municipio se basa principalmente en la agricultura, los principales cultivos que se cosechan en el municipio son: Maíz, frijol, arroz y pepitoria. En menor escala se cultiva Chile Jalapeño, plátano, naranja, cocos, limón, nance y otros frutales. Es importante destacar la reciente plantación de Palma Africana de aproximadamente 100 caballerías que se instaló entre 1,998 y 1,999, en la parte sureste del municipio, colindante con el Municipio de San Luis, que ha provocado un gran cambio en el uso de la aptitud de la tierra ya que se ha introducido una planta exótica; lo cual provoca que los campesinos que les venden sus parcelas se movilicen hacia el norte de Petén en busca de nuevas tierras. La producción de pepitoria y chile jalapeño se exporta hacia México, el maíz, el frijol y arroz son

utilizados primeramente para consumo familiar y el excedente es vendido.

La crianza de ganado bovino es la segunda actividad económica más importante de Sayaxché. Las áreas de mayor potencial para la crianza de ganado están ubicadas a lo largo de los ríos La Pasión y Salinas, que facilitan el crecimiento de pasto y el acceso a las fuentes de agua, gran parte del ganado producido se comercializa hacia México y el excedente se vende a otros departamentos de Guatemala, el consumo local es muy poco, la crianza de cerdos es otra actividad que se realiza mayoritariamente en las comunidades rurales, quienes venden su producción a intermediarios que llegan directamente a las comunidades para llevarlos a las carnicerías locales y los mercados del área central de Petén, por último, en las comunidades se realiza la crianza de aves principalmente para consumo familiar, aunque de manera incipiente y rudimentaria se ha iniciado la instalación de granjas avícolas.

La mayor parte del territorio del municipio es de vocación forestal, que ha sufrido cambios paulatinos para actividades agropecuarias. La cobertura boscosa actual es de aproximadamente 130,000 hectáreas de bosques, actualmente el Instituto Nacional de Bosques -INAB-, a través del Programa de Incentivos Forestales ha estado promoviendo un programa de reforestación que cuenta en la actualidad con 326 beneficiarios.

Entre los principales atractivos turísticos se cuenta con los sitios arqueológicos de:

- Ceibal: Está ubicado a 16 kilómetros de la cabecera municipal y se puede ingresar por vía terrestre en una carretera asfaltada en un 50 %, transitable todo el año, aunque existe otra manera alterna de llegar al sitio navegando por el río La Pasión, en un recorrido de 4 leguas como antiguamente lo medían los lancheros, en el embarcadero denominado El Encaño. El Parque El Ceibal es un sitio arqueológico que reviste gran importancia en el periodo posclásico, sus pirámides aunque no de mucha elevación, se conservan los dinteles originales de madera de chicozapote de su estructura, en la plaza principal se puede ver en las estelas la claridad los grifos que cuentan la historia del pueblo de Ceibal, como caso único se puede contemplar en una estela el personaje de frente, ya que todas las estelas mayas el personaje siempre era esculpido de perfil, son importantes las estelas llamadas de las siete serpientes, el Dios del Maíz, sin restar importancia a la pirámide truncada de la Plazoleta del



Tigre, donde existe una piedra del sacrificio sobre tres monos esculpidos en piedra, es importante también el sendero ecológico del encaño que tiene 1.5 kilómetros.

- **Aguateca:** Ubicado a unos 28 kilómetros navegando sobre el arroyo Petexbatún y laguna del mismo nombre, el recorrido se hace en lancha rápida en una hora y dos horas y media en lancha de carga, aparte de las edificaciones, pirámides y estelas, lo especial de Aguateca es la falla geológica que cruza el sitio y que en forma natural servía de fortaleza y defensa a la ciudad, además es el área mas elevada y montañosa que sirve de mirador hacia la laguna y planicie del municipio. Aun se puede observar algunos animales de la fauna petenera, cuando se recorren los senderos ecológicos e históricos, En el área ceremonial restaurada de puede ver claramente la imponencia de la cultura maya, cuyas edificaciones son una realidad palpable de sus adelantos arquitectónicos.

- **Dos Pilas:** Ubicado a 55 kilómetros de la cabecera municipal en la ruta que nos lleva a Alta Verapaz 34 kilómetros asfaltados hasta el Caserío Las Pozas y luego 21 de terracería transitables todo el tiempo hasta el Caserío El Nacimiento luego 3 kilómetros en un sendero hasta el sitio arqueológico, existe otra forma de llegar y es navegando por el arroyo Petexbatún hasta el lugar denominado El Caribe, allí se caminan por un sendero 12 kilómetros. El sitio toma su nombre según algunas versiones antiguas debido a que en la plaza mayor se forman dos pozas naturales de agua debido a que corre un río subterráneo que aparece formando las dos pilas y desaparece en un tramo formando un vertedero de agua clara y fresca hasta correr libremente por la vegetación, aunque los trabajos de restauración han sido muy pocos, se puede observar la imponencia de las edificaciones perdidas en la jungla, ya que los montículos son testigos de la grandeza del pueblo de Dos Pilas, las inscripciones que se encuentran en las escalinatas restauradas tienen una claridad asombrosa, así mismo el inmenso tamaño de sus estelas y lo bien conservado de sus inscripciones en alto y bajorrelieve, son testimonio fiel de la grandeza del pueblo maya.

- **El Altar del Sacrificio:** Se encuentra ubicado a 45 kilómetros de la cabecera municipal, navegando por el río La Pasión, a la altura de la península formada por la confluencia de los ríos salinas y La Pasión, lugar alto que no se inunda en la creciente de los ríos, el sitio aunque pequeño en su extensión tiene montículos de mediana altura, con crestería al frente con la piedra ceremonial del Sacrificio, donde deriva su nombre, en este sitio se encontraron tumbas donde se encontraron objetos de jade, cerámica de gran valor histórico, y fue un punto de enlace en la comercialización de productos con los pueblos

- **Mayas del alto y bajo Usumacinta,** se cree que en este lugar se llevaron a cabo sacrificios humanos, siendo la piedra del sacrificio, mudo testigo de las ceremonias religiosas.

- **Cancuén:** Se encuentra ubicado en la rivera del río La Pasión, cerca de su nacimiento al sur del municipio en el límite con Alta Verapaz, para llegar al sitio se tiene que llegar a Raxrujá a 95 kilómetros, luego 10 kilómetros de terracería al caserío La Isla a orillas del Pasión, después al Caserío el Zapote 2 kilómetros y navegando finalmente 2 kilómetros hasta llegar al sitio, que está formado por un complejo sin restaurar, pero sus estructuras arquitectónicas son monumentales de gran valor histórico y un maravilloso paisaje.

- **Otros destinos turísticos:** Balneario eco turístico Laguna El Rosario a 4 kilómetros de la cabecera municipal, Balneario eco turístico Playón del Tigre a 46 kilómetros en las riveras del río Salinas, Laguna San Juan Acul,

- Se cuenta con infraestructura hotelera, con hoteles eco turístico en la laguna de Petexbatún con habitaciones con baño privado, luz, agua, servicio de cafetería, áreas de descanso, pesca.



Conclusiones:

- En Guatemala la aplicación de de la ecotecnología no puede verse aislada dentro del desarrollo de los rastros, sino que tiene que formar parte de la estrategias que permiten mantener las condiciones ambientales o mejorarlas para beneficio de la región donde se implemente dicho sistema. Con el uso del biogás se puede sustituir a la electricidad, al gas propano, o al diese como fuentes energéticas en la producción de electricidad, calor o refrigeración. En el sector rural el biogás puede ser utilizado como combustible en motores de generación eléctrica para autoconsumo del rastro o para vender. Será también utilizado como combustible, para la caldera o cuartos fríos que se necesitan en el rastro.

- Dentro del fortalecimiento de las acciones de Inocuidad de la carne, el MAGA tiene que considerar fundamental mente contar con el apoyo técnico, profesional en los aspectos de diseño y construcción de los rastro, con su operación tecnificada para el logro de un producto alimenticio de primera calidad, y nutritivo como lo debe de ser la carne, además que dicho proceso sea amigable con el ambiente.

- La autorización de operación de los rastros, debe hacerse de conformidad a las normas establecidas por el MAGA, ya que la mayor parte de la contaminación del producto carnico se debe a la utilización del método de la faena terrestre, así como la falta de control de dichas instituciones.



Recomendaciones:

- Dada la problemática ocasionada por los rastros, es necesario proponer una estrategia para la regionalización de los mismos, para economizar costos tanto de ganado como de carne, que llene los requisitos sanitarios, con eficiencia y calidad para involucrarse en mercados locales y extranjeros.

- Promover y facilitar acciones para involucrar a entidades privadas como entidades publicas, en la planificación, ejecución y financiamiento de dichos rastro.

- Que el MAGA promueva la concientizacion del consumidor de carne inocua, a través de campañas publicitarias.



BIBLIOGRAFIA

- Reglamento de Mataderos
Guatemala, 16 de mayo de 1,940
- Colección Manual Técnico de Rastros en Guatemala
INFOM, 1,992
- Manual Administrativo de Rastros Municipales de Guatemala
INAD, junio, 1,974.
- Reglamento de Rastros para Bovinos y porcinos.
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.
- Consideraciones de diseño para Rastros Municipales
Facultad de Ingeniería, USAC, Guatemala 1,986.
- Especificaciones técnicas del INFOM
Guatemala, junio, 1,995
- Tesis de grado
Rastro municipal de ganado mayor y ganado menor
San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz
- Tesis de grado
Rastro municipal de Retalhuleu.
- Tesis de grado
Esquema Urbano de Cuilapa y Diseño de Rastro.
- Diagnostico de la problemática y dictamen técnico con
recomendaciones precisas sobre regionalización, planificación
y diseño de los Rastros en Guatemala para su mejoramiento
higiénico sanitario, operacional y ambiental.
Arq. José Pinzón S. Guatemala, mayo, 2,002. MAGA.
- Historia geográfica de Santiago de Guatemala 1,544 – 1,773.
Cistropher Lutz.
- Manual de Administración y Mantenimiento de Rastros
INFOM
- Tesis de grado
Rastro de ganado vacuno y porcino
Santa Lucia Cotzumalguapa.
- Estructura y Funcionamiento de Mataderos Medianos en
Países en Vías de Desarrollo.
Estudio FAO, Produccion y Sanidad Animal,
Veall, Frederick. Roma, Italia, 1,993.
- Tesis de grado
Evaluación de Rastros Municipales zona del Altiplano Oriental,
Propuesta Jutiapa;
Tesis de Arquitectura, USAC, Guatemala, 1,992.
- Caracterización del Municipio de Sayaxhè Petèn
Municipalidad de Sayaxhè, SEGEPLAN, 2004.
- Diccionario Geográfico Nacional.
- Constitución de la Republica de Guatemala.
- Reglamento sobre Estudios de Evaluación de Impacto
Ambiental.
MARN, Guatemala, julio, 1,998.
- Documentos del primer curso de capacitación de profesionales
en el mejoramiento de los rastros.
INFOM, DIGESEPE, PROMECA, Guatemala 1,995.
- Aguas Servidas, Diplomado en Evaluación de Impacto
Ambiental (EIA)
SEGEPLAN, INAP, Guatemala, noviembre de 1,999.
- Tratamiento de los Desechos Líquidos y Sólidos
Proyecto Biomasa, UNI (Universidad Nacional de Ingeniería),
Sucher & Hozler



- Tratamiento Anaeróbico de las Aguas Residuales Orgánicas.
Proyecto Biomasa, UNI (Universidad Nacional de Ingeniería),
Sucher & Soler
- Tecnología Apropriada para los asentamientos humanos.
CHF, CIFA, Guatemala 1,992.

Entrevistas:

Epidemiólogo Zoonosario / MAGA / Dr. Mynor Galicia

Arquitecto / MAGA / Arq. José Eduardo Pinzón S.

Doctor/ MAGA/ Dr. Víctor Orellana.

Paginas WEB:

www.ecotec-centroamerica.com

www.engormix.com

www.agroinformacion.com

www.fao.org