



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Universidad San Carlos De Guatemala
Facultad De Arquitectura
Escuela De Arquitectura

Rastro municipal, Senahú, Municipio de Alta Verapaz

Raquel Castañeda Arevalo





USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE **ARQUITECTURA**
ESCUELA DE ARQUITECTURA

Rastro municipal,
Senahú, municipio de Alta Verapaz

Proyecto desarrollado por:
Raquel Castañeda Arevalo
Para optar al título de
Arquitecta

Guatemala, agosto 2022

Me reservo los derechos de autor haciéndome responsable de las doctrinas sustentadas adjuntas, en la originalidad y contenido del tema, en análisis y conclusión final, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Junta Directiva

**Decano en
Funciones –
Vocal I**

Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini

Vocal II

Lcda. Ilma Judith Prado Duque

Vocal III

Arq. Mayra Jeanett Díaz Barillas

Vocal IV

Oscar Alejandro La Guardia Arriola

Vocal V

Laura del Carmen Berganza Perez

**Secretario
Académico**

Ma. Arq. Juan Fernando Arriola Alegía

Tribunal Examinador

Examinador

Arq. Eddie Orlando López de León

Examinador

Arq. Leonel Eduardo Campo Ramírez

Examinador

MSc. Arq. Edgar Armando López Pazos

Examinador

Arq. Marco Antonio de León Vilaseca

D e d i c a t o r i a

Mis padres y hermanas

Quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, por inculcar en mi el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades y acompañarme en los desvelos de cada noche.

Mi familia

A los miembros de mi familia (tío Rene, tía Claudia, tío Carlos, Diego y abuelos) porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mi una mejor persona. De una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Amigas y Amigos

A todos mis amigos, por apoyarme cuando más las necesito, por extender su mano en momentos difíciles y por el cariño.

Asesores

Por su tiempo, su gran apoyo, por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo y culminación de mis estudios profesionales y elaboración de mi tesis.

A la facultad

A la Facultad de Arquitectura de la Universidad San Carlos de Guatemala por hacerme crecer y aprender para convertirme en una profesional.

CONTENIDO

	Introducción	1
01	Diseño de la investigación	3
	Antecedentes	4
	Planteamiento del problema	5
	Justificación	7
	Delimitación	8
	Objetivos	10
	Metodología	11
	Esquema metodológico	12
02	Marco teórico conceptual	13
	Teoría y conceptos sobre el tema de estudio	14
	Delimitación conceptual	19
	Aspectos sanitarios	28
	Tendencias arquitectónicas	32
	Criterios de diseño	38
	Criterios de dimensionamiento	42
	Casos de estudio	49
03	Marco contextual	59
	Contexto social	60
	Contexto legal	63
	Contexto económico	65
	Contexto ambiental	66

Prefiguración **04**

Demanda de proyecto	91
Diagrama de flujo	92
Programa arquitectónico	93
Premisas de diseño	98
Fundamentación conceptual	104

Proyecto arquitectónico **05**

Índice de planos	106
Planos arquitectónicos AR	107
Planos de circulación CR	119
Planos de estructuras ES	124
Planos de instalaciones INS	131
Renders	137
Presupuesto y cronograma	145

Conclusiones	151
Recomendaciones	152
Fuentes de consulta	153

FIGURAS

Figura n.º 1. Corrales rastro actual	4
Figura n.º 2. Área de destace, rastro actual	4
Figura n.º 3. Área de destace, rastro actual	4
Figura n.º 4. Área de destace, rastro actual	5
Figura n.º 5. Corrales rastro actual	5
Figura n.º 6. Área de lavado, rastro actual	7
Figura n.º 7. Colindancia, rastro actual	7
Figura n.º 8. Corrales, rastro actual	7
Figura n.º 9. Mapas de ubicación geográfica y delimitación	9
Figura n.º 10. Mapas de ubicación geográfica y delimitación	10
Figura n.º 11. Cuadro de clasificación por categoría	20
Figura n.º 12. Cuadro detallado de ambientes según clasificación por categoría	21
Figura n.º 13. Cuadro detallado de ambientes según clasificación por categoría	22
Figura n.º 14. Cuadro de causas contaminantes	28
Figura n.º 15. Ventajas y desventajas de las diferentes alternativas de aprovechamiento y manejo de los residuos generados en rastros municipales	30
Figura n.º 16. Equipo para personal operario	31
Figura n.º 17. Ergonometría de plataformas	32
Figura n.º 18. Materiales a utilizar dentro del área de faenado	34
Figura n.º 19. Áreas exteriores de un rastro	38
Figura n.º 20. Áreas exteriores de corrales	39
Figura n.º 21. Áreas de faenado y destace	40
Figura n.º 22. Área de refrigerado	41
Figura n.º 23. Ergonometría de personal	42
Figura n.º 24. Ergonometría de ganado	42
Figura n.º 25. Ergonometría de plataformas	43
Figura n.º 26. Ergonometría rieles	43
Figura n.º 27. Ergonometría descarga de ganado	44
Figura n.º 28. Ergonometría mangas de conducción	44
Figura n.º 29. Pediluvio	44
Figura n.º 30. Ergonometría corrales	45
Figura n.º 31. Ergonometría mangas de conducción	45
Figura n.º 32. Ergonometría de pasillos de operarios	46
Figura n.º 33. Ergonometría de esclusas sanitarias	46

FIGURAS

Figura n.º 34. Ergonometría cajón de sacrificio	47
Figura n.º 35. Ergonometría puerta revolver	47
Figura n.º 36. Ergonometría línea de producción de faenado	47
Figura n.º 37. Ergonometría línea de producción de faenado	48
Figura n.º 38. Ergonometría línea de producción de faenado	48
Figura n.º 39. Rastro Poptun, Peten	49
Figura n.º 40. Planta de rastro de Poptun, Petén	49
Figura n.º 41. Ubicación rastro Poptún, Petén	50
Figura n.º 42. Planta de rastro municipal, Poptún, Petén	50
Figura n.º 43. Planta de distribución de rastro, Poptún Petén	51
Figura n.º 44. Circulaciones del conjunto, rastro Poptún Petén	51
Figura n.º 45. Fotografía fachada de rastro de Poptún	52
Figura n.º 46. Fotografía fachada de rastro de Poptún	52
Figura n.º 47. Fotografía interior rastros, Poptún	53
Figura n.º 48. Fotografía interior rastros, Poptún	53
Figura n.º 49. Fotografía interior rastros, Poptún	53
Figura n.º 50. Rastro, Querétaro	54
Figura n.º 51. Planta de rastro de Querétaro	54
Figura n.º 52. Ubicación rastro, Querétaro	55
Figura n.º 53. Planta de rastro Municipal, Querétaro	55
Figura n.º 54. Área interior del rastro municipal, Querétaro	56
Figura n.º 55. Planta de circulaciones del conjunto, rastro municipal, Querétaro	56
Figura n.º 56. Fotografía de área exterior de rastro de Querétaro	57
Figura n.º 57. Fotografía de área interior de rastro de Querétaro	57
Figura n.º 58. Corrales, rastro Querétaro	58
Figura n.º 59. Corrales, rastro Querétaro	58
Figura n.º 60. Área interior, rastro Querétaro	58
Figura n.º 61. Municipalidad de Senahú, Alta Verapaz	60
Figura n.º 62. Municipio de Senahú, Alta Verapaz	62
Figura n.º 63. Municipio de Senahú, Alta Verapaz	62
Figura n.º 64. Municipio de Senahú, Alta Verapaz	62
Figura n.º 65. Mapas geográficos de ubicación	66
Figura n.º 66. Mapa de topografía y altitud	67

FIGURAS

Figura n.º 67. Mapa de topografía y altitud	68
Figura n.º 68. Temperatura máxima y mínima, en Senahú	69
Figura n.º 69. Temperatura máxima y mínima, en Senahú	69
Figura n.º 70. Humedad en Senahú	70
Figura n.º 71. Precipitación pluvial en Senahú	70
Figura n.º 72. Nubes, en Senahú	70
Figura n.º 73. Mapa Índice de servicios públicos	71
Figura n.º 74. Mapa Índice de servicios públicos	72
Figura n.º 75. Mapa de ubicación de arquitectura colonia, Senahú	73
Figura n.º 76. Mapa de ubicación de arquitectura autóctona , Senahú	73
Figura n.º 77. Mapa de equipamiento urbano	75
Figura n.º 78. Mapa de estructura urbana	76
Figura n.º 79. Mapa accesibilidad y sistema vial	77
Figura n.º 80. Mapa de uso de municipio de Senahú	78
Figura n.º 81. Mapa de uso de tierra de Senahú	79
Figura n.º 82. Mapa de uso de suelo de Senahú	79
Figura n.º 83. Mapa de ubicación y localización de terreno seleccionado	80
Figura n.º 84. Mapas gráficos de accesibilidad (calles), Senahú	81
Figura n.º 85. Mapas usos y tipos de suelo en área cercana al terreno	82
Figura n.º 86. Mapas usos y tipos de suelo terreno seleccionado	82
Figura n.º 87. Topografía	83
Figura n.º 88. Topografía, secciones topográficas de terreno seleccionado	83
Figura n.º 89. Mapa de colindancias del terreno seleccionado	84
Figura n.º 90. Factores climáticos	85
Figura n.º 91. Mapas vegetación existente	86
Figura n.º 92. Vistas desde el terreno	87
Figura n.º 93. Vistas hacia el terreno, Senahú	88
Figura n.º 94. Resumen de análisis micro, Senahú	89

DIAGRAMAS

Diagrama n.º 1. Diagrama de delimitación temática del proyecto	8
Diagrama n.º 2. Diagrama de delimitación temática del proyecto	8
Diagrama n.º 3. Esquema metodológico	12
Diagrama n.º 4. Esquema operacional	27
Diagrama n.º 5. Proyección de población total	61
Diagrama n.º 6. Pirámide poblacional	61
Diagrama n.º 7. Características de población	61
Diagrama n.º 8. Pirámide de Kelsin	64
Diagrama n.º 9. Consumo de carne bovina por habitante.	91
Diagrama n.º 10. Diagrama de flujo de un rastro	92



Introducción

Actualmente en Guatemala operan rastros municipales, debido al crecimiento poblacional. Estos están destinados al faenado y destace de ganado mayor y ganado menor. La carne se ofrece al consumo humano, por tal razón deben cumplir con normas y reglamentos tanto nacionales como internacionales.

El funcionamiento inadecuado de los rastros producen un impacto ambiental que genera una problemática. La mayoría de rastros que operan en el país no cumplen con los requisitos establecidos debido a la poca supervisión de las distintas entidades encargadas de su mantenimiento, calidad y servicio. Lo que da como resultado que la capacidad y operaciones de los rastros sean incrementadas sin ningún control técnico. Al mismo tiempo se eleva el faenado en regiones poco accesible en los municipios y cabeceras departamentales, por lo que en estas comunidades no se utilizan los rastros y se destaza en casas de habitación y/o carnicerías, descuidando así la salud de las personas y la protección ambiental, así como el grado de contaminación.

Los factores históricos, las condiciones del diseño y el conocimiento de la realidad son generadoras de espacios necesarios para el ser humano, lo que da la pauta al problema que se afronta. El diseño de rastros municipales constituyen cierta complejidad metodológica, en la medida que hay que considerar distintos criterios de funcionalidad por las diferentes categorías que existen en nuestro medio según el índice de faenado diario que en el se realizan, la cantidad de población a servir, la demanda del producto, el tamaño y el diseño del edificio.

CAPÍTULO

1

Diseño de la investigación

1.1 Antecedentes

El municipio de San Antonio Senahú fue fundado en 1869, se encuentra ubicado al este del departamento de Alta Verapaz en las coordenadas geográficas 15° 24' 58" N 89° 49' 21" W (parque central del municipio). Limita al norte con los municipios de Lanquín y Cahabón; al sur con Tukurú, La Tinta y Panzós; al oeste con San Pedro Carchá, San Juan Chamelco y Tukurú y al este con Panzós y todos municipios de Alta Verapaz. Tiene una extensión territorial de 705.25 km² (el 8.12 % del departamento), posee tierras desde los 40 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m) a los 2520 de altura.¹

Se encuentra situado a una distancia de 277 km de la ciudad capital, se accede por la ruta centroamericana norte CA-09N (hasta el km 84, el rancho) totalmente pavimentada a cuatro carriles, luego por la ruta nacional CA-14 (hasta el km 181, San Julián), se continúa por la ruta nacional RN 07-E (al km 253 cruce a Senahú) pavimentada a dos carriles con un tramo en construcción entre los municipios de Tukurú y La Tinta aproximadamente 20 kilómetros, para finalizar por la ruta departamental RD AV05 (24 kilómetros) tramo asfaltado a la cabecera municipal con algunos derrumbes de proporciones menores.²

El municipio es parte de las cuencas hidrográficas de Río Cahabón y Río Polochic, debido a su topografía, forma el parte aguas entre las dos cuencas, el 60.66 % del territorio drena sus aguas superficiales a la cuenca del Río Polochic y el 39.34 % al Río Cahabón. Estas cuencas hidrográficas son parte de la vertiente del Caribe que drena sus aguas al océano atlántico. El Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA) reconoce 30 ríos perennes en todo el municipio.³

¹ "Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial (PDM-OT) Senahú, Alta Verapaz", Segeplan, acceso el 04 de mayo de 2021 <https://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/planes-2018-2019-departamento-de-alta-verapaz>.

² *Ibíd.*

³ *Ibíd.*



Figura n.º 1. Corrales rastro actual
Fuente: elaboración propia



Figura n.º 2. Área de destace, rastro actual
Fuente: elaboración propia



Figura n.º 3. Área de destace, rastro actual
Fuente: elaboración propia

1.2 Planteamiento del problema

Los rastros municipales son parte del equipamiento municipal donde se presta un servicio público de matanza de ganado mayor y menor.

En el municipio de Senahú actualmente cuenta con rastro municipal en donde se identificó las necesidades que enfrenta como problemas de contaminación y falta de higiene en el área urbana.

Esta problemática se identifica por la inadecuada ubicación del rastro actual y de otros factores como contaminación ambiental en áreas de colindancia del rastro, las cuales influyen en el mal funcionamiento del mismo. El no tener una planificación previa genera serios problemas como: inapropiada ubicación dentro del casco urbano del municipio, ya que se encuentra muy cerca del área urbana y se considera que no es compatible con el uso del suelo debido a que en el rastro se realizan actividades de destace y matanza de ganado.

Por otro lado, se constató que el actual rastro no cumple con los requerimientos espaciales, equipamiento e instalaciones que atiendan la demanda existente de carne en el sector, lo cual conlleva a un proceso no tecnificado e insalubre de la matanza y destace de ganado. Por lo tanto, existen deficiencias en las condiciones de calidad de los productos cárnicos que se procesan en el lugar. Los requerimientos anteriormente descritos se exponen a continuación:



Figura n.º 4. Área de destace, rastro actual
Fuente: elaboración propia



Figura n.º 5. Corrales, rastro actual
Fuente: elaboración propia

- No posee un servicio de inspección higiénico-sanitaria, previa y posteriormente al sacrificio, por lo que no se garantiza la calidad y aceptabilidad del producto cárnico proveniente del lugar.
- No posee un sistema adecuado de presión por pulgada cuadrada de agua que debe poseer un rastro para la limpieza aceptable de los ambientes que conforman este.
- Los corrales de reposo para el ganado son inadecuados, ya que deben permanecer de 12 a 24 horas antes del sacrificio. Por la falta de ellos, en el rastro actual el ganado llega y se realiza el sacrificio.
- No posee un área en donde el personal que trabaje realice su limpieza y aseo personal.
- No posee una bodega de material y equipo de mantenimiento.
- Iluminación inadecuada.
- Realización de trabajos de sacrificio y faenado de reses en el piso por la falta de lugares especiales para efectuar estos trabajos.
- No tiene una administración ni control higiénico.
- No cuenta con el tratamiento de desechos ni planta de tratamiento de aguas servidas.
- Su ubicación dentro del área urbana es uno de los principales problemas a resolver, debido a que la ubicación ideal es estar a una distancia de 2500 metros alejado de poblaciones, escuelas, hospitales u otras instituciones de servicio público.

El actual rastro no cumple con las condiciones necesarias de higiene y salubridad para la realización de la matanza y el destace de ganado para el consumo humano. Esto genera deterioro en la salud de las personas que consumen los productos que se producen en estas instalaciones debido a que no se posee control de calidad higiénico-sanitario. Las reses son sometidas al sacrificio y destace sin previa revisión por personal capacitado. Además, los trabajos de sacrificio y destace de ganado se realizan en lugares inadecuados.



Figura n.º 6. Área de lavado, rastro actual
Fuente: elaboración propia



Figura n.º 7. Colindancia rastro actual
Fuente: elaboración propia



Figura n.º 8. Corrales, rastro actual
Fuente: elaboración propia

1.3 Justificación

El rastro municipal es un proyecto que beneficia a la comunidad, específicamente a los que se dedican al sacrificio de ganado bovino. Derivado de la problemática que genera la constante contaminación se propuso una solución por medio de una propuesta de anteproyecto que surgió como respuesta de observaciones del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA), originadas por la ubicación actual dentro del casco urbano y por requerimiento reglamento para rastros municipales, donde se logre la creación de un espacio adecuado en donde se lleven a cabo las actividades de faenado y destace de productos alimenticios provenientes de reses. La propuesta que se ofrece busca reducir la contaminación ambiental actual generada por esta actividad comercial. Así como mejorar la calidad del producto alimenticio permitiéndole a la población consumir carne de ganado bovino que cumpla con todas las normas de salubridad requeridas.

Se plantea reubicación proponiendo el anteproyecto de “Rastro municipal” para poder dar una solución a la problemática antes mencionada y así cumplir los requerimientos que demanda el Reglamento de rastros para bovinos, porcinos, acuerdo gubernativo no. 411-2002.

Con la ubicación actual del rastro municipal la población del municipio está propensa a las enfermedades transmisibles por animales contaminados o enfermos, debido a el mal proceso de matanza o por las instalaciones. La población más expuesta es la que se encuentra en las cercanías del actual rastro y la que consume directamente este producto cárnico.

Debido a la necesidad de un nuevo rastro que cumpla con los requerimientos que el gobierno exige para una función optima, el presente proyecto busca mejorar y adecuar el proceso de faenado y principalmente su ubicación en las periferias del casco urbano.

Al implementar el nuevo rastro en el municipio de Senahú, Alta Verapaz, se contribuiría a disminuir los problemas de insalubridad y contaminación ambiental mediante un estudio que conlleve a solucionar los problemas que presenta el actual rastro. Además de establecerse nuevos sistemas para mejorar y optimizar las actividades de matanza y destace de ganado, bajo un mejor y adecuado proceso tecnificado que respete los estándares de calidad que exige un rastro, que produzca mejores resultados con respecto a la calidad del producto cárnico final.

1.4 Delimitación

1.4.1 Delimitación temática

Implementar un rastro municipal en el municipio de Senahú, tomando en cuenta los recursos financieros, no se aprovechará la infraestructura existente actual ya que esta no cumple con los reglamentos de un rastro.

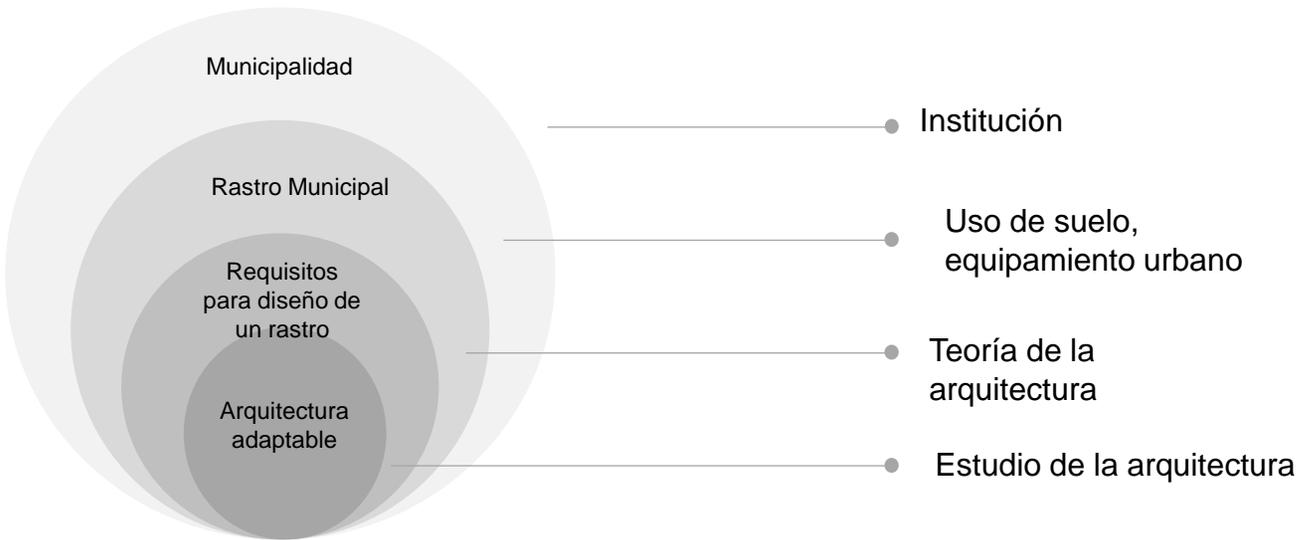


Diagrama n.º 1. Delimitación temática del proyecto
Fuente: elaboración propia

1.4.2 Delimitación temporal

Se propone desarrollar el proyecto de graduación en un período de seis meses y el anteproyecto arquitectónico se establece con una vida útil de 20 años.

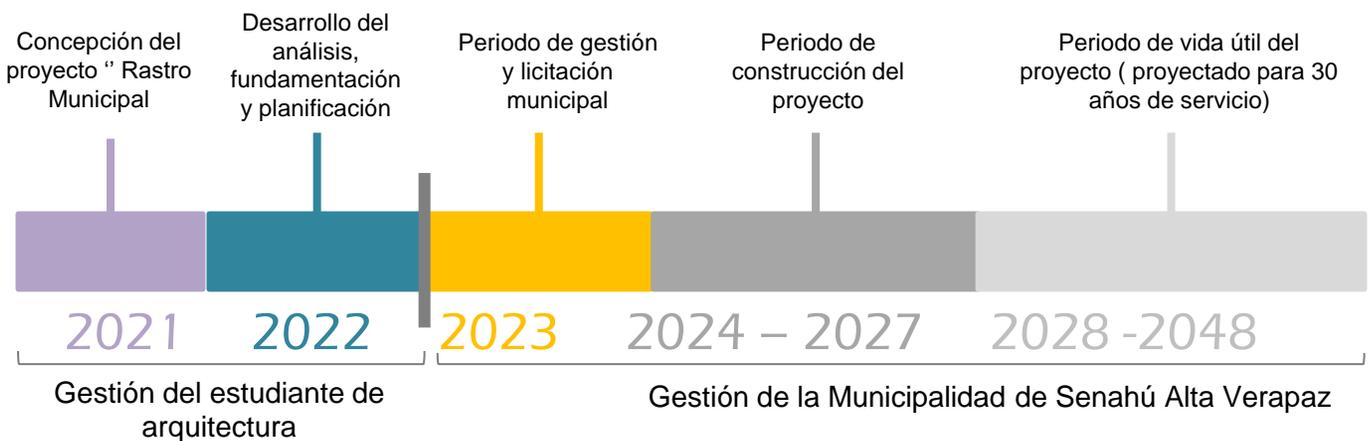


Diagrama n.º 2. Diagrama de delimitación temporal del proyecto
Fuente: elaboración propia

1.4.3 Delimitación geográfica

El ámbito de influencia será a nivel municipal, en Senahú municipio del departamento de Alta Verapaz, Guatemala.

El terreno asignado para el anteproyecto, se encuentra ubicado en las afueras del área urbana del municipio y tiene las siguientes características:

- Área: 4513.12 m²
- Perímetro: 355.03 m
- Latitud: 15°24'32.72"
- Longitud: 89°48'08.63"⁴

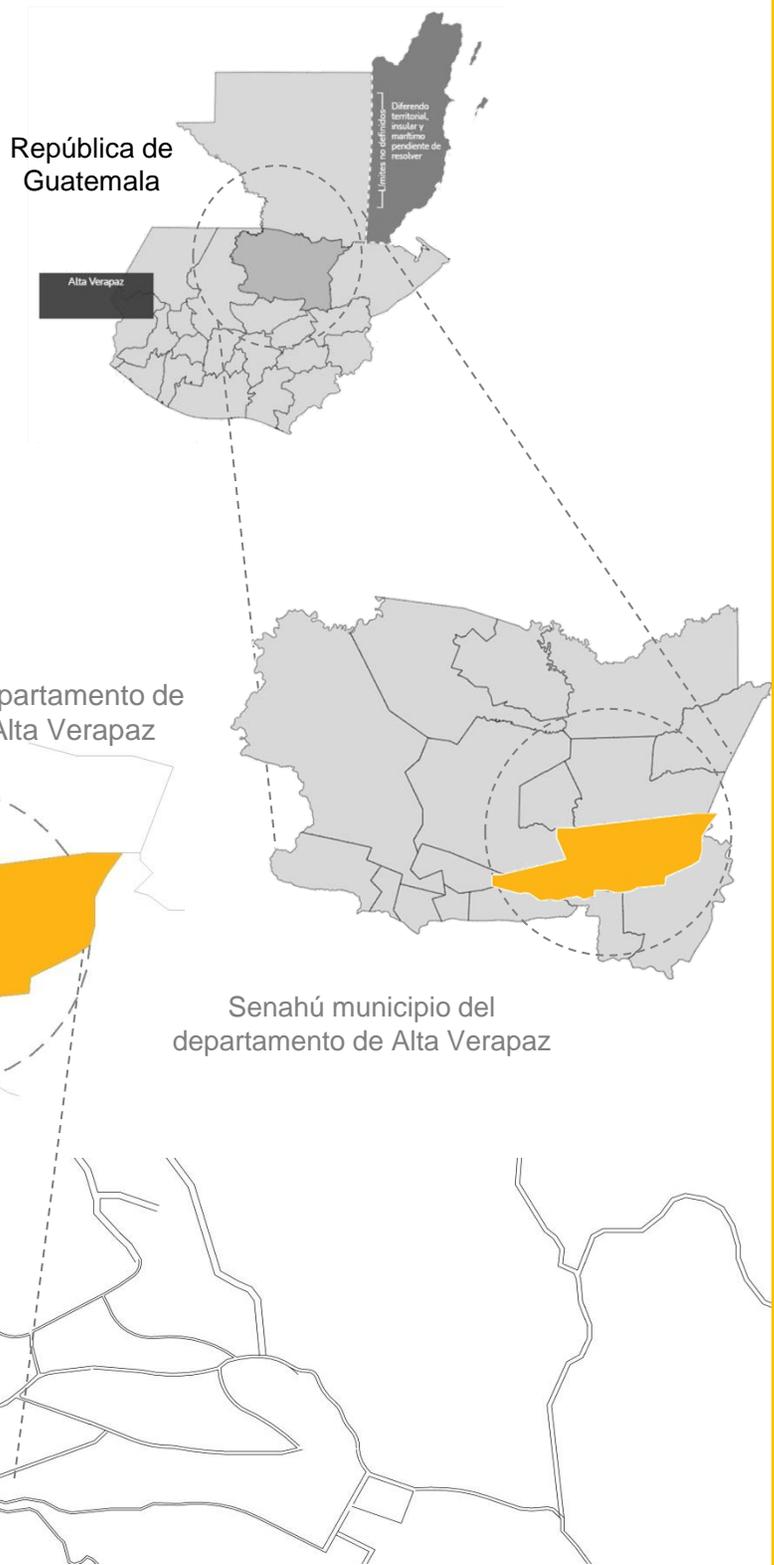


Figura n.º 9. Mapas de ubicación geográfica y delimitación
Fuente: elaboración propia

⁴ “Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial (PDM-OT) Senahú, Alta Verapaz”, Segeplan, acceso el 04 de mayo de 2021 <https://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/planes-2018-2019-departamento-de-alta-verapaz>.

1.4.4 Delimitación poblacional

En el área contemplada como radio de influencia en su totalidad el objeto de estudio será el Municipio de Senahú, Alta Verapaz, que según las proyecciones de población del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), para el año 2018 se registró 73 223 habitantes; y se estima que 92 % de la población habita en el área rural y el 8 % en el área urbana: quienes son lo principales consumidores de carne bovina. El 99 % de la población es indígena.⁵



Figura n.º 10. Mapas de ubicación geográfica y delimitación
Fuente: elaboración propia

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Desarrollar una propuesta a nivel anteproyecto arquitectónico de rastro municipal para el municipio de Senahú, Alta Verapaz, que cuente con espacios funcionales e instalaciones adecuadas que promuevan el proceso de transformación y comercialización de alimentos inocuos de ganado bovino.

1.5.2 Objetivos específicos

Dar una solución arquitectónica adecuada de rastro reflejada en la propuesta de materiales y sistemas constructivos del lugar.

Proponer una mejor ubicación del rastro con respecto al casco urbano y evitar los problemas que enfrentan las personas que viven actualmente a su alrededor.

Proponer protocolos y espacios para las personas que se dedican al destace de ganado bovino para que lleven un proceso adecuado e higiénico en el faenado y un mejor manejo del rastro evitando problemas de ordenamiento urbano y de contaminación.

⁵ "Población Senahú Alta Verapaz", Instituto Nacional de Estadística Guatemala (INE), acceso 08 de mayo del 2021, <https://www.ine.gob.gt/ine/poblacion-menu/>.

1.6 Metodología

Fase 1:

Conceptualización

Conocer la problemática que se enfrenta y con la que se debe trabajar con respecto a la realidad de Guatemala.

Fase 2:

Diagnóstico o recopilación de información

Alcanzando la comprobación de la problemática. Buscando un sustento a la solución para el proyecto y que cumpla con los requerimientos adecuados a la situación.

Elaboración de visita de campo en el área del problema y su entorno, análisis de cómo se desarrolla el problema actualmente; encuestas y entrevistas con usuarios beneficiarios al rastro municipal y autoridades municipales.

Fase 3:

Diagnóstico del entorno

Seleccionar un terreno, realizar un estudio o diagnóstico de mercadeo que sea accesible y que cumpla con el reglamento para la ubicación adecuada para un rastro.

Análisis de sitio: criterios para el análisis integral de las condicionantes físico-bióticas, socioculturales y normativas del sitio tiene como objetivo fundamental evitar el incremento de presupuesto estimado que proporcionan para la construcción de escuelas o centros educativos públicos y rediseño de la obra e incluso pérdidas materiales o humanas a causa de algún riesgo, impacto o restricción legal.

- Físico - biótico: relieve, clima, geología, suelo, hidrología, vegetación y uso del suelo.
- Socio cultural: antecedentes sociales y económicos, localización del sitio, usos de suelo urbano en su entorno, estructura urbana, infraestructura, servicios urbanos, presiones y restricciones, imagen urbana, riesgos y vulnerabilidades.
- Normativo.

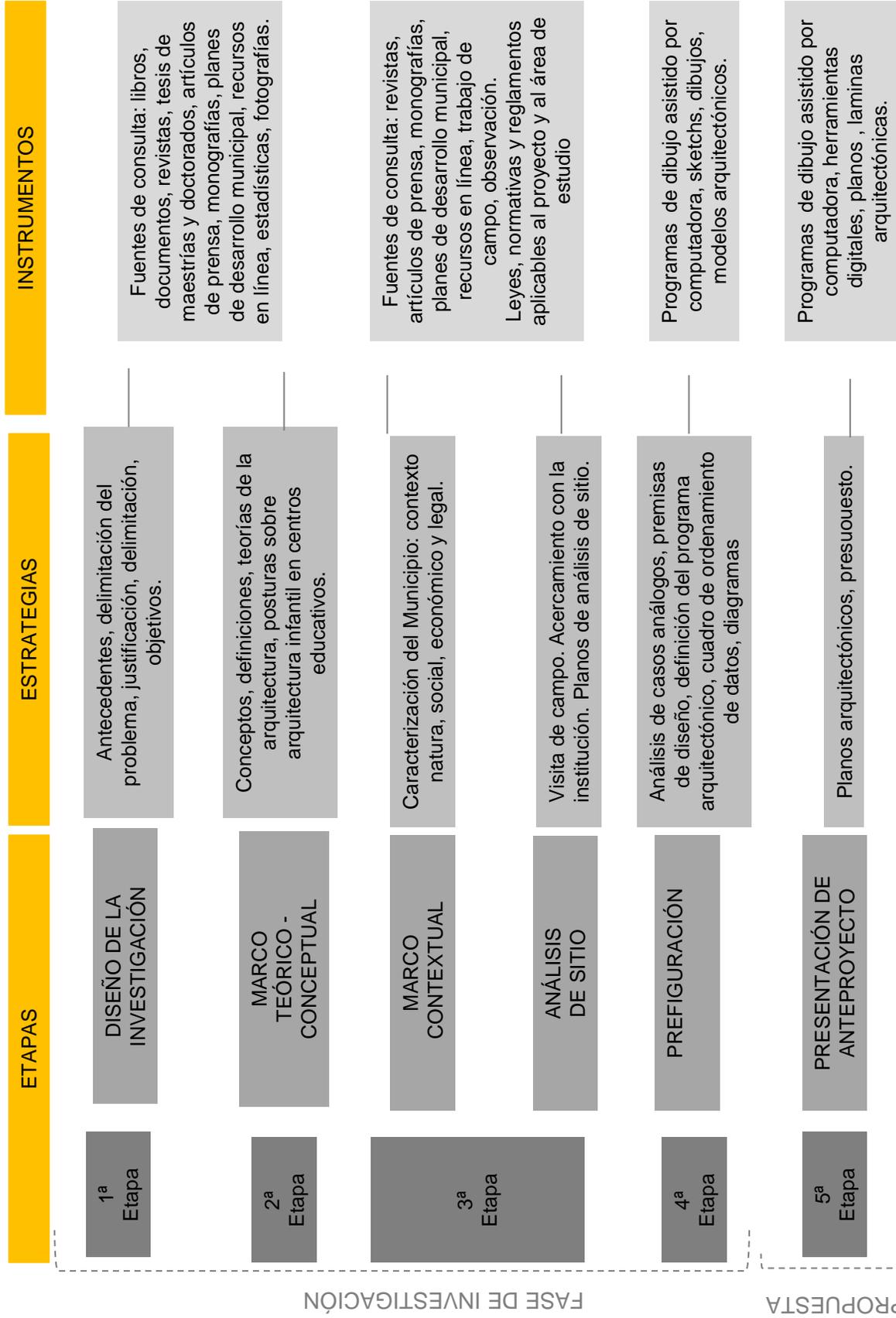
Fase 4:

Propuesta arquitectónica

Crear una propuesta en proyecto arquitectónico seleccionando la información de la investigación y alcanzar a los objetivos planteados.

Anteproyecto: expone los aspectos fundamentales de las características generales de la propuesta del rastro municipal del municipio de Senahú, Alta Verapaz, ya sean funcionales, formales, constructivas o económicos, se establece una primera imagen de la misma y establecer un avance de presupuesto.

1.6.5 Esquema metodológico



Fuentes de consulta: libros, documentos, revistas, tesis de maestrías y doctorados, artículos de prensa, monografías, planes de desarrollo municipal, recursos en línea, estadísticas, fotografías.

Fuentes de consulta: revistas, artículos de prensa, monografías, planes de desarrollo municipal, recursos en línea, trabajo de campo, observación.

Programas de dibujo asistido por computadora, sketches, dibujos, modelos arquitectónicos.

Programas de dibujo asistido por computadora, herramientas digitales, planos, laminas arquitectónicas.

Diagrama n.º 3. Esquema metodológico.
Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO

2

Marco teórico
conceptual



2.1 Teoría y conceptos sobre el tema de estudio

Rastro

Es el lugar donde se sacrifica y destaza al ganado para el consumo humano. Esta edificación es parte fundamental del equipamiento de una población, pues contribuye al mejoramiento de servicios básicos en cada comunidad. La función principal de un rastro es la transformación del producto cárnico para el consumo humano con mayor posibilidad de higiene, tratando de evitar ciertas enfermedades bacterianas en el consumidor.⁶

Servicios proporcionados por los rastros

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

Recepción de ganado

Este es el principio del proceso a desarrollarse en el rastro municipal, se reciben cuatro días a la semana las reses y cerdos para ser sacrificados.

Verificación de propiedad

En el momento en que los animales son introducidos se verifica la propiedad de los animales, garantizando la seguridad de los introductores con el apoyo de la seguridad pública municipal. Esto se hace por medio de documentación expedida por los delegados municipales, secretario del ayuntamiento o la asociación ganadera correspondiente.

Custodia de los animales

Después de la recepción de los animales se procede a encerrarlos en los corrales destinados, alistándolos para el sacrificio.

Destace

Significa hacer pedazos o piezas algún cuerpo animal. Se puede hacer en varias formas: en canales y en de canal, es decir, cortar a la mitad o en cuatro pedazos, esto se realiza para su mejor movilidad.⁷

⁶”Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación _MAGA-Acuerdo 411-2002 reglamento de rastros para bovinos, porcinos y aves”, Normativas, acceso 12 mayo de 2021, <https://sistemas.maga.gov.gt/normativas/Normativas?page=3&sortOrder=Titulo&categoriaId=21>.

⁷Ibíd.

Verificación sanitaria

Este proceso es el más importante de todos ya que la realiza el médico veterinario de salubridad detectando en ese momento que carne es apta para consumo humano y decomisando la que no, procediendo a su destrucción inmediata mediante la incineración.⁸

Entrega de canales

Una vez hecha la aprobación del médico, el personal del rastro procede hacer entrega de la carne a los dueños de los canales verificando que el canal se encuentre en estado óptimo para su traslado y consumo.

Limpieza de las áreas de trabajo

Después de concluir la entrega mediante recomendación de salubridad es necesario desinfectar las áreas de trabajo con cloro, agua y jabón por lo que se realiza la limpieza de las áreas de sacrificio, los corrales, el área de cargar las áreas comunes como sanitarios y oficinas, dejándolas listas para otra jornada de trabajo.

Actividad

Conjunto de operaciones realizadas por un individuo o grupo para conseguir ciertos objetivo.

Bovino

Bostaurus. De carne, animales de la especie bovina, como el toro, la vaca y el búfalo, cuya raza está especializada en la producción de carne; animales de la especie bovina, especializada en la producción de leche.

Capacitación

Desarrollar en una persona o grupo de ellas, habilidades y aptitudes con apego a principios y normas pedagógicas que le permitan desempeñar eficientemente una actividad productiva manual o intelectual.

Carne

Masa muscular de los animales que puede o no ser comestible.

Infraestructura

Conjunto de medios técnicos, servicios e instalaciones necesarios para el desarrollo de una actividad, especialmente económica, o para que un lugar pueda ser habitado: infraestructura industrial y equipamiento.

Organización

Es la estructura de las relaciones que deben existir entre las funciones, niveles y actividades de los elementos materiales y humanos.⁹

⁸”Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación _MAGA-Acuerdo 411-2002 reglamento de rastros para bovinos, porcinos y aves”, Normativas, acceso 12 mayo de 2021, <https://sistemas.maga.gob.gt/normativas/Normativas?page=3&sortOrder=Titulo&categoriaId=21>.

⁹Ibíd.

Aturdimiento

Bloqueo del sistema nervioso central, previo al sacrificio del animal de abasto, mediante la aplicación de un método aprobado no cruento denominado “aturdidor” insensibilizándolo con el fin de evitarle sufrimiento, sin repercutir en la inocuidad y calidad de la carne.¹⁰

Faenar:

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

Inocuidad

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

Depósito de cuero

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

Depósito de sebo (no comestible)

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

Inspección ante – mortem

Este examen se realiza para descubrir la presencia de enfermedades, secreciones, estado de fatiga, etc., Que presentan las reses, causadas por el transporte o infecciones que fueron adquiridas durante el traslado. Esto se realiza para evitar el contagio de las reses sanas. Básicamente lo que persigue este reconocimiento del animal vivo es darle al inspector una señal de posibles alteraciones de la canal y vísceras que se pueden encontrar después del sacrificio.

Productos comestibles.

En esta clasificación están incluidos todos los departamentos donde se manipulan productos comestibles en la forma regular del comercio de carne, tales como sala de sacrificio y faenado, cuarto de desperdicios comestibles, cuarto de vísceras, cámaras frigoríficas y de congelación, bodegas de material de empaque, elevadores que manejan productos comestibles y cuarto para la separación del rumen y reticulum del omasum y abomasum e intestinos.¹¹

¹⁰Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación _MAGA-Acuerdo 411-2002 reglamento de rastros para bovinos, porcinos y aves”, Normativas, acceso 12 mayo de 2021, <https://sistemas.maga.gob.gt/normativas/Normativas?page=3&sortOrder=Titulo&categoriaId=21>.

¹¹Ibíd.

Productos no comestibles

a) Cuarto de cueros

Los cueros deben guardarse en un lugar fresco, oscuro y a prueba de moscas, ventilado y con facilidades de desagüe. Con frecuencia se utiliza un tanque de concreto que retiene los fluidos del cuero durante el período de cura y que se vacía cuando se recogen los cueros.

a) Separación de productos comestibles y no comestibles

Se requiere una separación completa de los departamentos de productos comestibles y no comestibles (grasa y tejidos). Las puertas de comunicación necesarias deberán cerrarse automáticamente y en el caso de plantas de subproductos y área de vísceras verdes, deberá proveerse un vestíbulo ventilado para el control de vapores, olores y moscas.¹²

Canal

Unidad primaria de la carne que corresponde al cuerpo de cualquier res faenada y sangrada en el rastro, a la cual se le ha extraído la totalidad de sus vísceras, órganos genitales y cuero. La canal solo podrá incluir la cola, pilares y porción periférica del diafragma.

Vísceras verdes

Comprende el rumen, *reticulum*, omaso, *abomasum*. Intestino delgado e intestino grueso. En esta área se lavan, se almacenan y empacan las vísceras.

Vísceras rojas

Comprende el corazón, los pulmones, el hígado, el bazo, y los riñones. En esta área se lavan, almacena y empacan.

Usuarios de los rastros

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 tablajeros y las uniones ganaderas.¹³

¹²Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación _MAGA-Acuerdo 411-2002 reglamento de rastros para bovinos, porcinos y aves”, Normativas, acceso 12 mayo de 2021, <https://sistemas.maga.gob.gt/normativas/Normativas?page=3&sortOrder=Titulo&categoriaId=21>.

¹³Ibíd.

Introduutores 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.¹⁴

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 próximo a sacrificarse.¹⁵

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 presenten 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 de canales.¹⁶

¹⁴Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación _MAGA-Acuerdo 411-2002 reglamento de rastros para bovinos, porcinos y aves”, Normativas, acceso 12 mayo de 2021, <https://sistemas.maga.gob.gt/normativas/Normativas?page=3&sortOrder=Titulo&categoriald=21>.

¹⁵“Guía para el manejo de residuos en rastros y mataderos municipales”, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C., acceso 15 mayo de 2021,

<https://ciatej.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1023/683/1/1%20Libro%20rastros%20version%20final.pdf>.

¹⁶Ibíd.

2.2 Delimitación conceptual

2.2.1 rastro municipal

Los rastros municipales constituyen un servicio público que esta a cargo del órgano responsable de la prestación de los servicios públicos municipales.

Comprende las instalaciones físicas propiedad del municipio, que se destinan al sacrificio de animales que posteriormente serán consumidos por la población como alimento.

Desde un punto de vista higiénico y sanitario, el rastro municipal debe reunir las condiciones mínimas necesarias para que en el sacrificio de animales se garantice la sanidad del producto.¹⁷

Características de un rastro

El rastro debe reunir una serie de características las cuales se clasifican en:

Los servicios ordinarios:

Son aquellos que se proporcionan normalmente en el rastro y están encaminados al cumplimiento de las siguientes actividades:

- Recibir en los corrales el ganado en pie
- Inspeccionar la sanidad de los animales
- Encerrar a los animales por el tiempo reglamentario para su posterior sacrificio
- Hacer el degüello y evisceración de los animales
- Vigilar el estado sanitario de la carne
- Proporcionar el servicio de vigilancia
- Facilitar el transporte sanitario de los canales

Los servicios extraordinarios:

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

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

¹⁷Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación _MAGA-Acuerdo 411-2002 reglamento de rastros para bovinos, porcinos y aves”, Normativas, acceso 01 junio de 2021, <https://sistemas.maga.gob.gt/normativas/Normativas?page=3&sortOrder=Titulo&categoryId=21>.

2.2.2 categoría y tipos de rastros

Nacional

Un rastro debe reunir las condiciones mínimas necesarias para que en toda actividad realizada dentro de él o manipulación del producto se garantice la sanidad de este ya que, posteriormente, será consumido por la población. ¹⁸

Clasificación:

Se clasifican de acuerdo a cuatro categorías:

1. Grande
2. Mediano
3. Pequeño
4. Local

Según las siguientes características:

- Cantidad de animales a sacrificar
- Nivel y condiciones técnicas del proceso y sus controles sanitarios

CATEGORÍA	GRANDE "A"	MEDIANO "B"	PEQUEÑO "C"	LOCAL "D"
Cantidad de animales destazados, promedio mínimo por jornada de 8 horas	100 75 10 000	50 50 5 000	15 10 2 000	1 1 100

Figura n.º 11. Cuadro de clasificación por categoría
Fuente: Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación; 411-2002 reglamento de rastros para bovinos, porcinos y aves

¹⁸Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación _MAGA-Acuerdo 411-2002 reglamento de rastros para bovinos, porcinos y aves", Normativas, acceso 01 junio de 2021, <https://sistemas.maga.gob.gt/normativas/Normativas?page=3&sortOrder=Titulo&categoriaId=21>.

NIVELES Y REQUISITOS DE CONTROLES TECNICOS DE PROCESO	GRANDE "A"	MEDIANO "B"	PEQUEÑO "C"	LOCAL "D"
Corrales de observación y asilamiento (bovino)	SI	SI	NO	NO
Área de lavado y desinfección de Vehículo.	SI	SI	NO	NO
Báscula de peso de animales en pie. (bovino)	SI	OPCIONAL	NO	NO
Bebederos (bovino)	SI	SI	SI	NO
Área para canales retenidas o en observación (bovino)	SI	SI	SI	NO
Sala de oreo y despiece (bovinos)	SI	SI	NO	NO
Sala de deshuese bvinos	SI	OPCIONAL SI	NO/SI	NO
Refrigeración con capacidad de acuerdo al volumen de sacrificio bovino	SI	SI SI	NO//SI	NO SI
Área de necropsia: bovinos	SI	SI SI	NO/SI	NO
Incinerador: bovinos	SI	SI SI	NO/SI	NO
Procesamiento de subproductos no comestibles: bovinos	SI I	OPCIONAL SI	NO/SI	NO SI
Carnes y subproductos: bovinos	SI	OPCIONAL SI	NO/SI	NO SI
Sección de sala de máquinas (calderas y otros) bovinos	SI	SI	NO/SI	NO
Depósito para decomisos.	SI	SI	SI	SI
Sistema aéreo para el faenado (bovinos-Porcinos)	SI	SI	SI	OPCIONAL
Área para limpieza de vísceras digestivas "Verdes" separada de la playa de matanza (bovinos)	SI	SI	SI	SI
Área y equipo mecánico para escaldado y Depilado de cerdos	SI	SI	OPCIONAL	NO
Sala refrigerada para el almacenamiento de vísceras verdes y rojas: bovinos	SI	SI	NO/SI	NO SI

Figura n.º 12. Cuadro detallado de ambientes según clasificación por categoría
Fuente: Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación; 411-2002 reglamento de rastros para bovinos, porcinos y aves

Área para el procesamiento de patas Bovino-porcino	SI	SI	NO	NO
Área para procesar cabezas (bovinos).	SI	SI	NO	NO
Área para almacenamiento de pieles o Cueros y sebo (bovinos)	SI	SI	NO	NO
Báscula de riel para el pesado de canales (Bovinos)	SI	SI	NO	NO
Sistema de disposición de contenido gastro-entérico y otros desechos y tratamientos de contaminantes sólidos y líquidos.	SI	SI	SI	SI
Laboratorio: (análisis de inocuidad) bovinos	SI SI	NO SI	NO/SI	NO NO
Inspección veterinaria	SI	SI	SI	SI *
Tanques o cisternas de reserva para agua	SI	SI	SI	SI
Almacén y bodega	SI	SI	SI	SI
Área para servicio de mantenimiento	SI	SI	SI	SI
Vestidores para el personal	SI	SI	SI	SI
Equipo mecánico para: Descuere, corte de canal, evisceración y otros (bovinos-porcinos)	SI	SI	NO	NO
Servicios sanitarios, (proporcional al número de empleados)	SI	SI	SI	SI
Oficinas Administrativas	SI	SI	SI	NO
Equipo de primeros auxilios y de protección	SI	SI	SI	SI
Control del sistema higiénico sanitario				
- Buenas prácticas de manufactura (BPM):	SI	SI	SI	SI
- Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES):	SI	SI	SI	SI
- Análisis de peligros y punto críticos de control (HACCP): bovinos-porcinosaves	SI SI	SI	OPCIONAL SI	NO

Figura n.º 13. Cuadro detallado de ambientes según clasificación por categoría
Fuente: Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación; 411-2002 reglamento de rastros para bovinos, porcinos y aves

Tomando en cuenta las categorías de los rastros damos en conclusión que la propuesta del rastro municipal en el municipio de Senahú, Alta Verapaz, abarca una categoría de rastro pequeño “C”

2.2.3 procedimientos generales y equipamientos de rastros bovinos pequeño

Áreas exteriores básicas

- Muelle de descarga
- Báscula para pesaje de bovinos vivos
- Corrales techados, por lo menos en 50 % provisión de bebederos con agua fresca potable
- Piso de concreto con rugosidad antideslizante con desnivel de 2 % hacia drenajes
- Manga de conducción al brete o trampa de sacrificio
- Pediluvio y baño de aspersión¹⁹

Áreas interiores básicas

- Brete o trampa de insensibilización
- Área de caída
- Área de sangrado, descornado, remoción de manos, descabezado y ligado de esófago
- Área de inspección de cabezas
- Área de desollado
- Área de eviscerado
- Área de inspección de vísceras
- Área de inspección de canales
- Área de limpieza, lavado, reinspección y sellado de canales
- Área de despiezado y deshuesado de canal
- Área de limpieza de vísceras rojas entre ellas corazón, pulmón, hígado, bazo, riñones
- Área de vísceras verdes, entre ellas los órganos digestivos
- Área de cuero
- Debe contar con pediluvios contenido agua – desinfectante en proporción aprobada, colocados en las puertas de ingreso del personal a las áreas interiores básicas; lavamanos accionados con válvulas no manuales, jabonera y secador de manos

Otros servicios

- Área de servicios sanitarios y duchas para personal operario
- Vestidores y guarda ropa, con separadores para la vestimenta y calzado
- Bodega para materiales y equipo de mantenimiento
- Bodega para material de empaque
- Bodega para el para de químicos y detergentes
- Bodega para equipo de limpieza
- Estacionamiento de vehículos
- Comedor personal
- Deposito de agua²⁰

¹⁹Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación _MAGA-Acuerdo 411-2002 reglamento de rastros para bovinos, porcinos y aves”, Normativas, acceso 01 junio de 2021, <https://sistemas.maga.gob.gt/normativas/Normativas?page=3&sortOrder=Titulo&categoriaId=21>.

²⁰Ibíd.

2.2.4 Servicios

Planta de tratamiento desechos sólidos y líquidos

En un requerimiento obligatorio que solicita el maga para poder operar cualquier tipo de rastro en Guatemala. La función es ayudar no solo el impacto ambiental, al igual que evitar los malos olores de las aguas residuales y sólidos que se generan dentro y fuera del rastro.

El sistema general de alcantarillado empieza en los drenajes del piso, en los sumideros o en la salida de una pieza de equipo que usa grandes cantidades de agua.

En cada desagüe se debe utilizar una canasta (cedazo) para recoger los sólidos del piso para proteger la oclusión de las tuberías por la suciedad.

Debe darse suficiente gradiente a las líneas de desagüe para asegurar el flujo adecuado de los sólidos por la tubería. Los residuos sólidos que se producen en los rastros son de tal naturaleza que es necesario sacarlos antes de que lleguen a la disposición final del desagüe.

Tubería de servicios sanitarios: no debe estar conectada con otros desagües de la planta. Tampoco debe desaguar en un sumidero de grasa ni entrar en la red cloacal o en lugares donde haya posibilidad que el material de desecho inunde los pisos del establecimiento. La tubería de los servicios sanitarios debe estar separada de las tuberías del rastro y desaguar en el alcantarillado público o directamente dentro de un tanque séptico, o por medio de una tubería conectada al efluente del último colector del rastro.²¹

Cuarto de máquinas y mantenimiento

Debe existir un espacio arquitectónico dentro del cual se pueda albergar todo el equipo de los rastros dentro de los cuales se encuentran: compresor, bomba más tanque hidroneumático, planta eléctrica de emergencia, entre otros.²²

Salidas de agua caliente y fría

El rastro, debe contar con agua potable caliente y fría con suficiente presión. El agua caliente será proporcionada por un tanque central de capacidad conveniente o por cualquier otro sistema adecuado a las necesidades del rastro. Para la limpieza del equipo, piso, paredes y otros, sujetos a contaminación por contacto con las canales infectadas o sus vísceras, la temperatura mínima del agua será de 82 °c. (180 °f).

Este requisito de temperatura se aplica al agua en el lugar de uso y en caso necesario, puede controlarse por medio de termómetros convenientemente instalados.²³

²¹“Reglamento De Inspección Y Vigilancia Sanitaria De Los Rastros, Sala Para El Deshuese Y Almacenadoras De Productos Cárnicos De La Especie Bovina”, Normativas, acceso 08 Junio 2021, https://sistemas.maga.gov.gt/normativas/Normativas?page=3&sortOrder=Titulo_desc&categoriaId=21.

²²Ibíd.

²³“Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación _MAGA-Acuerdo 411-2002 reglamento de rastros para bovinos, porcinos y aves”, Normativas, acceso 01 junio de 2021, <https://sistemas.maga.gov.gt/normativas/Normativas?page=3&sortOrder=Titulo&categoriaId=21>.

Agua potable:

Debe haber agua potable que sea fresca y limpia a una presión de 120 PSI. Es de primordial importancia para la higiene y las operaciones de la planta. El primer requisito es que el agua sea potable.

La cantidad del vital líquido que demanda la normativa consistente en 1000.7 l.

• Requisitos de potabilidad

- I. Características físicas: el agua no debe contener impurezas ofensivas a la vista, al gusto o al olfato.
- II. Calidad microbiológica: el agua no debe contener microorganismos que puedan ser una amenaza potencial para la salud humana. Prácticamente todas las enfermedades conocidas como transmitidas por el agua son debidas a organismos que se eliminan con las heces fecales.
- III. Características químicas: el agua no debe contener ninguna impureza química en concentraciones que puedan ser peligrosas para la salud de los consumidores, ni debe ser excesivamente corrosiva para el sistema de abastecimiento. No debe contener residuos de sustancias empleadas para su tratamiento en concentraciones mayores que las necesarias.
- IV. Radioactividad: la exposición de los seres humanos a la radiación es perjudicial. Por consiguiente, el agua no debe contener materiales radioactivos.²⁴

Estercoleros:

En las etapas de recepción y estancia de ganado y limpieza de los vehículos de transporte se producen purines o estiércoles en cantidades que dependerán del tipo de animal, periodo de estancia de los animales, etc.

Los indicativos de niveles aproximados de generación de estiércol en periodos de estancia y dieta normal:

- Vacuno, 20,3 kg /Animal/día

La recogida segregada del estiércol favorece su gestión como residuo orgánico, como abono agrícola, el arrastre de las salidas con agua hacia la red de drenaje contribuye a aumentar en forma importante la carga contaminante de las aguas residuales (materia orgánica, sólidos en suspensión, amonio y urea, cu y zn).²⁵

La preparación y aprovechamiento de este subproducto podría ser una fuente de ingresos extras, comercializándolo como abono orgánico y de relativa Debe haber agua potable que sea fresca y limpia presenta la preparación de este subproducto:

- Hacer una excavación a una profundidad de 1.5 a 2 m
- Extraer toda la tierra para luego ser reutilizada
- Rellenar por capas con rumen con espesores de 0.20 y luego de una capa de tierra de 0.10 m
- Llenar la zanja y dejar aberturas con estacas para la respiración

²⁴"Reglamento De Inspección Y Vigilancia Sanitaria De Los Rastros, Sala Para El Deshuese Y Almacenadoras De Productos Cárnicos De La Especie Bovina", Normativas, acceso 08 Junio 2021, https://sistemas.maga.gob.gt/normativas/Normativas?page=3&sortOrder=Titulo_desc&categoriaId=21.

²⁵Ibíd.

Secuencia operacional de ganado bovino

1. Ingreso del ganado al rastro en área de descarga por medio de rampa previo baño del animal antes de ingresar al corral.
2. Llegado el ganado al corral debe permanecer de 24 a 48 horas antes de ser sacrificado.
3. Permanencia del ganado en los corrales en ayuno, solo consumo de agua antes de ser sacrificado, (examen *ante mortem*).
4. Sale ganado de corral hacia manga de conducción al área de sacrificio o destace
5. Aturdir, esto se hace generalmente con pistola aturdidora
6. Aturrida la res, se libera la puerta del balancín y cae al área de desangre, completamente relajada, flácida y sin movimientos de parpadeo.
7. Se amarra una de las patas posteriores de la res con la cadena del polipasto, la cabeza deberá quedar a 0.30 cm mínimo sobre el piso.
8. Desangrado del animal seccionando los grandes vasos.
9. Se cortan los cuernos y se inicia el descuere por la cabeza.
10. Se quita la cabeza y se liga el esófago para evitar reflujo de la panza.
11. La cabeza se coloca en el lavadero, se lava y posteriormente se sitúa en el atril “porta cabezas” para su inspección sanitaria y almacenaje.
12. Se cortan las patas.
13. Se procede al descuere total.
14. Se cortan los huesos del pecho e ingle; en la cadera se aísla el recto y se liga para evitar la salida de estiércol, evitando así la contaminación de la carne.
15. Se levanta la res despernancada en el polipasto.
16. Se traslada la res al área de evisceración y se procede a cortar la membrana pleural que retiene las vísceras del tórax y abdomen.
17. Se separan las vísceras de la res, colocando las vísceras rojas en la bandeja superior de la carretilla y las vísceras verdes en la parte inferior.
18. Se lavan las vísceras verdes, se separan, se cuelgan para su posterior despacho en las canastas plásticas limpias y desinfectadas.
19. Se lavan las vísceras rojas, se separan, se colocan en atril porta vísceras y se inspeccionan, se almacenan para su posterior despacho, en canastas plástica debidamente limpias y desinfectadas.
20. Se parte la res en medio canal y se procede al lavado e inspección sanitaria.
21. Se parten los medios canales en cuartos de canal.
22. Se trasladan los cuartos de canal al transporte en furgones, colgados de ganchos sostenidos en marcos metálicos inoxidables o al área de almacenamiento.
23. El transporte del producto debe ser en furgones cerrados, acondicionados adecuadamente, su interior debe estar forrado con lámina galvanizada lisa o bien depósitos plásticos.²⁶

²⁶“Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación MAGA- Acuerdo 969-99”, Reglamento para la inocuidad de los alimentos, acceso 20 de Junio 2021, http://cgab.org.gt/images/documentos_publicos/normativa_969_99.pdf.

Esquema operacional

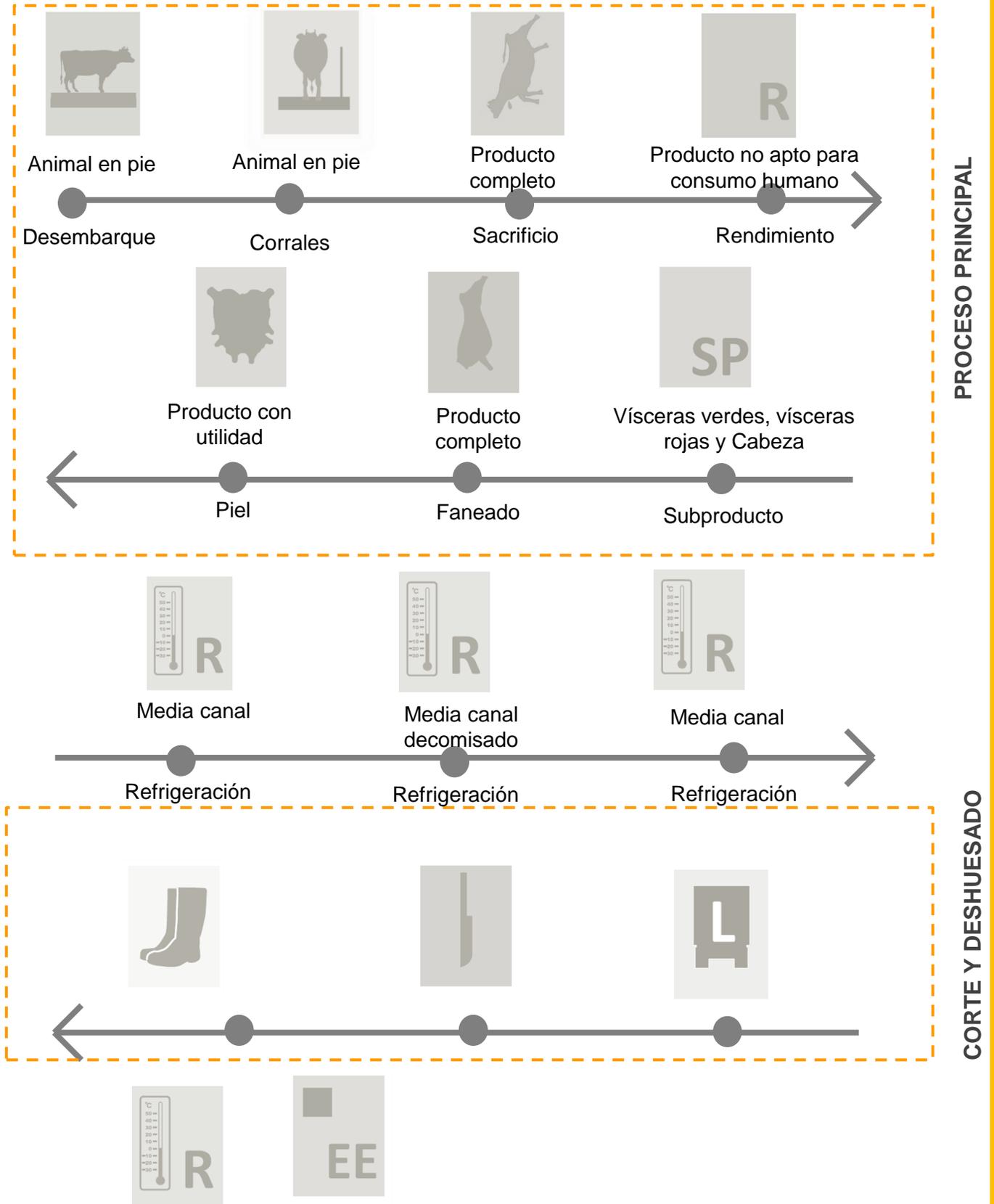


Diagrama n.º 4. Esquema operacional
Fuente: elaboración propia

2.3 Aspectos sanitarios

2.3.1 Impacto ambiental de un rastro

Los rastros deberán ajustarse a los criterios de diseño y normativas ambientales establecidas. Los principales aspectos a tomar en cuenta en un rastro son:

- Suelo, por la afectación de los desechos líquidos y sólidos.
- Aire, por la incidencia fuerte de vectores que se genera en el sacrificio.
- Agua, por tener relación directas con la canalización de drenajes de aguas servidas y el vertido de desechos líquidos especiales, como la sangre de los animales sacrificados.

Se debe analizar el nivel de generación de residuos por tipo, la posibilidad de que el rastro sea un generador de contaminación si no existe un tratamiento apropiado de los desechos, la exposición a la que se somete la comunidad dependiente de la distancia a que estará ubicado el rastro, así como la afectación a los ríos y cuerpos de agua que se encuentran cerca de las instalaciones principalmente.

2.3.2 Contaminación generada por un rastro

Los principales tipos de contaminantes generados en un rastro son: estiércol, contenido intestinal, orina, bilis, mucosidades, pelos, sangre, pezuñas, detergentes, residuos grasos, residuos cárnicos, antisépticos, etc.

Causa	% de contaminación
Estiércol y pieles de ganado	33 %
Impurezas de la atmosfera del rastro	5 %
Contenido de las vísceras en condiciones normales	3 %
Transporte y almacenamiento	50 %
Descuartizamiento y embalaje de canales.	2 %
Factores diversos	7 %

Figura n.º 14. Cuadro de causas contaminantes
Fuente: Elaboración propia

2.3.3 Seguridad higiénica y sanitaria

Según el MAGA la seguridad higiénica y sanitaria a nivel nacional debe cumplir con lo siguiente:

- Las inspecciones sanitarias antes del sacrificio deben ser realizadas por un médico veterinario o un delegado por el ministerio de agricultura, ganadería y alimentación.
- En el reglamento no se contempla un administrador, pero puede haber uno.
- También las inspecciones posteriores deben ser realizadas por un médico veterinario o un delegado por el ministerio de agricultura, ganadería y alimentación.
- No se contempla el sacrificio de animales preñados o en estado fértil.
- No se contempla un porcentaje de grasa producida por destace de animales, esto en el reglamento del maga.
- El ganado a sacrificar permanece como mínimo 24 horas en ayuno, en los corrales para realizar un estudio previamente a su sacrificio verificando que su estado sea perfecto.²⁷

2.3.4 Inspección *ante mortem*

Este examen se realiza para descubrir la presencia de enfermedades, secreciones, estado de fatiga, etc., que presentan las reses, causadas por el transporte o infecciones que fueron adquiridas durante el traslado. Esto se realiza para evitar el contagio de las reses sanas. Básicamente lo que persigue este reconocimiento del animal vivo, es darle al inspector una señal de posibles alteraciones de la canal y vísceras, que se pueden encontrar después del sacrificio.

2.3.5 Tratamiento y utilización de la sangre

Se ha comentado sobre la importancia de la sangre como subproducto o como desecho en el agua residual, también sobre las alternativas de su aprovechamiento como subproducto. El valor nutricional que aporta la sangre es importante debido a que contiene un 10 % de proteína animal. De 10 a 12 litros por cabeza de ganado vacuno, de ahí la importancia de su recuperación y adecuado manejo.

Este proceso incluye dos etapas que son la separación de la sangre en plasma y corpúsculos rojos y el fraccionamiento del plasma. Los componentes separados por esta técnica son fibrinógeno, gammaglobulina, inmunoglobulina, trombina y albúmina. La aplicación de estas proteínas se orienta al suministro farmacológico en pacientes que tienen enfermedades del sistema inmune que impiden la producción endógena de gamma globulinas, por ejemplo.²⁸

²⁷Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación _MAGA- Acuerdo 497-84 Reglamento para el control de la movilización interna de los animales, sus productos, subproductos y desechos de origen animal”, Normativas, acceso 25 de Junio 2021.

https://sistemas.maga.gob.gt/normativas/Normativas?page=2&sortOrder=Resumen_desc&categoriald=21.

²⁸Ibíd.



2.3.6 Manejo de los residuos en rastros municipales

Tipo de residuo	Alternativas de aprovechamiento y/o manejo	Ventajas	Desventajas
Estiércol (heces)	Uso como abono	Disposición directa (fertilizante orgánico) Bajo costo	Desarrollo de vectores (fauna nociva)
	Biodigestión	Fuente energética (producción de biogás)	Alto costo
Sangre	Rendimiento	Diversos aprovechamientos (producción de harina, síntesis de proteínas)	Altos costos
	Vertido al drenaje	Eliminación rápida	Contaminación de cuerpos de agua Riesgos a la salud
Cuernos y pezuñas	Rendimiento	Diversos aprovechamientos (proteínas, colágeno)	Poca producción
	Disposición en vertedero	Bajo costo	Contaminación (producción de lixiviados)
Órganos decomisados	Incineración	Eliminación rápida	Contaminación atmosférica (olores)
	Encalamiento y entierro	Bajo costo	Contaminación (suelo y agua)
Animales muertos	Incineración	Eliminación rápida	Contaminación atmosférica (olores)
	Encalamiento y entierro	Bajo costo	Contaminación (suelo y agua)

Figura n.º 15. Ventajas y desventajas de las diferentes alternativas de aprovechamiento y manejo de los residuos generados en rastros municipales.

Fuente: Manejo integral de efluentes residuales generados en los rastros municipales, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C.

2.3.7 PERSONAL

En las áreas donde se manipule carne apta para consumo humano, los empleados deberán mantener sus uniformes de trabajo en un estado de limpieza, que corresponda a la naturaleza de la actividad que realizan.²⁹

El personal debe presentarse a laborar con el equipo de protección:

- **Redecillas:** para minimizar la contaminación por cabellos, los colaboradores del rastro utilizan cofias o redecillas cuando la institución se las ha proporcionado, cuando no tienen cofias ellos utilizan gorras o cascos de seguridad.
- **Mascarilla**
- **Overol impermeable**
- **Gabachas:** los colaboradores del rastro sí utilizan gabacha aunque no es de hule
- **Guantes de hule:** para evitar ensuciarse y contaminar la carne.
- **Botas de hule:** para garantizar un trabajo limpio y también para poder verificar la limpieza de la ropa de los trabajadores.

No se permite depositar objetos personales, o vestimenta, en ninguna de las áreas del rastro donde se trate directa o indirectamente con productos cárnicos comestibles.

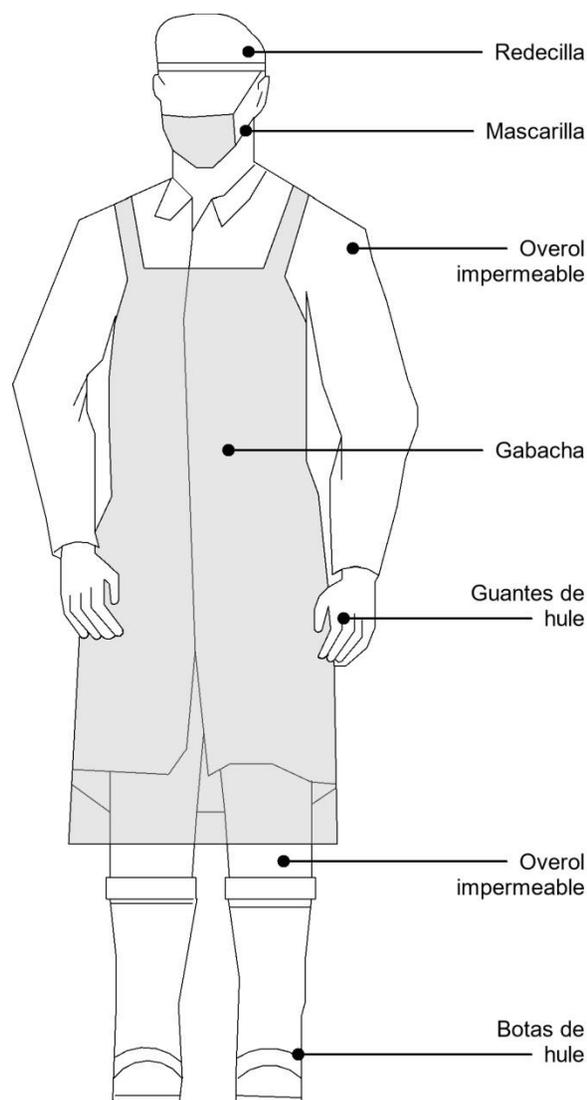


Figura n.º 16. Equipo para personal operario
Fuente: elaboración propia

²⁹Reglamento De Inspección Y Vigilancia Sanitaria De Los Rastros, Sala Para El Deshuese Y Almacenadoras De Productos Cárnicos De La Especie Bovina”, Normativas, acceso 08 Junio 2021, https://sistemas.maga.gob.gt/normativas/Normativas?page=3&sortOrder=Titulo_desc&categoriaId=21.

2.4 Tendencias arquitectónicas

2.4.1 Esquema arquitectónico

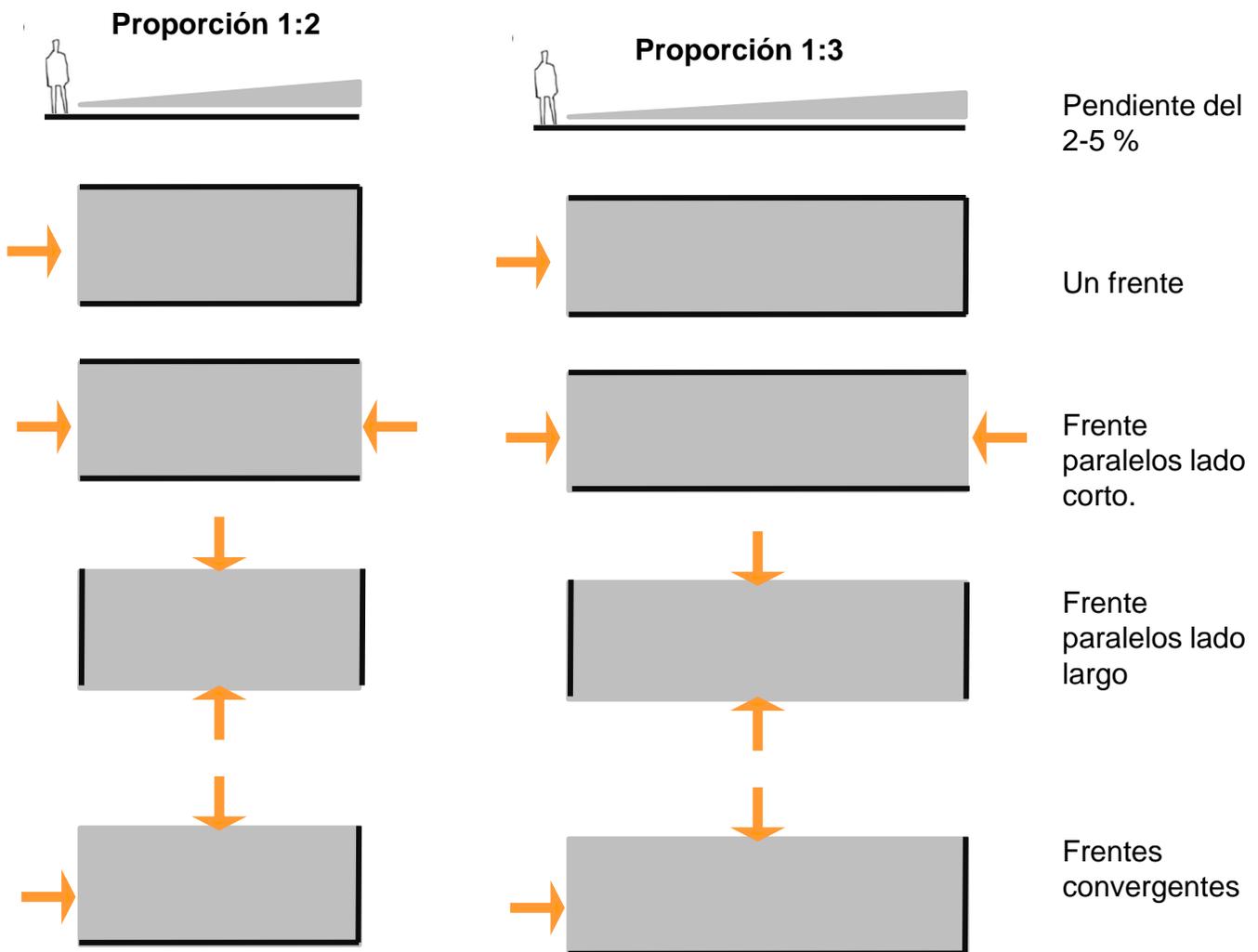


Figura n.º 17. Ergonométrica de plataformas
Fuente: elaboración propia

Para la distribución de diseño en rastros se recomienda un módulo con capacidad de sacrificio de 50 animales para jerarquías urbanas básicas y concentración rural. Este módulo equivale aproximadamente 1100 m² con un coeficiente de ocupación de suelo del 15 % lo que representa un terreno de aproximadamente 7250 m².

Lo anterior permite al establecimiento tener la posibilidad de que crezca su capacidad de sacrificio a 192 animales mediante la operación del rastro.

Estas consideraciones son necesarias ya que el interesado en establecer un rastro debe contar con un panorama completo para el diseño de una estrategia que contemple una posible ampliación o una construcción por etapas de las instalaciones lo que, por obvias razones, repercute en las características y dimensiones del predio.³⁰

³⁰“Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria”, Guía de Buenas Prácticas de Diseño, Para Establecimientos de Sacrificio TIF para ganado bovino(UNAM), acceso 30 de Junio 2021, <https://www.gob.mx/senasica/documentos/guia-de-buenas-practicas?state=published>.

2.4.2 Construcción, materiales y generalidades

Para la construcción ideal de rastros se utiliza concreto reforzado, pero puede utilizarse ladrillo, en general deben ser fáciles de limpiar, resistentes al desgaste y corrosión, durable, de depreciación lenta y no inflamable.³¹

Elevación o fachadas

El nivel debe estar a un mínimo de 1 m o más, en la plataforma de carga, sin contar el ángulo de la rampa para obtener esa altura. Eso permite y facilita las operaciones de carga y descarga, pues la altura de la plataforma coincide con el vagón de carga de los camiones estándar utilizados para el transporte de carnes o los productos no aptos para el consumo humano (desechos).

Pisos

Deben ser contruidos de material impermeable, generalmente concreto, superficie lisa, se recomienda que estos tengan una pendiente de 1/4 a 3/8 pulgadas en dirección a los drenajes.

El espesor del contrapiso deber ser mayor a 6 cm y reforzada para prevenir rajaduras y otros daños por el duro tratamiento que reciben estos pisos al haber tráfico de carretillas, manejo de equipo pesado, entre otros.

Paredes interiores

Es imprescindible que las paredes se construyan con material impermeable y lisos. En cualquier sala o área, la altura mínima del repello impermeable es de 2 m. Sobre el nivel del piso. Sin embargo, el repello debe cubrir hasta la altura de los rieles en el área de sacrificio, desperdicios, cámaras frigoríficas y cualquier parte de aquellos departamentos cuyas operaciones hagan necesario el repello de la altura total de la pared.

Así mismo, todas las áreas dentro del rastro deben tener como acabado final azulejo mínimo a 2 m de altura. Deben ser resistentes a ácidos grasos, de tonalidades claras y deben de poseer un alisado de cemento.³²

a. Curva sanitaria

En la unión de pisos y paredes de los ambientes debe haber zócalos cóncavos (curva sanitaria) con una cobertura adecuada para mantener la higiene.

b. Pintura

No se debe utilizar pintura que pueda descascararse y producir situaciones objetables en las salas y áreas de producción. Por lo tanto, el rastro debe contar con asesoría técnica de una empresa profesional de aplicación de recubrimientos.

³¹Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación _MAGA-Acuerdo 411-2002 reglamento de rastros para bovinos, porcinos y aves”, Normativas, acceso 01 junio de 2021, <https://sistemas.maga.gob.gt/normativas/Normativas?page=3&sortOrder=Titulo&categoriaId=21>.

³²MAGA - Manual De Requisitos Higiénico sanitarios para el diseño de instalaciones, construcción y equipo de un matadero para la especie bovina”, Dirección de inocuidad de los alimentos, acceso 25 julio 2021, <https://visar.maga.gob.gt/visar/ia/doc/manual3.pdf>.

Pasillos y puertas

Deben ser suficientemente anchos, mínimo de 1.50 m; las puertas donde pasan rieles de conducción de canales deben tener una altura mínima de cuatro punto cuarenta (4.40) metros y ser lisas. Deben ser de acero inoxidable, de madera revestida por ambos lados con láminas de metal resistentes a la corrosión u otro material autorizado por el ministerio de agricultura ganadería y alimentación.³³

Los marcos de las puertas deben estar revestidos de acero inoxidable, sin fisuras que alojen suciedad o insectos. Las líneas de unión con las paredes deben ser selladas con un compuesto flexible.

Ventilación

Los vapores y olores desagradables deben ser eliminados rápidamente, para que no puedan ser absorbidos por los productos. Además, los vapores, incluyendo del agua, pueden reducir considerablemente la visibilidad, restando comodidad en la inspección veterinaria y eficacia al trabajo. Para evitar la formación de vapor en las salas se debe proveer ventiladores (extractores de aire) cuando se necesite una corriente fuerte de aire para expulsar los vapores.

Ventanas

Deberán poseer vidrios y aquellas que puedan abrirse para ventilación, poseerán además malla a prueba de insectos y tendrán marcos de acero.

Cielo raso

Cuando hay rieles altos, se necesitan alturas mayores del cielo raso. En las cámaras frigoríficas que tienen rieles a una altura de 3.40 m, el cielo raso por lo menos debe tener una altura de 4.20 m para instalar en la parte superior, unidades de refrigeración. Cámaras frigoríficas de rieles bajos (líneas de 2.30 m), deben tener cielos rasos de 3.30 m o más.³⁴

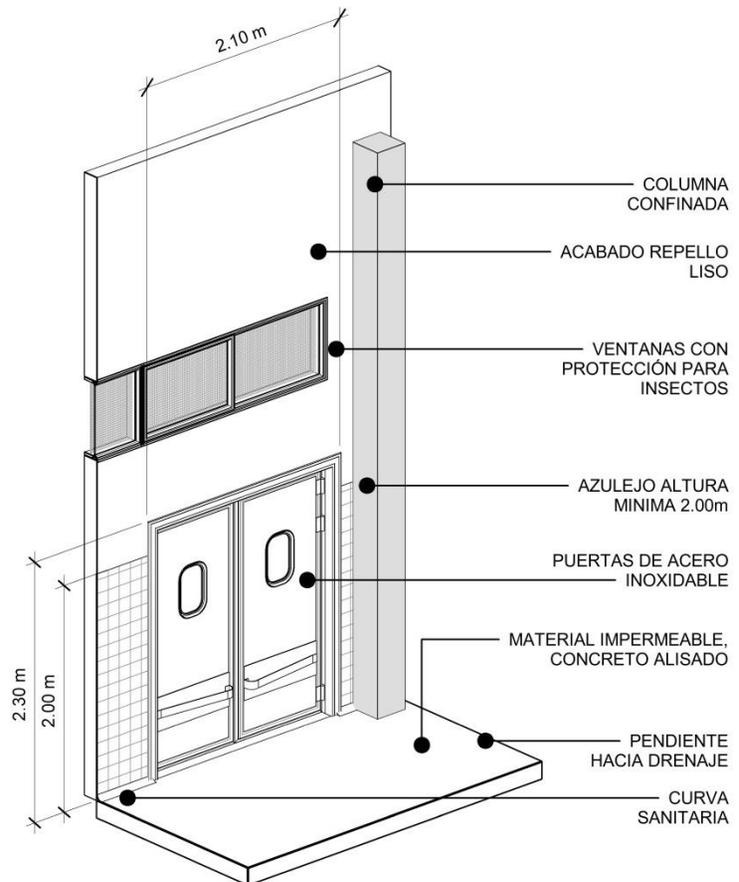


Figura n.º 18. Materiales a utilizar dentro del área de faenado
Fuente: elaboración propia

³³Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación _MAGA-Acuerdo 411-2002 reglamento de rastros para bovinos, porcinos y aves”, Normativas, acceso 05 Julio de 2021, <https://sistemas.maga.gob.gt/normativas/Normativas?page=3&sortOrder=Titulo&categoriald=21>.

³⁴Ibíd.

Iluminación

Puede usarse luz natural cuando esta logra alcanzar por lo menos el 25 % del piso. De lo contrario debe usarse luz artificial debidamente distribuida y lo suficientemente intensa.

Para mantener buenas condiciones de higiene es esencial una iluminación adecuada. Es imposible realizar en forma eficaz las tareas de higiene del rastro y limpieza de las canales si no haya luz abundante. La contaminación no se puede evitar si no se puede ver bien las posibles fuentes de las mismas. Se debe contar con iluminación adecuada en las siguientes áreas:

- Donde los alimentos e ingredientes son procesados, examinados o almacenados
- Donde se lava el equipo y los utensilios
- En las estaciones de limpieza y desinfección de manos, vestuarios, armarios y baños

Lámparas, artefactos, claraboyas u otras superficies para la iluminación deben ser seguras o estar protegidas adecuadamente para prevenir la contaminación en caso de ruptura. Esto puede conseguirse con un escudo protector de material irrompible como por ejemplo plexiglás.³⁵

Desagüe del piso

Todas las áreas donde se realizan operaciones que implican el manejo de líquidos, deben tener desagües de piso. Como regla general debe instalarse un desagüe de 10 cm de diámetro por cada área de 36 metros cuadrados. El piso debe tener una inclinación de alrededor de ¼ de pulgada por pie hacia los desagües.

En las zonas de sacrificio y faenado deben instalarse canales de drenaje debajo de los rieles de conducción de canales (carcasas). Los canales serán de alrededor de 60 cm de ancho y tendrán un declive de por lo menos 1/8 de pulgada por pie hacia los desagües colocados en su interior.

Los desagües del piso, ya sean para agua o sangre, deben tener una trampa honda del tipo “p”, “u” o “s”, y estar adecuadamente ventilados. El propósito de tales trampas es sellar la tubería de desagüe de manera que no puedan entrar en la planta olores pestilentes (gases cloacales).³⁶

³⁵Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación _MAGA-Acuerdo 411-2002 reglamento de rastros para bovinos, porcinos y aves”, Normativas, acceso 05 Julio de 2021, <https://sistemas.maga.gob.gt/normativas/Normativas?page=3&sortOrder=Titulo&categoriaId=21>.

³⁶MAGA -Ministerio De Agricultura, Ganaderia Y Alimentación; Manual De Requisitos Higienico – Sanitarios Para El Diseño De Instalaciones, Construcción Y Equipo De Un Matadero Para La Especie Bovina, Dirección de Inocuidad de los Alimentos”, Docplayer, acceso Julio 2022, <https://docplayer.es/7519075-Manual-de-requisitos-higienico-sanitario-para-el-diseno-de-instalaciones-construccion-y-equipo-de-un-matadero-para-la-especie-bovina.html>.

Sistema de rieles

Es indispensable el transporte elevado por medio de rieles, se utilizan para movilizar las canales durante el proceso de faenado.

Los rieles del sistema de transporte de rastros son de hierro plano uniforme de 3/8" x 21/2" o de 1/2" x 21/2" de orilla plana redondeada. Se recomienda que los rieles de sangría de bovinos sean planos de 1/2" x 3". Los colgadores o ganchos deben ser de acero inoxidable y están colocados en poleas de 3" a 4" de diámetro.³⁷

El riel se clasifica en tres tipos:

- a. **Riel de sangría (remate del riel hasta el punto más alto desde el piso)** riel para sangría a una altura de 4.80 m. La pendiente final del riel no debe ser menor de 4.60 m. El riel de sangría de bovinos en instalaciones rectas de una zona de faenado tiene una longitud de 6 a 6.60 metros. Sobrepasa en 1.50 metros el área seca de caída en 3 metros.
- b. **Riel de desuelo (eliminación del cuero)** /a una altura de 3.30 m. El riel de sangría debe estar inclinado 1/2 por pie y su altura debe ser aproximadamente de 2.40 m, de manera que en el punto de unión con el riel de desuelo esté a una altura superior de 15 a 20 cm. Esto permite un traslado rápido de las canales del riel de sangría, al riel de desuelo, por medio de gravedad.
- c. **Rieles para canales** en cámaras frías 3.30 m mínimo. Riel para despacho de cuartos de canal pueden usarse rieles de 2.50 m.

Espacio entre rieles

- Los rieles de sangría para bovinos deben estar separados 2.40 m como mínimo y 1.20 metros como mínimo de cualquier pared o columna.
- Los rieles de desuelo de bovinos deben estar separados a 1.20 m y de 1.20 a 1.80 m entre las zonas de faenado. Esta última cifra iguala los centros de 3 metros de los rieles de sangría, que es lo ideal.
- Los rieles deben estar separados de las plataformas de lavado y clasificación a no menos de 45 cm para mayor facilidad al voltear las canales.
- Cuando se acarrea a mano las canales provistas de rieles, se requiere un pasillo de 1.80 m entre la pared y el primer riel o entre los rieles juntos al espacio del pasillo.³⁸

³⁷MAGA -Ministerio De Agricultura, Ganadería Y Alimentación; Manual De Requisitos Higienico – Sanitarios Para El Diseño De Instalaciones, Construcción Y Equipo De Un Matadero Para La Especie Bovina, Dirección de Inocuidad de los Alimentos", Docplayer, acceso Julio 2022, <https://docplayer.es/7519075-Manual-de-requisitos-higienico-sanitario-para-el-diseno-de-instalaciones-construccion-y-equipo-de-un-matadero-para-la-especie-bovina.html>.

³⁸Ibíd.

2.4.3 instalación de equipo

Se han establecido algunas normas para la colocación, arreglo e instalación del equipo, con el fin de asegurar una limpieza conveniente y positiva. Estos detalles requieren una constante atención para mantener una adecuada e higiénica circulación de los productos.

Espacio entre paredes, cielo raso y piso

Todo equipo que sea montado en forma permanente o que no se pueda mover fácilmente, debe ser instalado a una altura adecuada y suficientemente lejos de las paredes y cielo raso como para permitir fácil acceso para la limpieza e inspección de lo contrario, estarán empotrados herméticamente.³⁹

Instalaciones en la pared

Los gabinetes instalados en la pared y las conexiones eléctricas (interruptores, paneles de control eléctrico y cables bx) serán colocados por lo menos a 2.5 cm del equipo o paredes, o herméticamente empotrados en los mismos.

Mesas de trabajo

Todas las mesas o cualquier equipo donde repose agua en la superficie sobre la que se trabaja, contarán con bordes sobresalientes. La altura de esos bordes depende del volumen de agua usado y las operaciones que se realicen. El borde debe ser mayor a 2.5 cm.

Equipo de lavado

Debe haber un área específica y bien ubicada para el lavado de equipo, canastas, parrillas, bandejas y otros. El lavadero o área de limpieza debe tener luz y ventilación adecuadas, pisos impermeables y bien drenados, paredes y cielo raso impermeables, agua fría, caliente o vapor.

Mesas para beneficio de vísceras

Las vísceras verdes comestibles se requieren un tipo adecuado de mesa. Esta clase de equipo es igualmente necesario en las plantas donde se retienen las panzas cuajos y otros, donde se extrae la grasa superficial de las vísceras, o cuando estas son desinfectadas y clasificadas de acuerdo con su grosor para los trabajos de subproductos.

Se debe extraer la grasa superficial en mesas provistas de un embudo con recipiente inferior.

Esterilizadores en la línea de sacrificio y faenado

En cada paso del proceso de sacrificio debe existir un esterilizador con agua caliente a 82 °C y provisto de un drenaje conectado al drenaje de piso. La fuente de agua debe de contar con válvula vacuo reguladora.⁴⁰

³⁹MAGA -Ministerio De Agricultura, Ganadería Y Alimentación; Manual De Requisitos Higienico – Sanitarios Para El Diseño De Instalaciones, Construcción Y Equipo De Un Matadero Para La Especie Bovina, Dirección de Inocuidad de los Alimentos”, Docplayer, acceso Julio 2022, <https://docplayer.es/7519075-Manual-de-requisitos-higienico-sanitario-para-el-diseno-de-instalaciones-construccion-y-equipo-de-un-matadero-para-la-especie-bovina.html>.

⁴⁰Ibíd.

2.5 Criterios de diseño

2.5.1 Áreas exteriores

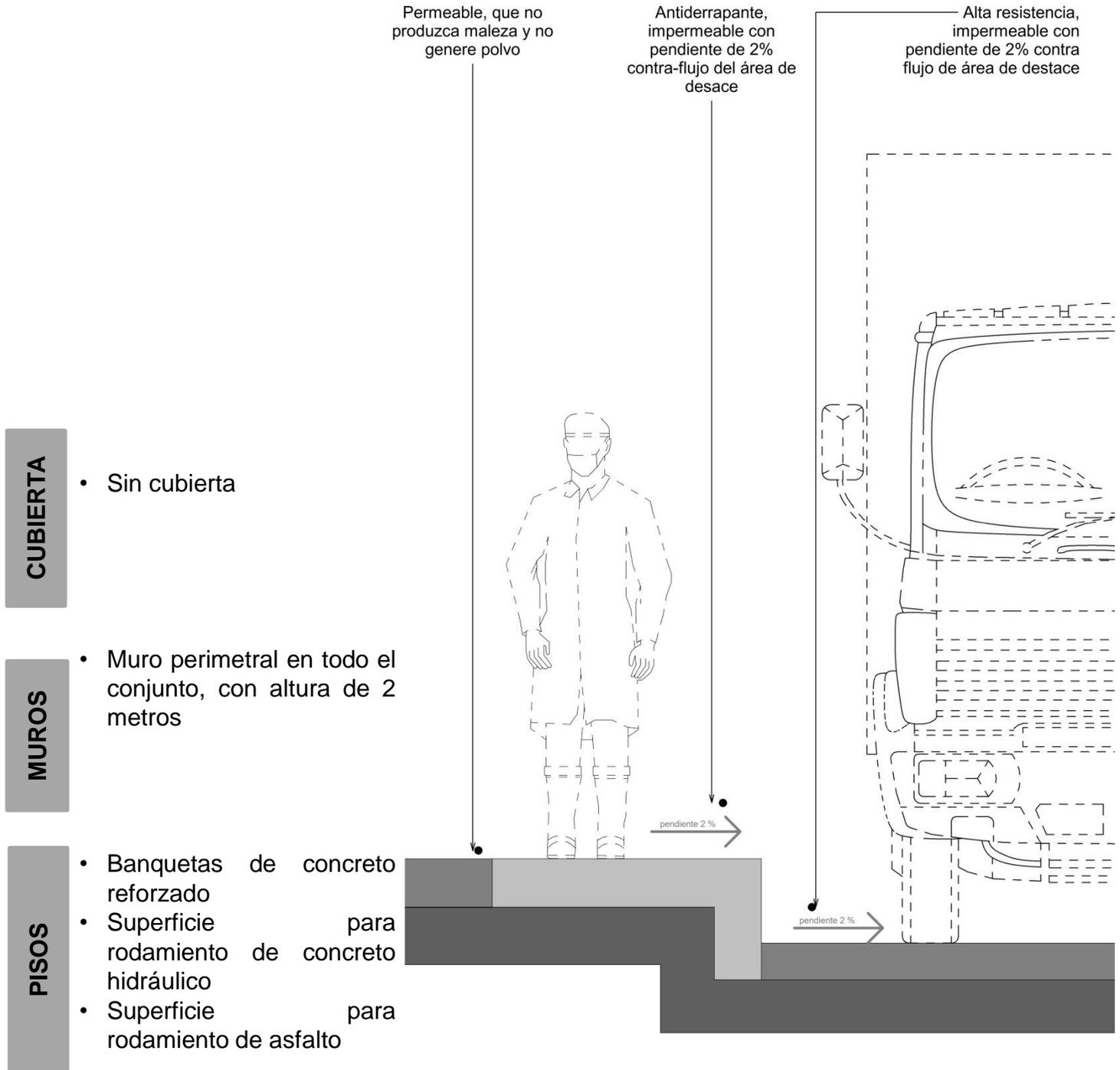


Figura n.º 19. Áreas exteriores de un rastro
Fuente: elaboración propia

2.5.2 Corrales

Los corrales del ganado deben estar pavimentados con un material impermeable (hormigón o ladrillos), y con declive hacia el drenaje. Exceptuando las entradas, alrededores de los corrales habrá rebordes de una altura mínima de 30 cm de material impermeable, como hormigón, para retener líquidos y material fecal.

Los bebederos localizados en cada corral deben tener un dispositivo que permita mantener siempre agua limpia y fresca.

*

CUBIERTA	<ul style="list-style-type: none"> • Lamina acanalada • Lamina prepintada • Estructura metálica • Estructura metálica a base de perfil estructural
MUROS	<ul style="list-style-type: none"> • Barandas se utilizan de perfiles de acero redondo
PISOS	<ul style="list-style-type: none"> • Firme de concreto armado resistente al peso de los animales

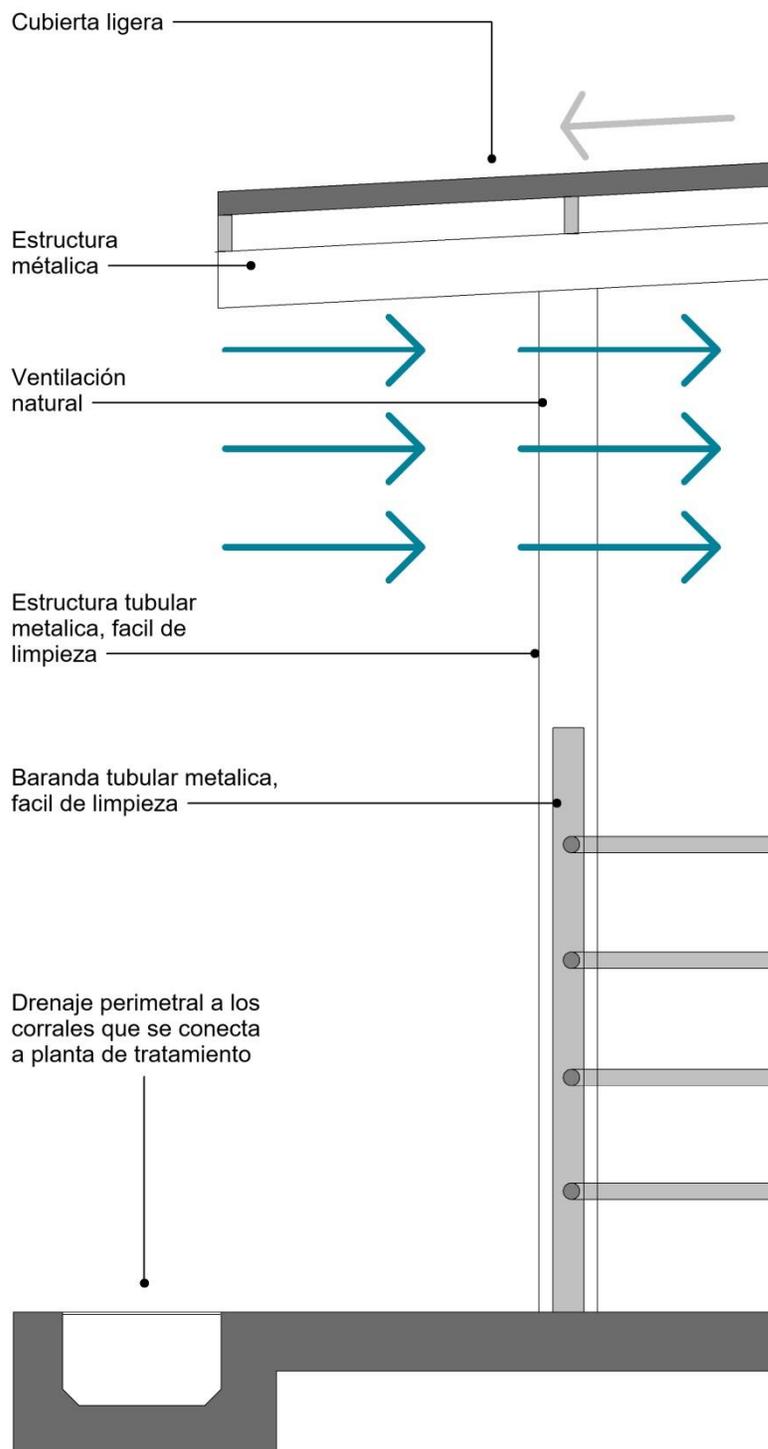


Figura n.º 20. Áreas exteriores de corrales
Fuente: elaboración propia

2.5.3 Área de faenado y destace

El área de Faneado y destace es un área.

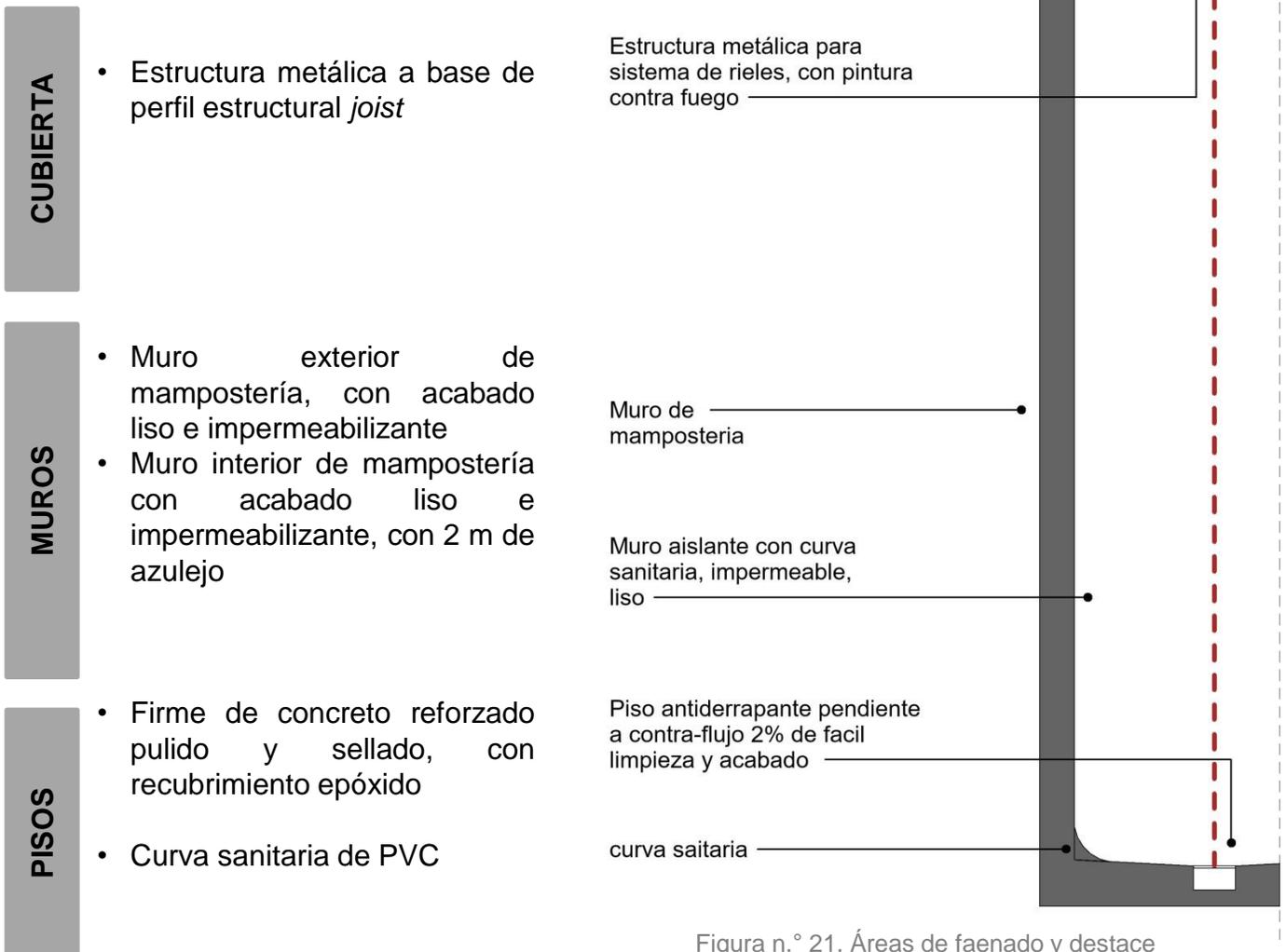


Figura n.º 21. Áreas de faenado y destace
Fuente: elaboración propia

2.5.4 Refrigeración

Los ambientes refrigerados y las paredes interiores deben ser lisos, lavables, resistentes a los ácidos grasos, de colores claros y contruidos de material impermeable no tóxico.

Para seguridad del personal, las cámaras frigoríficas deben contar con termómetros de máxima y mínima temperatura, en lugares visibles, con sistemas de alarma que se accionen desde el interior. *

MUROS

- Muro exterior de mampostería con acabado liso y impermeabilizante
- Muro interior panel aislante metálico con poliuretano con caras externas en laminas de acero galvanizada prepintado e interna en plástico reforzado de fibra de vidrio

PISOS

- Firme de concreto reforzado pulido y sellado con recubrimiento epóxido
- Curva sanitaria de PVC

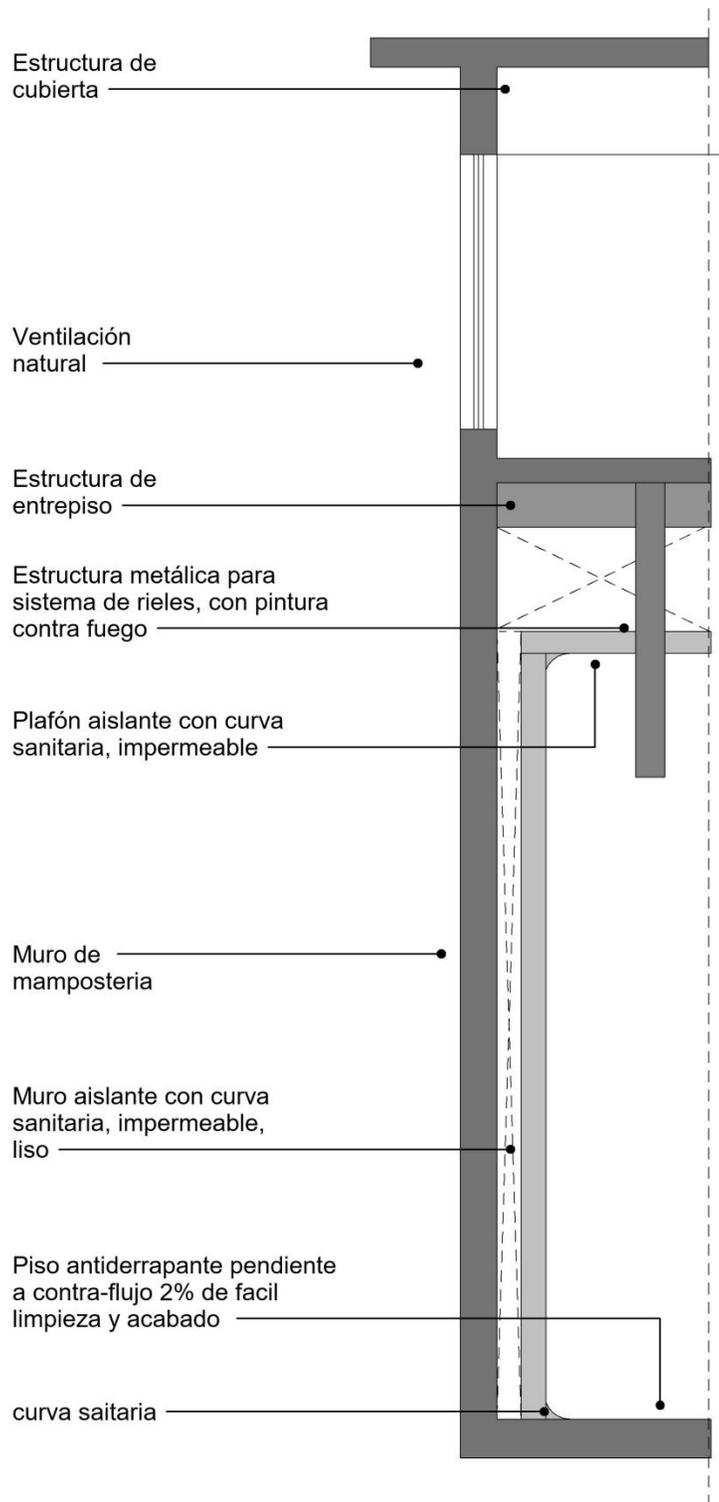


Figura n.º 22. Área de refrigerado
Fuente: elaboración propia

2.5 Criterios de dimensionamiento

Operario

Es el usuario que realiza la actividad de destace de el ganado.

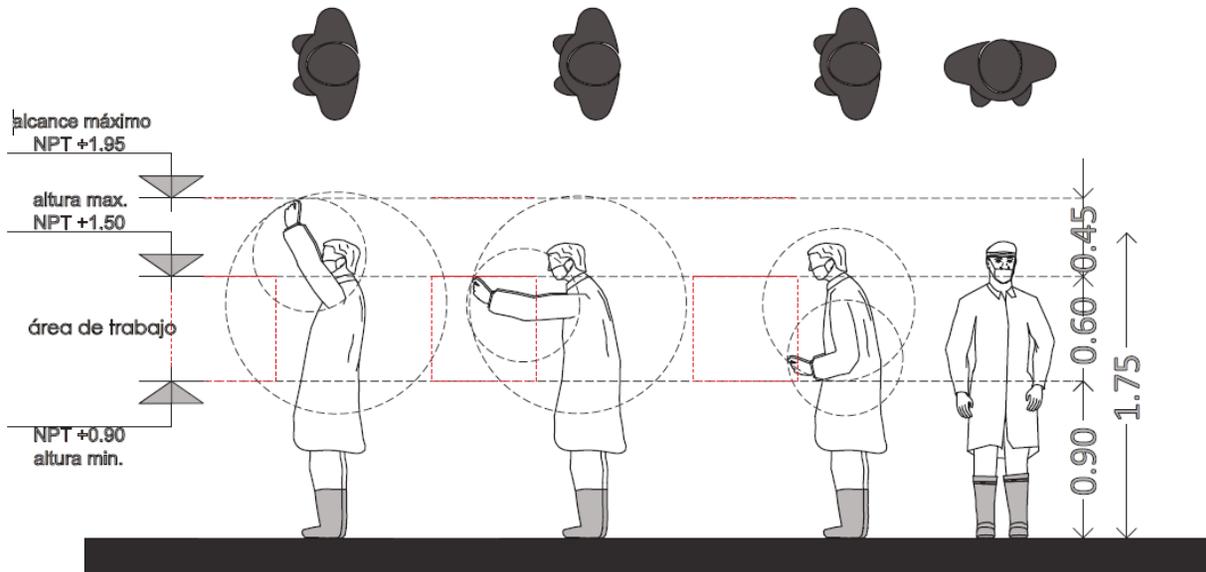


Figura n.º 23. Ergonomía de personal
Fuente: Guía para establecimientos de sacrificio TIF (UNAM) México

Animal bovino (ganado)

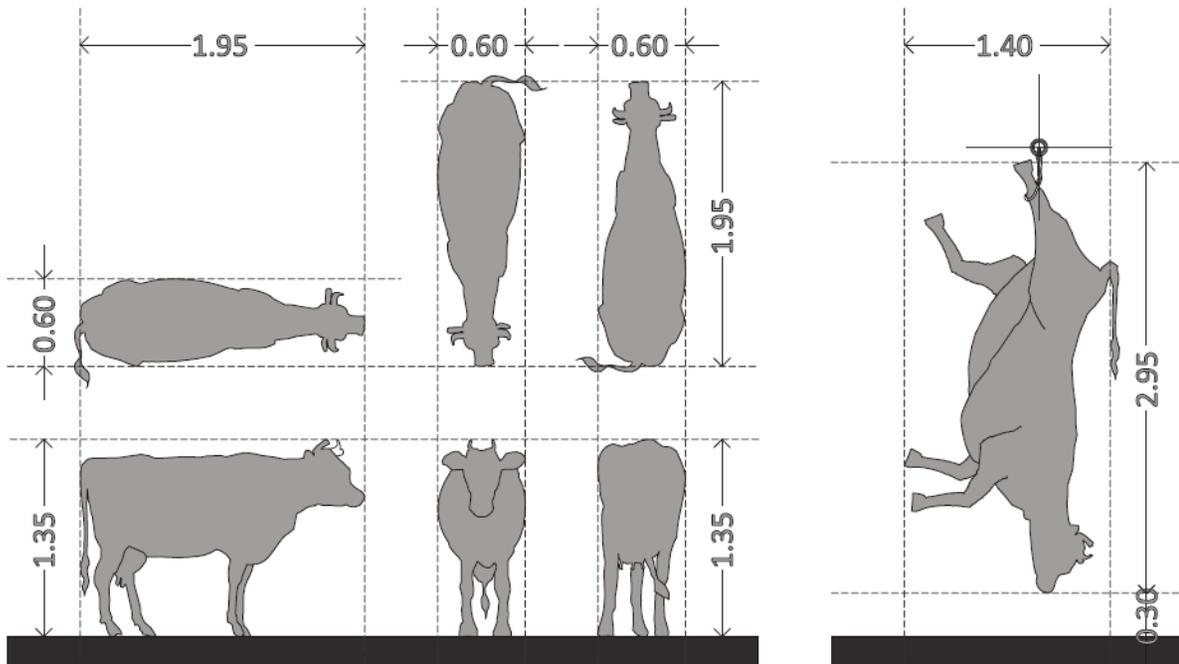


Figura n.º 24. Ergonomía de ganado
Fuente: Guía para establecimientos de sacrificio TIF (UNAM) México

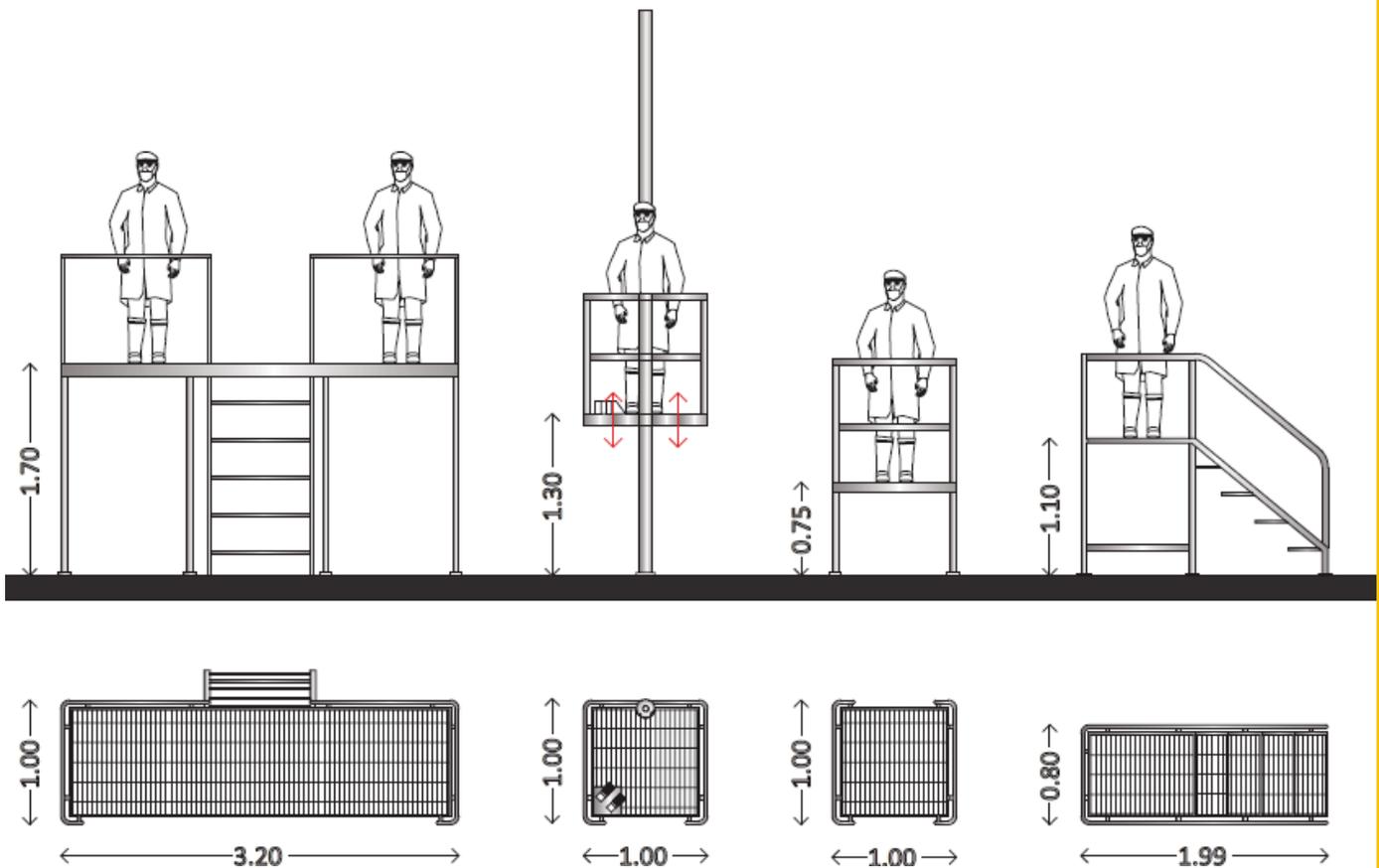
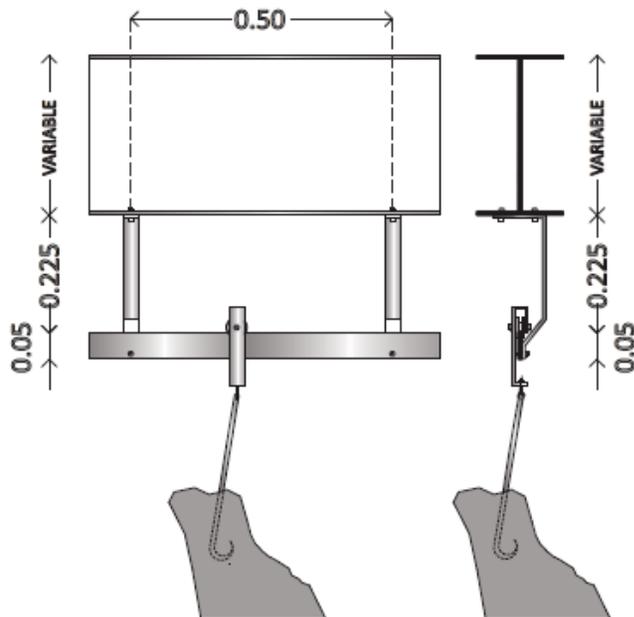


Figura n.º 25. Ergonomía plataformas
 Fuente: Guía para establecimientos de sacrificio TIF (UNAM) México



Plataformas

Son de diferentes alturas para la manipulación del animal a ciertas alturas según el área de faenado. Tienen que ser fijas o difíciles de movilidad.

Riel

Con este sistema de movilidad se hace mas factible la actividad de faenado.

Figura n.º 26. Diagrama de ergonomía rieles
 Fuente: Guía para establecimientos de sacrificio TIF (UNAM) México

Desembarque o área de descarga de ganado

Entre el extremo de la plataforma y la línea de corrales debe haber un espacio suficiente para establecer una plataforma de descarga inclinada.

Una rampa de descarga debe tener un suelo liso para que los animales dispongan de una vía despejada de escape ante ellos.

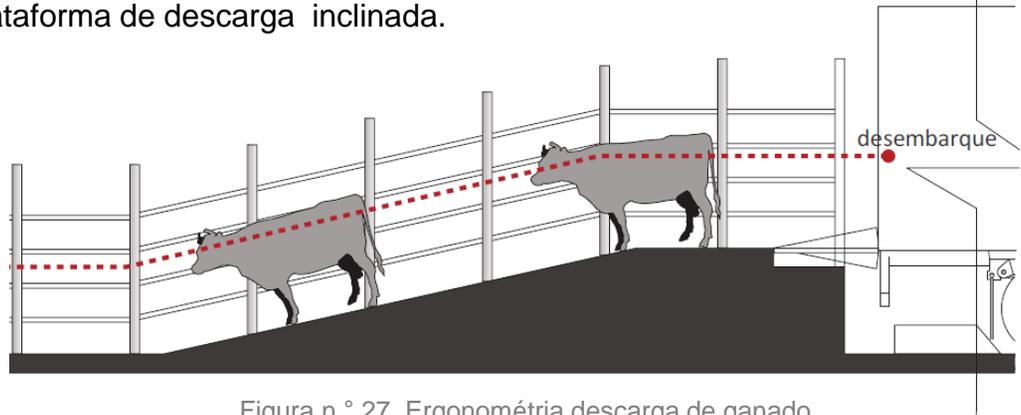


Figura n.º 27. Ergonomía descarga de ganado
Fuente: Guía para establecimientos de sacrificio TIF (UNAM) México

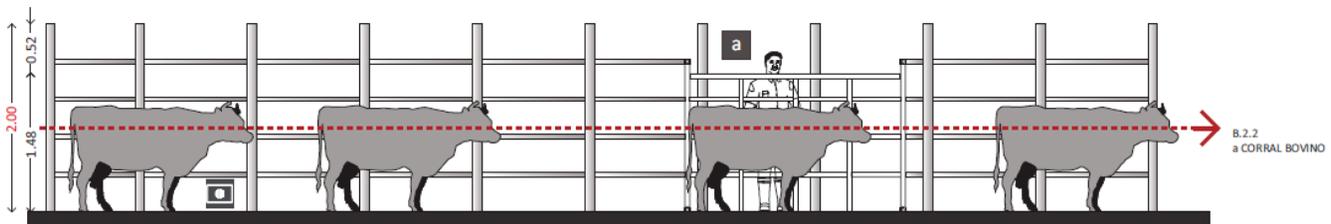


Figura n.º 28. Ergonomía mangas de conducción
Fuente: Guía para establecimientos de sacrificio TIF (UNAM) México

Antes de ingresar a los corrales, el ganado pasa por un baño de aspersión.

Baño de aspersión

Es un espacio que sirve para proporcionar un baño al animal antes de ser ingresado al corral y al área de faneado, está constituido por toberas (pequeñas válvulas que se colocan en tuberías de mayor diámetro) a lo largo de toda la bocamanga. El lugar ideal para lograr este baño de aspersión debe ser en la bocamanga de acceso al rastro, su longitud mínima es de 3 m.

Pediluvio

Es una herramienta de gran utilidad para la desinfección de cascos y pezuñas de todo tipo de ganado.

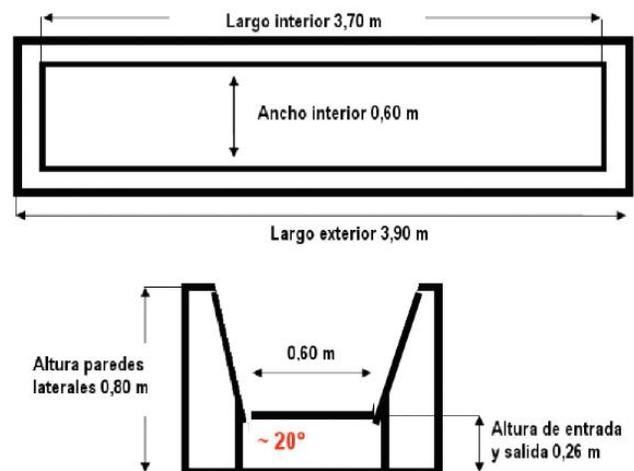


Figura n.º 29. Pediluvio
Fuente: <https://www.fao.org/3/t0566s/T0566S01.htm>

Corrales

Los períodos de descanso en los corrales son obviamente un factor decisivo para determinar el número y la capacidad de los establos cuando hay que retener, alimentar, suministrar agua y dejar descansar al ganado antes del sacrificio.

Para proveer de bienestar al ganado es necesario que este sea alojado en el corral, manteniendo un perímetro de 2.5 m por animal.⁴¹

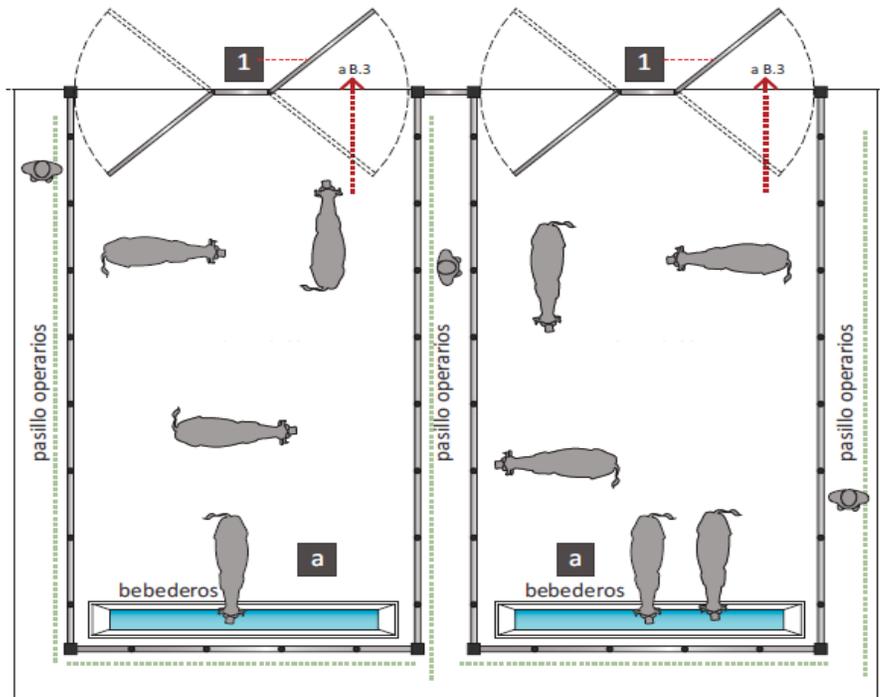


Figura n.º 30. Ergonomía corrales

Fuente: Guía para establecimientos de sacrificio TIF (UNAM) México

Mangas de conducción

A los animales no les gusta ir cuesta abajo, por lo que las mangas o pasillos para el ganado deben ser llanas o tener una ligera inclinación ascendente.

Las mangas para el ganado que llevan a una zona de faenado deben tener una anchura que no permita al animal dar la vuelta; para los bovinos esa anchura debe ser como máximo de 1 m.

Deben tener una moderada pendiente hasta el corral para el atronamiento o sacrificio.⁴²

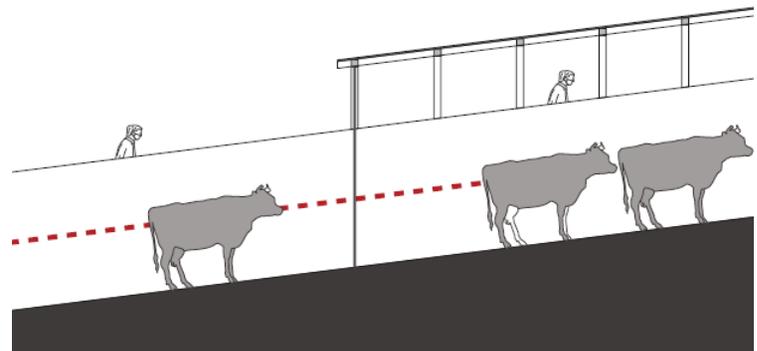


Figura n.º 31. Ergonomía de conducción

Fuente: Guía para establecimientos de sacrificio TIF (UNAM) México

⁴¹MAGA -Ministerio De Agricultura, Ganadería Y Alimentación; Manual De Requisitos Higienico – Sanitarios Para El Diseño De Instalaciones, Construcción Y Equipo De Un Matadero Para La Especie Bovina, Dirección de Inocuidad de los Alimentos”, Docplayer, acceso Julio 2022, <https://docplayer.es/7519075-Manual-de-requisitos-higienico-sanitario-para-el-diseno-de-instalaciones-construccion-y-equipo-de-un-matadero-para-la-especie-bovina.html>.

⁴²Ibíd.

Pasillos de operarios

Estos pasillos son la circulación alrededor de todo el perímetro que viene desde el desembarque del ganado hacia la manga que conduce a los corrales, siguiendo a la manga que conduce al área de faenado.

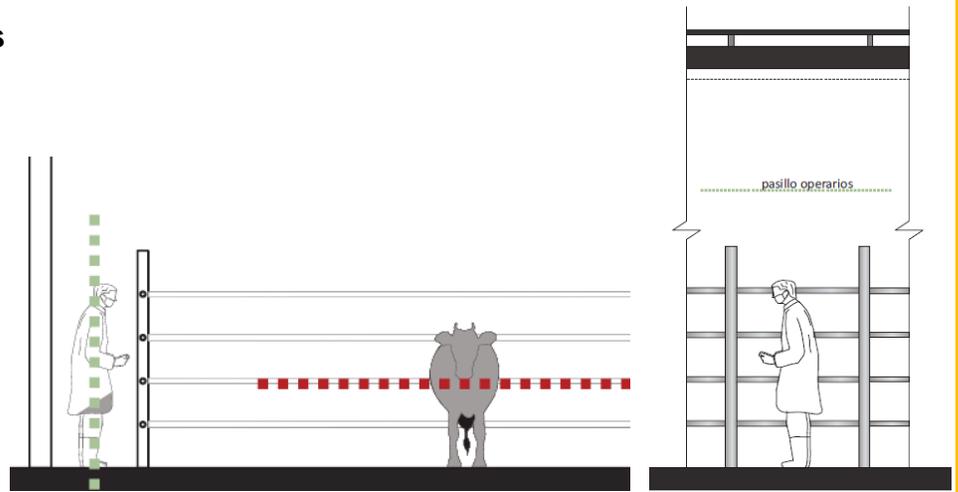
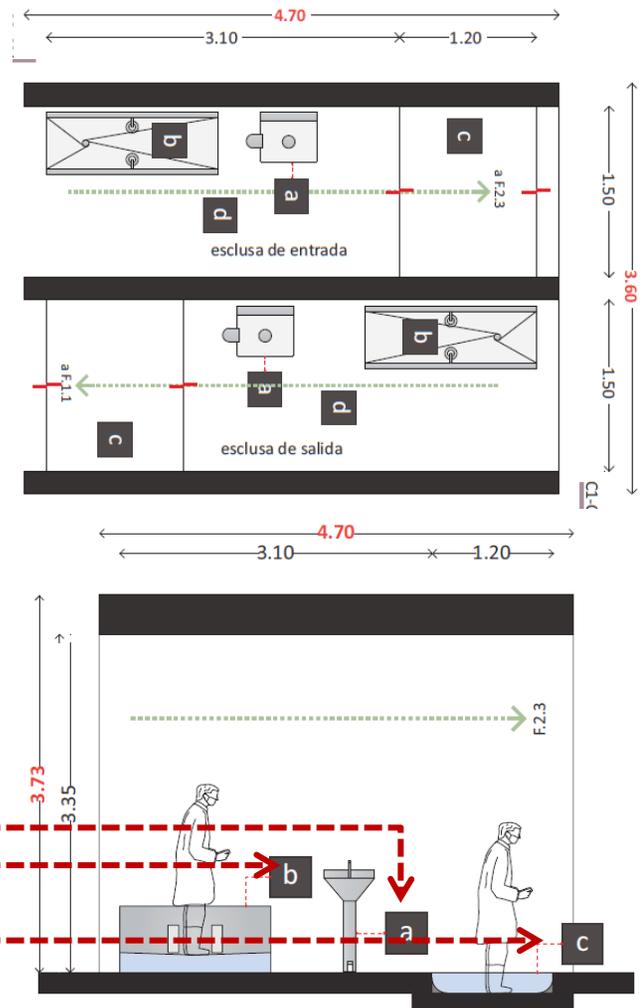


Figura n.º 32. Ergonomía de pasillos de operarios
Fuente: Guía para establecimientos de sacrificio TIF (UNAM) México

Esclusa sanitaria

Higiene a la entrada y salida de los procesos de faenado y sacrificio, despielado, eviscerado, corte y deshuese.

Es necesario tener en cuenta que se necesita una esclusa de entrada al área y una esclusa de salida.



- a. Lavado de pedal
- b. Lavado de botas
- c. Vado sanitario
- d. coladera

Figura n.º 33. Ergonomía de esclusas sanitarias
Fuente: Guía para establecimientos de sacrificio TIF (UNAM) México

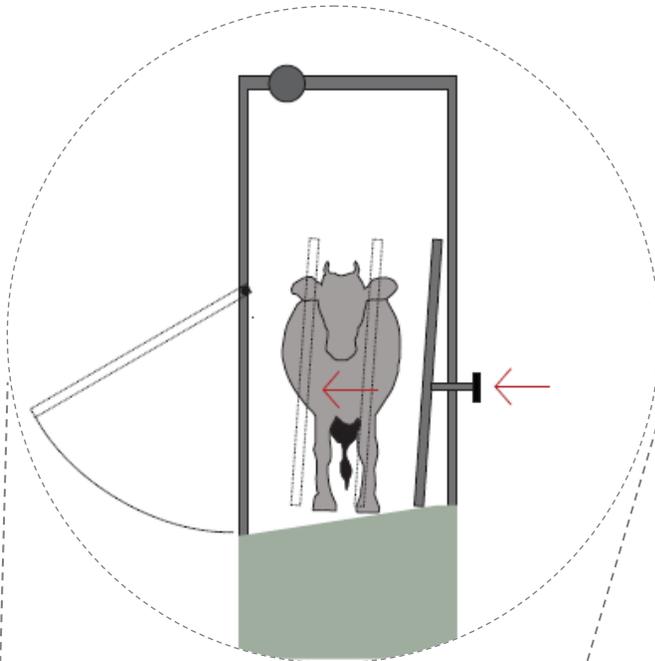


Figura n.º 34. Ergonomía de cajón de sacrificio
Fuente: Guía para establecimientos de sacrificio TIF (UNAM) México

Cajón de sacrificio

Aparato que confina al ganado en pie dependiendo del tamaño de cada uno de ellos.

Puerta revolver

Elemento divisorio que gira sobre su propio eje, para dejar caer al ganado inmovilizado.

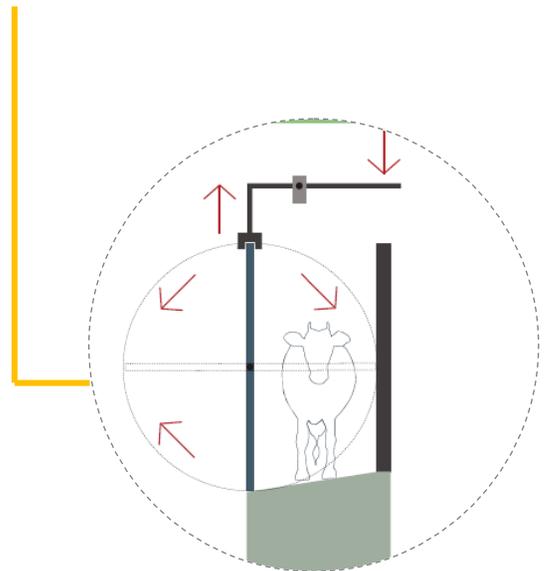


Figura n.º 35. Ergonomía de puerta revolver
Fuente: Guía para establecimientos de sacrificio TIF (UNAM) México

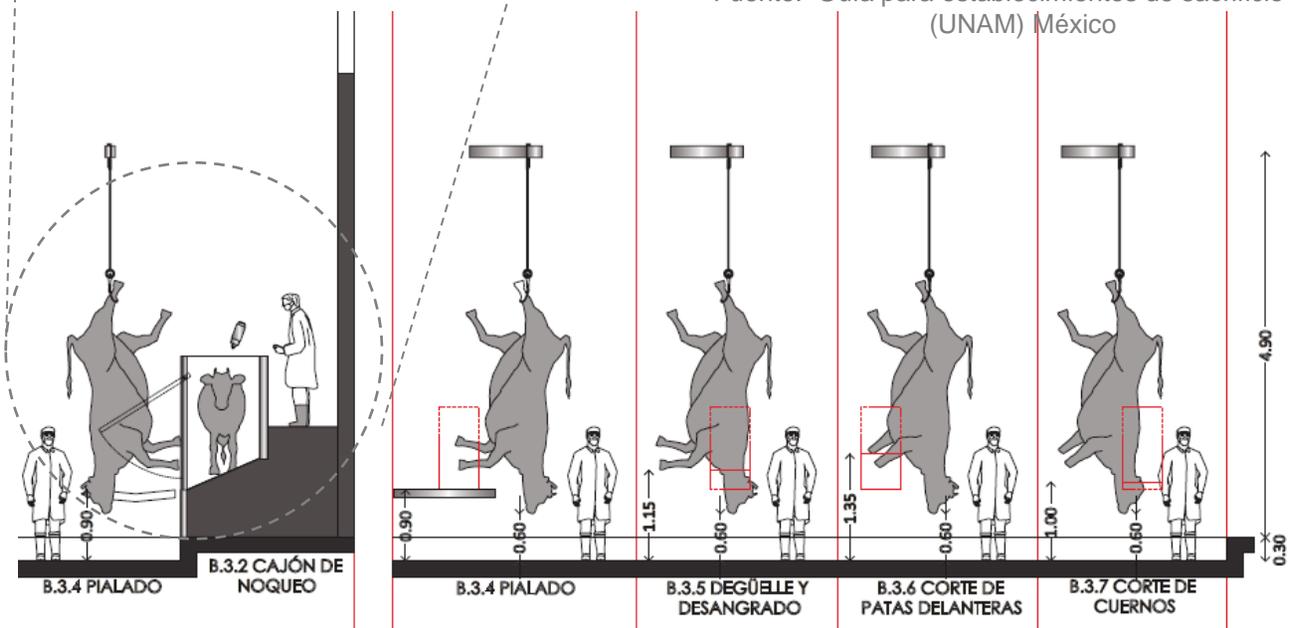


Figura n.º 36. Ergonomía de línea de producción de faenado
Fuente: Guía para establecimientos de sacrificio TIF (UNAM) México

Línea de producción de faenado

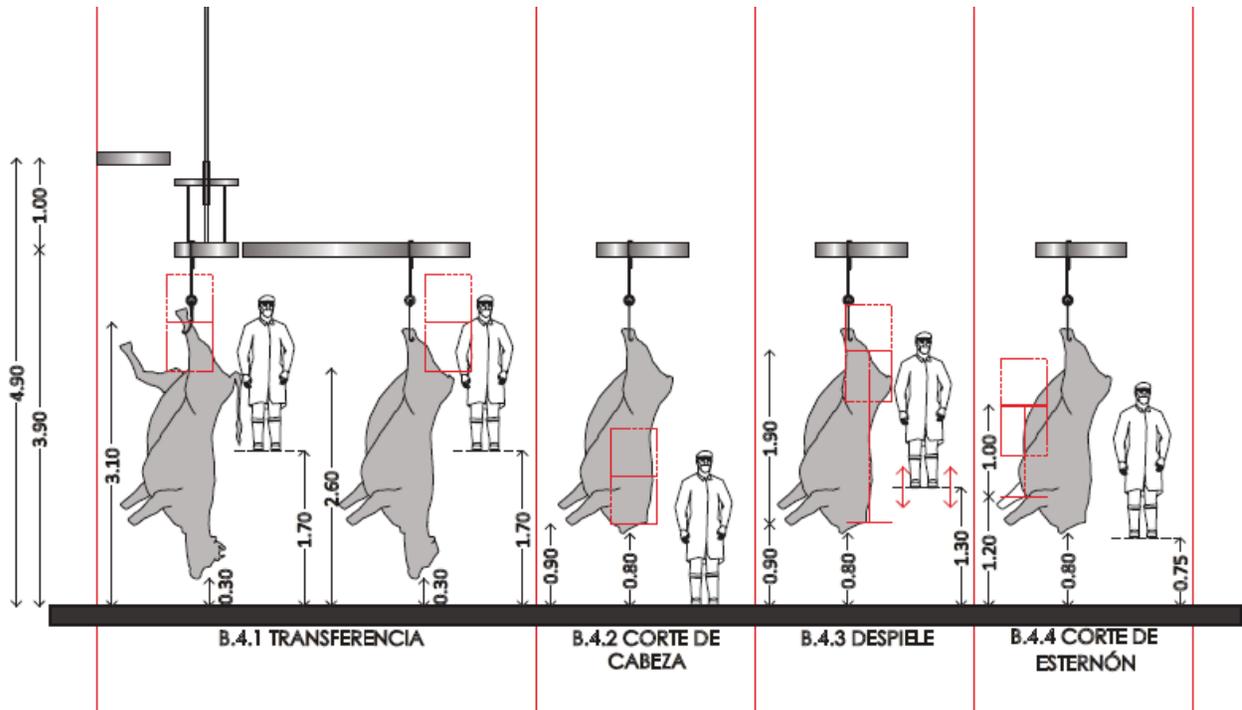


Figura n.º 37. Ergonomía de línea de producción de faenado
Fuente: Guía para establecimientos de sacrificio TIF (UNAM) México

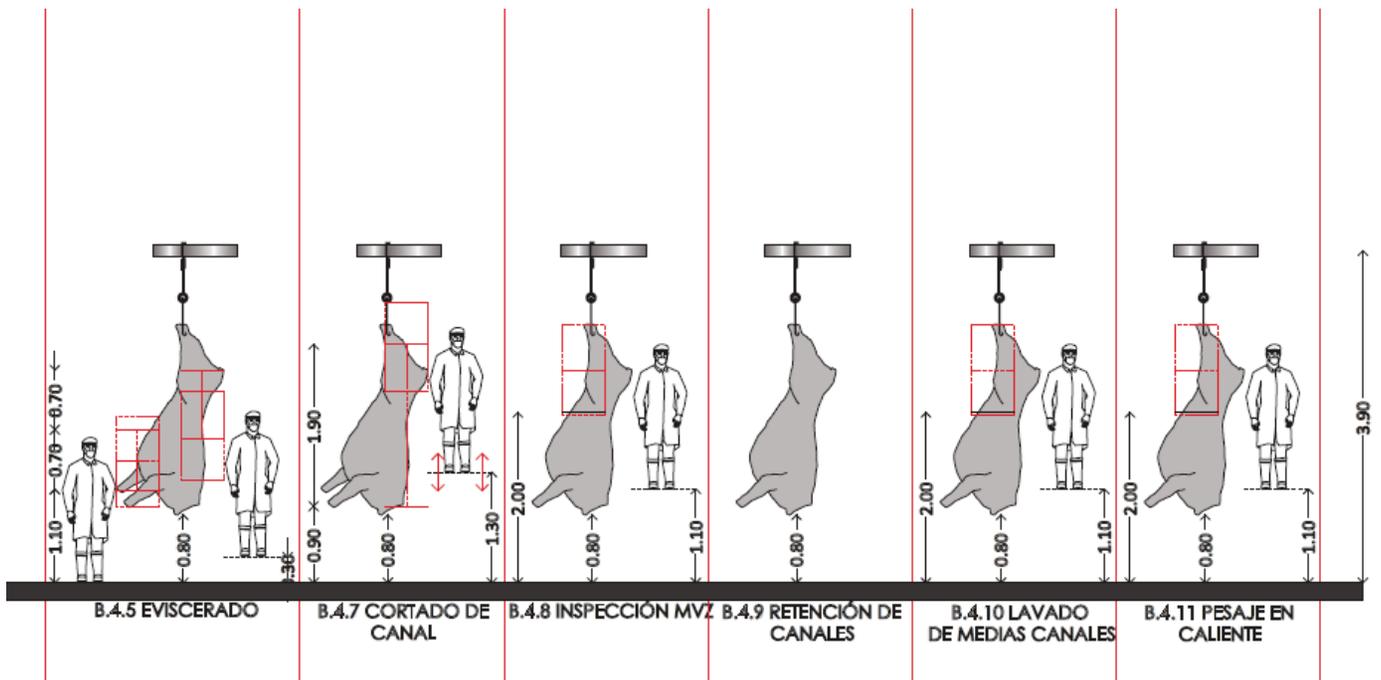


Figura n.º 38. Ergonomía de línea de producción de faenado
Fuente: Guía para establecimientos de sacrificio TIF (UNAM) México

2.6 Casos de estudio

2.4.1 Rastro industrial de ganado bovino

Arquitectos:--

Ubicación: Poptún, petén

Área: Faenado: 175.27 m²
Caldera y depilado: 18.34m²

Año: 16 de enero de 2014

Actividad económica:	Servicio público
Función principal:	Destace de ganado bovino
Servicios adicionales:	

Cuenta con áreas de corrales para ganado bovino y ganado porcino.



Grupo etéreo:	Ganado bovino 10 - 30 resto: 18 -70
---------------	--

Figura n.º 39. rastro Poptún, Petén
Fuente: tesis: propuesta arquitectónica del rastro municipal para bovinos y porcinos de la unió Zacapa, Manuel Enrique Valle Jordan, 2006

Descripción:

La altura del área del rastro es aproximadamente de 5.00 m. La distribución de trabajo del rastro se realiza de manera lineal y ordenada separando el ganado porcino y bovino.

El rastro presta sus servicios desde hace 30 años, con horario de 21:00 horas a las 04:00 horas, con cabida para el destace de ganado mayor y menor, la capacidad de destazar siete reses y ocho marranos diarios, labor que se realiza en forma tradicional y rudimentaria. Las condiciones sanitarias no cumplen con el mínimo requerido para preservar la salud de la población, cubre tanto al área urbana como rural. El manejo de los desechos es deficiente, las excretas son acumuladas en una fosa dentro de las instalaciones provocando olores fétidos y concentración de moscas, zancudos y toda clase de roedores.

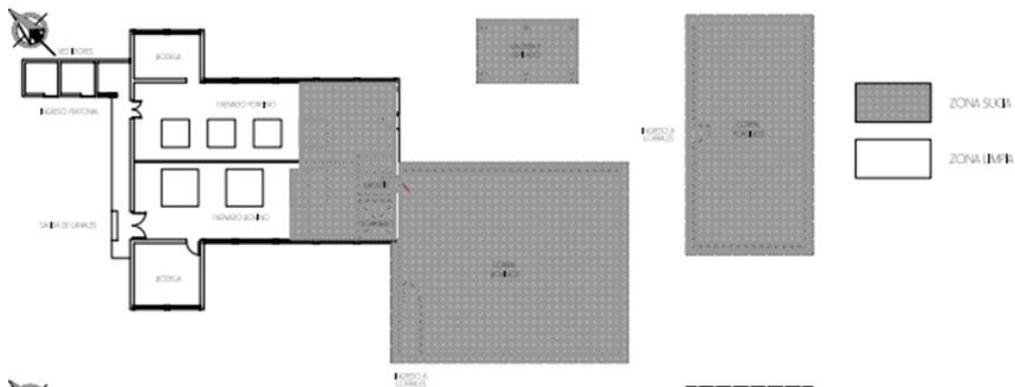


Figura n.º40. Planta de rastro de Poptún, Petén

Fuente: Propuesta arquitectónica del rastro municipal para bovinos y porcinos de La Unió Zacapa, Manuel Enrique Valle Jordan, 2006

2.4.1.1 Aspectos urbanos

Conectividad	Planes turísticos:	
	Vías de acceso:	Conexión vehicular desde CA13 a calle al rastro poptún.
	Transporte público:	Ningna
	Accesibilidad:	Acceso a través de la carretera CA 13
Entorno	Usos del suelo	Predominante: Servicio público Secundarios: Comercial N - casas particulares y áreas verdes
	Colindancias	O - casas particulares y áreas verdes E - área verde S - área verde
	Equipamiento cercano	Iglesia lluvias de gracias Centros comerciales Restaurantes: sarita, pollo campero, mcdonald's Las champas, autobuses Mercados Banco banrural



Descripción: la escuela ubicada en la aldea el porvenir entre los municipios de Alotenango y Escuintla.

Figura n.º 41. Ubicación rastro Poptún, Petén

Fuente: <https://www.google.com/maps/search/rastro+poptun+peten/@16.2996354,-89.4394714,13.48z>

2.4.1.2 Aspectos organizacionales

Esquema del conjunto:

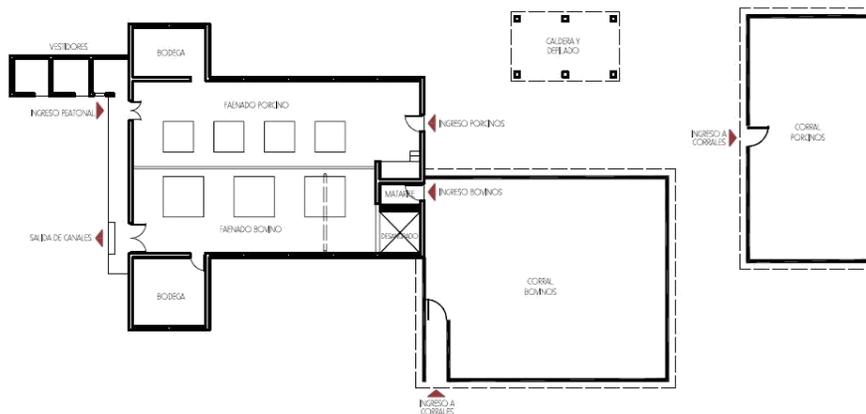


Figura n.º 42. Planta de rastro municipal, Poptún, Petén

Fuente: Propuesta arquitectónica del rastro municipal para bovinos y porcinos de La Unión Zacapa, Manuel Enrique Valle Jordan, 2006

2.4.1.3 Programa arquitectónico

Ambiente	m ²	No. Usuarios	m ² /usuario	Gráficas Representativas
Vestidores	15	3	1	
Ingreso peatonal	-	-	-	
Bodega	15	1	15	
Faenado porcino	75	4	18	
Faenado bovino	60	3	20	
Salida de canales	-	1	1	
Bodega	15	1	15	
Desangrado	7	1	7	
Sacrificio	3	1	3	
Corral de bovinos	143	10	14.3	
Corrales de porcinos	88	10	8.8	
Caldera y depilado	20	2	10	
		--		
Total construido	441	37		
Área verde	1309			
Total terreno	1750			

Figura n.º 43. Planta de distribución de rastro, Poptún Petén

Fuente: Propuesta arquitectónica del rastro municipal para bovinos y porcinos de la unió Zacapa, Manuel Enrique Valle Jordan, 2006

2.4.1.4 Aspectos funcionales

2.4.1.1.4.1 Función

Resolución Funcional de Conjunto: Es atendido por cuatro empleados que forman parte del personal de la Municipalidad. No posee las áreas adecuadas a las actividades que se realizan en un rastro, donde se conllevan varios procesos para la preparación de los productos. La infraestructura no tiene un diseño en específico, la forma de la planta es simple y lineal.

2.4.1.1.4.2 Circulaciones

Elementos de Interconexión: Las áreas de corrales y calderas se conectan desde los exteriores, con las áreas de trabajo pasando desde sacrificio y desangrado.

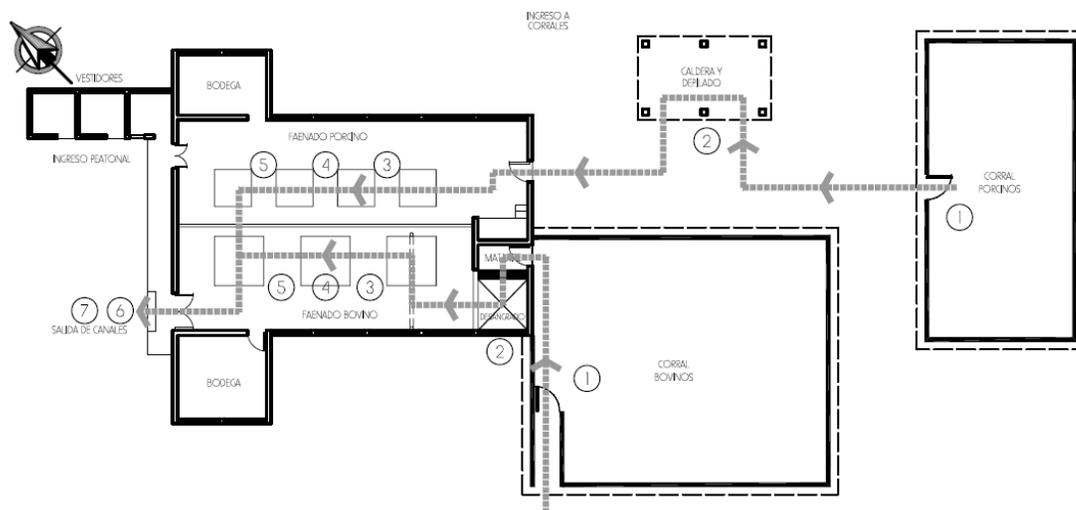


Figura n.º 44. Circulaciones del conjunto, rastro Poptún Petén

Fuente: Propuesta arquitectónica del rastro municipal para bovinos y porcinos de la unió Zacapa, Manuel Enrique Valle Jordan, 2006

2.4.1.5. Aspectos ambientales

2.4.1.5.1 factores físico naturales

Orientación:		Norte - sur (eje largo E-O)
Configuración:		Lineal dispersa.
Soleamiento:	Condición:	Fuerte soleamiento en fachada sur.
	Protección:	Ninguna
Vientos:	C:	Vientos leves con dirección S-N.
	P:	Ninguna.
Precipitación:	C:	Clima presenta escasa precipitación anual.
	P:	No existen caminamientos techados.
Riesgos:	C:	Ninguna
	P:	Surdeste, área de deslizamiento
Contaminación:	C:	Alto impacto ambiental
	P:	Vegetación y alejado del casco urbano
Visuales:	C:	Aprovechamiento de vistas.
	P:	Áreas boscosas.



Figura n.º 45. Fotografía de corrales de Poptún
Fuente: página de municipalidad de Poptún, Petén

2.4.1.5.2 confort climático de los edificios

Aberturas y ventilación

Ventilación: Sistema: Ventilación cruzada y directa.

Aberturas:	Tamaño:	Mayoría de espacios al aire libre.
	Posición:	Interiores, ventanas del 40-50 % del muro.
	Protección:	Voladizos de cubiertas textiles.

Cerramientos y temperatura

Muros:	Material:	Mampostería.
	Observación:	Poco aislamiento térmico, es muy caliente.
Pisos:	Material:	Concreto expuesto.
	Observación:	Reflejante, almacena mucho el calor del día.
Techos:	Material:	Estructura de madera, cubierta de lámina de zinc
	Observación:	Material que genera calor en las áreas.



Figura n.º 46. fotografía fachada de rastro de Poptún

Fuente: Propuesta arquitectónica del rastro municipal para bovinos y porcinos de la unión zacapa, manuel enrique valle jordan, 2006

2.4.1.6 confort psicológico

Color: los colores en el exterior se mantienen claros, como blanco y colores pastel. esto ayuda a no conservar el calor en las áreas exteriores. en el interior se utilizan colores vivos y profundos, lo cual no permite reflejar la luz natural y da una sensación de obscuridad a los espacios.

Espacio: los espacios interiores son amplios y abiertos, es decir, a través de tener pocos cerramientos guardan una relación directa con el exterior, lo que además de evitar la sensación de pregnancia por la gran cantidad de usuarios, contribuye a conservar el atractivo eminentemente natural del proyecto.



Figura n.º 47. Fotografía interior rastros, Poptún

Fuente: Propuesta arquitectónica del rastro municipal para bovinos y porcinos de La Unión Zacapa, Manuel Enrique Valle Jordan, 2006

Figura n.º 48. Fotografía interior rastros, Poptún

Fuente: Propuesta arquitectónica del rastro municipal para bovinos y porcinos de La Unión Zacapa, Manuel Enrique Valle Jordan, 2006

Figura n.º 49. Fotografía interior rastros, Poptún

Fuente: Propuesta arquitectónica del rastro municipal para bovinos y porcinos de La Unión Zacapa, Manuel Enrique Valle Jordan, 2006

recorrido: los recorridos no son agradables, no se adaptan a la función del proyecto, carece de características para el cumplimiento de este.

2.4.1.7 Aspectos técnico constructivos

Sistema constructivo		Muros de mampostería con cubiertas de estructura madera y cerramientos de lamina.		
Materiales y acabados		Material o acabado	¿apropiado?	observación
Muros:	Interiores:	Block + pintura	no	los interiores deben de tener azulejo. mantenimiento constante. es de fácil limpieza.
	Exteriores:	Block + pintura	si	
	Interiores:	Concreto alisado	si	
Pisos:	Exteriores:	Nada	no	área verde. es deslizante y peligroso.
	Baños:	Concreto alisado	si	
	Cielos:	--	--	
Techos:	Cubiertas:	Lámina de zinc	si	liviana, produce calor. alto costo de mantenimiento.
	Estructura:	Madera	si	
Puertas:		Metal y madera	si	susceptible a la humedad.
Ventanas:		Celosía y cedazo	no	no hay una buena ventilación.
Instalaciones		Sistema	¿apropiado?	observación
Agua potable:		Red municipal	no	el rendimiento de todas las instalaciones es insuficiente para el abastecimiento de las actividades a realizar.
Aguas servidas:		No posee.	no	
Energía eléctrica:		Básico.	si	
Otros relevantes:		--	--	

2.4.2 Rastro municipal de queretaro

Arquitectos:--

Ubicación: San José el Alto,
Querétaro, México.

Área: 2,4 hectáreas

Año: Año 2020

Actividad Económica:	Servicio público
Función Principal:	Destace de ganado bovino
Servicios Adicionales:	

En el 2020 el rastro de Querétaro realizó una remodelación en sus instalaciones modernizándolas.



Grupo Etéreo: Ganado Bovino, porcino.

Figura n.º 50. Rastro, Querétaro
Fuente: <https://serviciospublicosmunicipales.weebly.com/rastro.html>

Descripción

El rastro municipal de querétaro pertenece a la secretaría de servicios públicos municipales y trabaja en conjunto con la secretaría de obras públicas y áreas de seguridad e higiene, jurídico, protección civil, capacitación, parques y jardines, etc. Con el fin de proteger la salud de la ciudadanía, se realizan muestreos periódicos para la detección de sustancias prohibidas, principalmente clenbuterol, en el ganado para abasto. El establecimiento es inspeccionado, en estricto apego a las normas establecidas para asegurar productos y subproductos cárnicos aptos para consumo humano, por dos médicos oficiales asignados por la SAGARPA – SENASICA.

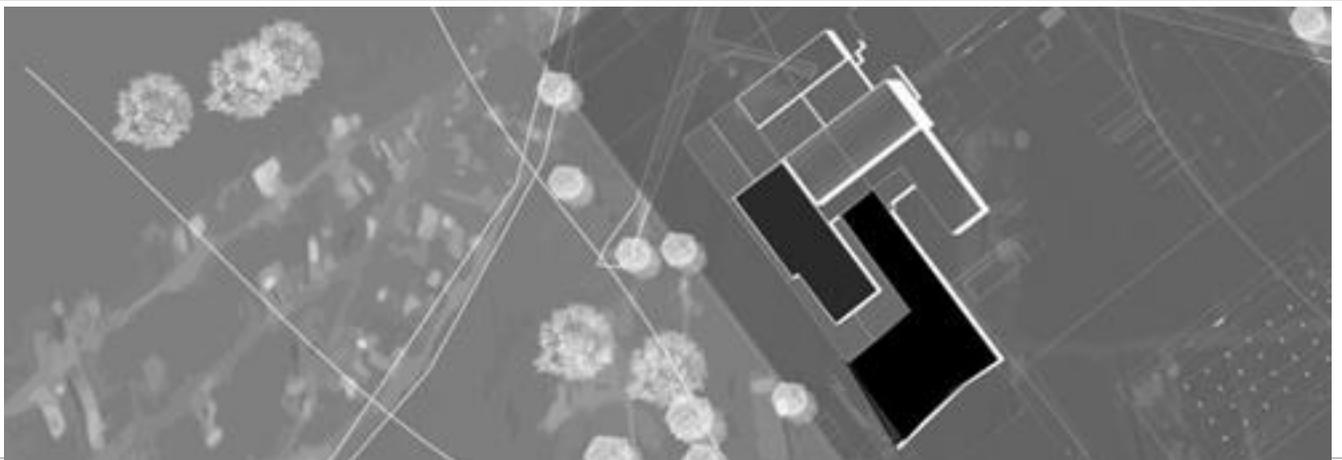


Figura n.º 51. Planta De Rastro De Querétaro
Fuente: <https://proyectos.habitissimo.com.mx/proyecto/ampliacion-rastro-queretaro>

2.4.1.1 Aspectos Urbanos

	Planes turísticos:	
Conectividad	Vías de acceso:	Conexión vehicular desde CA 540 carretera a monterrey y calle LUIS donaldo colosio.
	Transporte público:	Ninguna
	Accesibilidad:	Acceso a través de la carretera querétaro – chichimequillas 540 y monterrey
Usos del suelo	Predominante:	Servicios públicos
	Secundarios:	Comercial N – cereso de querétaro
Entorno	Colindancias	O – gasolinera de tania, OXXO E – Centro de Justicia Penal federal en el Estado de Queretaro ceresz, pemex S – granja santa andrea, CEMEX casas ara, BP, OXXO penal qro (tienda de conveniencia)
	Equipamiento cercano	Gasolinera Oxxo tiendas de conveniencia Granja Juzgado penal Centro de justicia penal



Figura n.º 52. Ubicación rastro, Querétaro

Fuente: <https://www.google.com/maps/@20.6698834,-100.3639885,17z>

Descripción: el rastro esta ubicado afuera del casco urbano, sin embargo, por su uso de suelo en su entorno, no es apropiado ya que este tipo de proyecto causa un impacto ambiental en su entorno.

2.4.1.2 Aspectos organizacionales

Esquema del conjunto:



Figura n.º 53. Planta De Rastro Municipal, Querétaro

Fuente:
<https://www.google.com/maps/@20.6698834,-100.3639885,17z>

2.4.1.3 Programa arquitectónico

Ambiente	m ²	No. Usuarios	m ² /usuario
Vestidores	15	3	1
Ingreso peatonal	-	-	-
Bodega	15	1	15
Faenado porcino	75	4	18
Faenado bovino	60	3	20
Salida de canales	-	1	1
Bodega	15	1	15
Desangrado	7	1	7
Sacrificio	3	1	3
Corral de bovinos	143	10	14.3
Corrales de porcinos	88	10	8.8
Caldera y depilado	20	2	10
		--	
Total construido	441	37	
Área verde	1309		
Total terreno	1750		

Representación gráfica



Figura n.º 54. Área interior del rastro municipal, Querétaro

Fuente:

<https://codiceinformativo.com/2020/09/modernizan-rastro-municipal-de-queretaro/>

2.4.1.4 Aspectos funcionales

2.4.1.1.4.1 Función

Procesa más de 5 mil cabezas entre ovinos, porcinos y bovinos mensualmente. Esta infraestructura está ubicada en un superficie de cerca de 2.4 hectáreas y colinda con el CERESO de la entidad. En este lugar se trabajan líneas de producción de ganado ovinocaprino, bovino y porcino.

Como parte de la infraestructura del rastro, este cuenta ahora con una planta tratadora de aguas residuales y recientemente con un biodigestor anaerobio para el tratamiento de los desechos sólidos orgánicos. Lo que permite que sea más sana la carne y menos contaminante al ambiente.

2.4.1.1.4.2 Circulaciones

Elementos de Interconexión: las áreas de corrales y calderas se conectan desde los exteriores con las áreas de trabajo pasando desde sacrificio y desangrado.



La planta que tenemos en la figura es una de las áreas de ampliación.

Figura n.º 55. Planta de circulaciones del conjunto, rastro municipal, Querétaro
Fuente: <https://proyectos.habitissimo.com.mx/proyecto/ampliacion-rastro-queretaro>

2.4.1.5. Aspectos ambientales

2.4.1.5.1 Factores físico naturales

Orientación:		Norte - sur (eje largo E-O)
Configuración:		Lineal dispersa.
Soleamiento:	Condición:	Fuerte soleamiento en fachada sur.
	Protección:	Ninguna
Vientos:	C:	Vientos leves con dirección S-N.
	P:	Ninguna.
Precipitación:	C:	Clima presenta escasa precipitación anual.
	P:	No existen caminamientos techados.
Riesgos:	C:	Ninguna
	P:	Sur-este, área de deslizamiento
Contaminación:	C:	Alto impacto ambiental
	P:	Vegetación y alejado del casco urbano
Visuales:	C:	Aprovechamiento de vistas.
	P:	Áreas boscosas.



Figura n.º 56. fotografía de área exterior de rastro de Querétaro

Fuente:

https://obturrepressagency.photoshelter.com/image/I0000uO9aufStc_g

2.4.1.5.2 Confort Climático De Los Edificios

Aberturas y ventilación

Ventilación: Sistema: Ventilación cruzada y directa.

Aberturas:	Tamaño:	Mayoría de espacios al aire libre.
	Posición:	Interiores, ventanas del 40-50 % del muro.
	Protección:	Mayoría en muros N-S.
		Voladizos de cubiertas textiles.

Cerramientos y temperatura

Muros:	Material:	Mampostería.
	Observación:	Poco aislamiento térmico, es muy caliente.
Pisos:	Material:	Concreto expuesto.
	Observación:	Reflejante, almacena mucho el calor del día.
Techos:	Material:	Estructura de madera, cubierta de lamina de zinc
	Observación:	Material que genera calor en las áreas.



Figura n.º 57. fotografía de área interior de rastro de Querétaro

Fuente:

https://obturrepressagency.photoshelter.com/image/I0000uO9aufStc_g

2.4.1.6 Confort psicológico

Color: Los colores en el exterior se mantienen claros, como blanco y colores pastel. Esto ayuda a no conservar el calor en las áreas exteriores. En el interior se utilizan colores vivos y profundos, lo cual no permite reflejar la luz natural y da una sensación de oscuridad a los espacios.

Espacio:

Los espacios interiores son amplios y abiertos, es decir, a través de tener pocos cerramientos guardan una relación directa con el exterior, lo que además de evitar la sensación de hacinamiento por la gran cantidad de usuarios contribuye a conservar el atractivo eminentemente natural del proyecto.



Figura n.º 58. Corrales, rastro Querétaro

Fuente:

https://obtupressagency.photoshelter.com/image/I0000uO9aufStc_g



Figura n.º 59. Corrales, rastro Querétaro

Fuente:

https://obtupressagency.photoshelter.com/image/I0000uO9aufStc_g



Figura n.º 60. Área interior, rastro Querétaro

Fuente:

https://obtupressagency.photoshelter.com/image/I0000uO9aufStc_g

Recorrido: Los recorridos no son agradables, no se adaptan a la función del proyecto, carece de características para el cumplimiento de este.

2.4.1.7 Aspectos técnico constructivos

Sistema constructivo		Muros de mampostería con cubiertas de estructura madera y cerramientos de lamina.		
Materiales y acabados	Material o acabado	¿Apropiado?	Observación	
Muros:	Interiores:	Block + Pintura	NO	Los interiores deben de tener azulejo.
	Exteriores:	Block + Pintura	SI	Mantenimiento constante.
Pisos:	Interiores:	Concreto Alisado	SI	Es de fácil limpieza.
	Exteriores:	Nada	NO	Área verde.
	Baños:	Concreto Alisado	SI	Es deslizante y peligroso.
	Cielos:	--	--	--
Techos:	Cubiertas:	Lamina de zinc	SI	Liviana, produce calor.
	Estructura:	Madera	SI	Alto costo de mantenimiento.
Puertas:		Metal y madera	SI	Susceptible a la humedad.
Ventanas:		Celosía y cedazo	NO	No hay una buena ventilación.
Instalaciones	Sistema	¿Apropiado?	Observación	
Agua Potable:	Red municipal	NO	El rendimiento de todas las instalaciones es insuficiente para el abastecimiento de las actividades a realizar.	
Aguas Servidas:	No posee.	NO		
Energía Eléctrica:	Básico.	Si		
Otros Relevantes:	--	--		

CAPÍTULO

3

Marco
contextual



Figura n.º 61. Municipalidad de Senahú, Alta Verapaz

Fuente: <https://guiagt.com/item/municipalidad-de-chahal/municipalidad-de-senahu-portada/>

3.1 Contexto social

Organización ciudadana

Se ejecuta a través de un concejo municipal electo cada cuatro años y las alcaldías auxiliares, integradas de la siguiente manera: el primero está formado por el alcalde, los síndicos y los concejales; los dos últimos, elegidos de conformidad con el número de habitantes del Municipio.

Los alcaldes auxiliares están a cargo de la administración de las aldeas, el nombramiento de estos lo emite el jefe edil, con base en la designación o elección 12 que hagan las comunidades, de acuerdo a: principios, valores, procedimientos y tradiciones de las mismas.

El casco urbano del municipio cuenta con 11 barrios y 213 comunidades organizadas administrativamente en 13 microrregiones, de las cuales únicamente 174 están organizadas en Consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODE) quienes son representadas por COCODE del segundo nivel, de los cuales existen 26 representantes por cada microrregión (un titular y un suplente). La colectividad en mención son representadas por coordinadores y alcaldes auxiliares, nombrados por ellos mismos, generalmente se establece algún tipo de liderazgo para desempeñar dicho cargo.⁴³

⁴³“Organización ciudadana”, Municipalidad de Senahú, Alta Verapaz, acceso 30 Julio 2021, <https://munisenahu.laip.gt/index.php/la-municipalidad/organigrama>.

3.1.2. Población y demografía

Según las proyecciones de población del Instituto Nacional de Estadística (INE), para el año 2018 se registró 73 223 habitantes (50.03 % mujeres y 49.97 % hombres). Se estima que el 92 % de la población habita en el área rural (67 365 habitantes) y el 8 % en el área urbana (5 858 personas). El 99 % de la población es indígena de la comunidad lingüística Q'eqchi y con un porcentaje menor se encuentra la población no indígena.⁴⁴

Población total	Hombres	Mujeres	Urbana	Rural
41848	20455	21393	9833	32015

Diagrama n.º 5. Proyección de población total
Fuente: INE, Censos 2018: XII de Población y VII de Vivienda

Concentración y densidad de población

La concentración de la población se da en las edades de 0 a 29 años, aproximadamente el 72.16 % (52 839 habitantes). La densidad poblacional para el año 2018 es de 218 personas/km² (para el área rural 200 y urbano de 18 habitantes/km²).⁴⁵

CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN

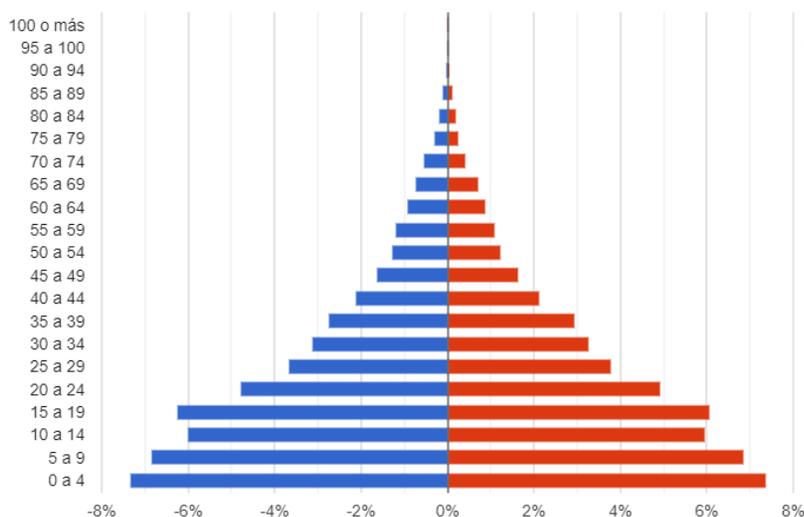


Diagrama n.º 6. Pirámide poblacional
Fuente: INE, Censos 2018: XII de Población y VII de Vivienda

PERSONAS

Índice de masculinidad:	100.13
Edad promedio	22.87
Índice de dependencia:	79.06
Años promedio de estudio	56.34

VIVIENDAS Y HOGARES

Viviendas particulares	18,045
Total de hogares:	16,573
Porcentaje de jefas de hogar:	8.41

Diagrama n.º 7. Características de población
Fuente: INE, Censos 2018: XII de Población y VII de Vivienda

⁴⁴"Población de municipio Senahú", Instituto Nacional de Estadística Guatemala, acceso 25 Julio 2021, <https://www.ine.gob.gt/ine/>.

⁴⁵Ibíd.

3.1.3 Cultura

Organizaciones

Comité de feria
Supervisión técnica de educación
Juzgado de paz
Sudelegación del registro de ciudadanos⁴⁶

CELEBRACIONES

Del 9 al 13 de junio feria patronal
Semana santa
Señor de Esquímulas
8 de diciembre de la virgen de concepción

Religión

Católica. Iglesia del nazareno, iglesia Jesucristo de los Santos de los últimos Días, Iglesia Elim, Iglesia de dios Y el príncipe de paz.

Actividades recreativas

Instalaciones deportivas
Estadio de fútbol Vinicio Cerezo Arévalo
Gimnasio municipal

IDIOMA

Q'eqchi
Español

Vías de comunicación y transporte

Se cuenta con el servicio de tres teléfonos comunitarios
Dos teléfonos celulares deficientes
Servicios de correos y telégrafos
Una emisora de radio con frecuencia local en la Parroquia de la iglesia católica.
Transportes Brenda mercedes, bases extraurbanos.⁴⁷

⁴⁶"Municipio de Senahú, Alta Verapaz", Guatemala.com, acceso 02 agosto 2021, <https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/municipio-senahu-alta-verapaz/>.

⁴⁷Ibíd.

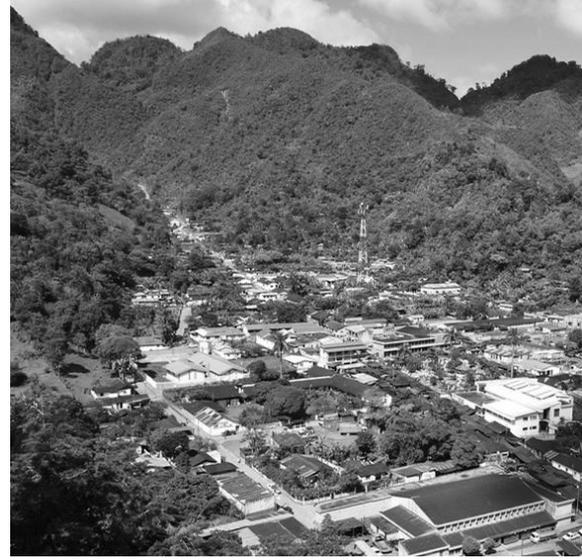


Figura n.º 62. Municipio de Senahú, Alta Verapaz

Fuente:

<https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/municipio-senahu-alta-verapaz/>



Figura n.º 63. Municipio de Senahú, Alta Verapaz

Fuente:

<https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/municipio-senahu-alta-verapaz/>



Figura n.º 64. Municipiode Senahú, Alta Verapaz

Fuente:

<https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/municipio-senahu-alta-verapaz/>

3.2 Contexto legal

Normas Y Regulaciones Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación según Acuerdo Gubernativo no.411-2002

Es necesario reglamentar lo relativo al proceso higiénico – sanitario del sacrificio y destace de ganado bovino, porcino y aves, así como los requerimientos técnicos sobre planteamiento, diseño, construcción y clasificación de los rastros que brinden estos servicios.⁴⁸

- a. Los rastros dedicados al sacrificio de ganado serán ubicados y construidos en predios que cumplan con las exigencias higiénicas sanitarias, necesarias para su funcionamiento.
- b. Predios ubicados a no menos de dos mil quinientos metros de poblaciones, escuelas, hospitales u otras instituciones de servicio.
- c. Facilidad para instalación de drenajes.
- d. Espacio suficiente para la construcción de las diferentes áreas exteriores e interiores, a fin de facilitar su funcionamiento y tratamiento de desechos líquidos y sólidos.
- e. Implementación de vías acondicionadas, preferentemente pavimentadas o asfaltadas, que faciliten el acceso de los animales al rastro y salida de los productos.

Maga (Ministerio De Agricultura, Ganadería y Alimentación)

Entidad nacional que se encarga del control relativo al proceso higiénico-sanitario del sacrificio y destace de ganado bovino, porcino y aves, así como los requerimientos técnicos sobre el planeamiento, diseño, construcción y clasificación de los rastros que brinden estos servicios.

Digesepe (Dirección General De Servicios Pecuarios)

Entidad perteneciente al maga que se encarga del control, inspección sanitaria e higiénica en los rastros y mataderos en el interior de la república de Guatemala.

Reglamento de inocuidad de los alimentos (Acuerdo Gubernativo 969- 99)

Establecimientos de transformación de alimentos naturales no procesados” son establecimientos de alimentos naturales no procesados, los rastros, plantas y donde se manipulan alimentos con el objeto de separar las partes no comestibles o las que por razones de higiene deben separarse de los mismos y de su empaque/envase.⁴⁹

⁴⁸Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación _MAGA-Acuerdo 411-2002 reglamento de rastros para bovinos, porcinos y aves”, Normativas, acceso 05 Julio de 2021, <https://sistemas.maga.gob.gt/normativas/Normativas?page=3&sortOrder=Titulo&categoriaId=21>.

⁴⁹Ibíd.

Mspas (Ministerio De Salud Pública y Asistencia Social)

Entidad encargada de las etapas de procesamiento, distribución, transporte y comercialización de alimentos procesados de toda clase, nacionales o importados. Del otorgamiento de licencias sanitarias para la apertura de los establecimientos, la certificación sanitaria o registro sanitario de referencia de los productos.

Ministerio de energía y minas

Controla y certifica los niveles de radiactividad en los alimentos así como la evaluación de los efectos de esta y la aptitud para el consumo de alimentos.

Ministerio de economía

Según el código de salud, le corresponde el control en el campo de la meteorología y la propiedad industrial.

Infom (Instituto de Fomento Municipal)

Entidad encargada de la planificación, ejecución y asesoría a las municipalidades de la república de Guatemala en obras de infraestructura en su comunidad.

Municipalidad

Máxima autoridad dentro de una comunidad, encargada de la ejecución y administración del rastro o matadero a nivel local.

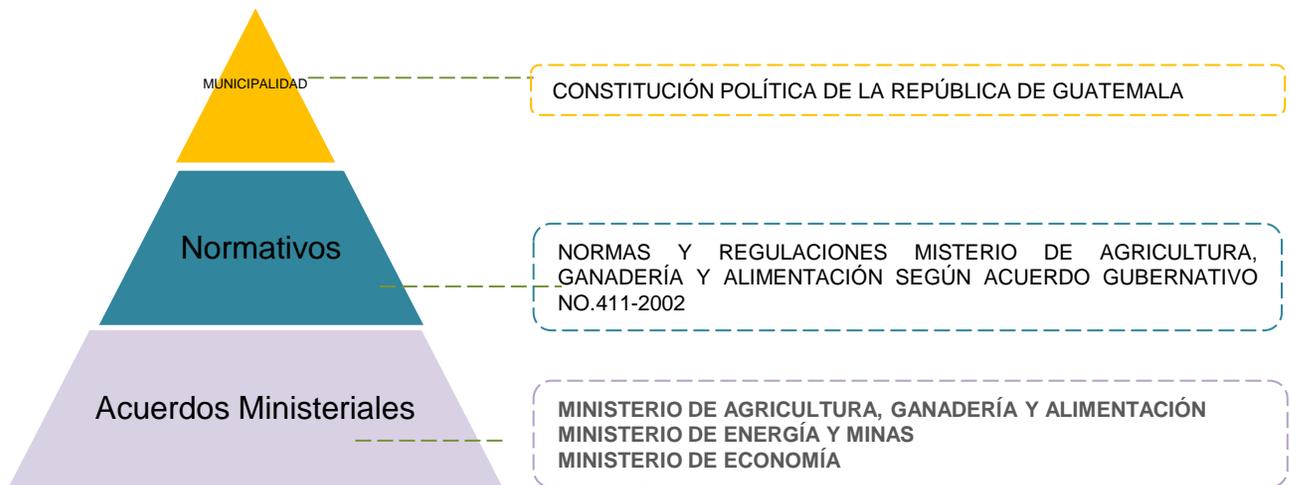


Diagrama n.º 8. Pirámide de Kelsin
Fuente: IDEM

3.3 Contexto económico

3.2.1 Eje de desarrollo económico local

El municipio de Senahú, posee una estructura económica basada en la agricultura (granos básicos) y comercio menor principalmente, los esfuerzos por mejorar la producción y la productividad con la asistencia técnica y el acompañamiento de la institucionalidad responsable es muy limitado. Las necesidades de desarrollo local se reflejan en la búsqueda de opciones de trabajo en municipios cercanos, en la cabecera departamental y la ciudad capital, muy pocas personas migran al exterior en la búsqueda de un empleo.

El municipio es uno de los más lejanos de la región y prácticamente es un municipio lejano, lo que implica los costos para el acceso a tecnología, telecomunicaciones, materiales de construcción, asistencia médica de especialidades, educación en el nivel superior y oportunidades de empleo.

Su patrimonio lo constituyen prominentes fincas cafetaleras y de otros productos. Existen caseríos y cooperativas que desarrollan actividades productivas entre las que se destacan: café, cardamomo, maíz y la producción pecuaria (bovino, porcino, caprino, avícola y apícola). Por lo que se deduce que su principal actividad ha sido la agricultura.⁵⁰

3.2.2 Índice de desarrollo humano-idhel

- Disfrutar de una vida larga y saludable.
- Acceso a la educación y
- Nivel de vida digno

El índice está compuesto de tres dimensiones de desarrollo: salud, educación y nivel de vida, su medición va del “0” y “1”, donde 0 indica el más bajo nivel de desarrollo humano, y 1 indica un desarrollo humano alto. A escala municipal, el último dato que refleja el desarrollo humano, fue publicado en el año 2005, con datos del Censo de Población 2002, posicionando al municipio de Senahú con un Índice de Desarrollo Humano (IDH) de 0.470, el cual es el promedio del valor de los índices de salud (0.654), educación (0.290) y nivel de vida (0.466).⁵¹

⁵⁰“Eje de desarrollo económico local” Instituto Nacional de Estadística de Guatemala (INE), acceso 20 de agosto 2021, <https://www.ine.gob.gt/ine/>.

⁵¹“Índice de desarrollo humano-idehel”, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, acceso 21 de agosto 2001, <https://www.gt.undp.org/content/guatemala/es/home/sustainable-development-goals/goal-4-quality-education.html>.

3.4 Contexto ambiental

3.3.1 Análisis macro

Senahú municipio del departamento de Alta Verapaz; que pertenece al área conocida como “El Polohic” Comprende los municipios De Tamahú, Tukurú, La Tinta, Panzós y Senahú. Originalmente llamado “San Antonio Senahú”; con las coordenadas geográficas 15°24'59"N 89°49'13"O, una extensión de 336 km² y su altitud de 970 m.s.n.m.

Región I o Metropolitana

Guatemala

Región II o Norte

Alta Verapaz y Baja Verapaz.

Región III o Nororiente

Chiquimula, El Progreso, Izabal y Zacapa.

Región IV o Suroriente

Jutiapa, Jalapa y Santa Rosa.

Región V o Central

Chimaltenango, Sacatepéquez y Escuintla.

Región VI o Suroccidente

Quetzaltenango, Retalhuleu, San Marcos, Suchitepéquez, Sololá y Totonicapán.

Región VII o Noroccidente

Huehuetenango y Quiché.

Región VIII o Petén

Petén

Se encuentra situado a una distancia de 277 km de la ciudad capital, se accede por la ruta centroamericana norte CA-09N (hasta el km 84, el rancho) totalmente pavimentada a cuatro carriles, luego por la ruta nacional CA-14 (hasta el km 181, San Julián) con cinta asfáltica de dos carriles con hundimientos y derrumbes leves, se continúa por la ruta nacional RN 07-E (al km 253 cruce a Senahú)



Figura n.º 65. Mapas geográficos de ubicación
Fuente: elaboración propia

Paisaje natural

Recursos naturales

Son los bienes que ofrece la naturaleza, los cuales son objeto de explotación y aprovechamiento por el ser humano.

Hidrografía

Senahú cuenta con recurso hidrográfico variado, compuesto por nacimientos, ríos, quebradas y riachuelos, que abastecen las áreas pobladas.

El municipio es parte de las cuencas hidrográficas de río chabón y río Polochic, debido a su topografía, forma el parte aguas entre las dos cuencas, el 60.66 % del territorio drena sus aguas superficiales a la cuenca del río Polochic y el 39.34 % al río chabón. Estas cuencas hidrográficas son parte de la vertiente del caribe que drena sus aguas al Océano Atlántico. El ministerio de agricultura ganadería y alimentación (MAGA) reconoce 30 ríos perennes en todo el municipio.⁵²

Bosques

En el municipio existen grandes extensiones de tierra, consideradas como zona boscosa o zona de vida. Existen dos tipos de zonas de vida:

Bosque pluvial subtropical

Bosque labial montano bajo subtropical

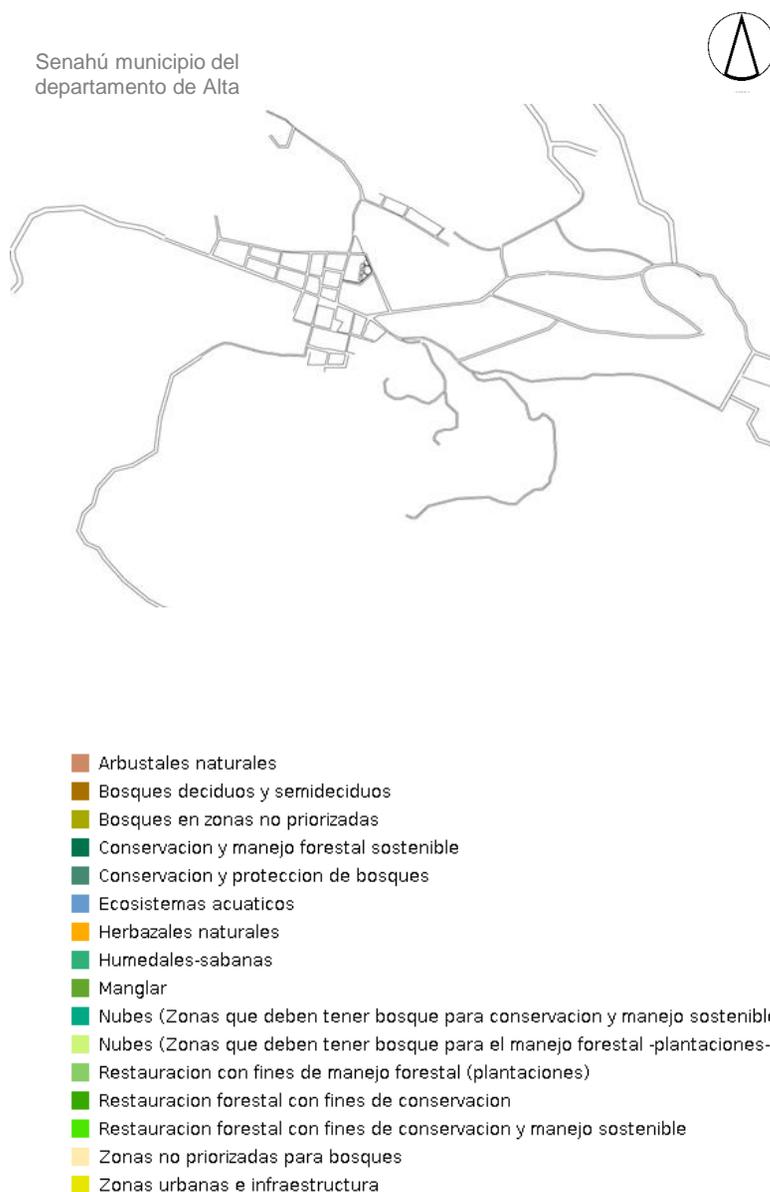


Figura n.º 66. Mapa de topografía y altitud
Fuente: Elaboración propia

⁵²“Recursos ambientales del Senahú, Alta Verapaz, Senahú”, Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, acceso 22 de agosto 2021, <https://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/planes-2018-2019-departamento-de-alta-verapaz/file/1396-senahu-plan-de-desarrollo-municipal-y-ordenamiento-territorial-2-019-2-032>.

Topografía

El 11.20 % del territorio es plano (pendientes de 0 – 16 %), el 19.48 % del territorio tiene topografía semiplano y el 69.33 % del territorio posee pendientes pronunciadas que supera el 32 % de inclinación. El municipio posee una evidente conflictividad de uso de suelo, ya que únicamente el 35.36 % de su territorio tienen un uso correcto de suelos, el 34.21 % está sobre-utilizado (no tiene el uso adecuado) y el 30.40 % de las tierras se encuentra subutilizadas (no explotan el potencial del suelo).⁵³

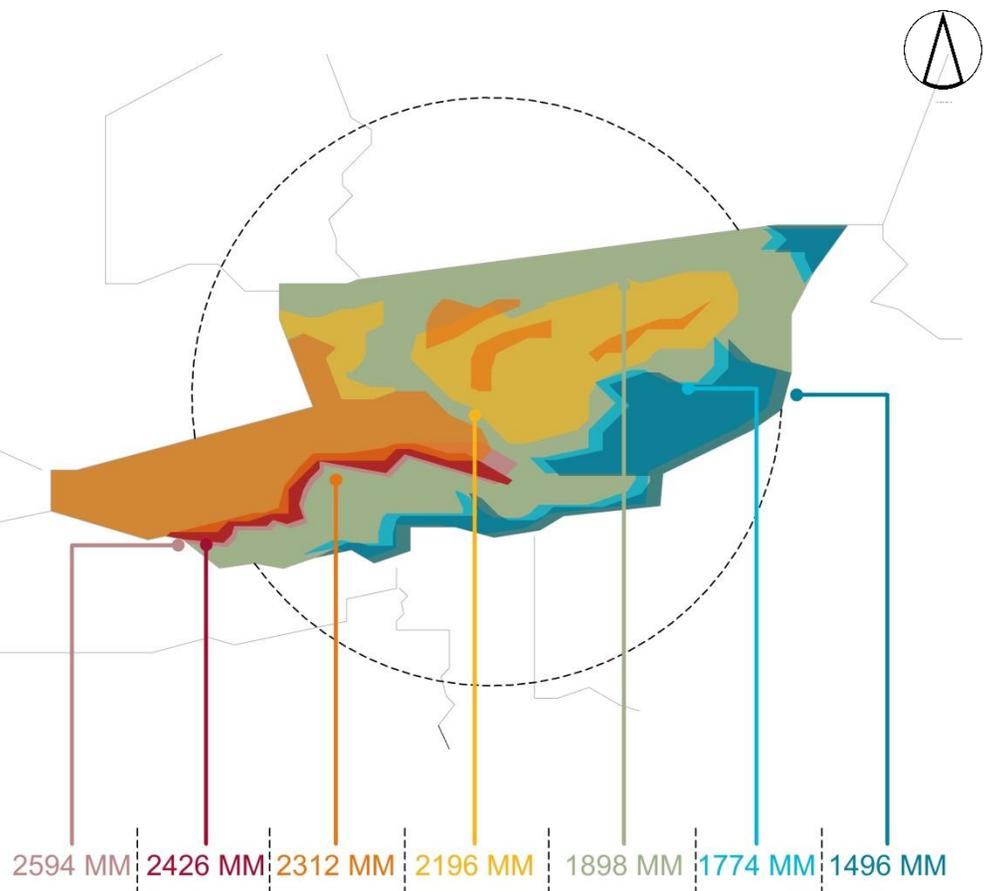


Figura n.º 67. Mapa de topografía y altitud
Fuente: Elaboración propia

Suelos

La profundidad del suelo en el municipio oscila entre los 20 cm hasta los 80 c. El suelo se puede clasificar de en las series de suelos:

a. Serie Tamahú:

Se caracteriza por tener relieves inclinados y suelos con drenaje interno rápido; el suelo es de color café muy oscuro, de textura franco-limonosa. El material parental de estos suelos es de caliza o mármol.

a. Serie Telemán:

Se caracteriza por tener relieves inclinados y suelos con drenaje interno rápido; el suelo es de color café muy oscuro, de textura franco-limonosa y se considera fiable. El material parental de estos suelos es de esquisto – arcilloso o esquisto.⁵⁴

⁵³“Recursos ambientales del Senahú, Alta Verapaz, Senahú”, Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, acceso 22 de agosto 2021, <https://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/planes-2018-2019-departamento-de-alta-verapaz/file/1396-senahu-plan-de-desarrollo-municipal-y-ordenamiento-territorial-2-019-2-032>.

⁵⁴Ibíd.

Factores climáticos

En el municipio de Senahú la altitud esta compuesta por el piso térmico dominado macro térmico ya que en el lugar la temperatura varía entre los 20 grados y 29 grados presentando lluvia variable.

El clima continental esta caracterizado en las regiones interiores del municipio y por altitudes medidas con el verano y el invierno; con relación a la altitud de Senahú es de tipo meso térmico o piso templado ya que oscila su altura entre 800 a 1000m, hasta los 2500 a 3000 de altitud.⁵⁵

Temperatura

En Senahú, los veranos son cortos, calientes, húmedos y mayormente nublados y los inviernos son cortos, frescos y mayormente despejados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 14 °C a 28 °C y rara vez baja a menos de 11 °C o sube a más de 31 °C.

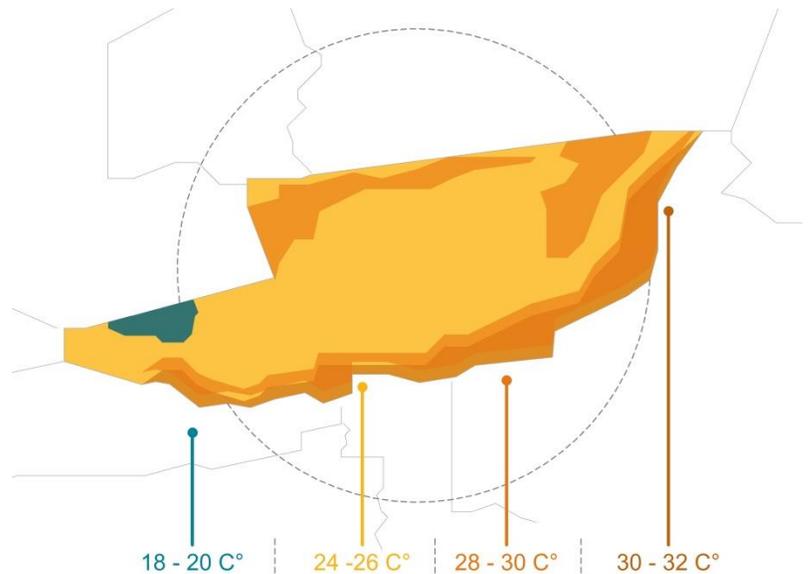


Figura n.º 68. Temperatura máxima y mínima, en Senahú
Fuente: elaboración propia

Vientos

El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en Senahú tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.⁵⁶

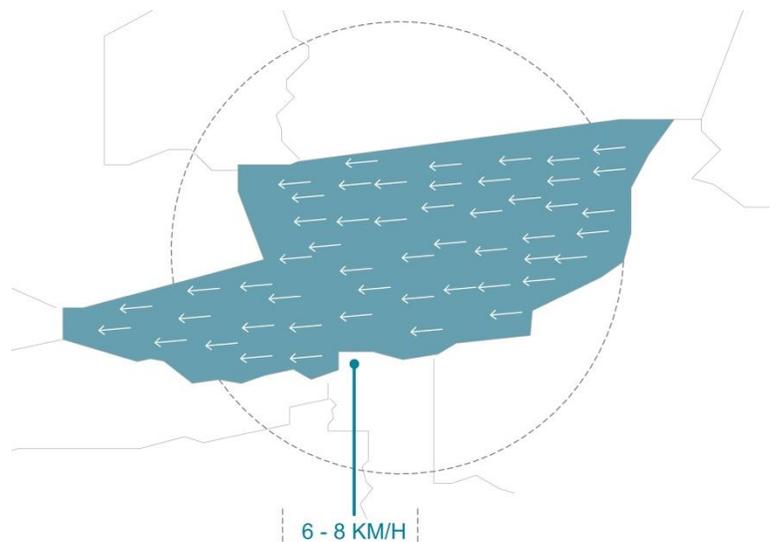


Figura n.º 69. Temperatura máxima y mínima, en Senahú
Fuente: elaboración propia

⁵⁵"Factores Climáticos, Senahú Alta Verapaz", weathers park, acceso 29 de agosto 2021, <https://es.weatherspark.com/y/12332/Clima-promedio-en-Senah%C3%BA-Guatemala-durante-todo-el-a%C3%B1o>.

⁵⁶Ibid.

Humedad

A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda. En Senahú la humedad percibida varía extremadamente.⁵⁸

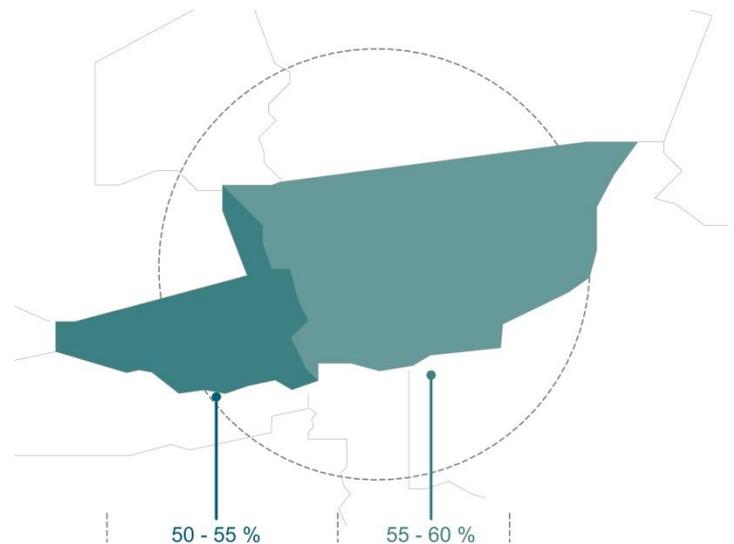


Figura n.º 70. Humedad, en Senahú
Fuente: elaboración propia

Precipitación pluvial

En el territorio de Senahú se presentan precipitaciones comprendidas entre los 2000 y 4850 mm, las condiciones de la temperatura mínima y máxima promedio anual se encuentran comprendidas entre los 18 y los 24°C.⁵⁷

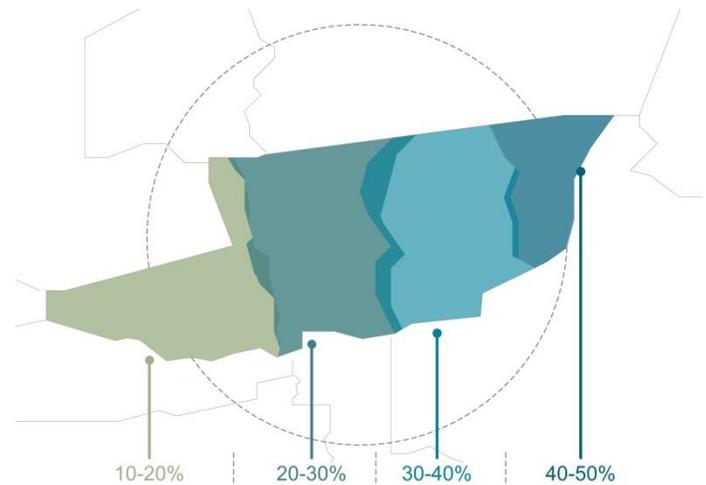


Figura n.º 71. Precipitación pluvial, en Senahú
Fuente: elaboración propia

Nubes

En Senahú el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía extremadamente en el transcurso del año.

La parte más despejada del año en Senahú comienza aproximadamente el 15 de noviembre; dura 5.2 meses y se termina aproximadamente el 22 de abril. El 27 de enero, el día más despejado del año, el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 77 % del tiempo y nublado o mayormente nublado el 23 % del tiempo.⁵⁸

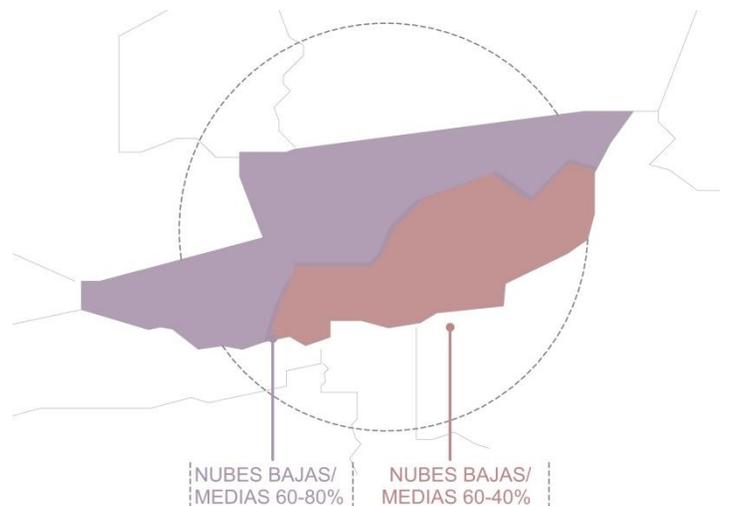


Figura n.º 72. Nubes, en Senahú
Fuente: elaboración propia

⁵⁷"Factores Climáticos, Senahú Alta Verapaz", weathers park, acceso 29 de agosto 2021, <https://es.weatherspark.com/y/12332/Clima-promedio-en-Senah%C3%BA-Guatemala-durante-todo-el-a%C3%B1o>.

⁵⁸Ibíd.

Paisaje construido

Infraestructura local - servicios

Los servicios que la municipalidad presenta a sus vecinos en el casco urbano se encuentra: abastecimiento de agua potable, servicio de recolección de residuos y desechos sólidos, rastro municipal, mercado, cementerio, alumbrado público, servicio de drenajes y alcantarillado pluvial.

Según IDEG, el municipio de Senahú esta en el promedio más bajo de servicios públicos.⁵⁹

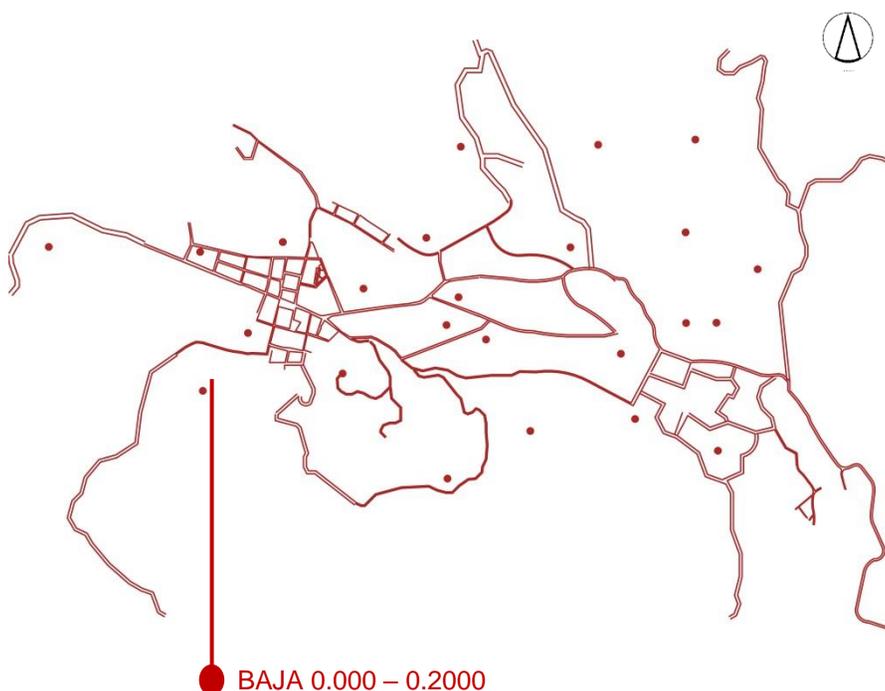


Figura n.º 73. Mapa Índice de servicios públicos
Fuente: elaboración propia

Agua potable

Senahú se registraba a 2011 una cobertura 5.99% de hogares conectados a un sistema de agua potable y para 2018 de 6.84 % en el área rural, de estos únicamente el 1 % cumplen con las normas de calidad; en relación al servicio del área urbana en 2011 y 2018 la cobertura se posicionaba en 7.28 % y 11.6 %, de estos servicio que se prestan a la población del casco urbano solo el 3% posee normas de calidad de consumo humano (de acuerdo a los parámetros establecidos por el MSPAS).

Drenajes

En contraste, en el área rural no existe red de alcantarillado pluvial o sanitario, lo que agrava la situación en la disposición de desechos líquido, a esto se suma que los sistemas de drenajes que se tienen en el área urbana no están conectados a una planta de tratamiento de aguas residuales.

Energía eléctrica

Según los datos del ministerio de energía y minas (mem), la cantidad de usuarios atendidos al 31 diciembre de 2016 fue de 3 153 214 y con ello, la cobertura eléctrica a nivel nacional fue de 92.06 %, existe un 7.94 % sin cobertura, el municipio contribuye en gran medida a este dato. Los escenarios para mejorar la cobertura eléctrica se puede mencionar: gestión de la ampliación del servicio por parte de la municipalidad, instalación de paneles solares, entre otros.⁶⁰

⁵⁹ "Recursos de Senahú, Alta Verapaz, Senahú", Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, acceso 22 de agosto 2021, <https://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/planes-2018-2019-departamento-de-alta-verapaz/file/1396-senahu-plan-de-desarrollo-municipal-y-ordenamiento-territorial-2-019-2-032>.

⁶⁰ Ibíd.

Sistema de recolección de basura

La municipalidad ofrece un programa gratuito de extracción de basura, por medio de un camión que corre las calles de la cabecera municipal una vez por semana.

La basura es depositada en un predio de propiedad privada, ubicado a cuatro kilómetros en dirección a la finca Sepacuite.⁶¹



Figura n.º 74. Mapa Índice de servicios públicos
Fuente: elaboración propia

Tratamiento de desechos sólidos y aguas servidas

En el municipio no existe un sistema de tratamiento de desechos sólidos y aguas servidas. En el casco urbano del municipio los desechos sólidos en su mayoría son incinerados, otros quedan en vertederos de basura, en cuanto a las aguas servidas son desviadas a través de desagües al drenaje que va a dar a la cuenca del río Naúq, el cual desemboca en un siguan que esta ubicado en el barrio Seamay.

Transporte

El servicio lo presta una empresa privada a través de ocho microbuses hacia Telemán, San Julián y Cobán.

En la cabecera Municipal, circulan siete unidades de moto-taxis que tienen una ruta dentro de la misma y hacia los centros poblados más cercanos, son administrados por una empresa privada.

Se cuenta también con *pick up* y camiones que transportan a la población hacia los centros poblados más lejanos.

El municipio no cuenta con una terminal de transporte, se utiliza el frente de la municipalidad para abordaje de las unidades. El precio del servicio que oscila es de Q 2.00 y Q 25.00 de acuerdo a la distancia que se recorra.⁶²

⁶¹Recursos de Senahú, Alta Verapaz, Senahú”, Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, acceso 22 de agosto 2021, <https://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/planes-2018-2019-departamento-de-alta-verapaz/file/1396-senahu-plan-de-desarrollo-municipal-y-ordenamiento-territorial-2-019-2-032>.

⁶²Ibíd.

Imagen urbana

Tipologías arquitectónicas

Senahú no se caracteriza por su arquitectura, ya que ha ido adaptando diseños diferentes tipos de arquitectura que se pudiera definir como:

Arquitectura colonial

Estilo de conceptos arquitectónicos o manifestaciones que fueron construidos en la época en la que un país colonizó a otro..

En este caso se incorpora en el centro del casco urbano, en los edificios importantes: la iglesia católica, la municipalidad, y el parque central.⁶³

Arquitectura de adobe y autóctona

Vernácula es aquella que se constituye como de tradición regional más auténtica. Esta arquitectura nació entre los pueblos autóctonos de cada región, como una respuesta a sus necesidades de hábitat.

En el municipio se adaptó este tipo de arquitectura, ya que como se define que los usuarios diseñan según sus necesidades sin seguir un patrón o un tipo de arquitectura específica.⁶⁴

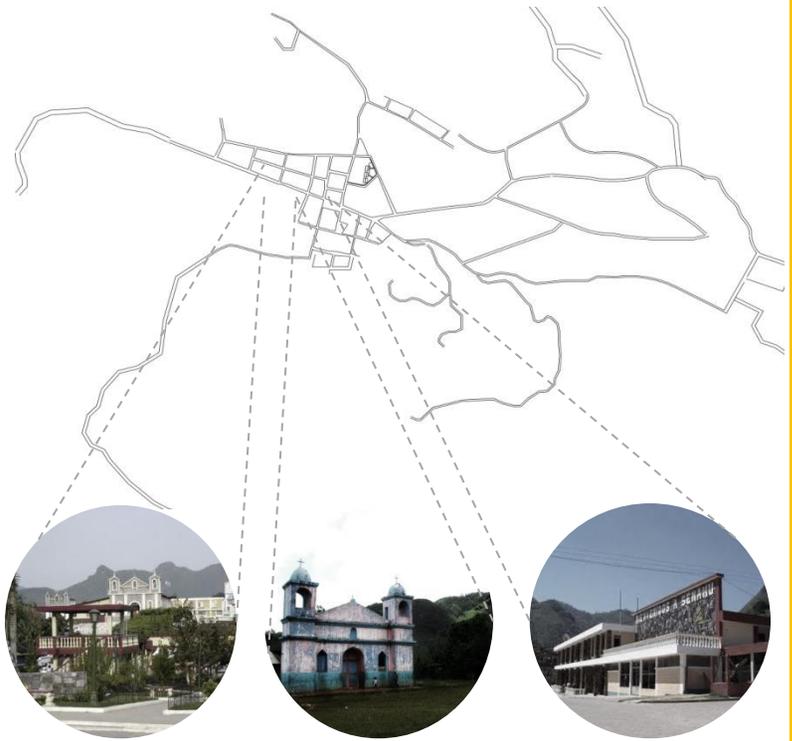


Figura n.º 75. Mapa de ubicación de arquitectura colonial, Senahú
Fuente: elaboración propia

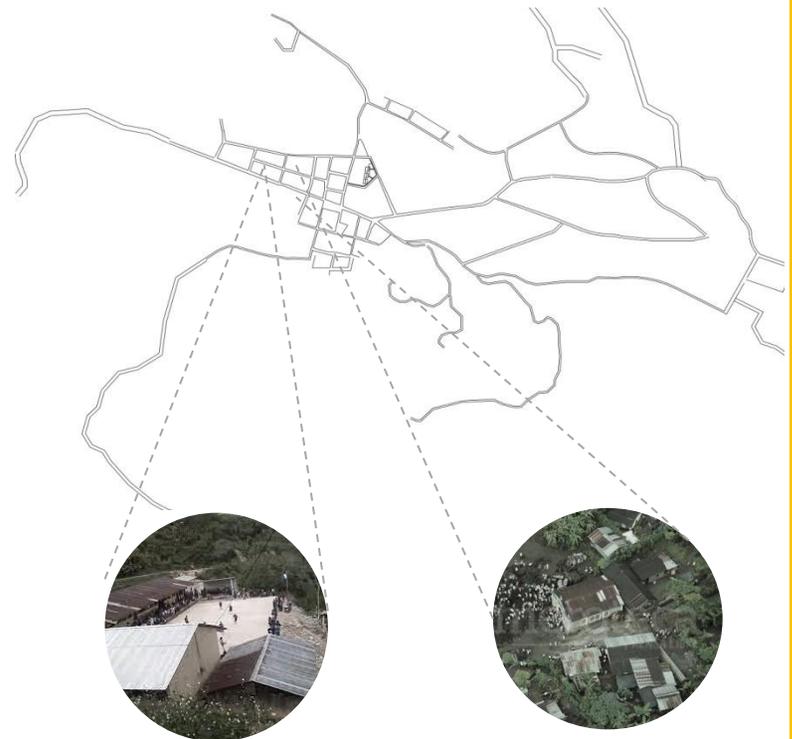


Figura n.º 76. Mapa de ubicación de arquitectura autóctona, Senahú
Fuente: Elaboración propia

⁶³“Recursos de Senahú”, Alta Verapaz”, Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, acceso 22 de agosto 2021, <https://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/planes-2018-2019-departamento-de-alta-verapaz/file/1396-senahu-plan-de-desarrollo-municipal-y-ordenamiento-territorial-2-019-2-032>.

⁶⁴Ibíd.

Cuadro de materiales a utilizar en el municipio de Senahú

Tipo de vivienda	Material predominante en el techo	Material predominante en paredes exteriores												
		Ladrill	Block	Concreto	Adobe	Madera	Lámina	Bajareque	Lepa, pab o caña	Material de desecho	Otro,	No	Total	
Casa Formal	Concreto	14	356	2	26	-	-	-	-	-	-	-	398	
	Lámina Metálica	47	2 273	65	4 732	1 091	48	3	127	-	1	-	8 387	
	Asbesto cemento	-	39	-	8	8	-	-	-	-	-	-	55	
	Teja	5	18	3	207	9	-	-	-	-	-	-	242	
	Otro, ¿cuál?	-	4	-	3	-	-	-	-	-	1	-	8	
Total		66	2 690	70	4 976	1 108	48	3	127	-	2	-	9 090	
Apartamento	Concreto	Ladrill	Block	Concreto	Adobe	Madera	Lámina	Bajareque	Lepa, pab o caña	Material de desecho	Otro,	No	Total	
	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	
Cuarto de casa de vecindad (palomar)	Concreto	Ladrill	Block	Concreto	Adobe	Madera	Lámina	Bajareque	Lepa, pab o caña	Material de desecho	Otro,	No	Total	
	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	
Rancho	Lámina Metálica	Ladrill	Block	Concreto	Adobe	Madera	Lámina	Bajareque	Lepa, pab o caña	Material de desecho	Otro,	No	Total	
	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	3	
Vivienda improvisada	Lámina Metálica	Ladrill	Block	Concreto	Adobe	Madera	Lámina	Bajareque	Lepa, pab o caña	Material de desecho	Otro,	No	Total	
	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	3	
Otro tipo de vivienda particular	Lámina Metálica	Ladrill	Block	Concreto	Adobe	Madera	Lámina	Bajareque	Lepa, pab o caña	Material de desecho	Otro,	No	Total	
	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3	
Particular no registrada	Concreto	Ladrill	Block	Concreto	Adobe	Madera	Lámina	Bajareque	Lepa, pab o caña	Material de desecho	Otro,	No	Total	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Total	Concreto	Ladrill	Block	Concreto	Adobe	Madera	Lámina	Bajareque	Lepa, pab o caña	Material de desecho	Otro,	No	Total	
	14	370	2	26	-	-	-	-	-	-	-	-	412	
Total	Lámina Metálica	Ladrill	Block	Concreto	Adobe	Madera	Lámina	Bajareque	Lepa, pab o caña	Material de desecho	Otro,	No	Total	
	47	2 273	65	4 734	1 096	51	131	3	1	3	1	-	8 404	
Total	Asbesto cemento	-	39	-	8	8	-	-	-	-	-	-	55	
	Teja	5	18	3	207	9	-	-	-	-	-	-	242	
Total	Paja, palma o similar	-	-	-	2	1	-	-	5	-	-	-	8	
	Material de desecho	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	
Total	Otro, ¿cuál?	-	4	-	3	-	-	-	-	-	1	-	8	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Total		66	2 704	70	4 980	1 114	51	3	137	3	2	14	9 144	

FIGURA No.85 cuadro de materiales predominantes , Senahú
Fuente: elaboración propia

Equipamiento

En el área urbana tienen acceso a la salud a través del Centro de Atención Permanente (CAP), atendido por médicos, enfermeros y parteros, actualmente poseen recursos necesarios para movilizar personal, medicina y artículos de trabajo. Dispone de 3 ambulancias para emergencias y 2 vehículos disponibles para el traslado de medicamentos a diferentes puestos de salud y centros de convergencia del municipio.

Cuenta con 4 centros de educación de nivel preprimario, 10 de nivel primario, 3 de nivel básico y 4 de nivel diversificado. En el caso de educación superior, se trasladan al municipio de La Tinta (lo más cercano) y/o a la cabecera departamental de Cobán para continuar sus estudios en la Universidad.⁶⁵

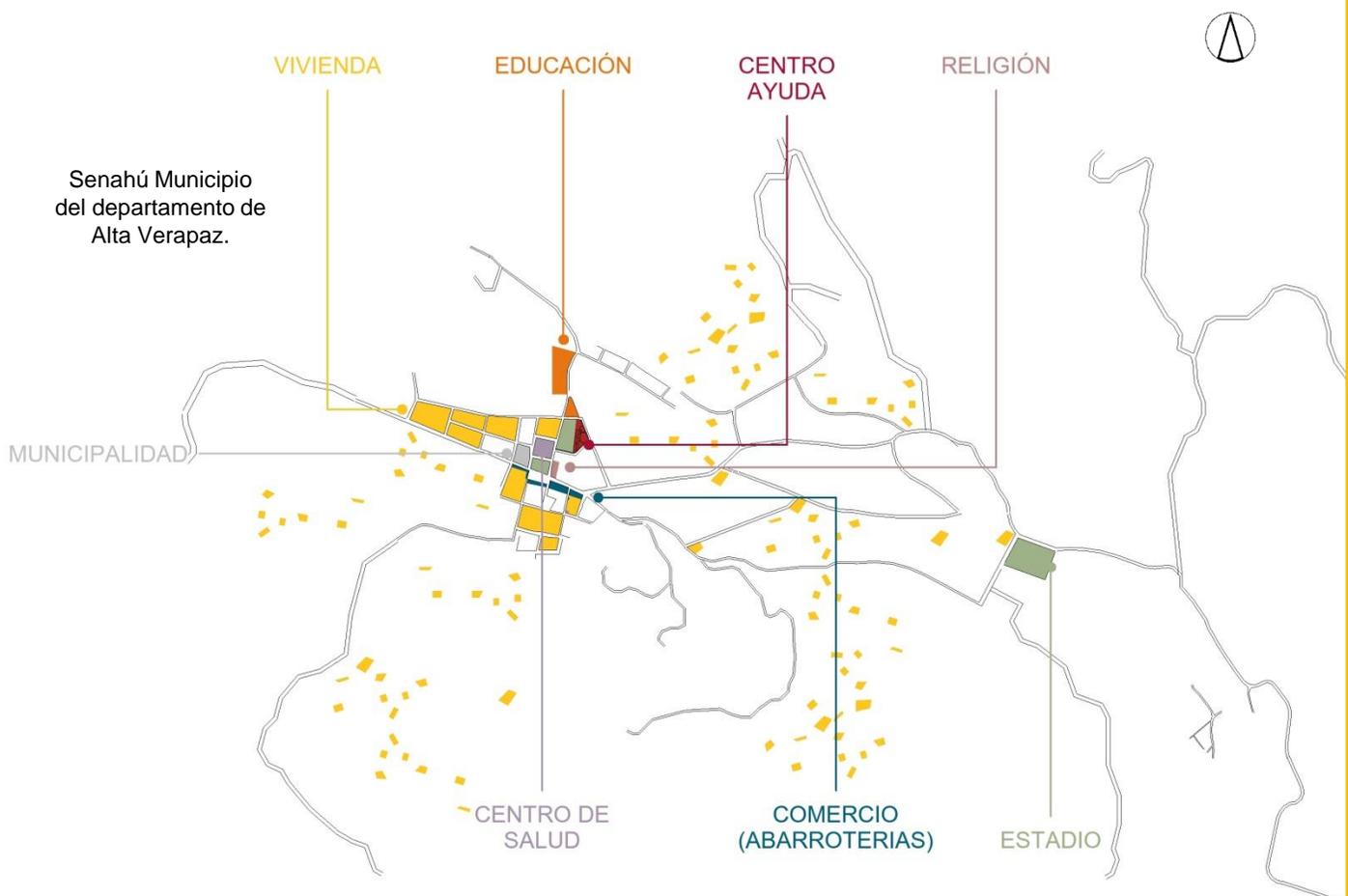


Figura n.º 77. Mapa de equipamiento urbano
Fuente: elaboración propia

⁶⁵ "Recursos de Senahú, Alta Verapaz", Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, acceso 22 de agosto 2021, <https://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/planes-2018-2019-departamento-de-alta-verapaz/file/1396-senahu-plan-de-desarrollo-municipal-y-ordenamiento-territorial-2-019-2-032>.

Estructura urbana

Traza urbana

La municipalidad de Senahú registra 248 lugares poblados, categorizados de la siguiente forma:

- 1 pueblo
- 8 aldeas
- 168 caseríos
- 37 fincas
- 11 barrios
- 3 colonias
- 4 parajes
- 16 parcelamientos

Estas están organizadas en 13 microrregiones, están representadas por un miembro del Consejo Comunitario de Desarrollo (COCODE) acreditado para participar con voz y voto en el Consejo Municipal de Desarrollo (COMUDE).⁶⁶

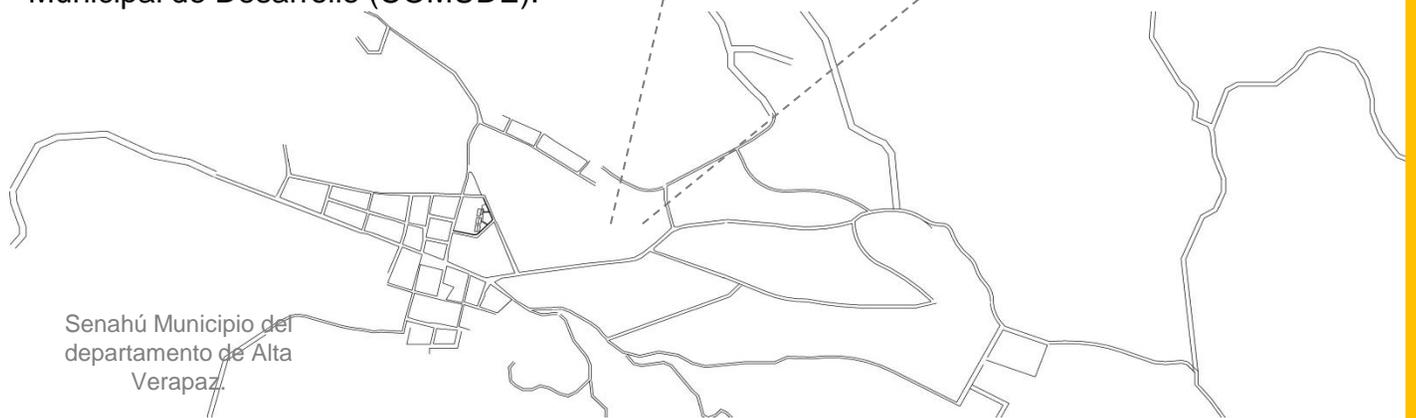


Figura n.º 78. Mapa de estructura urbana
Fuente: elaboración propia

En el municipio se han identificado 6 centralidades, las cuales por su accesibilidad, disponibilidad de servicios, la conformación del tejido urbano y la generación de actividades económicas, son importantes para el desarrollo de las comunidades aledañas, a donde convergen en primera instancia por la cercanía de los mismos.

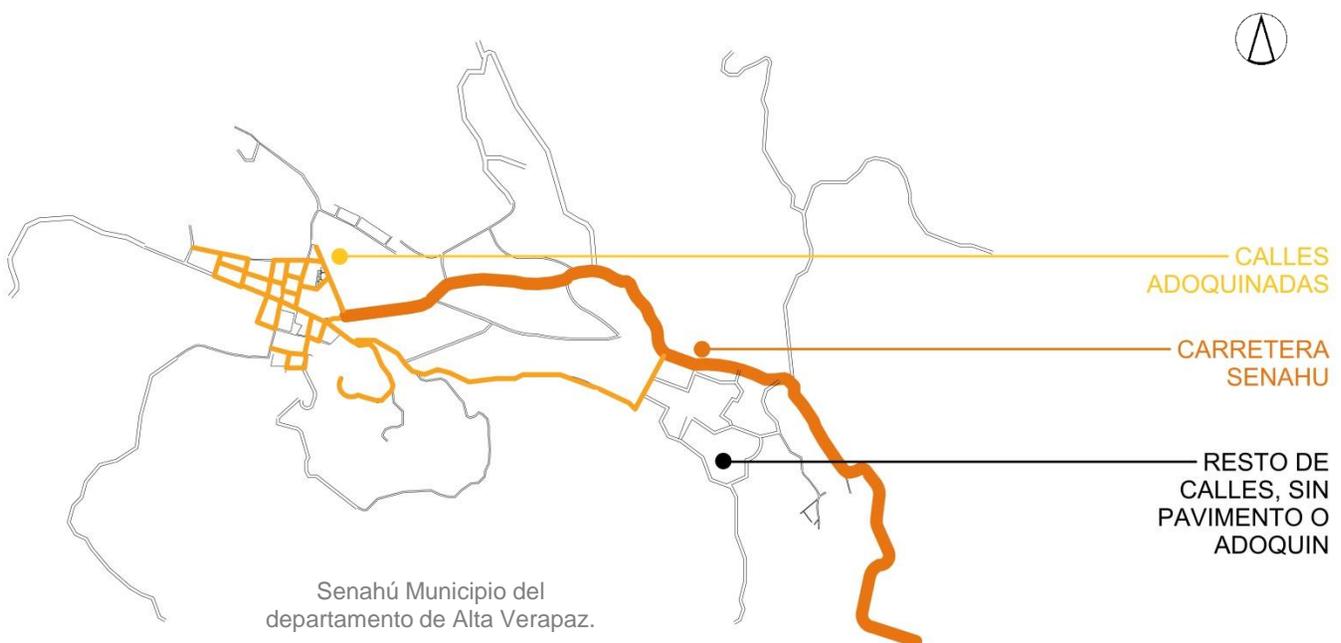
Cabecera municipal o casco urbano, ubicado al extremo noreste del departamento de Alta Verapaz, constituye la centralidad más importante y con mayor jerarquía, en ella se concentra la mayor parte de servicios.

⁶⁶ "Recursos Senahú, Alta Verapaz", Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, acceso 22 de agosto 2021, <https://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/planes-2018-2019-departamento-de-alta-verapaz/file/1396-senahu-plan-de-desarrollo-municipal-y-ordenamiento-territorial-2-019-2-032>.

Red vial

Las tres rutas para llegar al municipio. La más común es la carretera del cruce de San Julián, atravesando por los municipios de Tamahú, Tukurú y La Tinta (ruta nacional 07-E), la intersección da lugar a una pendiente para llegar a Senahú. La segunda ruta es por el municipio de El Estor del departamento de Izabal. Atraviesa Panzós, siguiendo a Telemán, para llegar al cruce antes mencionado. Y la tercera ruta es por el municipio de Santa María Cahabón (ruta departamental AV-05).

Mencionando que en el casco urbano su sistema vial no es funcional, las calles se encuentran adoquinadas y angostas.⁶⁷



- La carretera Senahú se conecta con 7E que es la carretera principal que conecta la CA14 que viene desde el municipio de Cobán.
- Las calles en el casco urbano no son pavimentadas, no cumplen con los anchos para que transiten vehículos en dos vías, las calles son totalmente de adoquín en el centro del casco urbano.
- El resto de calles son de terracerías y caminamientos que los mismo pobladores han creado según sus necesidades.

Figura n.º 79. Mapa accesibilidad y sistema vial
Fuente: elaboración propia

⁶⁷ "Recursos de Senahú, Alta Verapaz", Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, acceso 22 de agosto 2021, <https://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/planes-2018-2019-departamento-de-alta-verapaz/file/1396-senahu-plan-de-desarrollo-municipal-y-ordenamiento-territorial-2-019-2-032>.

Uso de suelo urbano

Espacio geográfico delimitado, que está constituido principalmente por acceso a servicios, presencia institucional e infraestructura pública para la gestión del territorio. Se distingue por tener concentración de vivienda, comercio, industria de baja escala, servicios, edificios institucionales y gubernamentales, espacios públicos, interconectados por calles y avenidas.

Espacio del territorio con las condiciones adecuadas y seguras para el cambio de usos del territorio rural a usos del territorio urbano. Entre sus principales características es que se ubica en un área donde ya existe el suelo urbano no consolidado y donde ya existe una tendencia histórica y tendencial de crecimiento del área urbana. Es un espacio seguro, en donde no existe ningún tipo de amenaza para la consolidación de un nuevo hábitat urbano.⁶⁸

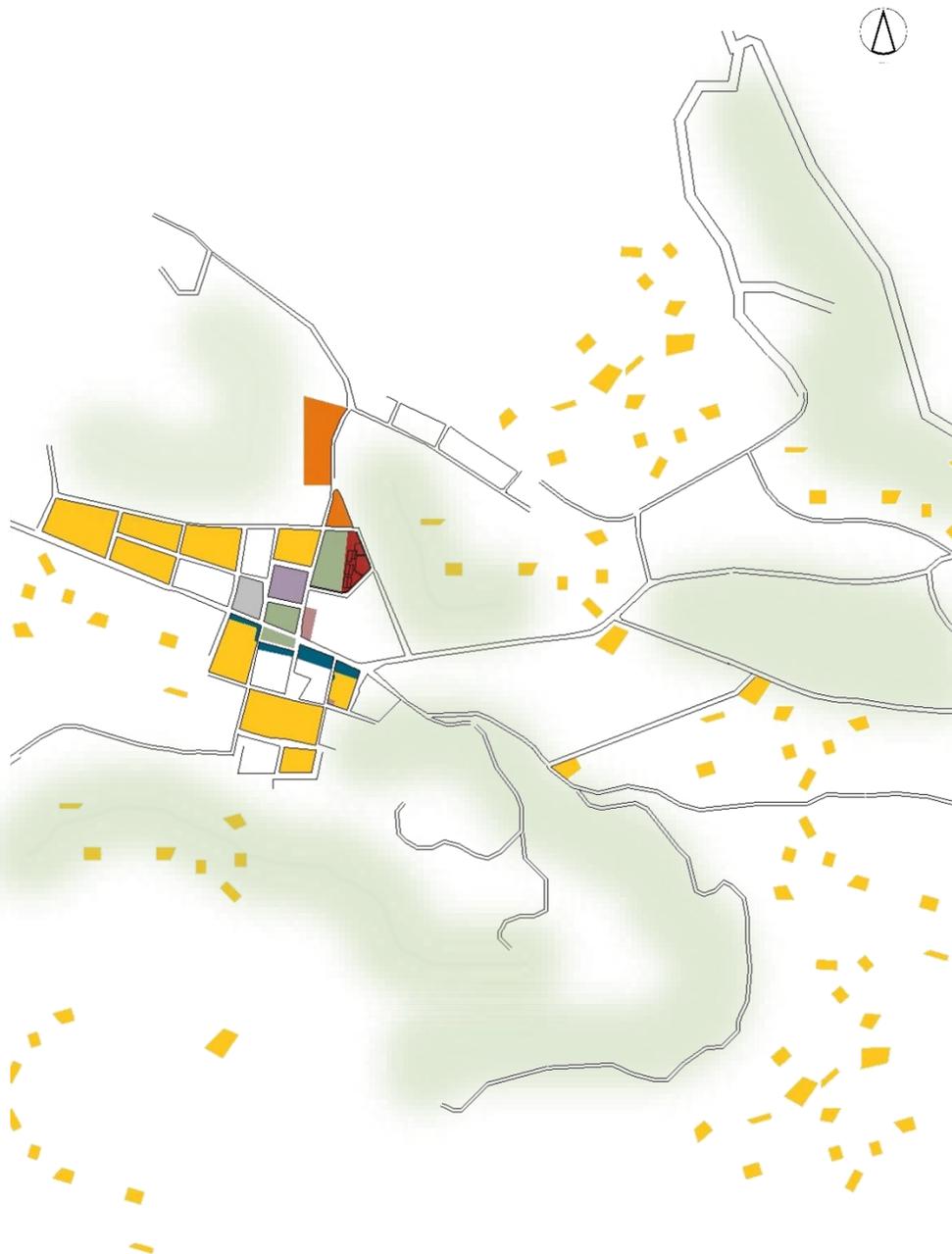


Figura n.º 80. Mapa de uso de Municipio de Senahú
Fuente: elaboración propia

- | | | |
|---|---|--|
| Educación | Religión | Áreas verdes: |
| Vivienda | Comercio | • Parque central |
| Centros de salud | Instituciones públicas | • Parque infantil |

⁶⁸ "Recursos de Senahú, Alta Verapaz", Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, acceso 22 de agosto 2021, <https://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/planes-2018-2019-departamento-de-alta-verapaz/file/1396-senahu-plan-de-desarrollo-municipal-y-ordenamiento-territorial-2-019-2-032>.

Uso de tierra

Existen zonas del municipio con cobertura forestal, predominando los bosques de coníferas con una extensión considerable y con calidades reconocidas. En el departamento se produce café y se ha considerado como una de las principales fuentes de empleo en el territorio. En pequeñas cantidades y con un nivel bajo en técnicas de producción se está implementado la producción de: cacao, cardamomo, frutales (durazno, ciruela, aguacate), hule, limón, achiote, pimienta y piña).⁶⁹

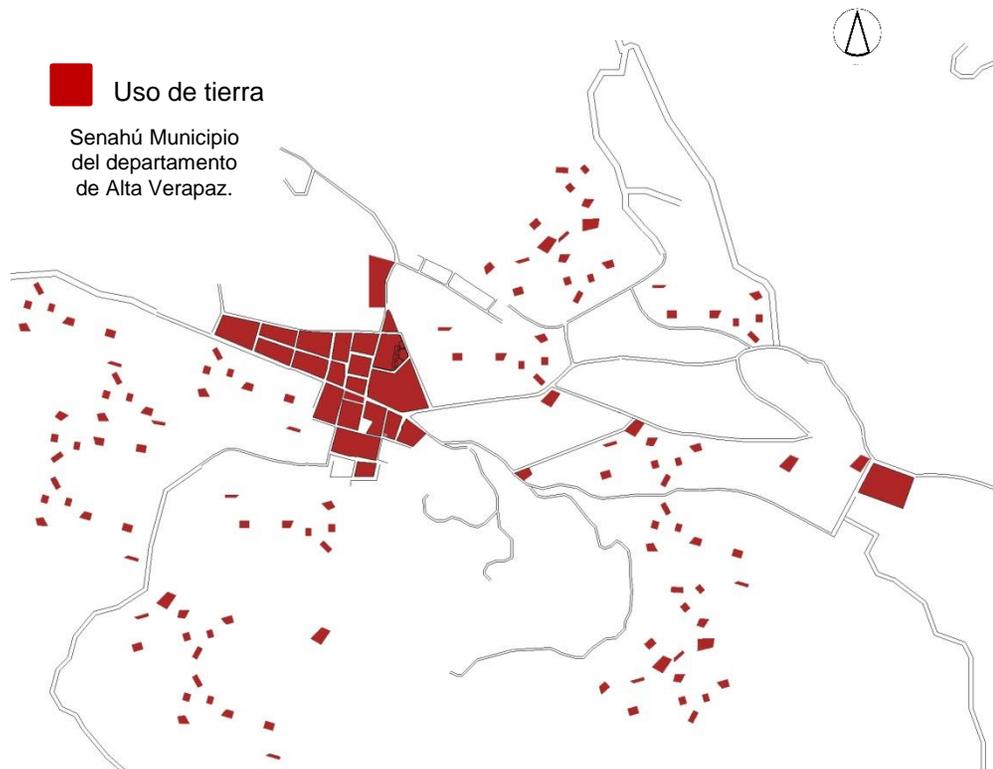


Figura n.º 81. Mapa de uso de tierra de Senahú
Fuente: elaboración propia

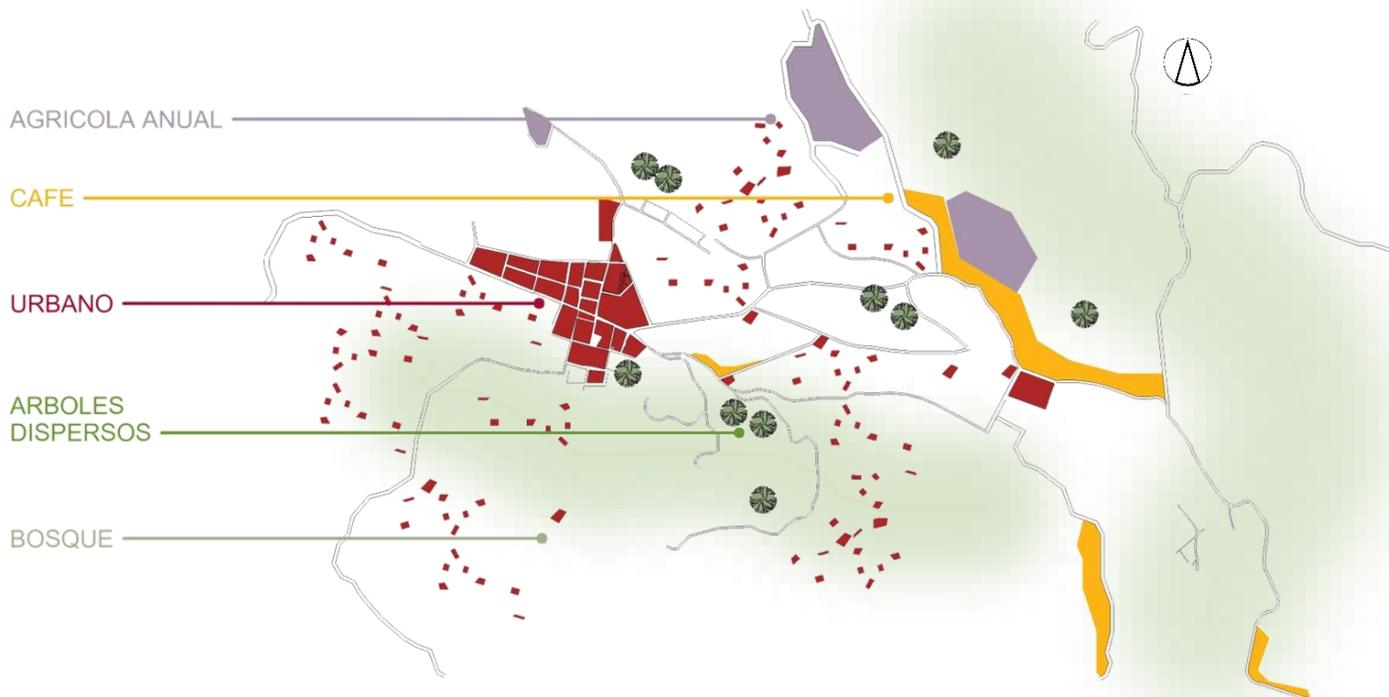


Figura n.º 82. Mapa de uso de suelo de Senahú
Fuente: elaboración propia

⁶⁹"Recursos de Senahú, Alta Verapaz", Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, acceso 22 de agosto 2021, <https://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/planes-2018-2019-departamento-de-alta-verapaz/file/1396-senahu-plan-de-desarrollo-municipal-y-ordenamiento-territorial-2-019-2-032>.

3.3.2 Selección del terreno

El ámbito de influencia será a nivel municipal, en Senahú Municipio del departamento de Alta Verapaz, Guatemala.

El terreno que se asigna para el anteproyecto se encuentra ubicado en las afueras del área urbana del municipio y tiene las siguientes características:

- Área: 4513.12 m²
- Perímetro: 355.03 m
- Latitud: 15°24'32.72"
- Longitud: 89°48'08.63"

Casco urbano del Municipio de Senahú.

Terreno que se selecciono para el proyecto del Rastro Municipal de Senahú.

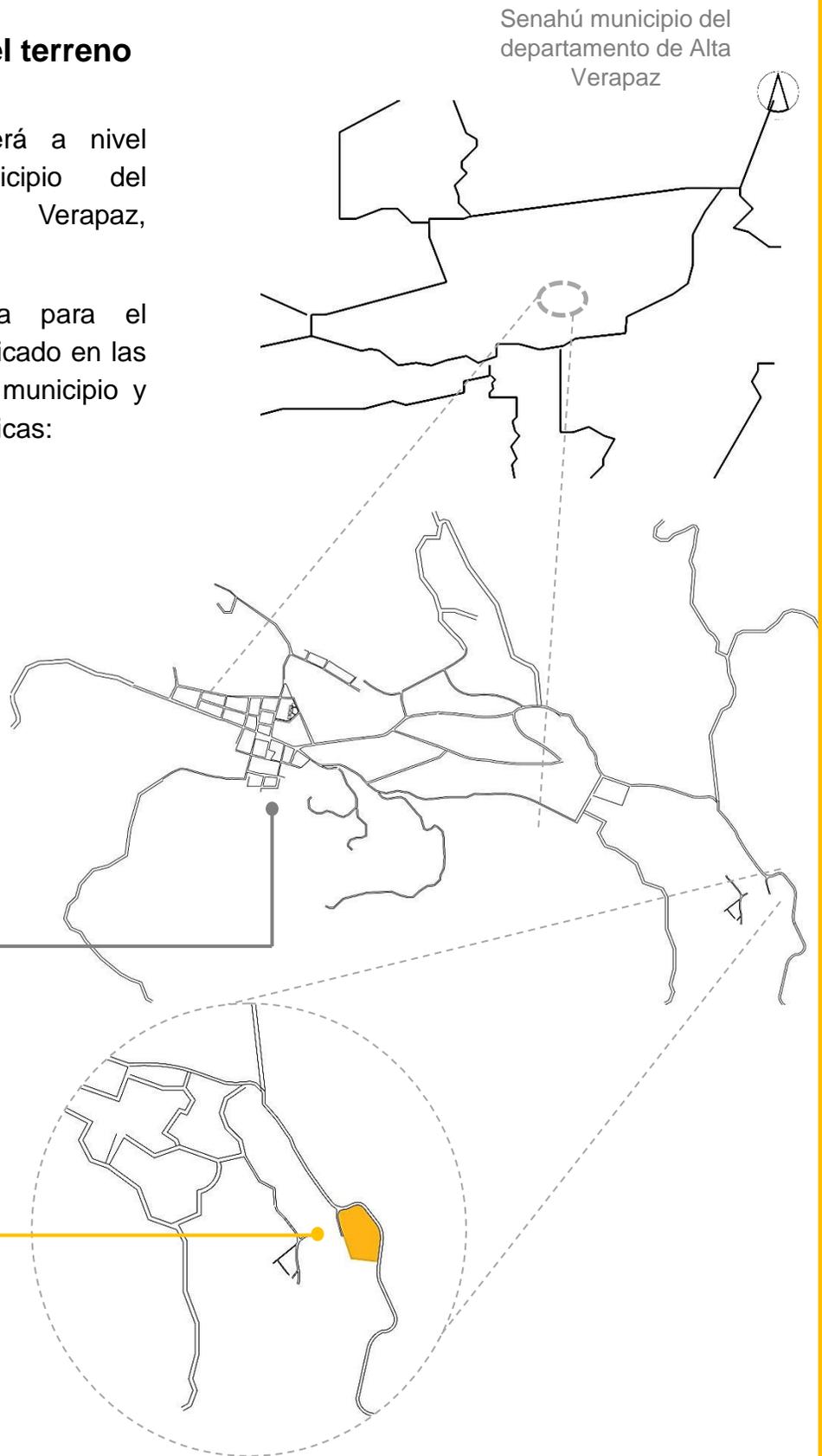


Figura n.º 83. Mapa de ubicación y localización de terreno seleccionado
Fuente: elaboración propia

3.3.3 Análisis de sitio/ micro



Accesibilidad

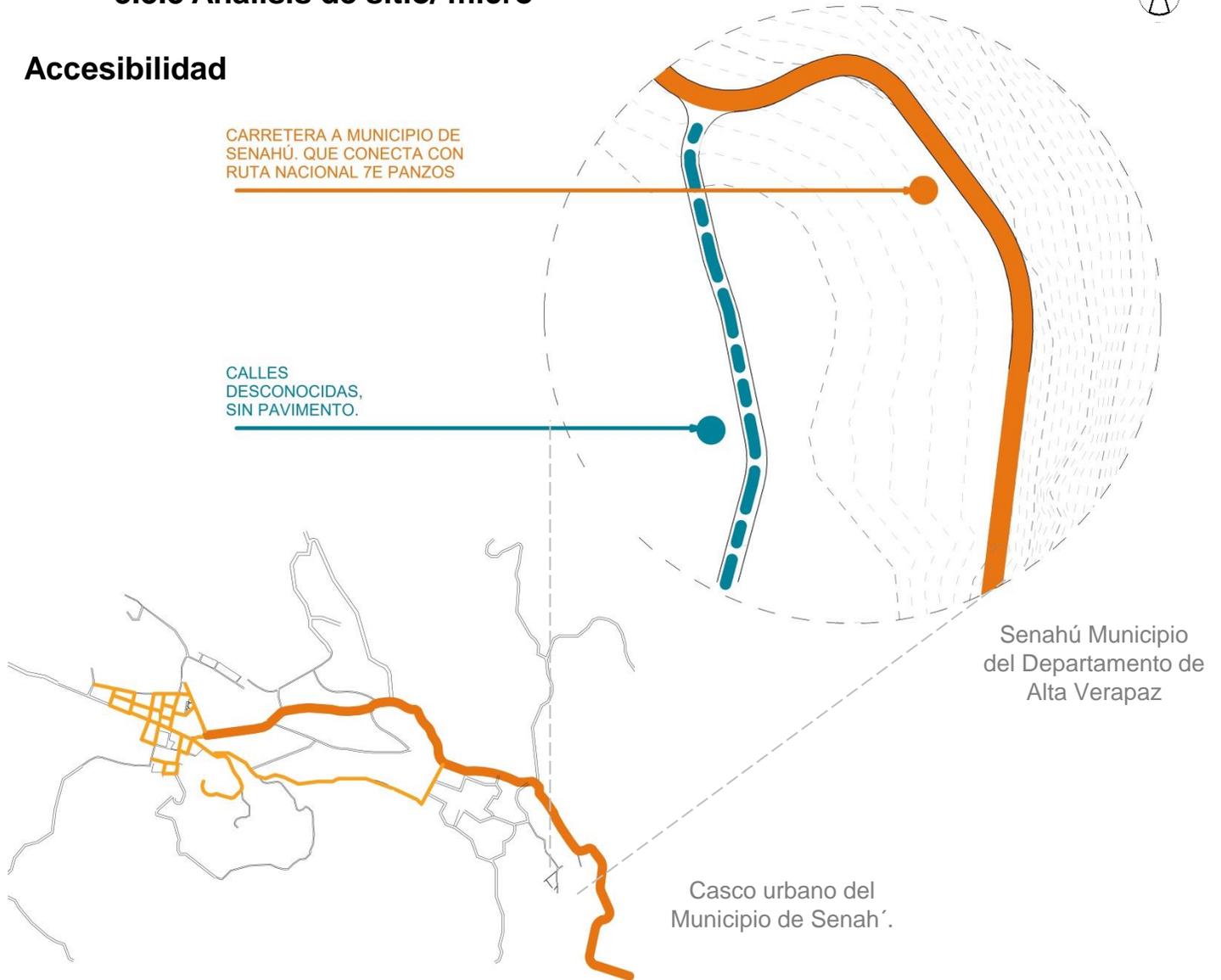


Figura n.º 84. Mapas gráficos de accesibilidad (calles), Senahú
Fuente: elaboración propia

Al sur, la carretera hacia Senahú se concentra con ruta 7E que pasa por : San Julián y Tamahu, Tukurú, Telemán y Tinta; Panzós y el Estor, El Estor, El Rosario y Senahú, de los departamentos de Alta Verapaz e Izabal.

La calle secundaria conecta con el casco urbano del municipio de Senahú hacia el oeste, esta no es pavimentada.

Tipo de suelo

El radio de influencia donde se encuentra ubicado el terreno seleccionado se encuentra en un área verde, colindante con la carretera principal para el ingreso del municipio Senahú.

Pocas área boscosas, sin embargo, mucha vegetación existente en su entorno del terreno.

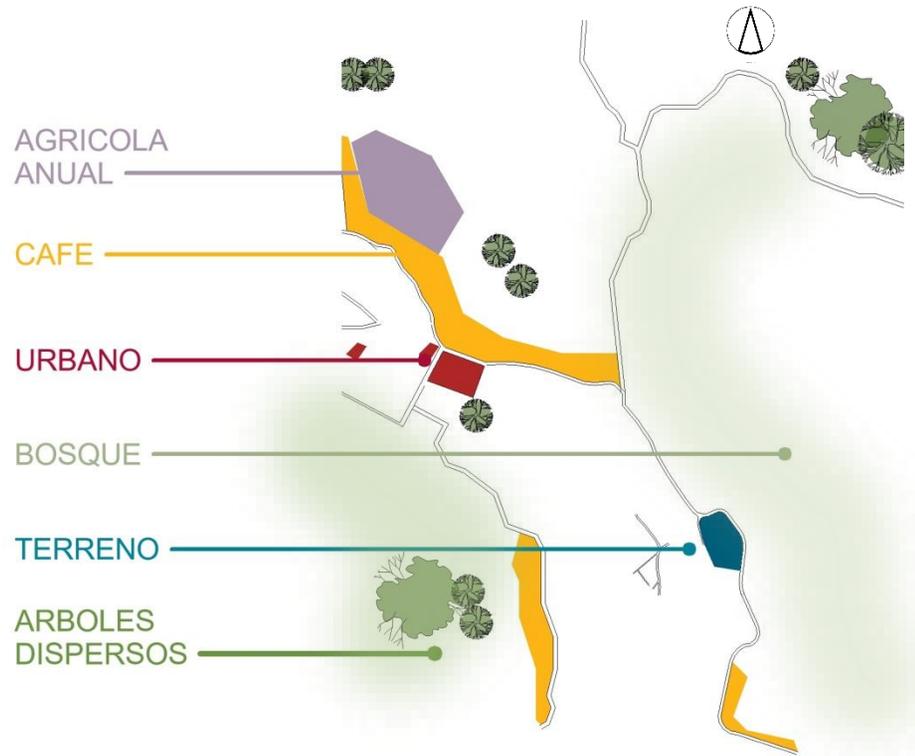


Figura n.º 85. Mapas usos y tipos de suelo, en área cercana al terreno
Fuente: elaboración propia

Usos del suelo

Ya que por el tipo de proyecto y tomando en cuenta el reglamento Normas y regulaciones Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación según acuerdo gubernativo No.411-2002, no se encuentra equipamiento urbano, lejos del casco urbano y comercio.

Se encuentra alrededor áreas verdes y una infraestructura que actualmente no se utiliza.

La ubicación es estratégica por el cumplimiento sanitario que debe tener un rastro.

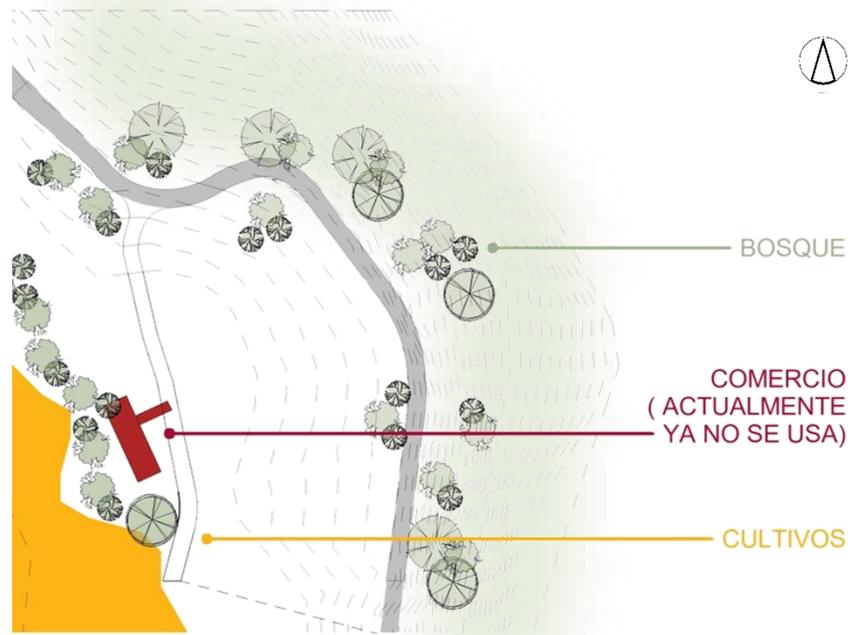


Figura n.º 86. Mapas usos y tipos de suelo, terreno seleccionado
Fuente: elaboración propia

Análisis topográfico

La topografía del área de terreno tiene una pendiente de 5 %, esto beneficia al proyecto ya que se aprovecha la parte más plana para la ubicación de la planta de tratamiento.

Con las coordenadas de $15^{\circ}24'32,74''N$, $89^{\circ}48'08,59''Ov$

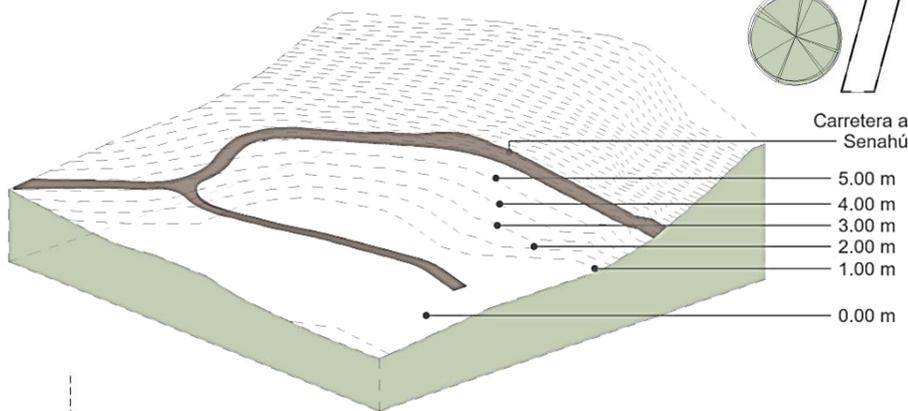
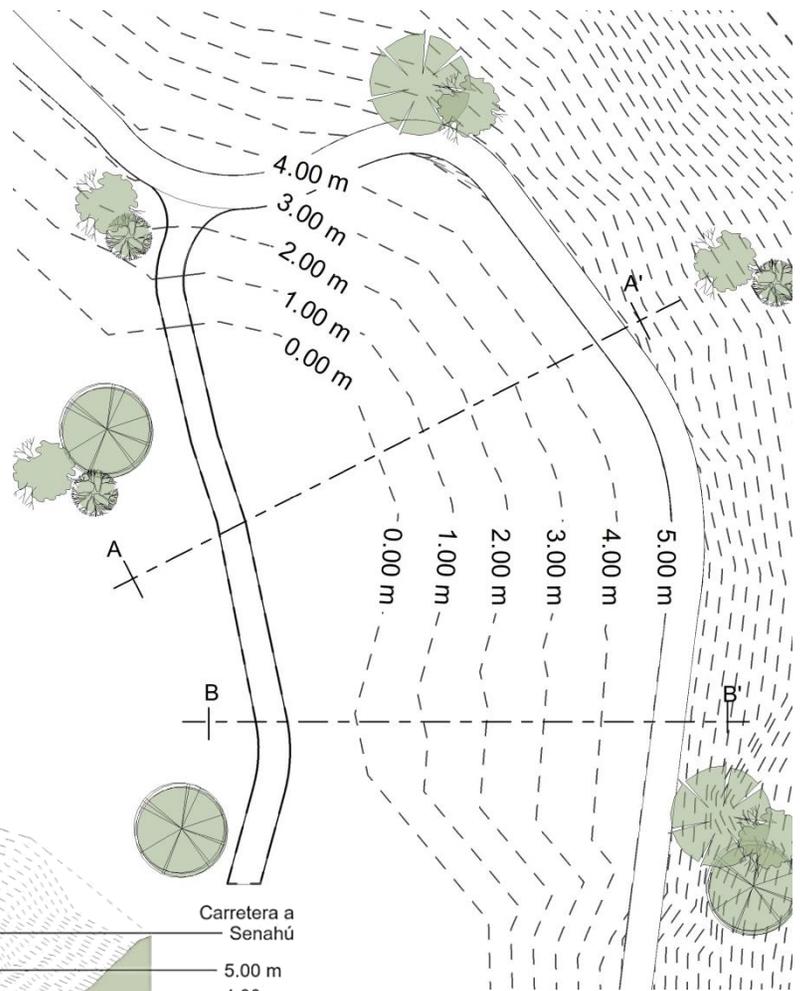
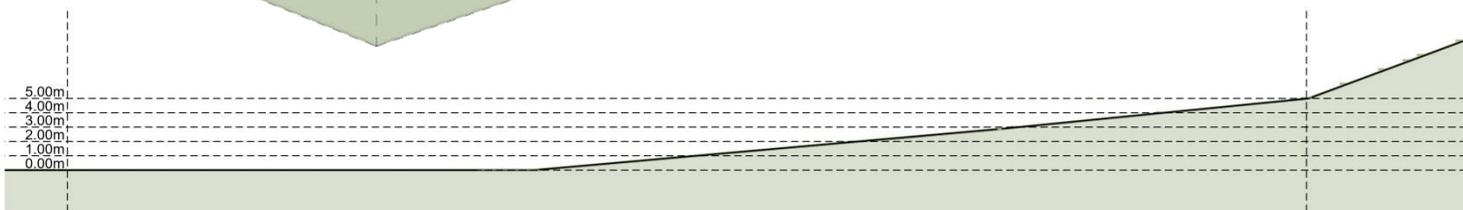
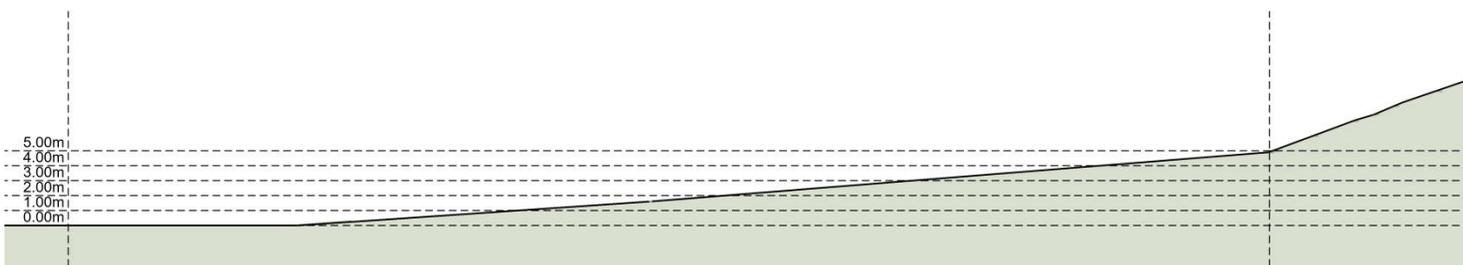


Figura n.º 87. Topografía
Fuente: elaboración propia



Corte A - A'



Corte B - B'

Figura n.º 88. Topografía, Secciones topográficas de terreno seleccionado
Fuente: elaboración propia

Colindancias

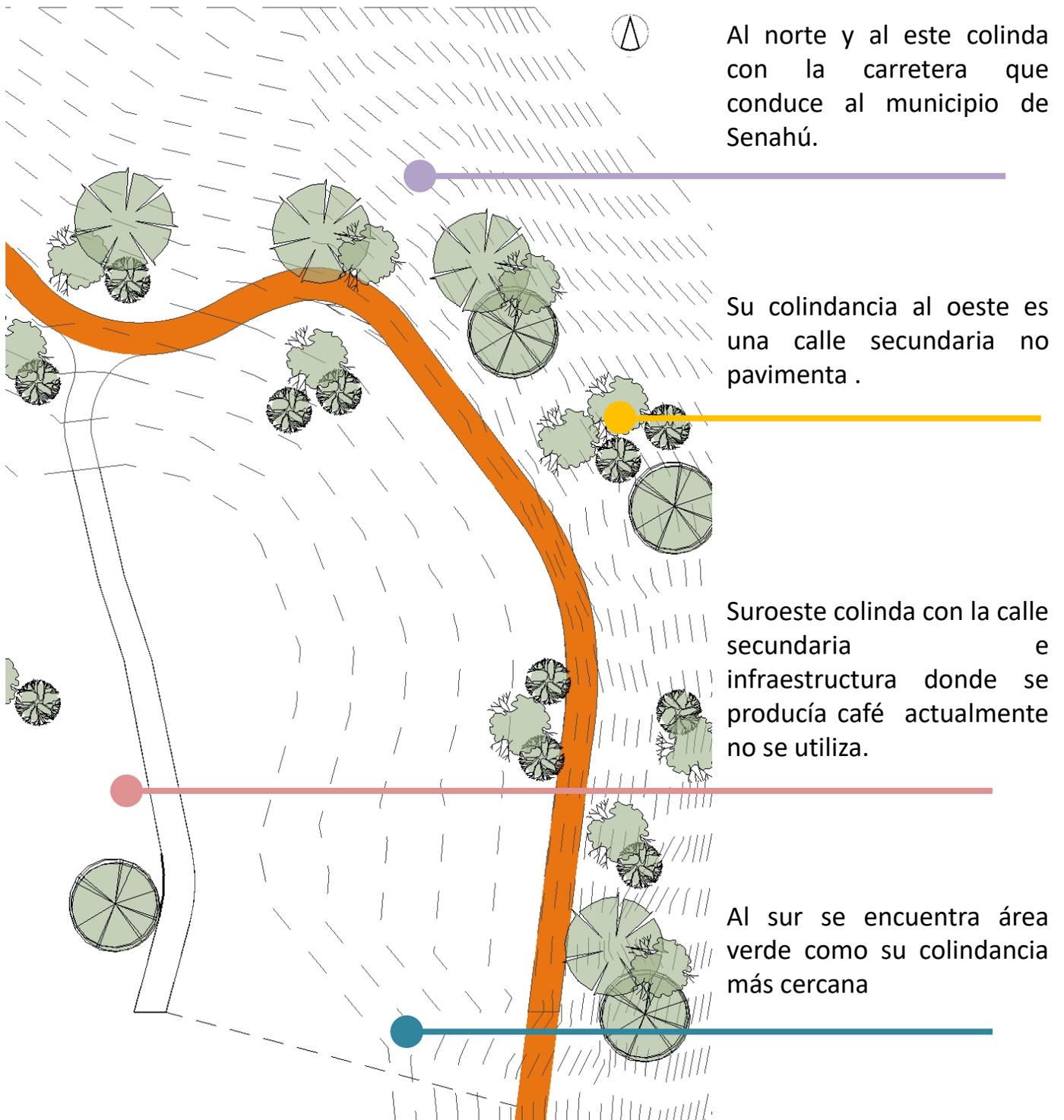


Figura n.º 89. Mapa de colindancias del terreno seleccionado
Fuente: elaboración propia

Factores climáticos

Temperatura

Clima frío, su temperatura en promedio es de 18.4 grados centígrados mínima y de 28 grados centígrados máxima

Vientos

El viento con más frecuencia viene del sur durante 1,0 mes, del 21 de mayo al 21 de junio y durante 1,6 semanas, del 10 de septiembre al 21 de septiembre, con un porcentaje máximo del 41 % en 2 de junio.

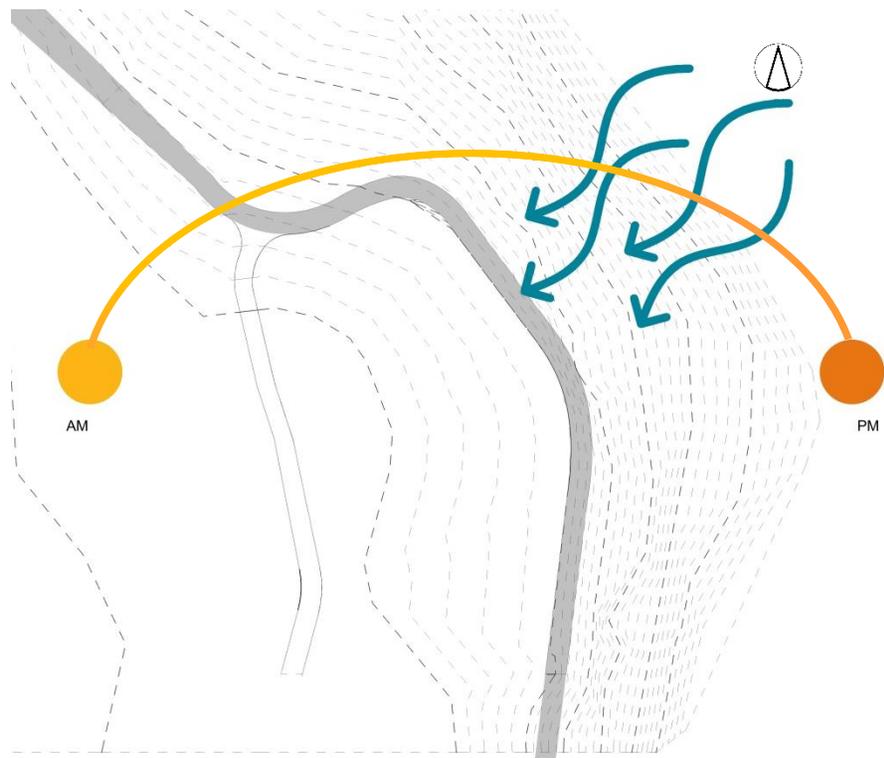


Figura n.º 90. Factores climáticos
Fuente: elaboración propia

En el municipio de Senahú la altitud esta compuesta por el piso térmico dominado macrotérmico ya que en el lugar la temperatura varía entre los 20 grados y 29 grados presentando lluvia variable.

El clima continental esta caracterizado en las regiones interiores del municipio y por altitudes medidas con el verano y el invierno; con relación a la altitud de Senahú es de tipo mesotérmico o piso templado ya que oscila su altura entre 800 a 1000 m, hasta los 2500 a 3000 de altitud.

Escorrentía

Para la definición de las cuencas de drenaje superficial se identificaron todas las corrientes y canales que son significantes para la escorrentía y que conforman el drenaje del área. Es un área de donde encontramos pendientes inclinadas que favorecen a la escorrentía.

El terreno se considera unos daños que se produjeron por la escorrentía, a causa de no tener un suelo o adoquín dentro del terreno. Y se consideran unos daños en la calle.

Vegetación existente

Dentro de la vegetación predomina: el encino, garumo, tulche, aguacatillo.

La vegetación existente en el entorno del terreno se dejará para adaptar la propuesta a su entorno sin crear un impacto ambiental, aprovechando que el área a intervenir solo es área verde plana.



Encino



Garumo

Senahú Municipio del
Departamento de Alta Verapaz



Al oeste de la carretera que pasa por la parte superior del terreno, el área es montañosa boscosa

Dentro del área del terreno, existe poca vegetación

Figura n.º 91. Mapas vegetación existente
Fuente: elaboración propia

CONTAMINACIÓN

La contaminación ambiental es una amenaza para el área, por la falta de tratamiento de aguas residuales y la deficiencia en prevención y manejo de desechos sólidos. La falta de drenajes tomando en cuenta que todo el municipio no presta este servicio.

Acometida de agua

Actualmente, el terreno no cuenta con acometida de agua.

Acometida eléctrica

El Terreno tiene deficiencia en el servicio eléctrico. Se buscará una solución para la acometida eléctrica que abastezca el complejo.

Vistas

Vistas desde el terreno

Una de sus colindancias es la carretera hacia Senáhú, es uno de los beneficios para el ingreso de camiones con el producto que se repartirá a otros municipios.

Pocas viviendas en su entorno, esto puede tomarse como un beneficio para la ubicación del rastro.

En épocas lluviosas se formando escorrentías debido a que alrededor del terreno es un área montañosa.

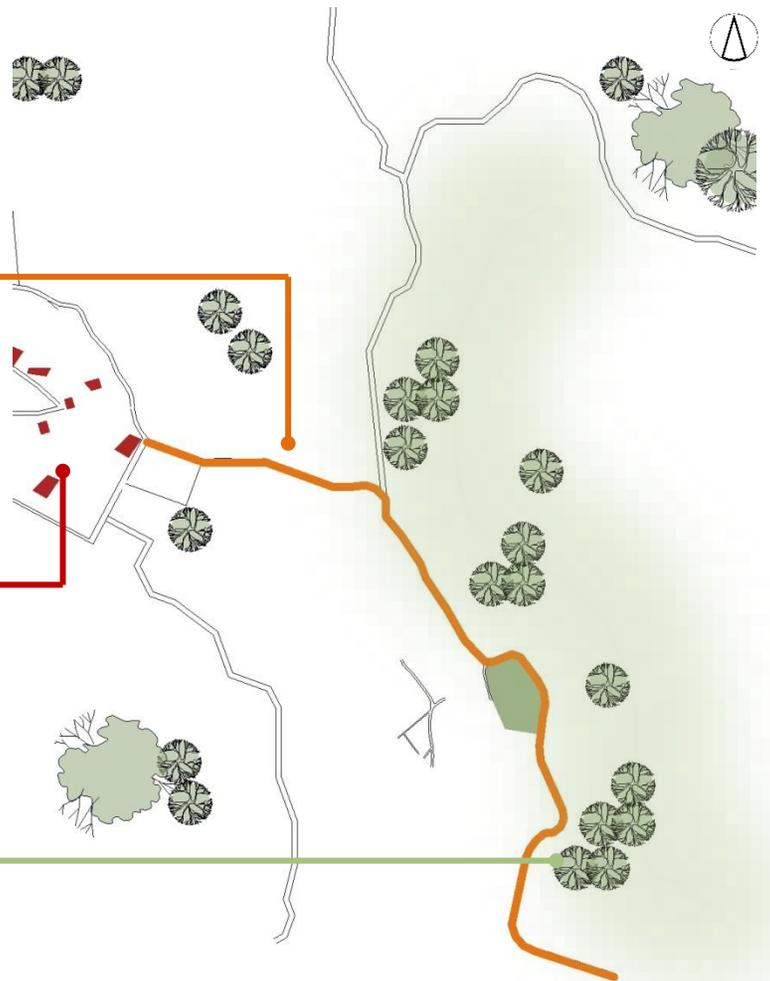
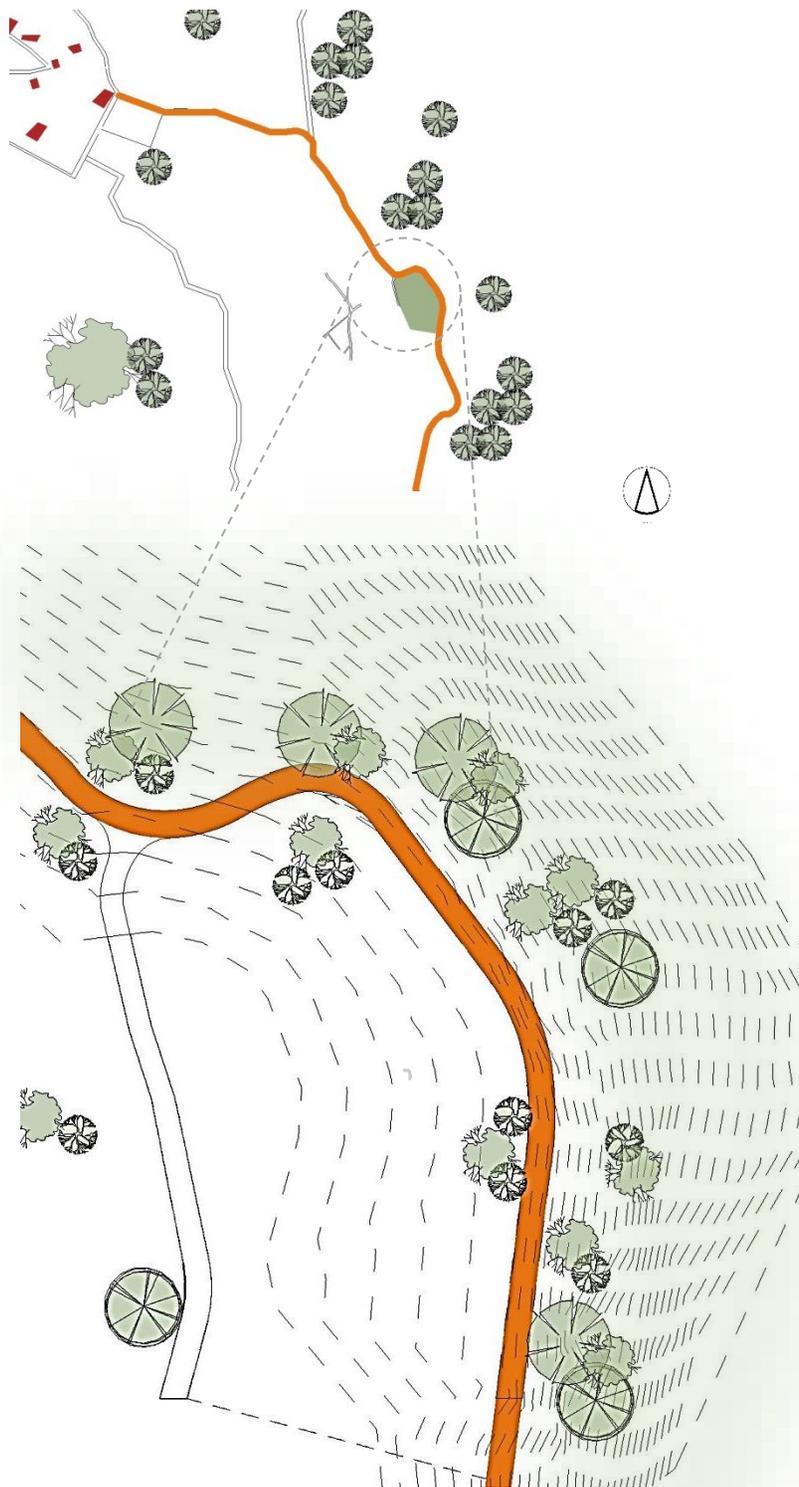


Figura n.º 92. Vistas desde el terreno
Fuente: elaboración propia

Vistas hacia el hacia el terreno



El área del terreno que se seleccionó es totalmente limpio de vegetación existente o infraestructura. Se encontró una pendiente de 5 % distribuida en toda el área.

Actualmente, de lado este existe una infraestructura donde se realizaba el proceso de café, esta infraestructura ya no esta en uso.

El entorno del terreno posee a sus laterales mejores vistas, solo en la parte de la fachada frontal pasa la calle y al otro lado se encuentran terrenos vacíos con vegetación

Figura n.º 93. Vistas hacia el terreno, Senahú
Fuente: elaboración propia

Esquema resumen de análisis micro

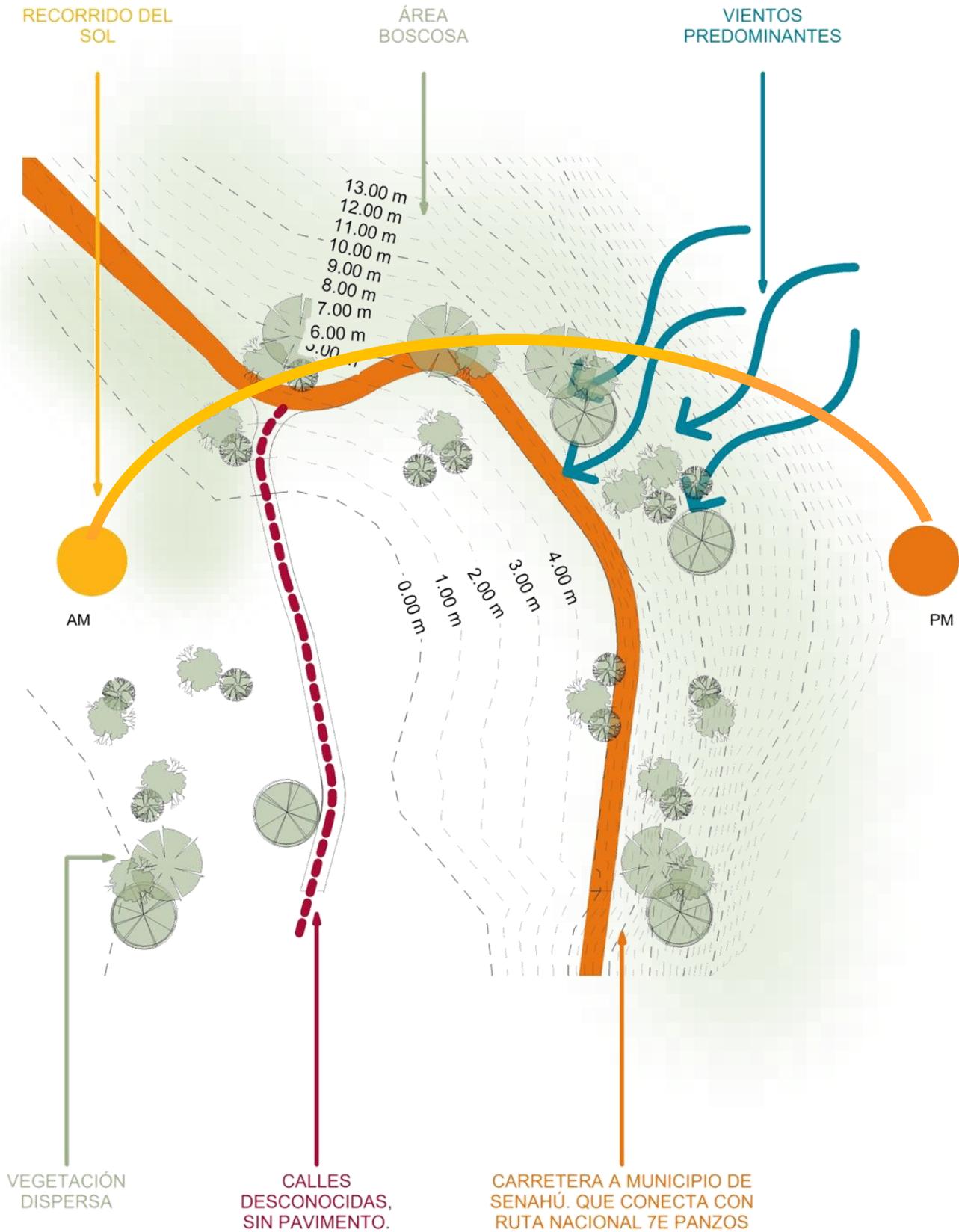


Figura n.º 94. Resumen de análisis micro, Senahú
Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO

4

Prefiguración

4.1 Análisis de demanda

Demanda de carne para el municipio de Senahú, Alta Verapaz

Para obtener un dato objetivo de la demanda real de ganado en el municipio se toma como base el crecimiento demográfico acelerado que se presenta en el municipio y la demanda de carne requerida en la dieta alimenticia balanceada, que equivale a 3 onzas de carne roja de una a tres veces por semana.

Consumo de carne bovina por habitante

6 onzas de carne al día	No. de habitantes
1 Res	3100
2 Res	5400
3 Res	8100

Diagrama n.º 9. Consumo de carne bovina por habitante.
Fuente: elaboración propia

Cálculo de proyección de habitantes para el año 2041

La fórmula que se utiliza para el cálculo habitacional a referencia de INE (Instituto Nacional de Estadística).

$P_n = P_2(1+I)^n$ = Fórmula

P_n = Población a futuro

P_2 = Censo más reciente

I = Tasa de crecimiento anual

N = intervalo de tiempo en años entre P_n y P_2

P_n = Población a futuro

P_2 = 41,848 habitantes en censo 2018 en el Municipio de Senahú

I = 0,016% promedio general de Guatemala

N = 20 años

Cálculo de demanda de consumo de carne de ganado bovino

P_n = Total de población proyectada para un año = 42,518 habitantes



$$\text{No. de reses} = \frac{\text{No. de habitantes por año} \times 1 \text{ res (constante)}}{3100 \text{ habitantes}}$$

$$\text{No. de reses} = \frac{42,518 \text{ habitantes} \times 1 \text{ res}}{3100 \text{ habitantes}} = 13.7154 = 14 \text{ reses diarias}$$



Diagrama de flujos

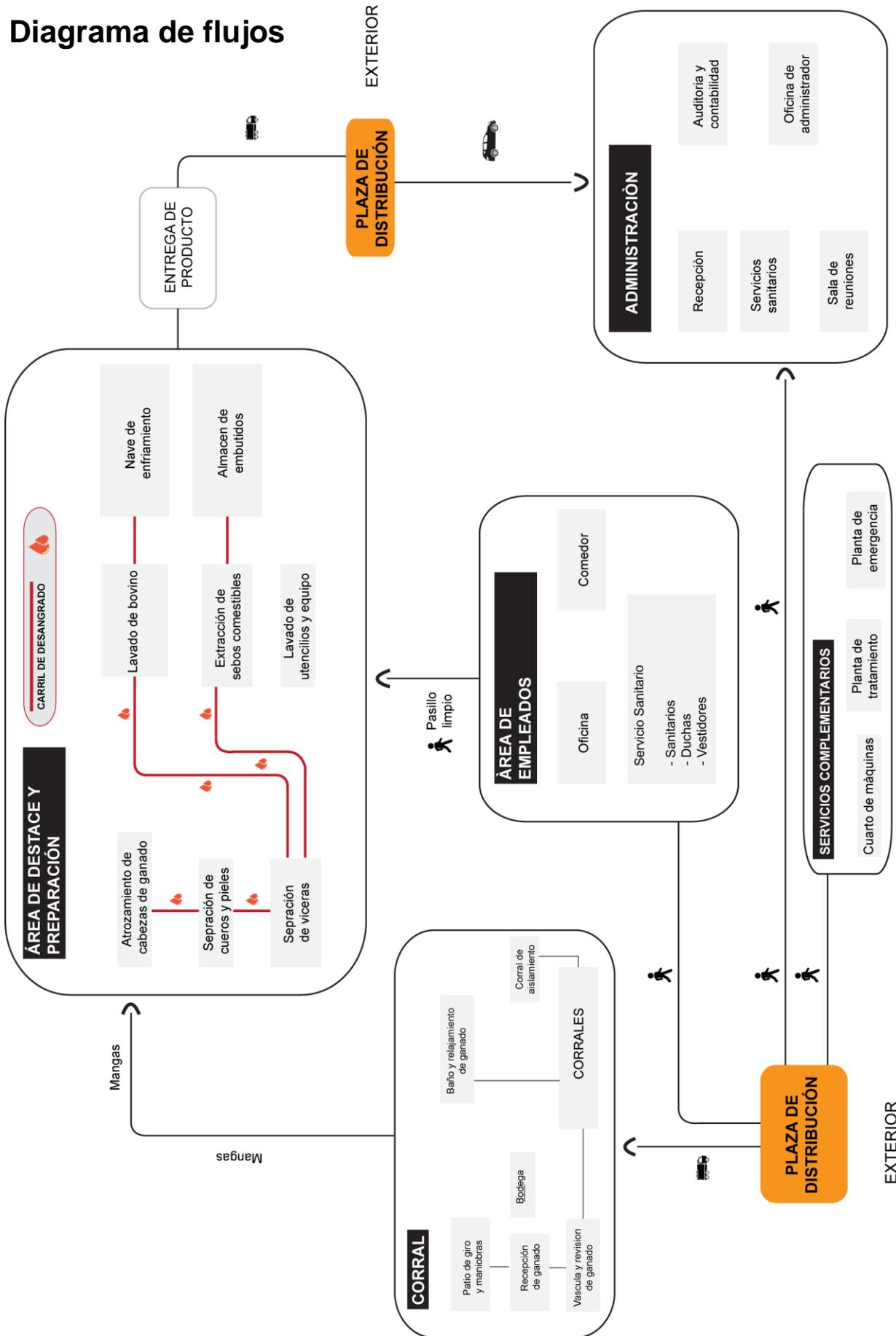


Diagrama n.º 10. Diagrama de flujo de un rastro
Fuente: Elaboración propia

4.3 Programa arquitectónico

Ambiente	n°.	Actividades	Us.	Mts	Mobiliario
Áreas generales en conjunto					
Garita de ingreso peatonal y vehicular	1	Controlar ingreso de personal, proveedores y compradores	 Camión vehículo us		Mueble, silla, inodoro y lavamanos
Ingreso ganado a corrales		Permitir el ingreso de proveedores con ganado a pie	 cam		Mueble, silla, inodoro y lavamanos
Parqueo de vehículos	1	Parquear vehículos	 6 veh	20 m ²	Parqueo
Paqueo de motos		Parquear motos	 13 mot		
Parqueo de vehiculos pesados y área de maniobras	1	Parquear camiones de proveedores	 2 cam	15 m ²	Parqueo y área de maniobras
Lavado y desinfección de vehículos	1	Limpieza de vehículos que transportan ganado	 2 cam	5 m ²	Chorro y equipo de limpieza
Parqueo de vehículos para retiro.	1	Depositar desechos no aptos para consumo humano, basura y pieles	 3 cam	30m ²	Cabinas de basura
Cuarto eléctrico	1	Alimentación eléctrica al proyecto	 4 bov por corral	81 m	Equipo eléctrico
Planta de tratamiento (drenajes)	1	Tratamiento a las aguas negras evitar contaminación en mantos acuíferos superficiales	 us	8 m	Planta, pozo de absorción y zanjas filtrantes
Deposito de agua potable	1	Abastecimiento de agua potable para todo el conjunto del rastro	 1 dep	15 m ²	Deposito elevado
Deposito de agua pluvial en área de corrales	1	Abastecimiento de agua para áreas de limpieza en corrales. (no se utilizara para consumo del ganado)	 1 dep	50 m	Deposito elevado.
Caminamientos peatonales		Circulación peatonal en el conjunto	 us		Adoquín
Área de estar exterior para personal de camiones		Estar exterior	 us		Pérgola y bancas

Corrales

Rampa de descarga de ganado		Descarga e ingreso de ganado desde transporte hacia el corral de descarga		1 bov		Rampa con baranda de metal.
Corral de descarga de ganado		Se retiene el ganado antes de pasar a mangas que conduce hacia inspección y de clasifican a corral de descanso o corral de inspección	   	4 bov		Perímetro con baranda de metal
Manga conductora a corral	1	Circulación de ganado hacia corral		bov var.-	20m ²	Pasillo no mas de 1.00m de ancho, con baranda de metal, con ligera pendiente
Baño en pediluvio y aspersión	1	Limpieza y baño de ganado para ingresar limpios a corrales y al salir de corrales		1 bov	15m ²	Pediluvio, tubería para aspersión
Báscula	1	Pesaje de ganado		1 bov	5 m ²	Báscula
Corral de ganado sospechoso	1	Retención de ganado sospechoso de enfermedad		1bov	30m ²	Perímetro con baranda de metal, puerta
Corrales de descanso	1	Descanso del ganado mayor que llega, reposan al menos 48 horas	   	4 bov por corral	81 m	Perímetro con baranda de metal, puerta abatible
Pasillo de operarios	1	Circulación de operarios en el perímetro de mangas y corral		us	8 m	Circulación libre
Control medico	1	Llevar control de inspección de animales. Aseo de veterinario		1 us	15 m ²	Escritorio, lavamanos, silla, s.s y ducha
Manga de conducción	1	Circulación de ganado hacia área de destace		Bov var.	50 m	Pasillo no mas de 1.00m de ancho, con baranda de metal, con ligera pendiente
Retención de ganado		Al final de la manga de conducción hacia área de destace, se cierra una puerta para que no retroceda el ganado	 	1 bov		Puerta metálica
Bodega y almacenamiento	1	Almacenamiento de limpieza para corrales.		3 us		Estanterías

DESTACE

ÁREA DE PERSONAL

Área de comedor para personal	1	Cocinar, calentar y alimentación de personal.		15 us	15 m ²	Cocineta, mesas y sillas.
Área de estar para personal	1	Descanso entre turnos.		4 us	20 m ²	Sillones
Ingreso de personal hacia área de destace	1	Registro de ingreso de personal.		1 bov	15 m ²	Tablero de tarjeta con horario de ingreso.
Vestidores, lockers y duchas de mujeres	2 / c	Guardar ropa de personal y vestirse con el equipo adecuado para ingresar a área de destace. Ducharse al salir del área de destace.		30 us	m ²	Banca de vestir, lockers, duchas
Servicio sanitario de mujeres	2 / c	Necesidades fisiológicas		30 u	m ²	Inodoros, lavamanos
Vestidores, lockers y duchas de hombres	2 / c	Guardar ropa de personal y vestirse con el equipo adecuado para ingresar a área de destace. Ducharse al salir del área de destace.		30 us		Banca de vestir, lockers, duchas
Servicio sanitario de hombres	2 / c	Necesidades fisiológicas		30 us		Inodoros, lavamanos
Oficina de supervisor	1	Inspección de mantener orden y protocolos de inocuidad para el manejo de alimentos.		1us		Escritorio, silla, sillones de espera
Mirador de supervisor	1			4us		mezanine
Para ingreso a área de destace						
Esclusa de entrada	1	Desinfección de personal con equipo, antes de entrar al área de destace.		1 us	9m ²	Lavado de pedal, lavado de botas, vado sanitario, coladera
Esclusa de salida	1	Desinfección de personal con equipo, al salir del área de destace.		1 us	9m ²	Lavado de pedal, lavado de botas, vado sanitario, coladera
Aturdimiento (sacrificio)	1	Sacrificio de ganado.		1 bov	15 m ²	Cajón de sacrificio, pistola de aturdimiento.

Depósito de sangre	1	Retención de sangre de ganado		1 bov 1 us	3 m ²	Deposito de concreto con inclinación de drenaje.
Corte de cabeza	1	Retirar cabeza de ganado y depositarlo en carrito		1 bov	20 m ²	Riel con gancho, carro de deposito de cabeza y patas.
Corte de patas	1	Retirar patas de ganado y depositarlo en carrito		1 bov	15 m ²	
Despielado	1	Retiro de piel de ganado		1 bov	5 m ²	Plataforma, mesa con utensilios , lavado, carro de carga de piel.
Corte de esternón	1			1 bov	30m ²	Plataforma, mesa con utensilios , lavado, carro de carga
Eviscerado	1	.Separación y clasificación de vísceras rojas y verdes		1 bov	81 m	Plataforma, mesa con utensilios , lavado, deposito de vísceras y clasificación, carro de carga
Corte de canal	1	Corte de la mitad del ganado		1 bov	8 m	Plataforma, mesa con utensilios , lavado,
Retiración de sobrantes	1	Limpieza de canales , retiro de productos no para consumo humano		1 bov	50 m	Plataforma, deposito de sobrantes, lavado
Lavado de canal		Limpieza profunda de canal		1 bov		Plataforma, lavado, manguera a presión y aspersión
Lavado de utensilios	1	Limpieza, desinfección y esterilización de utensilios		3 us		Lavados con agua fría y caliente,
Almacén de productos no aptos para el consumo humano		Almacenamiento de productos no aptos, para ser retirados del área de destace		2 us		Depósitos, lavados. Rejilla de drenaje
Área de pieles	1	Almacenamiento y pesaje de pieles		2 us	9 m ²	Báscula, lavado para pieles, lavados, rejilla de drenaje
Esclusa sanitaria para área de vísceras, cabeza y patas	1	Desinfección de personal con equipo, antes de entrar al área de vísceras, cabeza y patas		1 us	9 m ²	Lavado de pedal, lavado de botas, vado sanitario, coladera
Procesado de cabeza y patas.	1	Limpieza de cabeza y patas para llevar al área de refrigeradores		2 us	15 m	Mesa recibidora, lavados, mesas de acero inoxidable, lavado para utensilios.

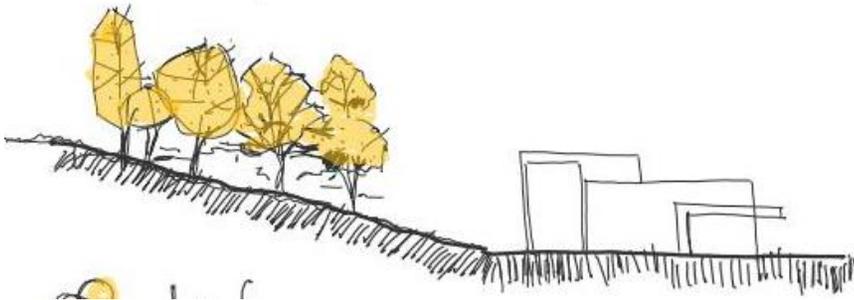
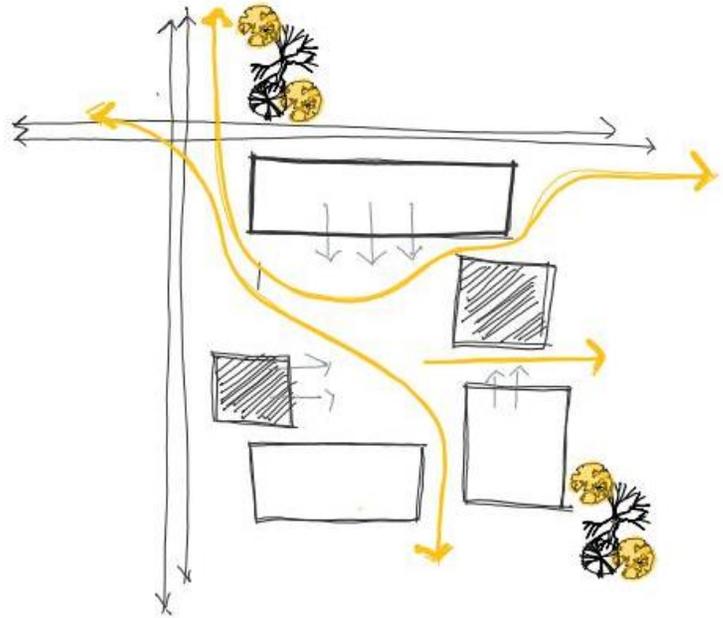
Vísceras verdes	1	Limpieza, preparación y proceso de vísceras verdes.		1 us	3 m ²	Deposito de concreto con inclinación de drenaje.
Vísceras rojas	1	Limpieza, preparación y proceso de vísceras rojas		1 us	20 m ²	Deposito de concreto con inclinación de drenaje.
Refrigeración de cabeza y patas	1	Almacenamiento en refrigeración.		1 us	15 m ²	Cámara fría
Refrigeración de vísceras verdes.	1	Almacenamiento en refrigeración.		1 us	5 m ²	Cámara fría
Refrigeración de vísceras rojas.	1	Almacenamiento en refrigeración.		1 us	30m ²	Cámara fría
Empaquetado de cabeza y patas; vísceras verdes y rojas.	1	Guardado y empaquetado de vísceras, cabeza y patas.		1 us	81 m	Mesa para empaquetado, utensilios
Almacén limpio de cabeza y patas; vísceras verdes y rojas.	1	Paquetes ya listos para entregarlos.		3 us	8 m	Cámara fría para almacenamiento de paquetes.
Refrigerado de canal y media canal	1	Almacenamiento frio de canales.		1 us	50 m	Cuarto frio.
Área de despacho de producto.	1	Entrega de producto ya listo.		2 us		Riel de entrega hacia camiones.
Área administrativa						
Ingreso	1	Ingreso a personal administrativo.		us		
Recepción y secretaria	1	Atender a visitar, informar, apoyo al personal.		1 us		Escritorio, sillas, archivo y equipo de computación.
Sala de espera	1	Estar		4 us		Sillones, mesa de centro.
Sala de reuniones	1	Reuniones de trabajo personal administrativo		4 us		Mesa de reuniones, sillas, mueble, pizarra.
Servicio sanitario de hombres/mujeres	1	Necesidades fisiológicas		1 us		Inodoro y lavamanos
Auditoria y contabilidad	1	Administrar recursos		1 us		Escritorio, sillas, archivo, equipo de computación.
Oficina de administrador	1	Logística administrativa		1 us		Escritorio, sillas, archivo, equipo de computación.
						

4.3 Premisas de diseño

4.3.1 Premisas organizacionales

El conjunto del proyecto del rastro municipal, se organizara de la siguiente manera:

- Área de maniobras de carga y descarga
- Área de corrales
- Área de destace
- Área de administrativo
- Área de empleados



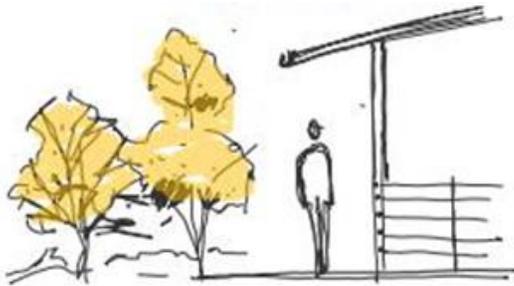
El módulo principal del proyecto se ubicará en la zona del terreno alejado de la zona de riesgo y escorrentías.

Se debe construir en un sitio apropiado, fuera del perímetro urbano, de preferencia construido en una área industrial.

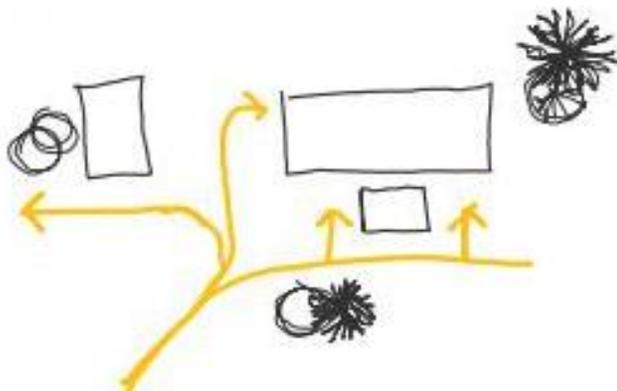


4.3.2 Premisas funcionales

La ubicación del terreno favorece la ejecución del anteproyecto ya que es muy accesible y debe contar con un acceso claro y único, generando mayor control del ingreso a las instalaciones.



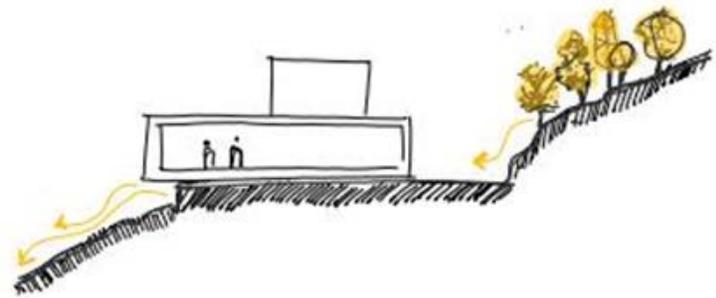
Las características del anteproyecto demandan que la planeación del diseño arquitectónico se genere sobre un eje implicando una respuesta desarrollada de manera axial.



La topografía del terreno debe ser con una leve inclinación para facilitar la eliminación de aguas negras.



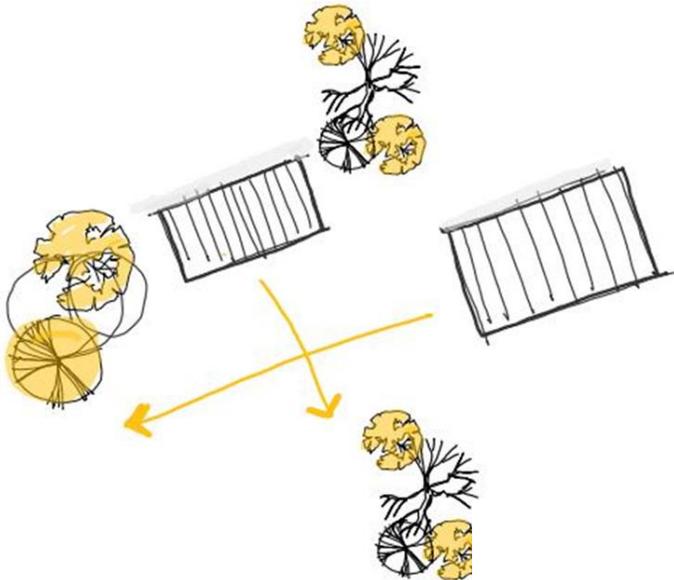
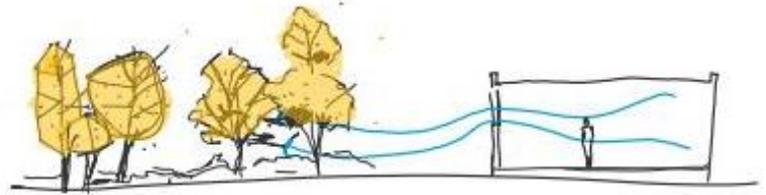
Los corrales deben contar con pasillos de protección para circulación de los empleados y productores paralelos a los pasillos de circulación del ganado.



Se generarán vías de circulación interna para los trabajos de mantenimiento y acopio con conexión a la vía de uso colectivo.

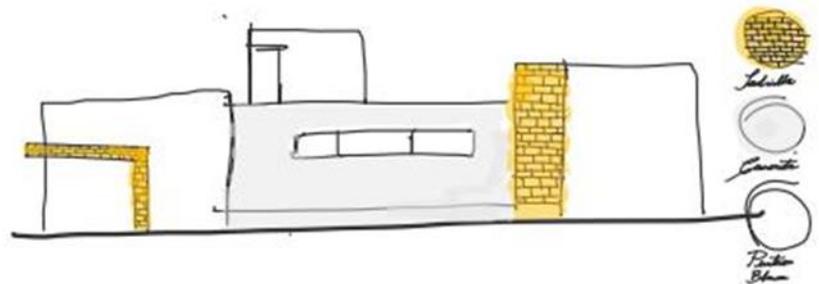
4.3.3 Premisas ambientales

Las paredes de vegetación se pueden usar también para desviar el viento de las áreas seleccionadas. Usando el mismo concepto de usar la vegetación como barrera, el aire puede ser guiado lejos del área objetivo.



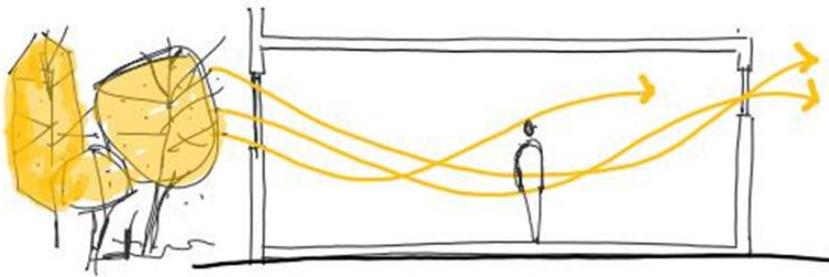
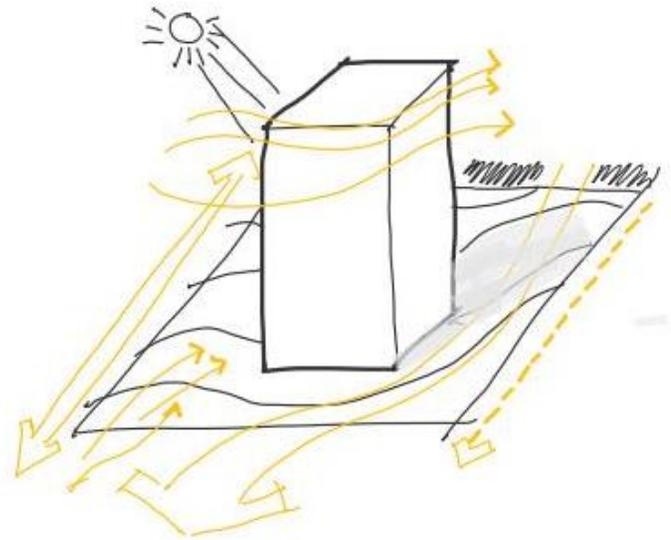
Se debe evitar la implementación excesiva de plantas florales cerca de las áreas de producción (rastro) ya que estas atraen insectos como moscas, generando contaminación.

Los colores a utilizar serán claros pues estos no absorben el efecto del calor del sol y generan frescura.



Se considera espacio suficiente donde se ubicará el área de tratamiento para las aguas residuales que podrían ser reutilizadas para el riego de pastizales, cultivos o la vegetación de las instalaciones.

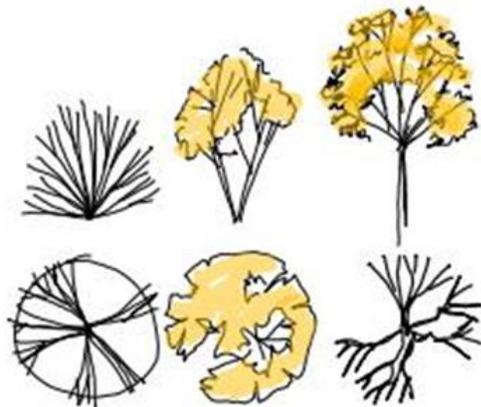
El lugar o el área donde se construya el rastro deberá contar con el estudio de impacto ambiental, con dictamen favorable de la dependencia correspondiente del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales



Los ambientes estarán naturalmente ventilados, para evitar que la humedad se condense dentro de los ambientes.

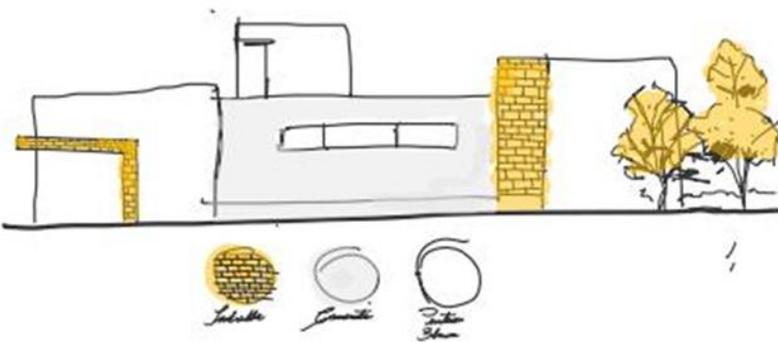
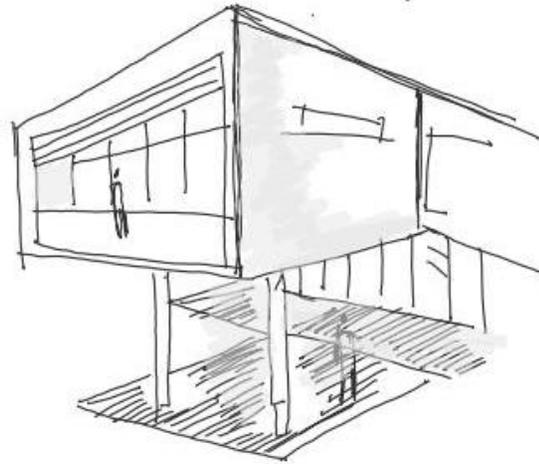
Los ambientes se diseñarán con ventilación cruzada, aprovechando el tipo de clima del lugar.

Se utilizará una paleta vegetal apropiada a la zona de vida, especies existentes en la zona. Implementándola de forma paisajista.



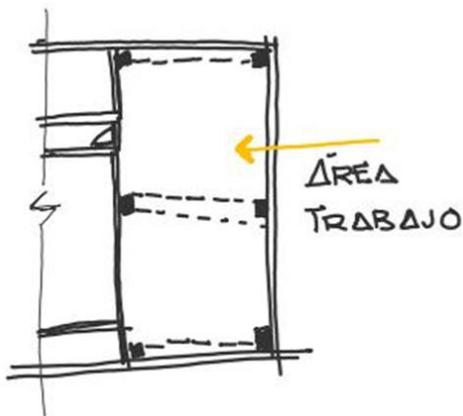
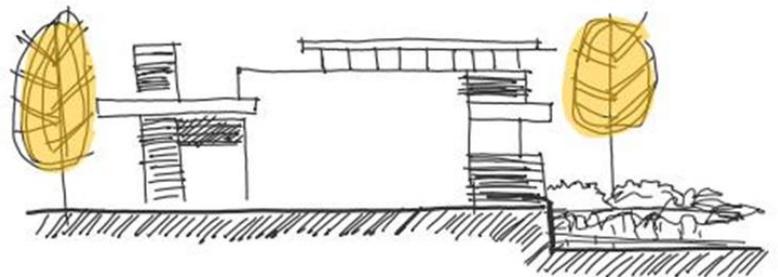
4.3.4 Premisas morfológicas

Los sistemas constructivos deben ser simples acordes a las necesidades espaciales de fácil instalación y limpieza.



Se utilizarán materiales que permitan una integración con el entorno y medio ambiente y sus condiciones climáticas que sean de fácil aplicación y rapidez de proceso constructivo.

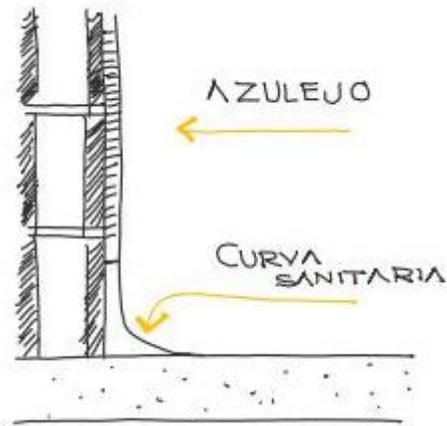
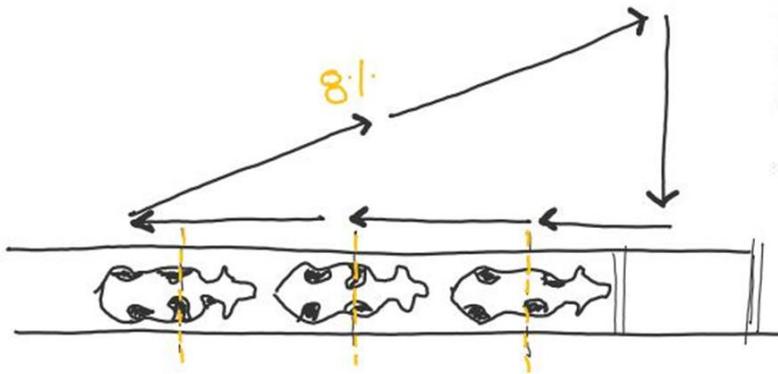
Algunos espacios demandaran diferentes alturas por la actividad que se realizará en ellos, el rastro requiere de alturas superiores a los 3.5 m En la sala de matanza por el izado de las reses.



En el rastro debe evitarse la implementación de columnas centrales en el área de matanza que interfieran y limiten la circulación en el espacio. Se utilizará planta libre.

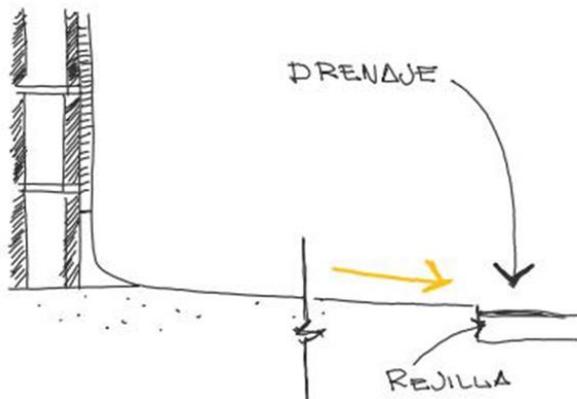
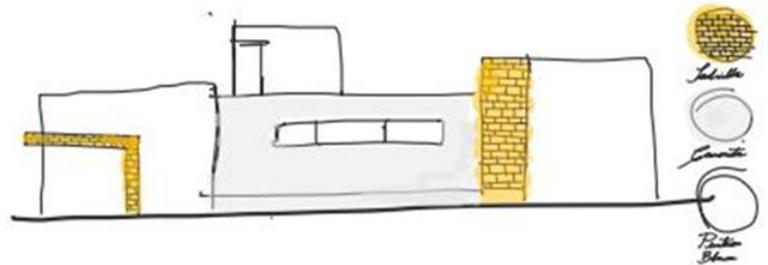
4.3.5 Premisas técnico - constructivas

Las paredes deben ser lisas e impermeables con revestimientos que faciliten la limpieza evitando aristas esquinadas donde se genere suciedad.



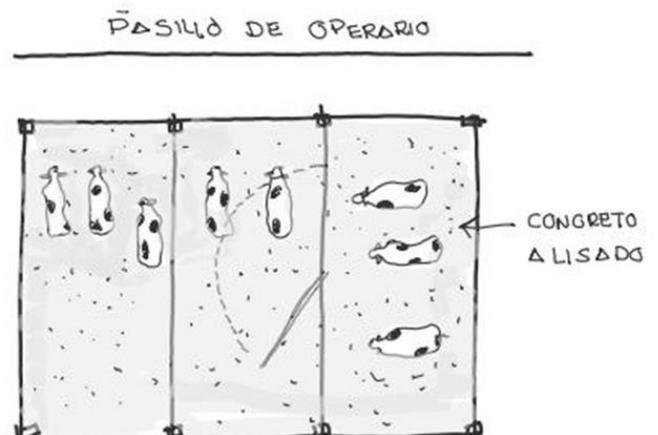
Las rampas de las descarga y carga animales contarán con una pendiente máxima del 8 % con una superficie no resbaladiza.

Los materiales a utilizar, se tomarán en cuenta que no requieran de alto mantenimiento, que se adapten al entorno y la el tipo de arquitectura, en este caso a la arquitectura minimalista.



Los corrales que albergan los animales deben contar con pisos que faciliten su limpieza, considerando desagües para la evacuación de desechos animales.

Los pisos deben ser de superficie lisa e impermeable con una ligera pendiente hacia la parrilla de drenaje facilitando su limpieza.



CAPÍTULO

5

Proyecto
arquitectónico



Proyecto arquitectónico

		Plano
AR	Planos arquitectónicos	
	Conjunto	01
	Conjunto esquemática	02
	Garita de control	03
	Administración	04
	Elevaciones y secciones administración	05
	Corrales	06
	Elevaciones y secciones corrales	07
	Destace planta baja	08
	Destace planta alta	09
	Elevaciones de destace	10
Secciones destace	11	
CR	Planos de circulación	
	Conjunto	12
	Administración	13
	Corrales	14
	Destace	15
ES	Planos de estructuras	
	Topografía y plataformas	16
	Secciones de conjunto topografía	17
	Corrales	18
	Administración	19
	Destace	20
	Destace	21
INS	Planos de instalaciones	
	Instalación de agua potable	22
	Instalación de drenajes	23
	Instalación pluvial	24
	Instalación eléctrica	25
	Salidas de emergencia	26

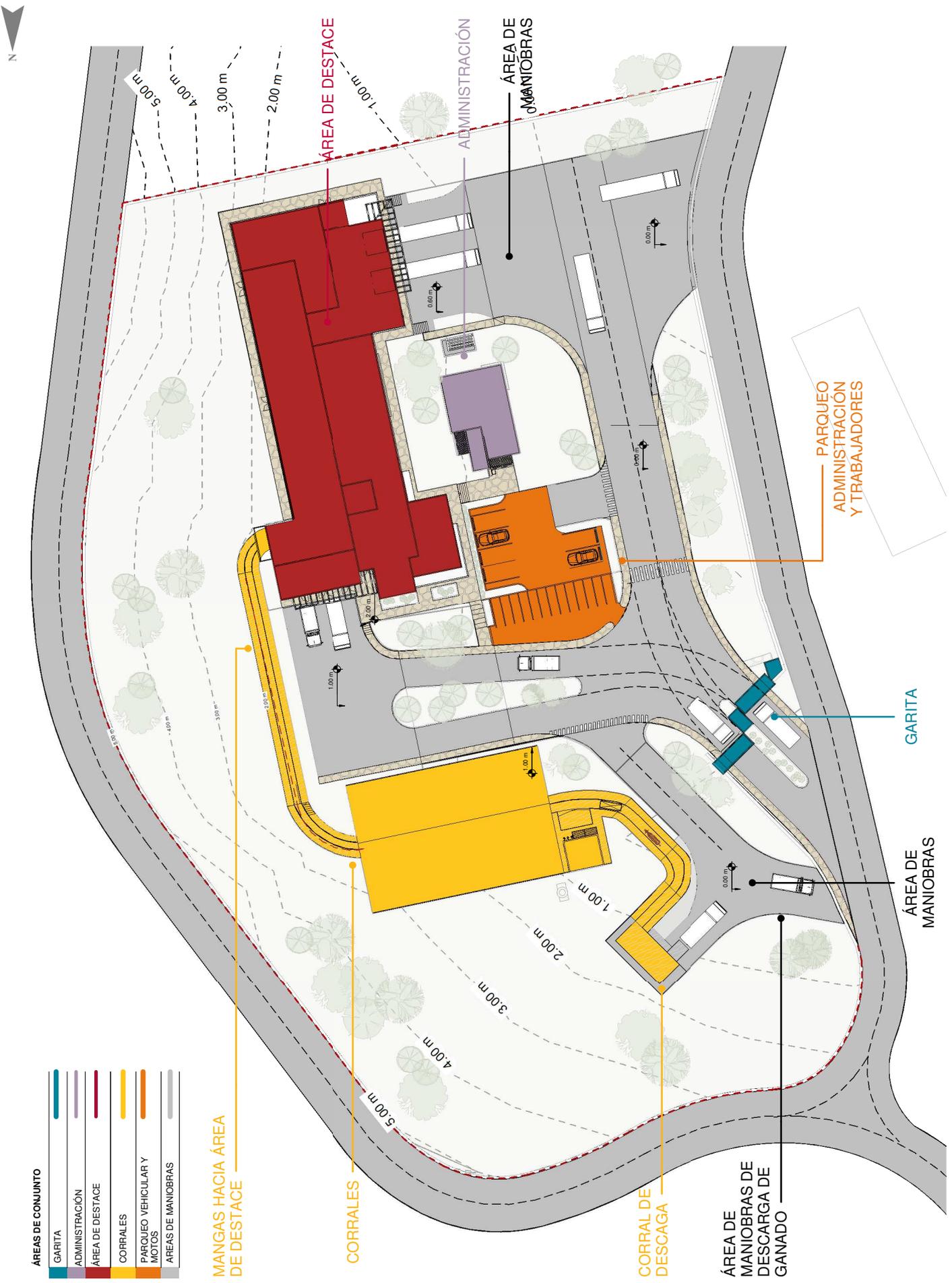
AR

Planos arquitectónicos



PLANTA DE CONJUNTO

1:250



- ÁREAS DE CONJUNTO
- GARITA
 - ADMINISTRACIÓN
 - ÁREA DE DESTACE
 - CORRALES
 - PARQUEO VEHICULAR Y MOTOS
 - ÁREAS DE MANIOBRAS

MANGAS HACIA ÁREA DE DESTACE

CORRALES

CORRAL DE DESCARGA

ÁREA DE MANIOBRAS DE DESCARGA DE GANADO

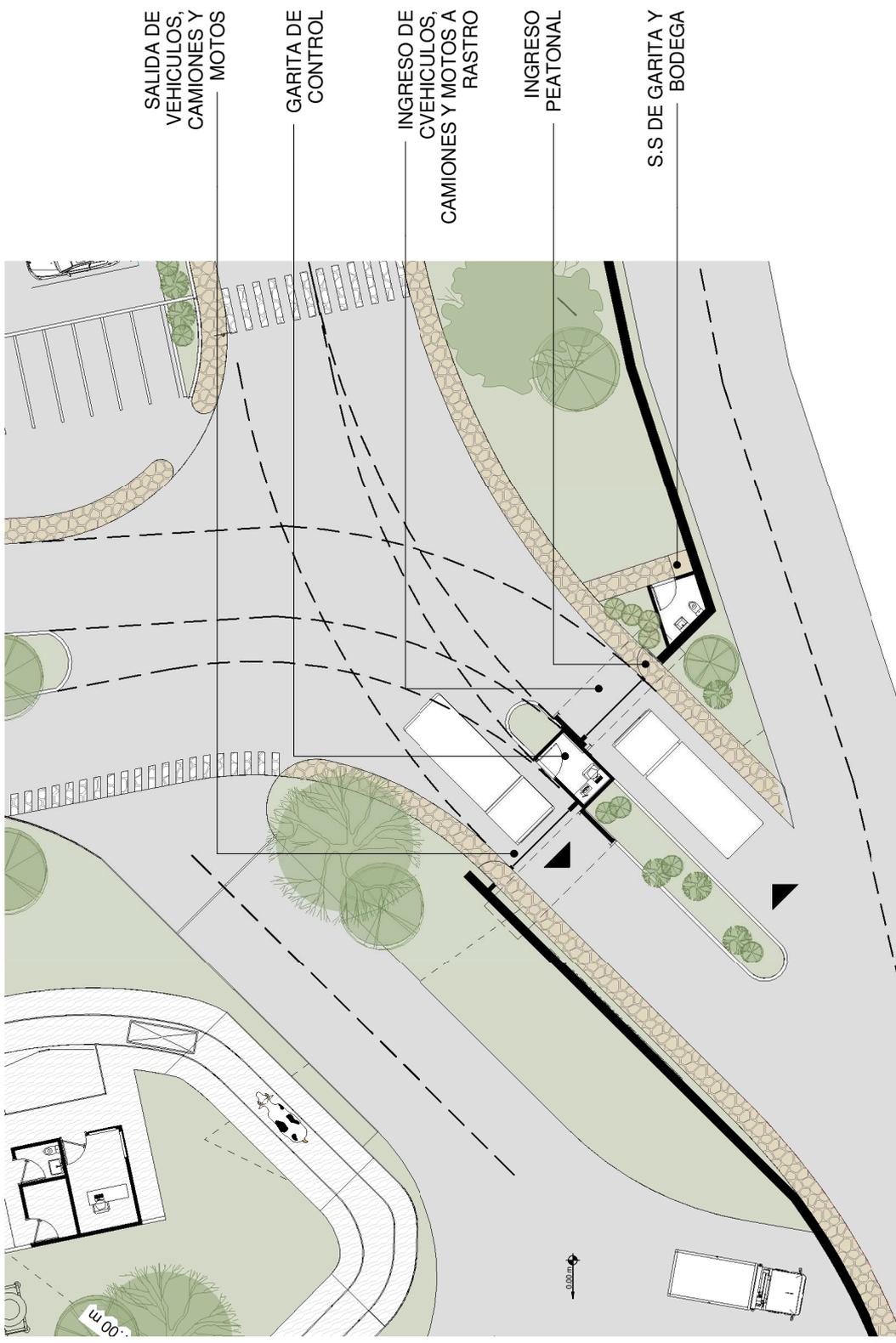
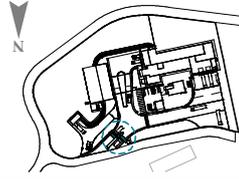
PARQUEO ADMINISTRACIÓN Y TRABAJADORES

GARITA

ÁREA DE MANIOBRAS

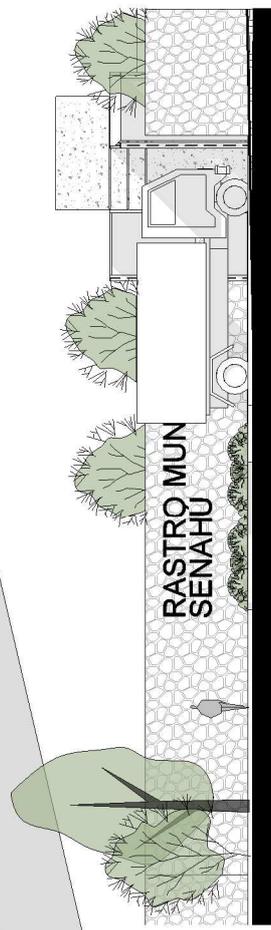
PLANTA DE CONJUNTO ESQUEMÁTICO

1:200



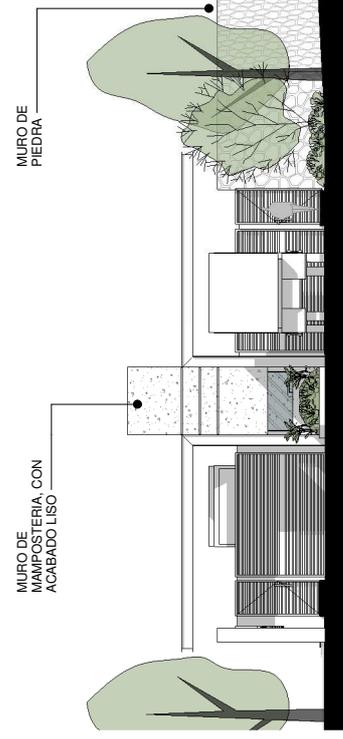
PLANTA DE GARITA DE CONTROL

1:100



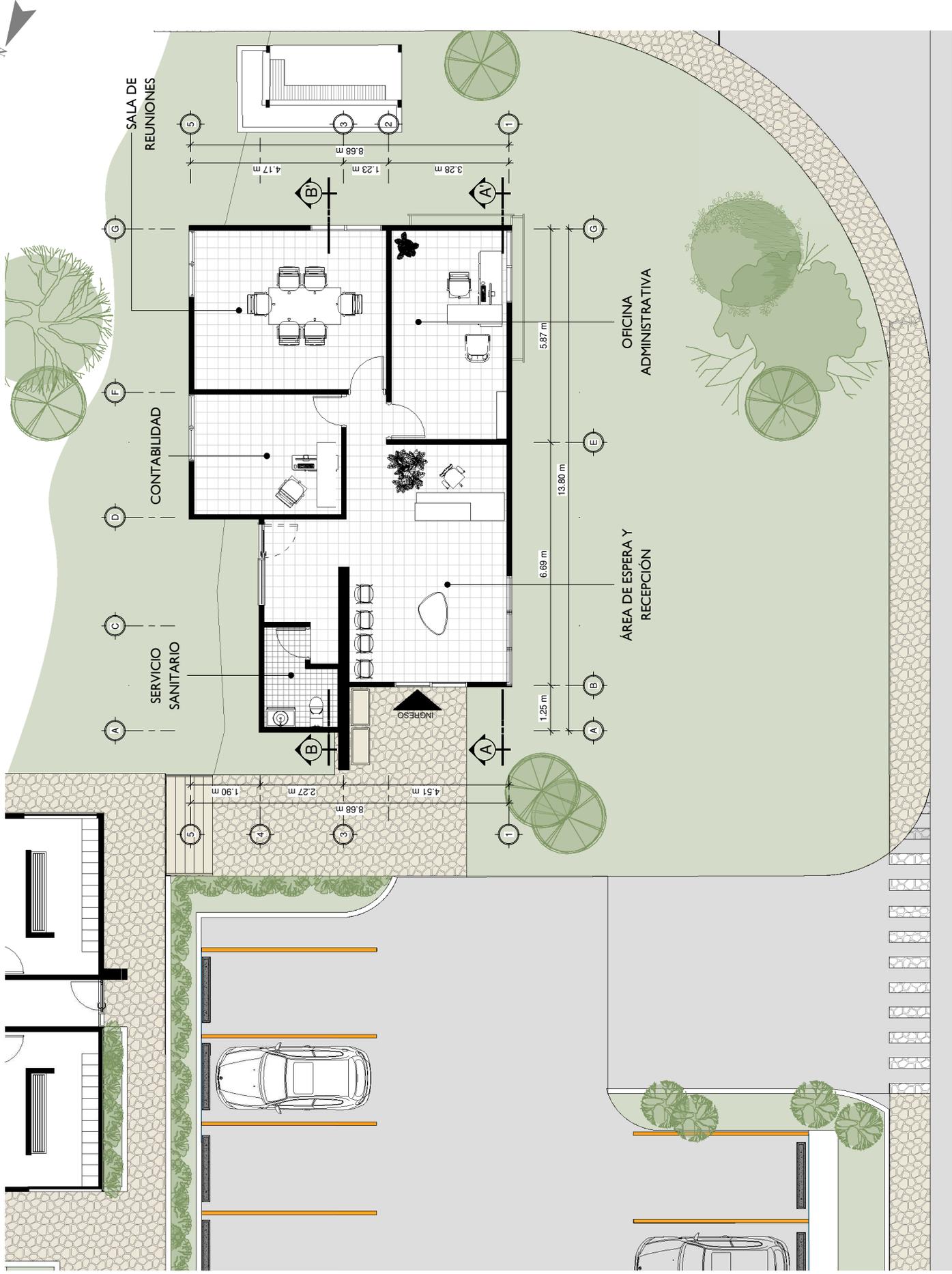
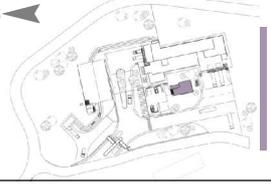
ELEVACIÓN DE GARITA

1:75



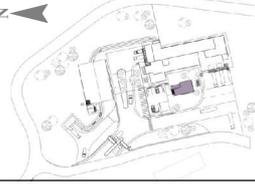
GARITA DE CONTROL DE INGRESO

1:75



PLANTA ARQUITECTÓNICA - ADMINISTRACIÓN

1:50



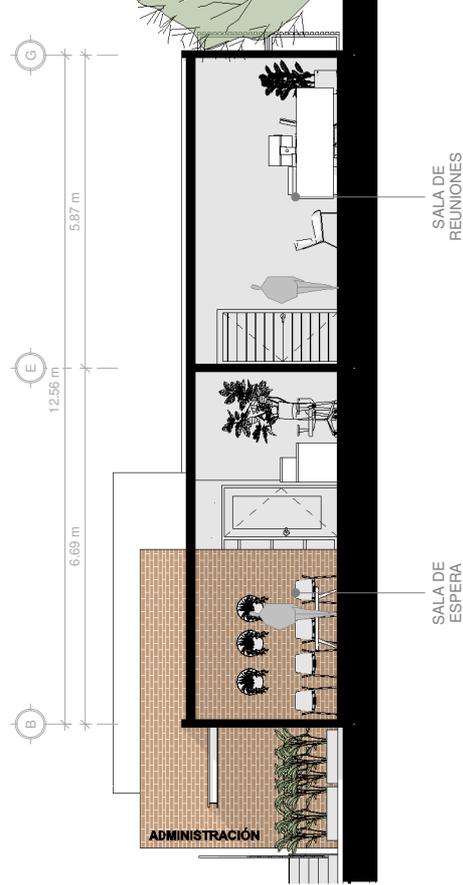
FACHADA FRONTAL

1:50



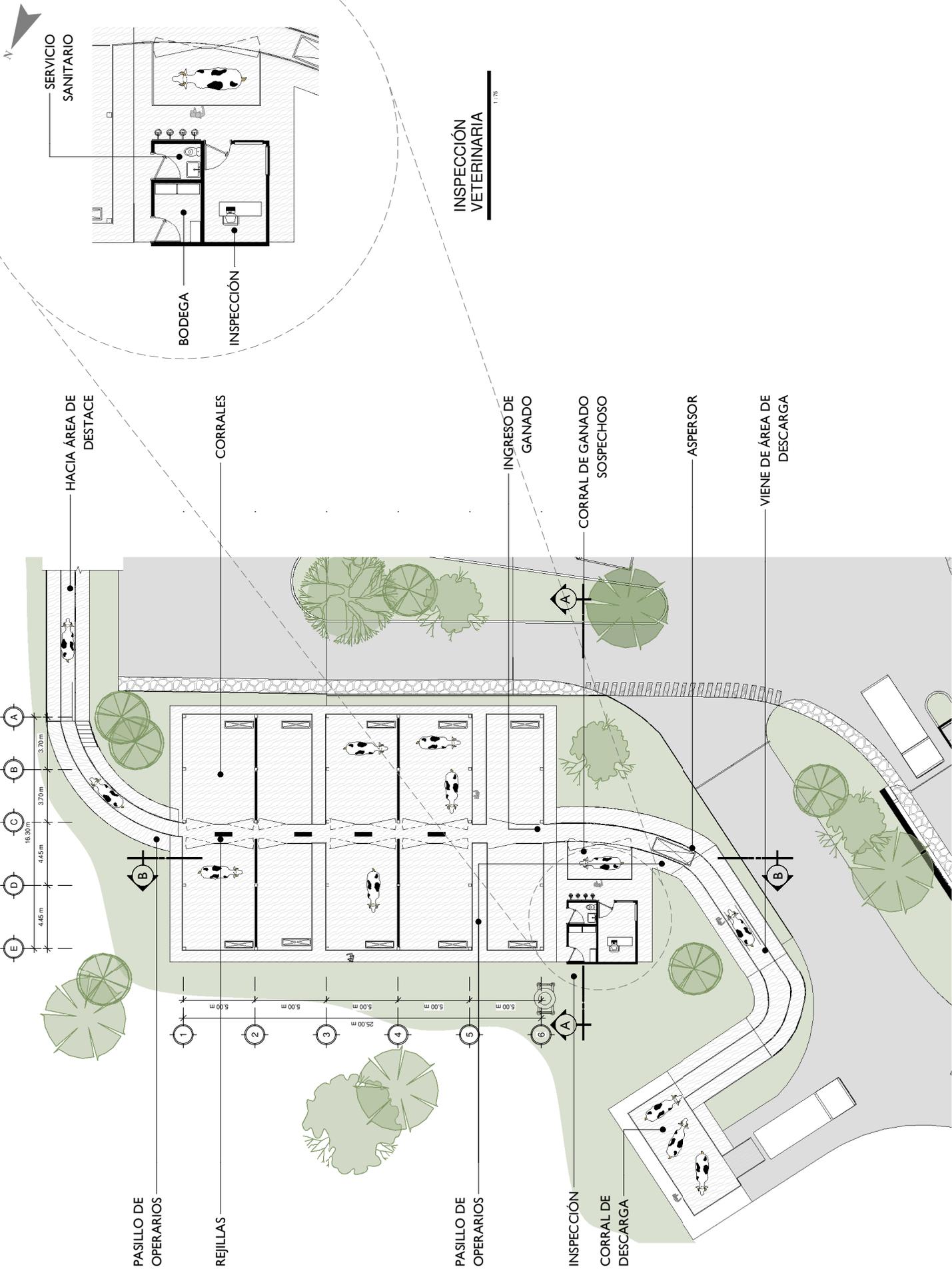
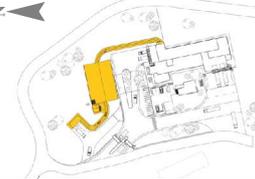
SECCIÓN B-B'

1:50



SECCIÓN A-A

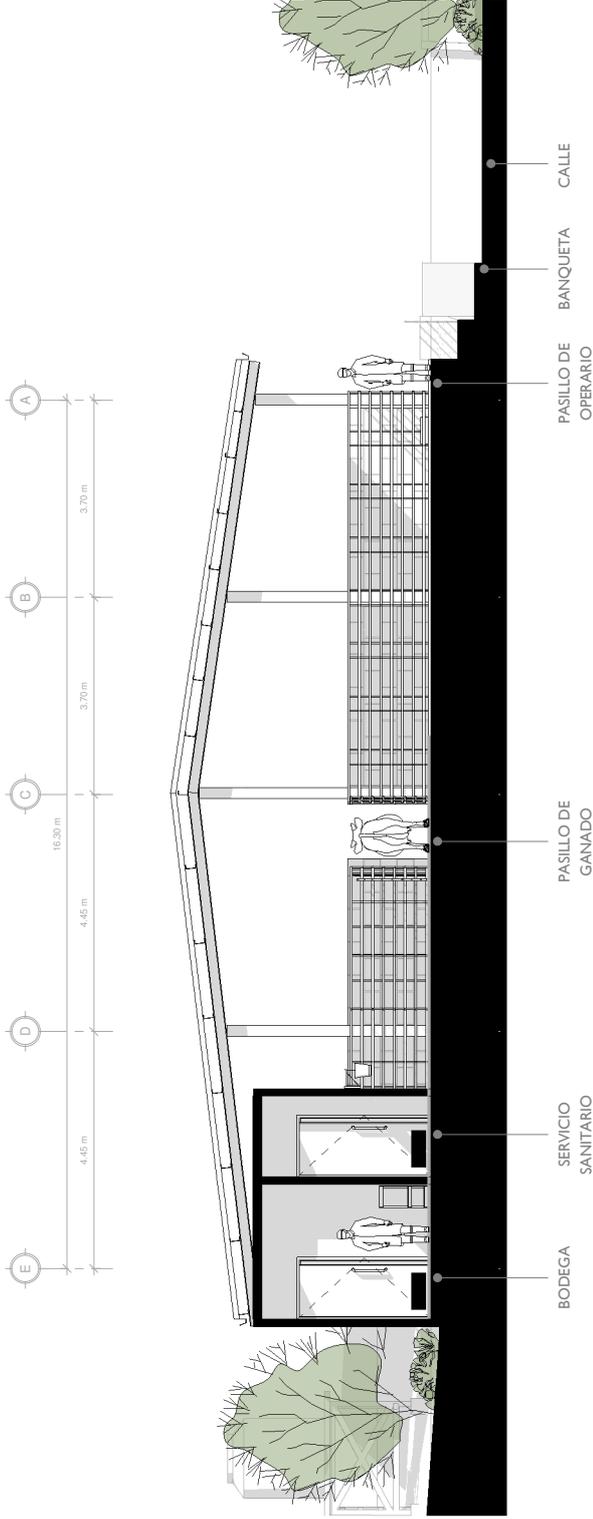
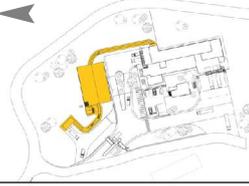
1:50



INSPECCIÓN
VETERINARIA
1:75

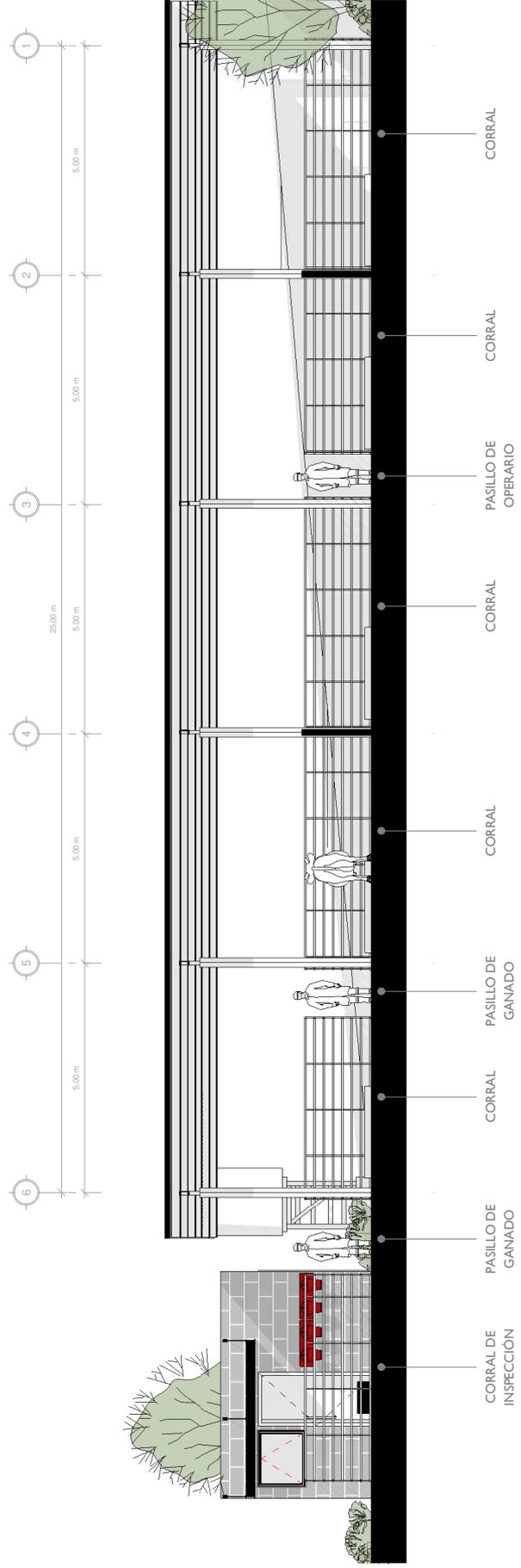
PLANTA ARQUITECTÓNICA CORRALES

1:125



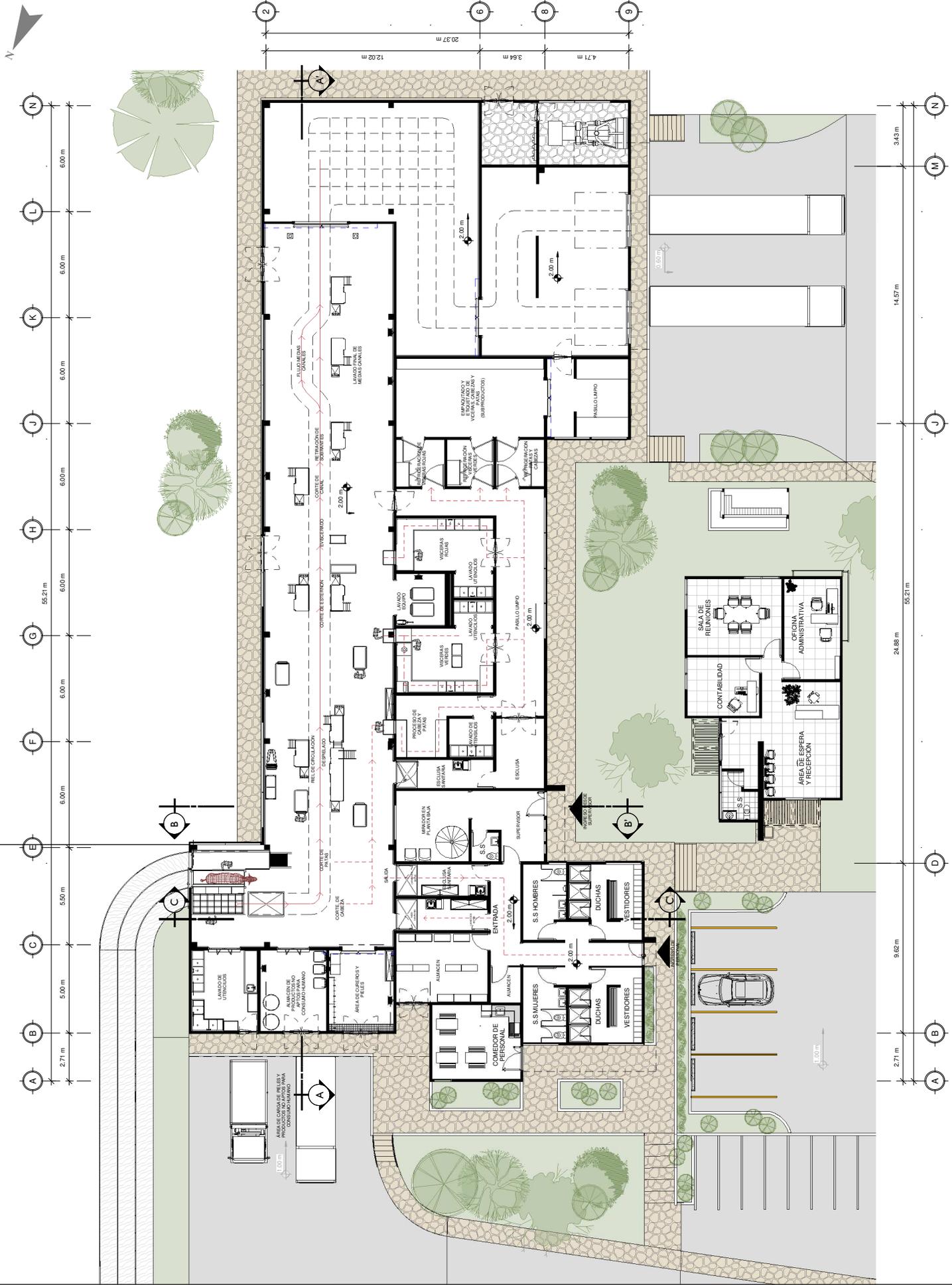
SECCIÓN A - A'

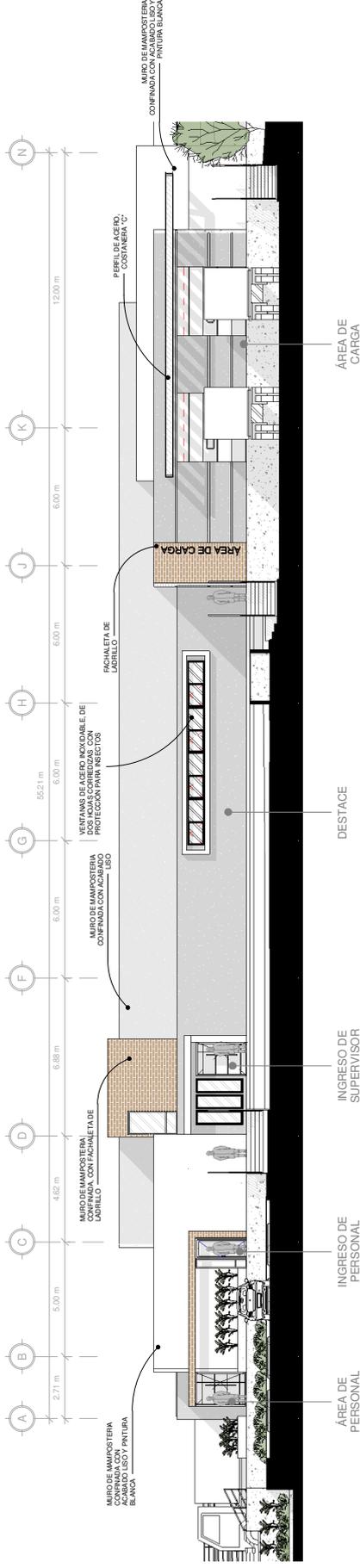
1:50



SECCIÓN B - B'

1:50

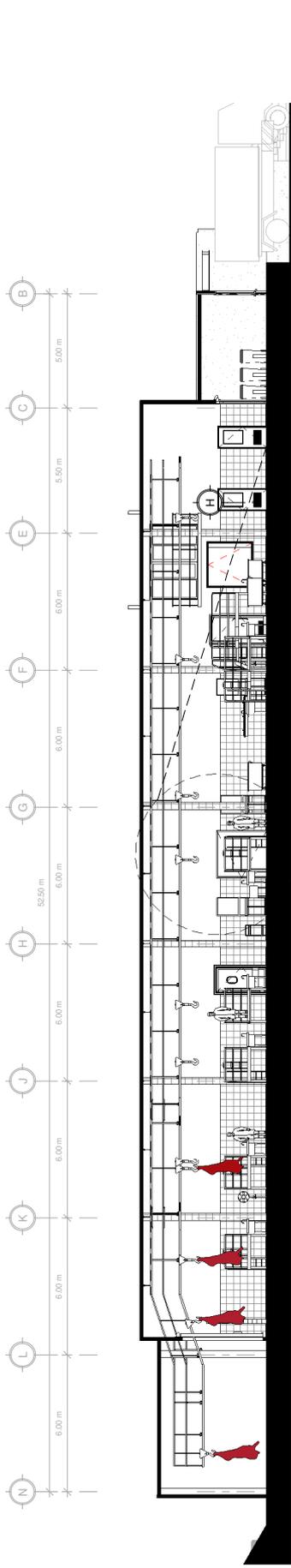




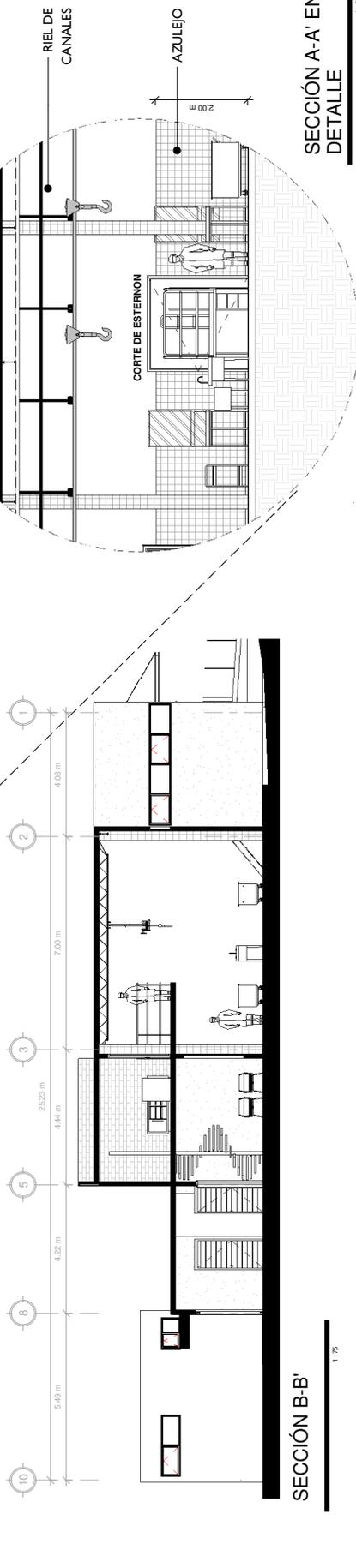
ELEVACIÓN DE FACHADA SUR-ESTE



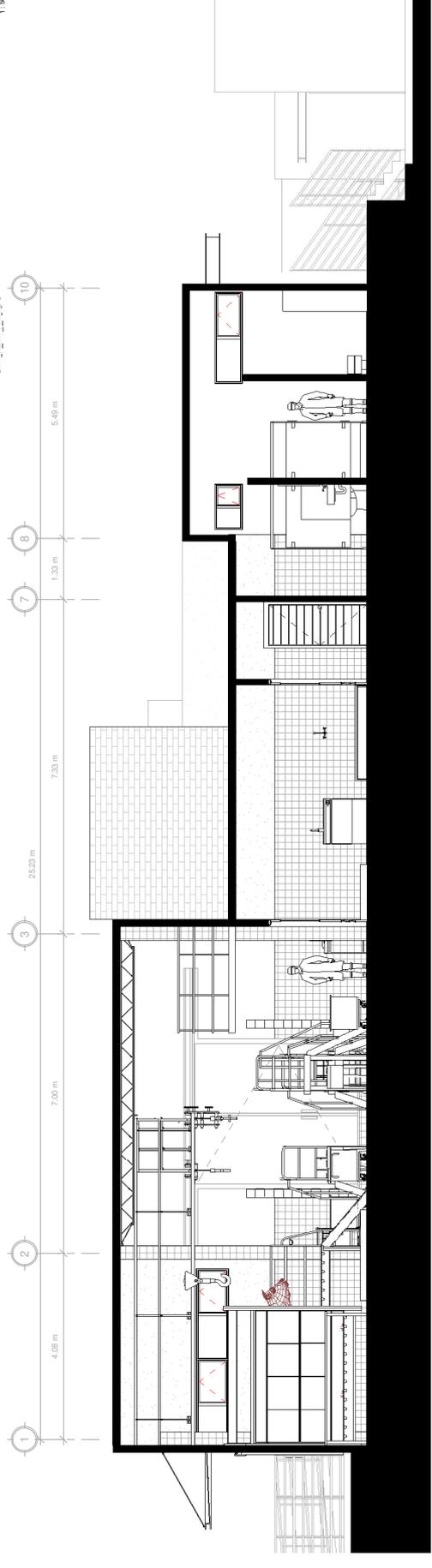
ELEVACIÓN DE FACHADA ESTE



SECCIÓN A-A'
1:100



SECCIÓN B-B'
1:50



EXCLUSA DE ENTRADA DE PERSONAL
1:50

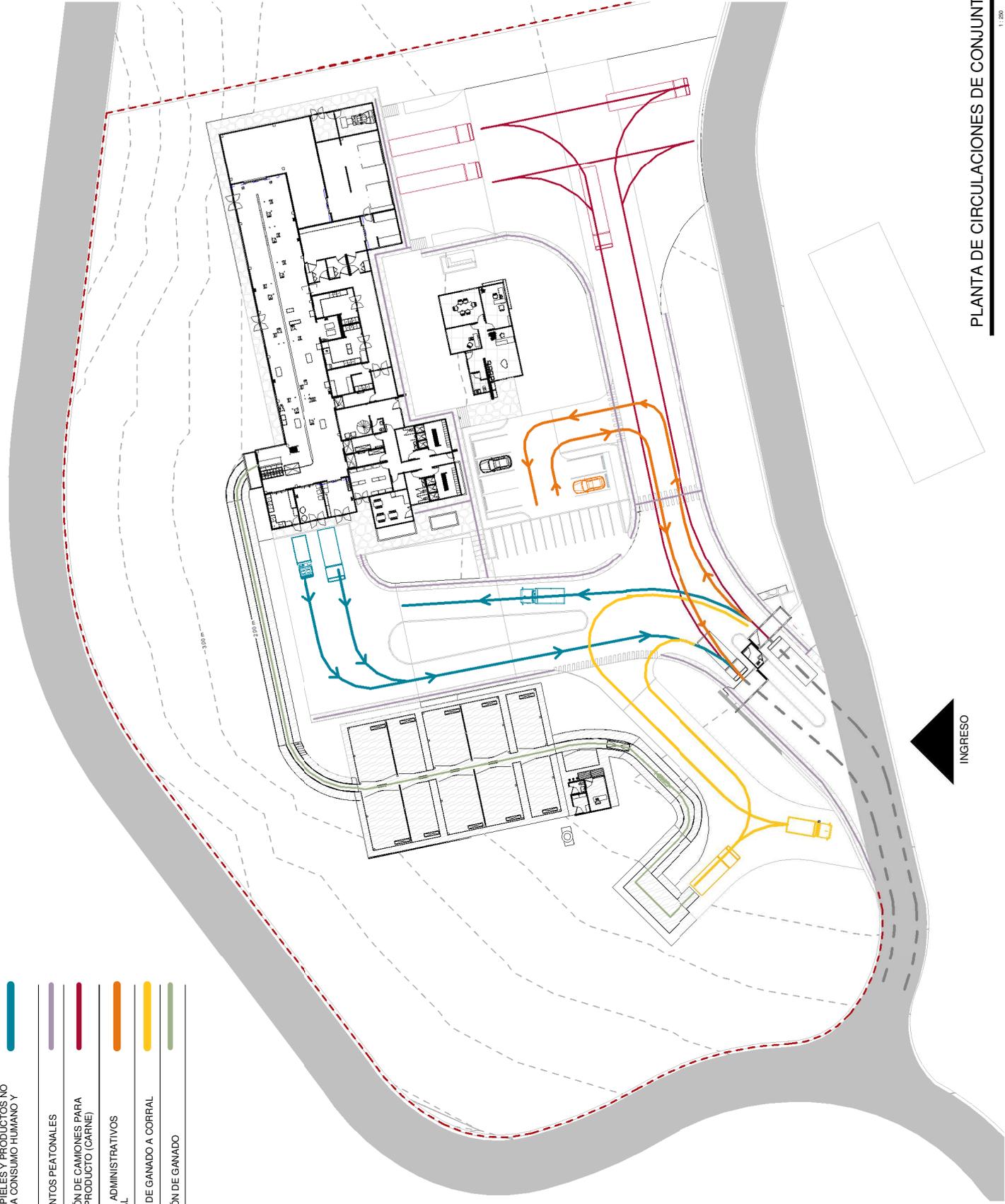
CR

Planos de circulación

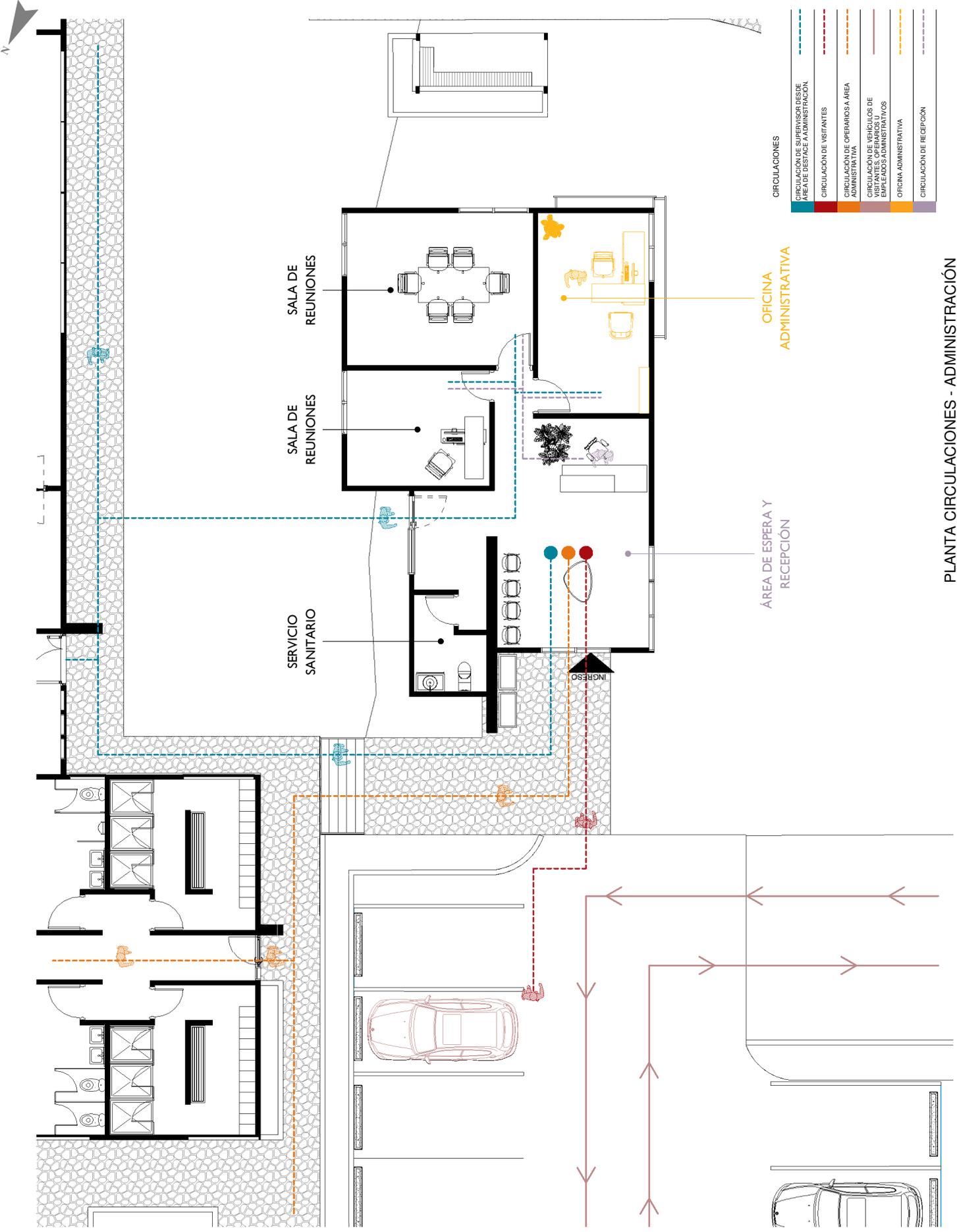


CIRCULACIONES

- RETIRO DE PIELS Y PRODUCTOS NO APTOS PARA CONSUMO HUMANO Y ALMACEN
- CAMINAMIENTOS PEATONALES
- CIRCULACIÓN DE CAMIONES PARA CARGA DE PRODUCTO (CARNE) Y PERSONAL
- VEHICULOS ADMINISTRATIVOS
- DESCARGA DE GANADO A CORRAL
- CIRCULACIÓN DE GANADO



INGRESO



CIRCULACIONES

	CIRCULACIÓN DE SUPERVISOR DESDE ÁREA DE DESTACE ADMINISTRACIÓN
	CIRCULACIÓN DE VISITANTES
	CIRCULACIÓN DE OPERARIOS A ÁREA ADMINISTRATIVA
	CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE VISITANTES OPERARIOS EMPLEADOS ADMINISTRATIVOS
	OFICINA ADMINISTRATIVA
	CIRCULACIÓN DE RECEPCIÓN

SALA DE REUNIONES

SALA DE REUNIONES

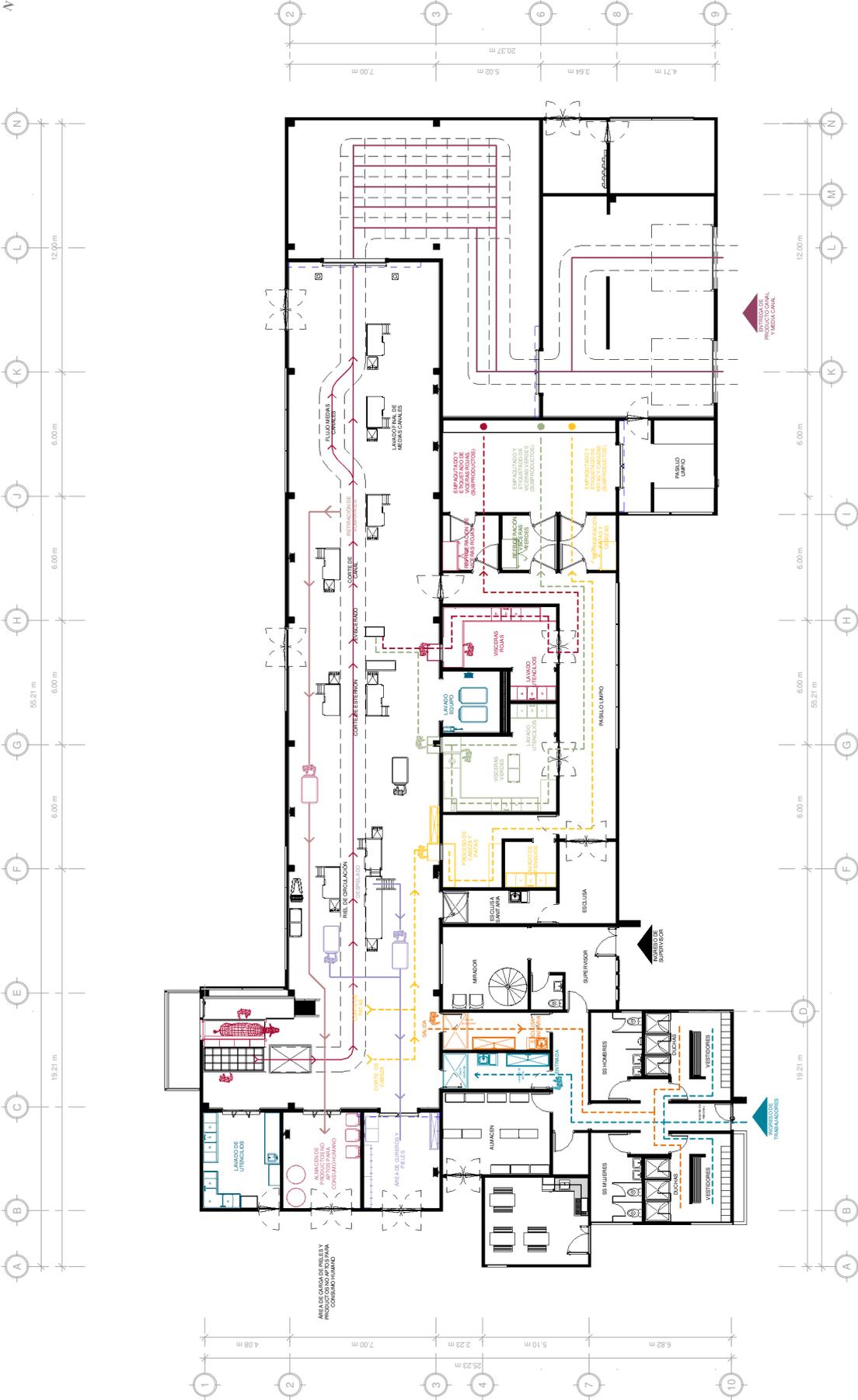
SERVICIO SANITARIO

OFICINA ADMINISTRATIVA

ÁREA DE ESPERA Y RECEPCIÓN

PLANTA CIRCULACIONES - ADMINISTRACIÓN

1:50

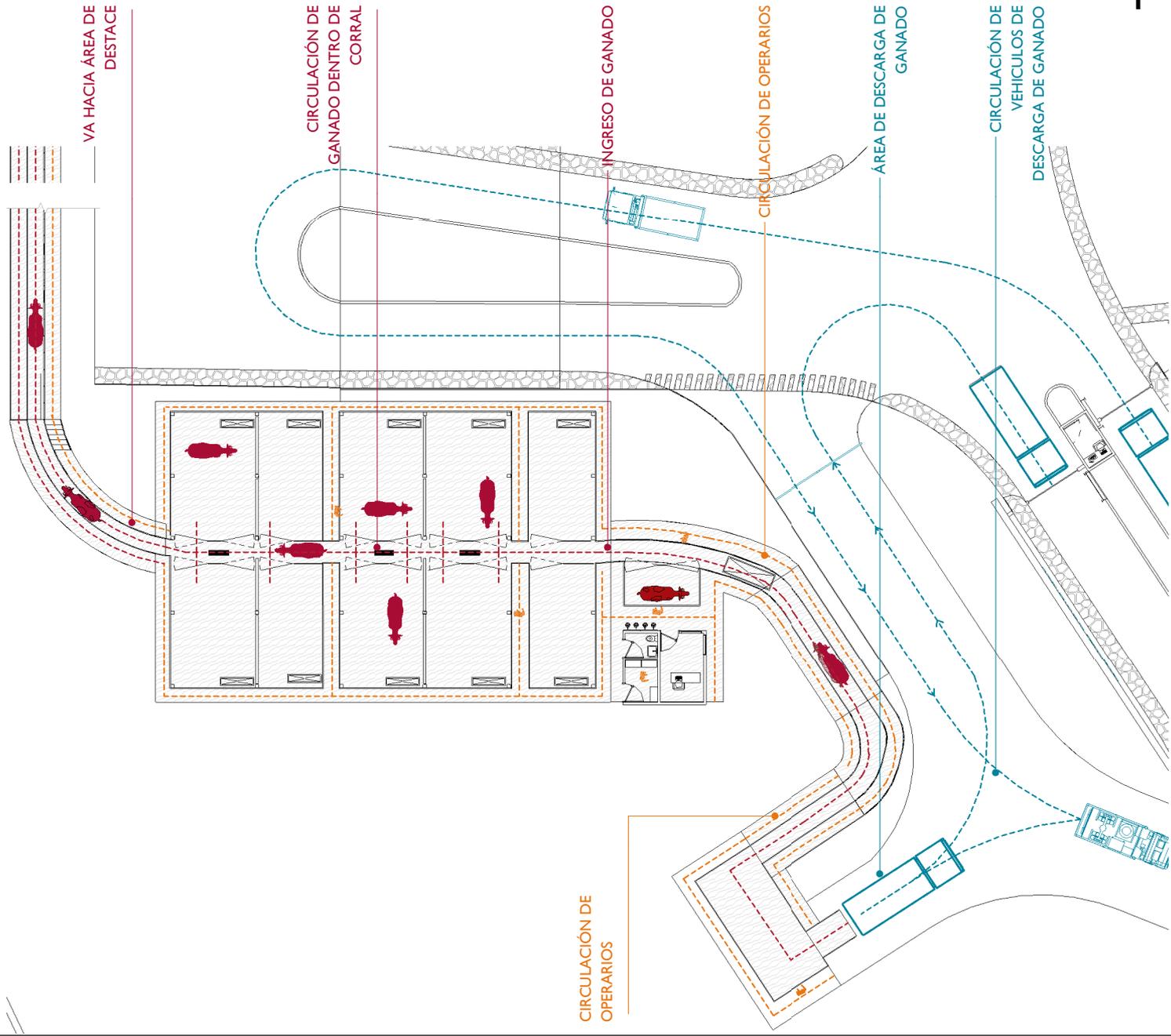


CIRCULACIONES

INGRESO DE PERSONAL	RETRACION DE SOBRESANTES - ALMACEN DE PRODUCTOS NO ALIMENTARIOS PARA CONSUMO HUMANO
RIEL - CIRCULACION DE CANAL	SALIDA DE PERSONAL
GANADO EN RIEL	INGRESO DE PERSONAL
CORTE DE CABEZAS Y PATAS - PROCESO DE CABEZAS Y PATAS	RIEL - CIRCULACION DE CANAL
DESPIELADO - CUERO Y PIELS	
ENFRIERADO - VISCEERAS VERDES	
ENFRIERADO - VISCEERAS ROJAS	

PLANTA DE CIRCULACIONES - DESTACE

1:100



VA HACIA ÁREA DE DESTACE

CIRCULACIÓN DE GANADO DENTRO DE CORRAL

INGRESO DE GANADO

CIRCULACIÓN DE OPERARIOS

ÁREA DE DESCARGA DE GANADO

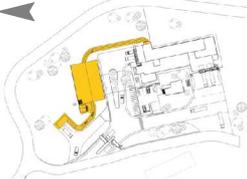
CIRCULACIÓN DE VEHICULOS DE DESCARGA DE GANADO

CIRCULACIÓN DE OPERARIOS

CIRCULACIONES

	CIRCULACIÓN DE VEHICULOS DE DESCARGA DE GANADO
	CIRCULACIÓN DE GANADO
	DESDE ÁREA DE DESCARGA ASPIRSOR
	HACIA EL ÁREA DE DESTACE
	HACIA EL ÁREA DE DESTACE
	PASILLO DE OPERARIOS
	DESDE DESCARGA DE GANADO
	HACIA PASILLOS
	CORRAL DE ANIMAL SOSPECHOSO
	HACIA ÁREA DE DESTACE

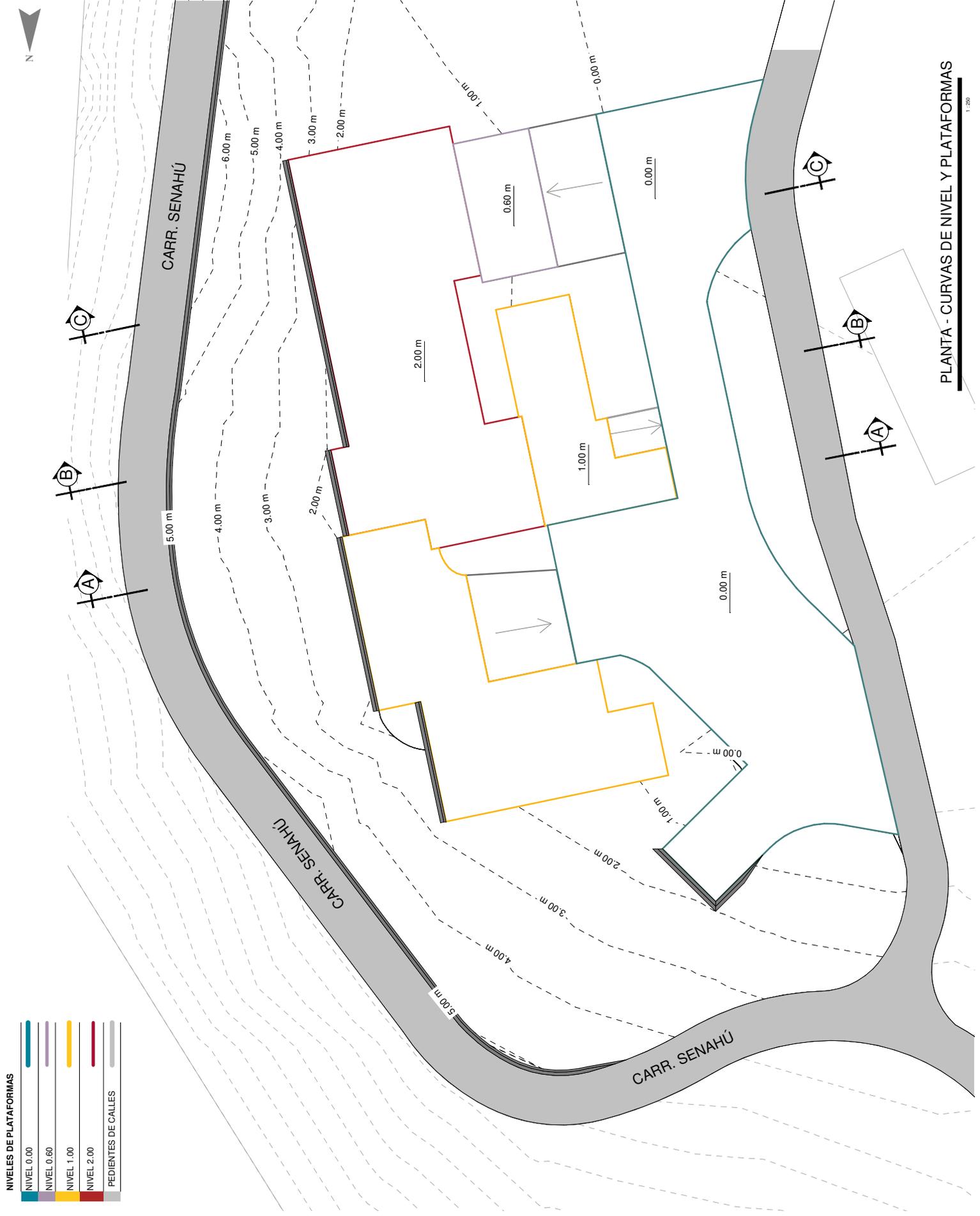
UBICACIÓN DE ÁREA:

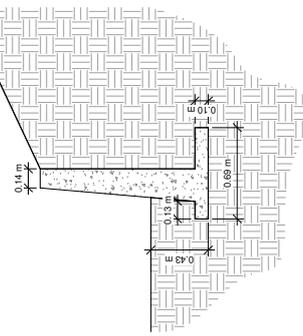
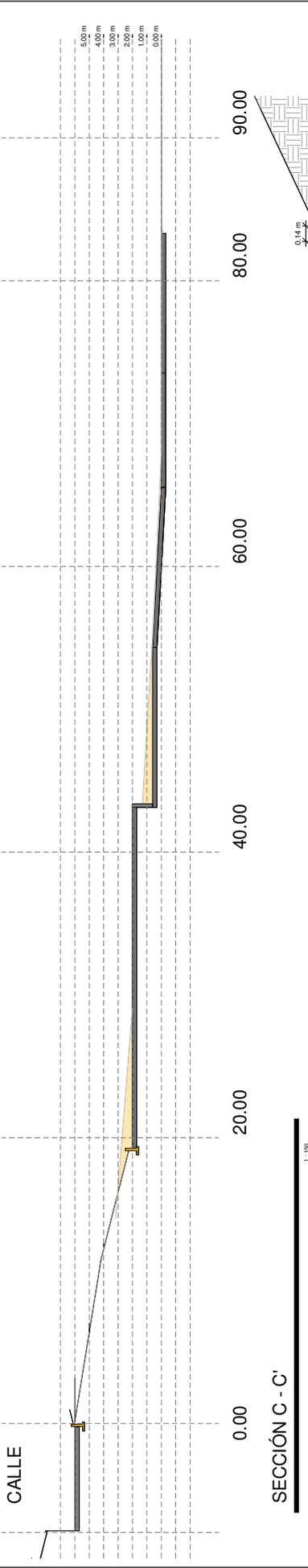
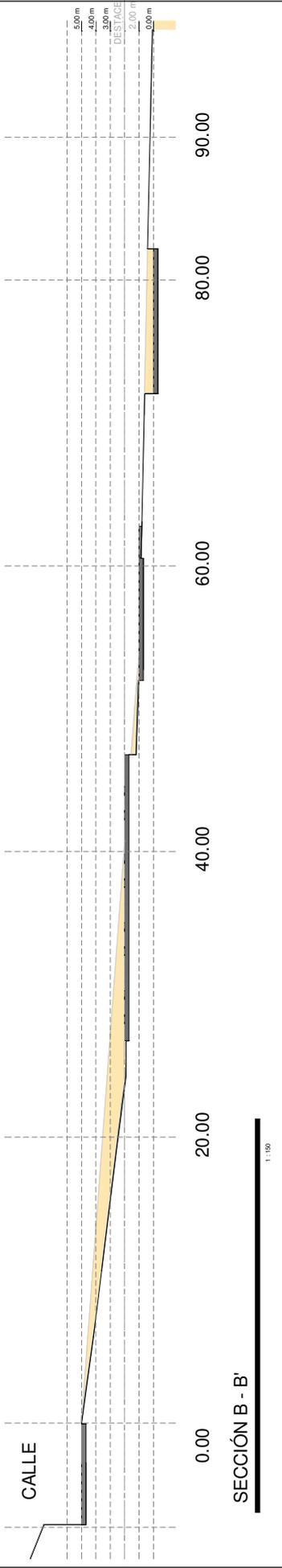
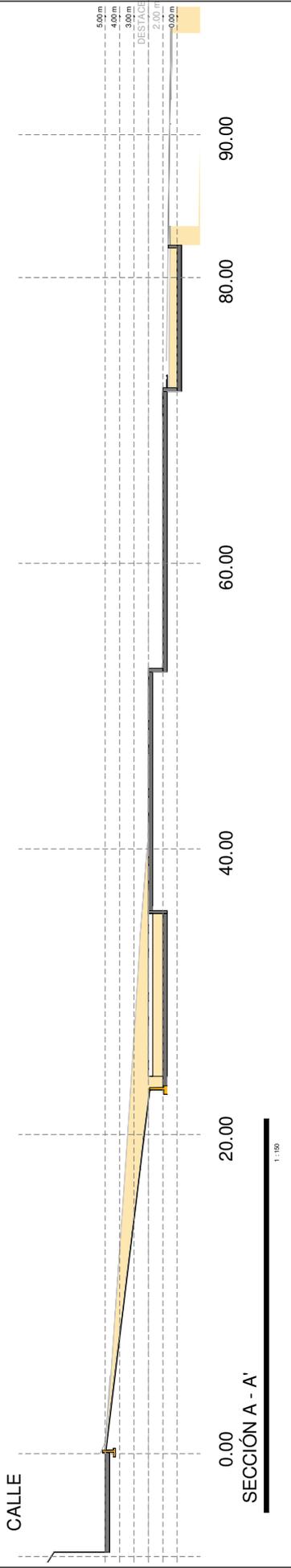


RAQUEL CASTAÑEDA AREVALO

ES

Planos de estructuras

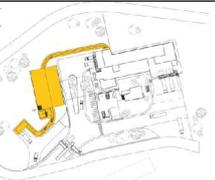




TERRENO ORIGINAL

TALUD

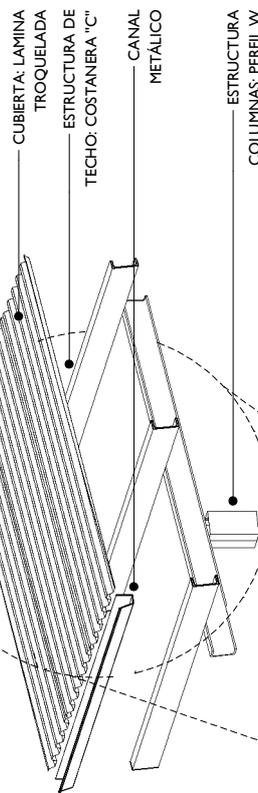
1:20



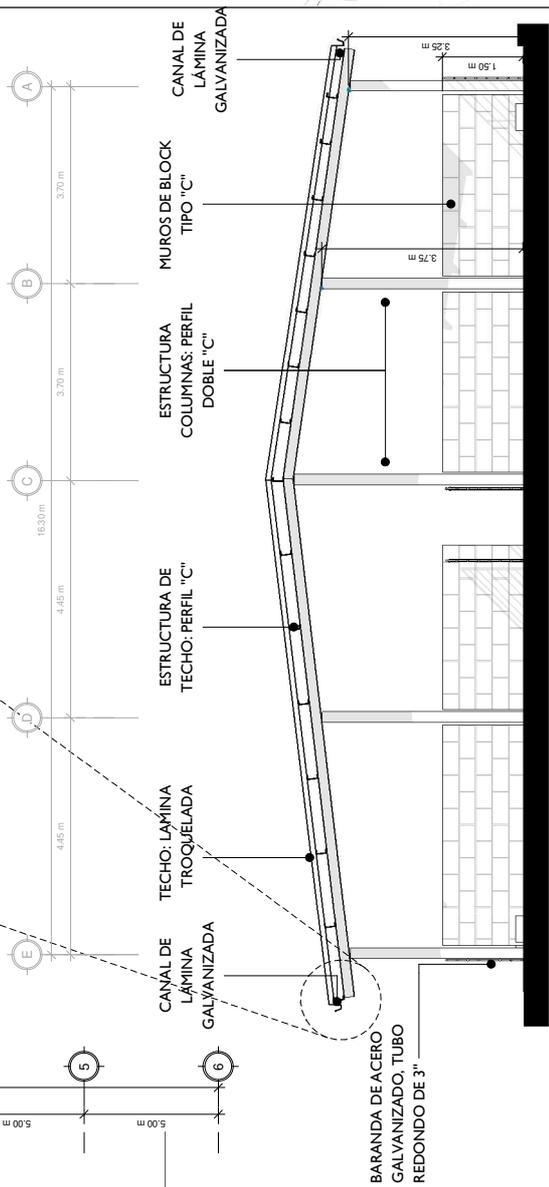
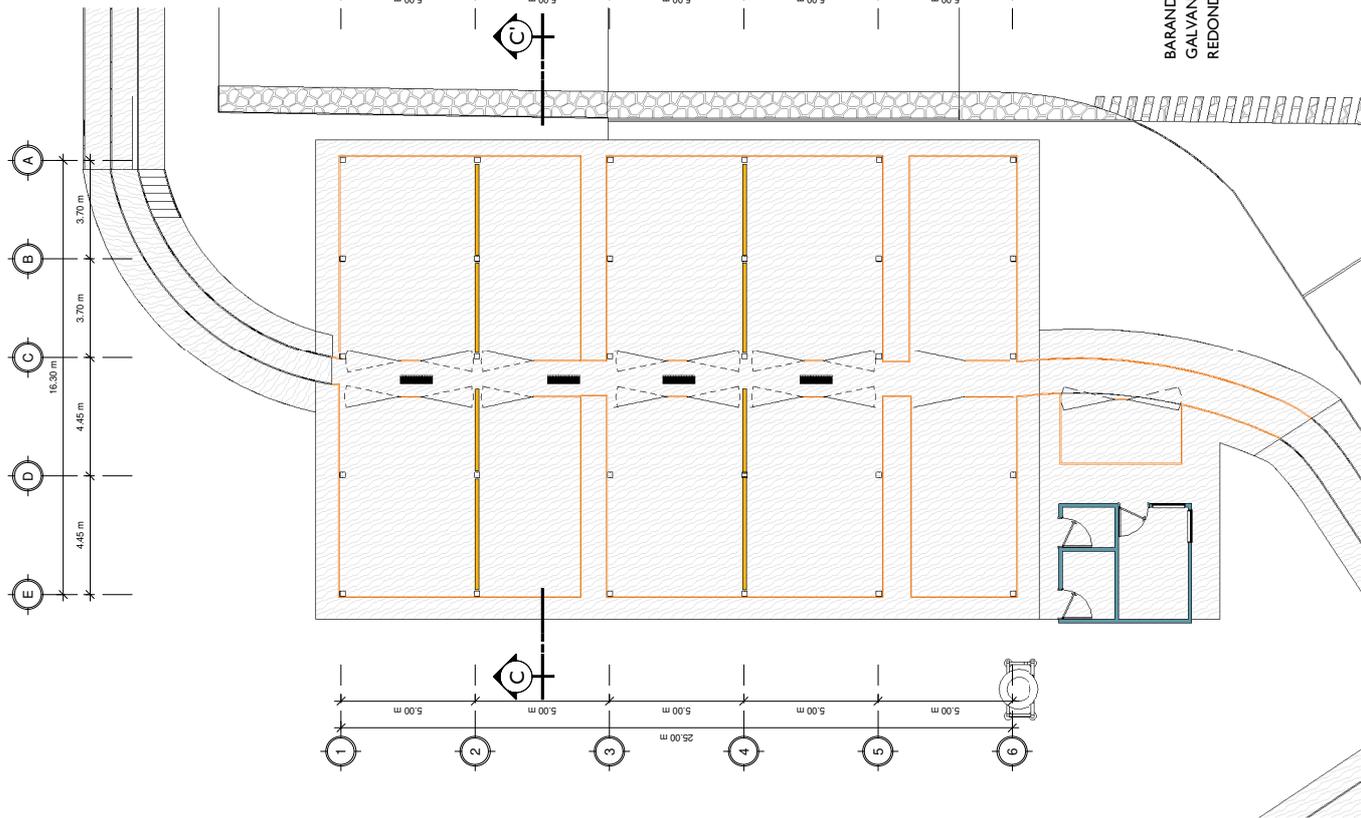
NOTA:

ESTE PLANO DEBE
SER ELABORADO POR UN
INGENIERO ESTRUCTURAL
CON LA FIRMA Y SELLO
SACRES CON F.P.N.
ACADEMICO

CERRAMIENTOS VERTICALES		COLUMNAS	
ALTURA	CARACTERÍSTICAS	ALTURA	CARACTERÍSTICAS
1.50 m	MUROS BAJOS DE MAMPUESTERÍA CORRIPIÑA, TIPO DE BLOCK "C" FORJADA EN LUGAR	VARIABLE	COSTANERA DOBLE "C", SOLDADA EN TORCIA
2.50 m	MUROS DE MAMPUESTERÍA CORRIPIÑA, TIPO DE BLOCK "C"	CUBIERTA	LÁMINA TROQUELADA, PREPINTADA ESTRUCTURA COSTANERA
1.50 m	BARANDA DE ACERO CORRIPIÑA, TUBO REDONDO DE 3"		



ESQUEMA DE ESTRUCTURAL DE TECHO

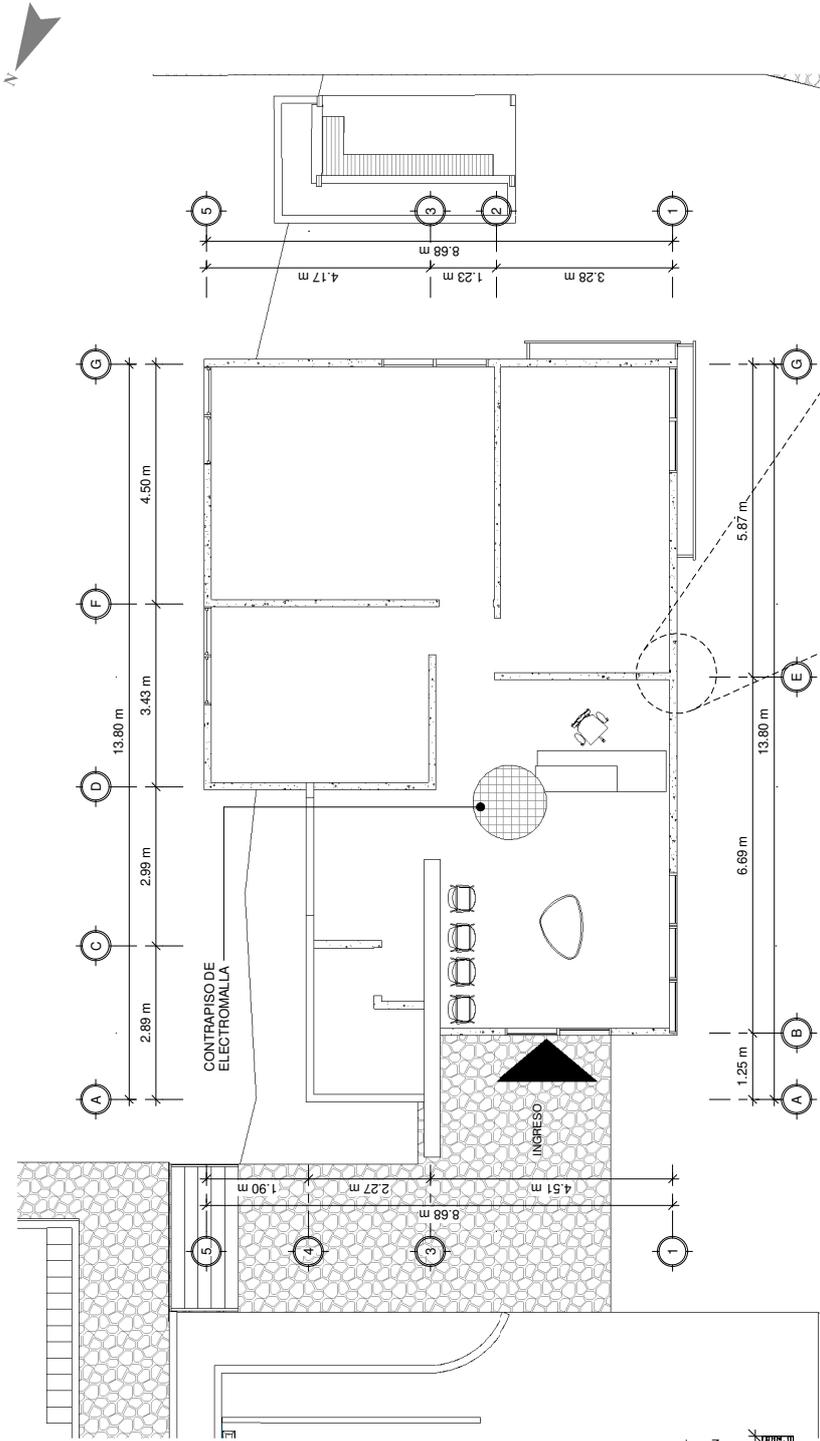
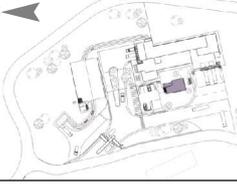


SECCIÓN ESTRUCTURAL C-C

PLANTA ESTRUCTURAL - CORRALES

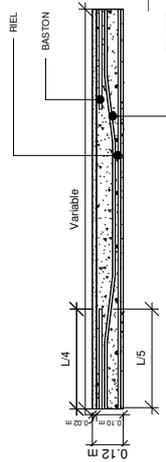
1:100

1:50



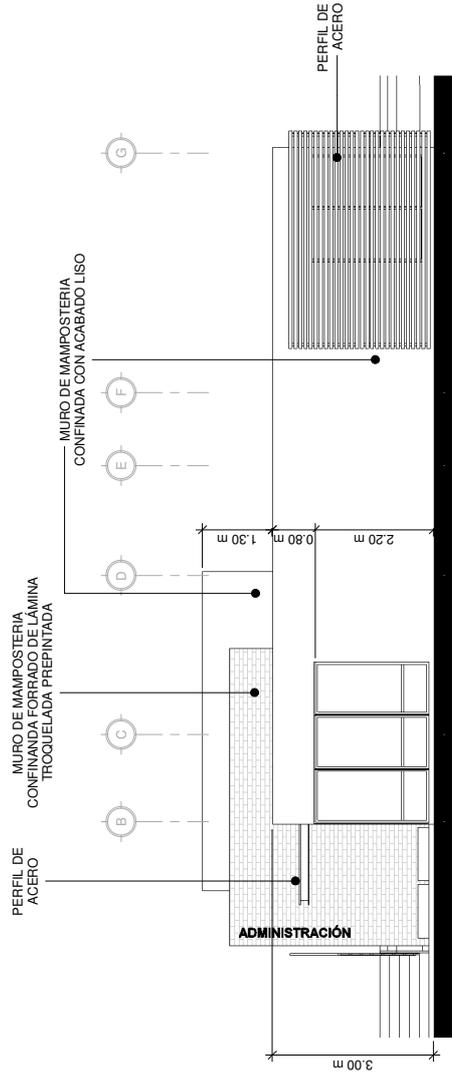
DETALLE DE LOSA

1:10



ESTRUCTURA - ADMINISTRACIÓN

1:50

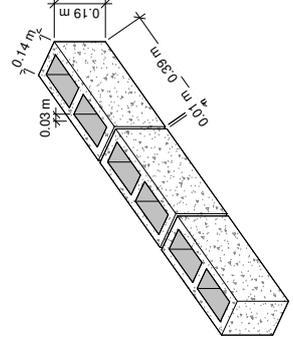


ELEVACIÓN DE ACABADOS

1:50

DETALLE DE MURO MAMPOSTERIA

1:10

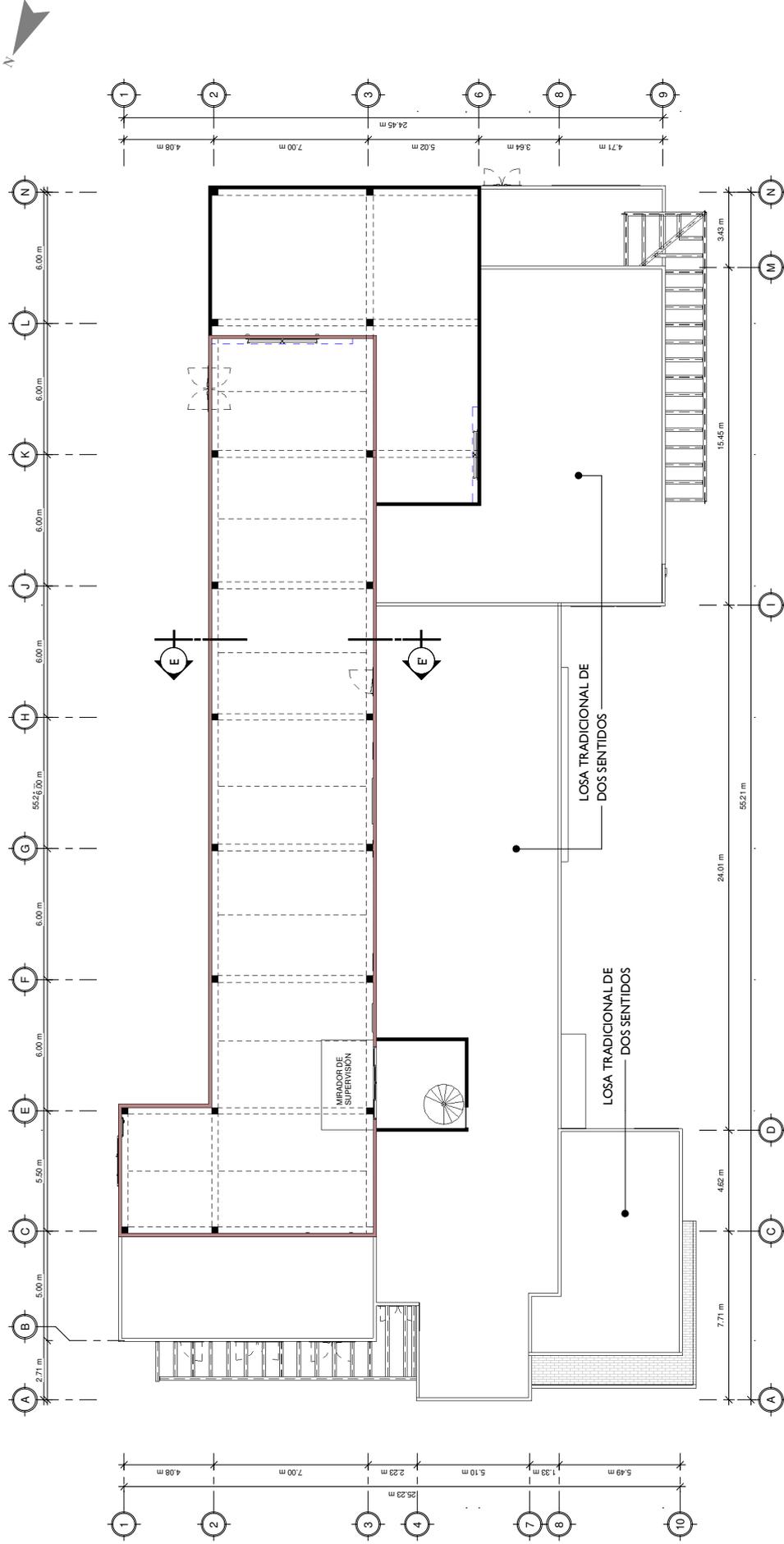
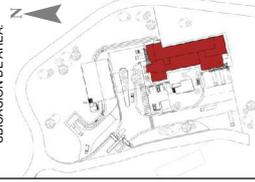


NOTA:
REVISAR PLANO CON UN ESPECIALISTA EN EL
ÁREA DE ESTRUCTURAS.

LOSA
SE UTILIZARÁ LOSA ARMADA
TRADICIONAL.

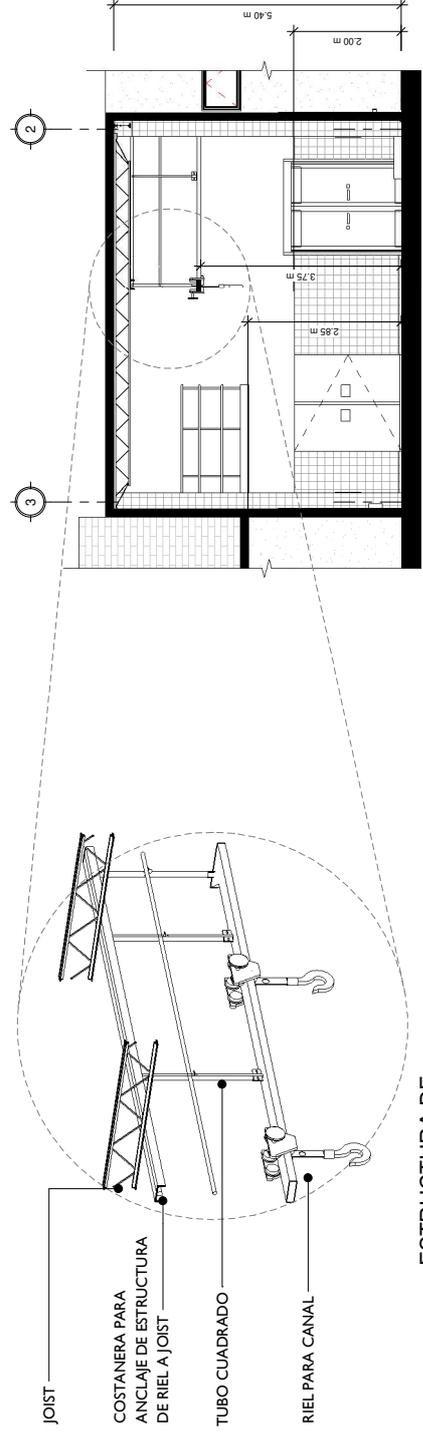
MUROS DE MAMPOSTERIA
CONFINADA, TIPO DE BLOCK "C"

MUROS
ALTURA
3,00 m



PLANTA ESTRUCTURAL - MIRADOR

1:100



SECCIÓN E-E

ESTRUCTURA DE RIEL

1:50

MUROS

ALTIMETRIA

3.00 m

LOS MUROS SON DE BLOQUE DE
0.14 x 0.19 x 0.38, CON MOCHETAS
SE DESARROLLAN COLUMNAS DE 0.30x0.30
X 0.30m, TOMANDO EN CUENTA
QUE SE TIENE UNA ALTURA DE
3.00m EN EL ÁREA DE DESTACE.

COLUMNAS

DIMENSIONES

0.30m x 0.30m AT=49

A MÁXIMO 0.0015 x 49 x 2 = 0.147
ALTIMETRIA DE 0.147m
SE DESARROLLAN COLUMNAS DE 0.30x0.30
X 0.30m, TOMANDO EN CUENTA
QUE SE TIENE UNA ALTURA DE
3.00m EN EL ÁREA DE DESTACE.

VIGAS

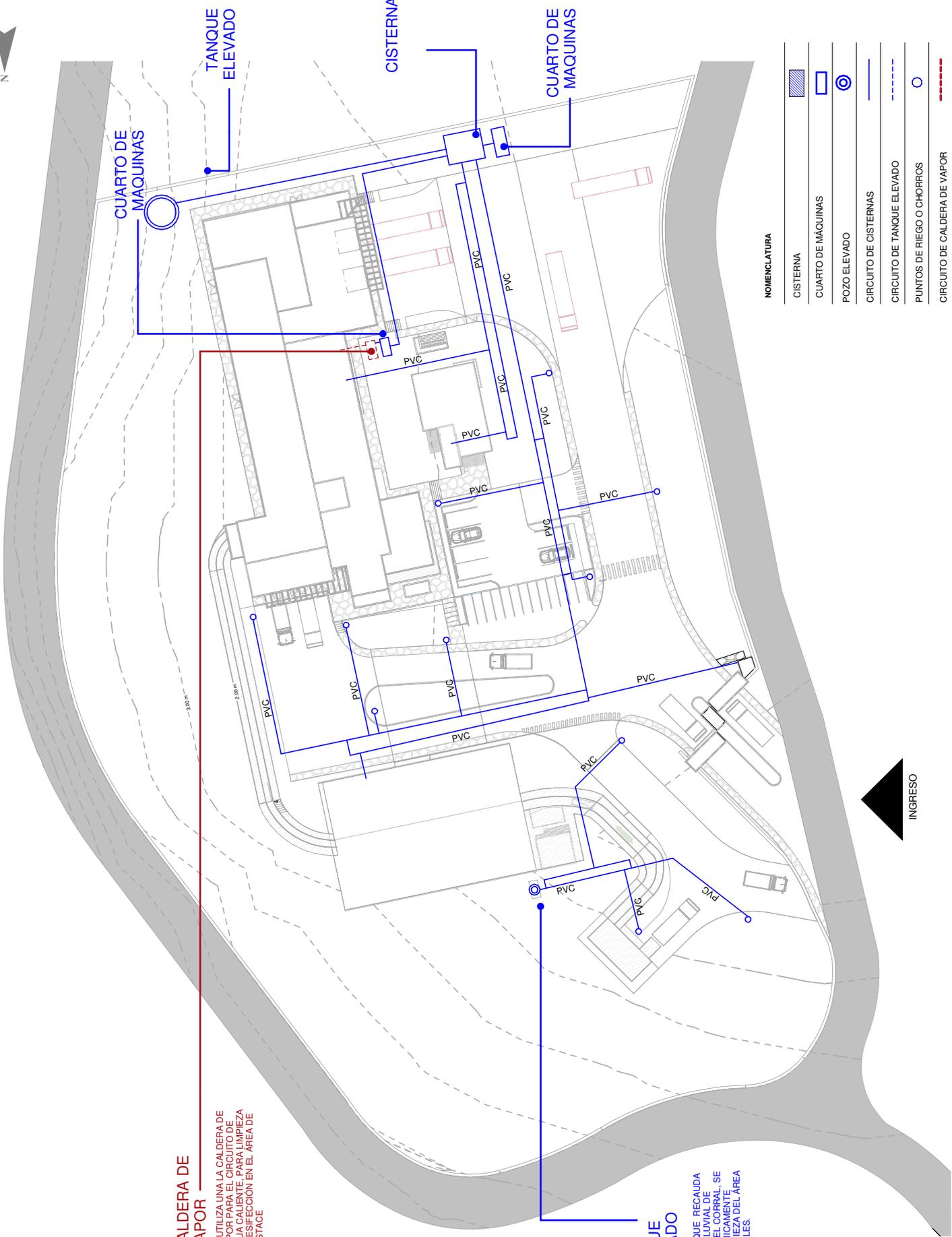
POST ANCLAVOS A
COLUMNAS DE CONCRETO.

NOTA:

ESTE PLANO DEBE SER
REVISADO POR UN INGENIERO
ESTRUCTURAL PARA LLEVAR
A CABO LA VERIFICACIÓN
QUE ES CON FIN ACADÉMICO.

INS

Planos de instalaciones



NOMENCLATURA

	CISTERNA
	CUARTO DE MÁQUINAS
	POZO ELEVADO
	CIRCUITO DE CISTERNAS
	CIRCUITO DE TANQUE ELEVADO
	PUNTOS DE RIEGO O CHOPROS
	CIRCUITO DE CALDERA DE VAPOR
	CALDERA DE VAPOR

CALDERA DE VAPOR

SE UTILIZA UNA CALDERA DE VAPOR PARA EL CIRCUITO DE AGUA CALIENTE, PARA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN EL ÁREA DE DESTACE

TANQUE ELEVADO

ESTE TANQUE RECAUDA EL AGUA PLUVIAL DE LOS TECHOS DEL CORRAL. SE UTILIZA PARA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE CORRALES.

NOMENCLATURA

PLANTA DE TRATAMIENTO	
POZO DE ABSORCIÓN	
CAJA DE UNIÓN	
TUBERÍA DE DRENAJE	
DIRECCIÓN DE CIRCUITO	

NOTA:

SE PROPONE DOS PLANTAS DE TRATAMIENTO YA QUE LA TUBERÍA DE LOS SERVICIOS SANITARIOS DEBE ESTAR SEPARADA DE LAS TUBERÍAS DEL ÁREA DE DESTACE.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

- VIENE DESDE:
- SERVICIOS SANITARIOS DE CORRALES
 - SERVICIO SANITARIO DE USUARIOS EN ÁREA DE DESTACE
 - SERVICIO SANITARIO DE DUCHAS
 - COCINA DE TRABAJADORES
 - SERVICIO SANITARIO DE ADMINISTRACIÓN

POZO DE ABSORCIÓN

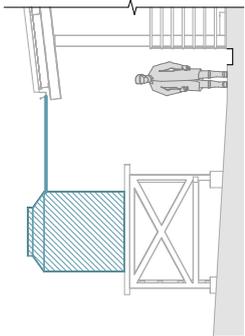
POZO DE ABSORCIÓN

ÁREA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

- VIENE DESDE:
- CORRALES
 - ÁREA DE DESTACE

NOTA: ESTE PLANO DEBE REVISARSE CON UN INGENIERO SANITARIO. NO DEBE TOMARSE COMO UN PLANO DE REFERENCIA PARA UN PROYECTO REAL.

NOTA:
EL AGUA PLUVIAL
RECAUDADA, SE UTILIZARA
UNICAMENTE PARA ÁREAS
DE RIEGO O LIMPIEZA, EN
EXTERIORES. YA QUE NO
SE PUEDE UTILIZAR PARA
LAS ÁREAS DE DESTACE.



SECCIÓN DETALLE DE
RECOLECCIÓN DE
AGUA PLUVIAL

1:50

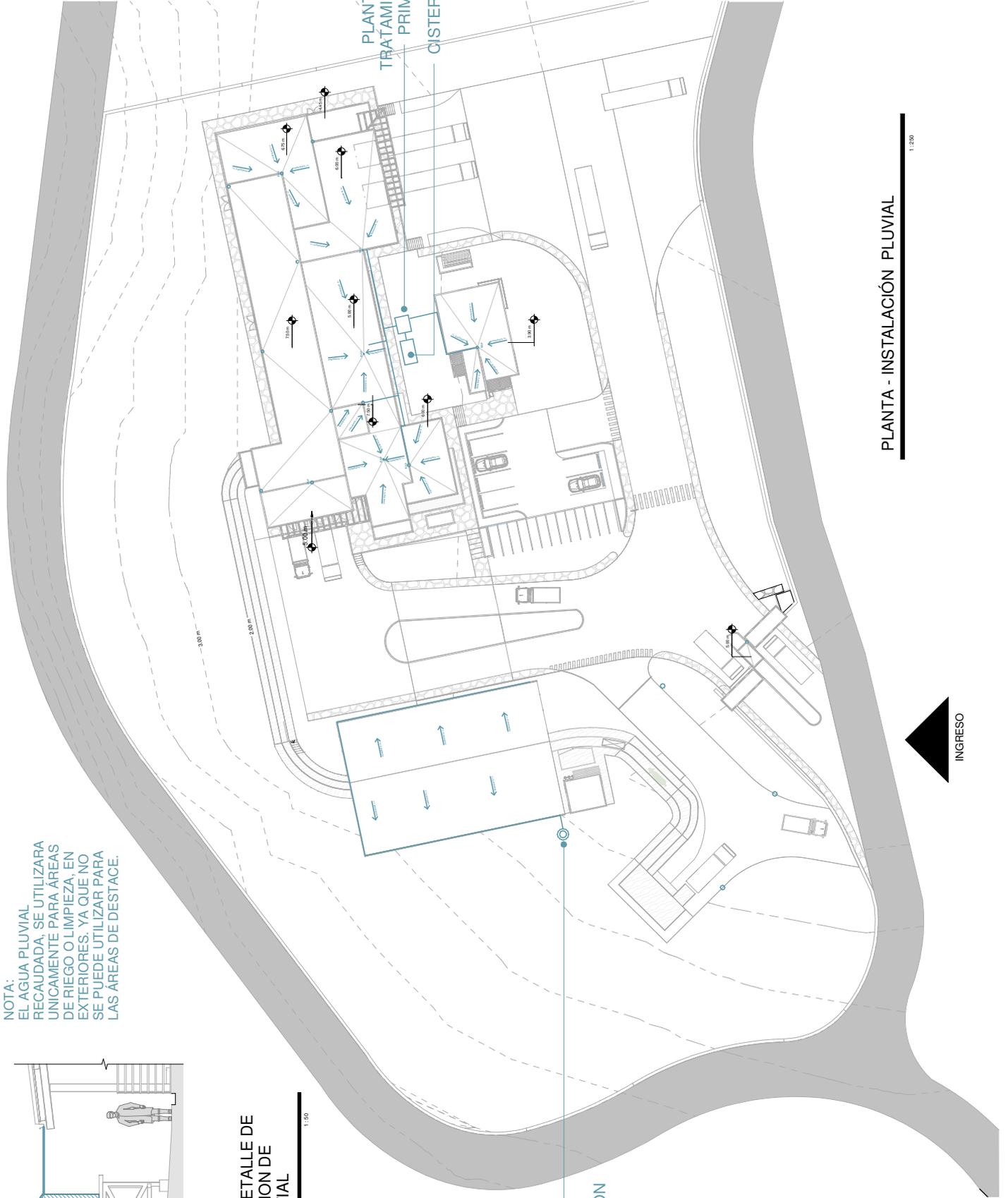
TANQUE
ELEVADO
RECOLECCIÓN
DE AGUA
PLUVIAL

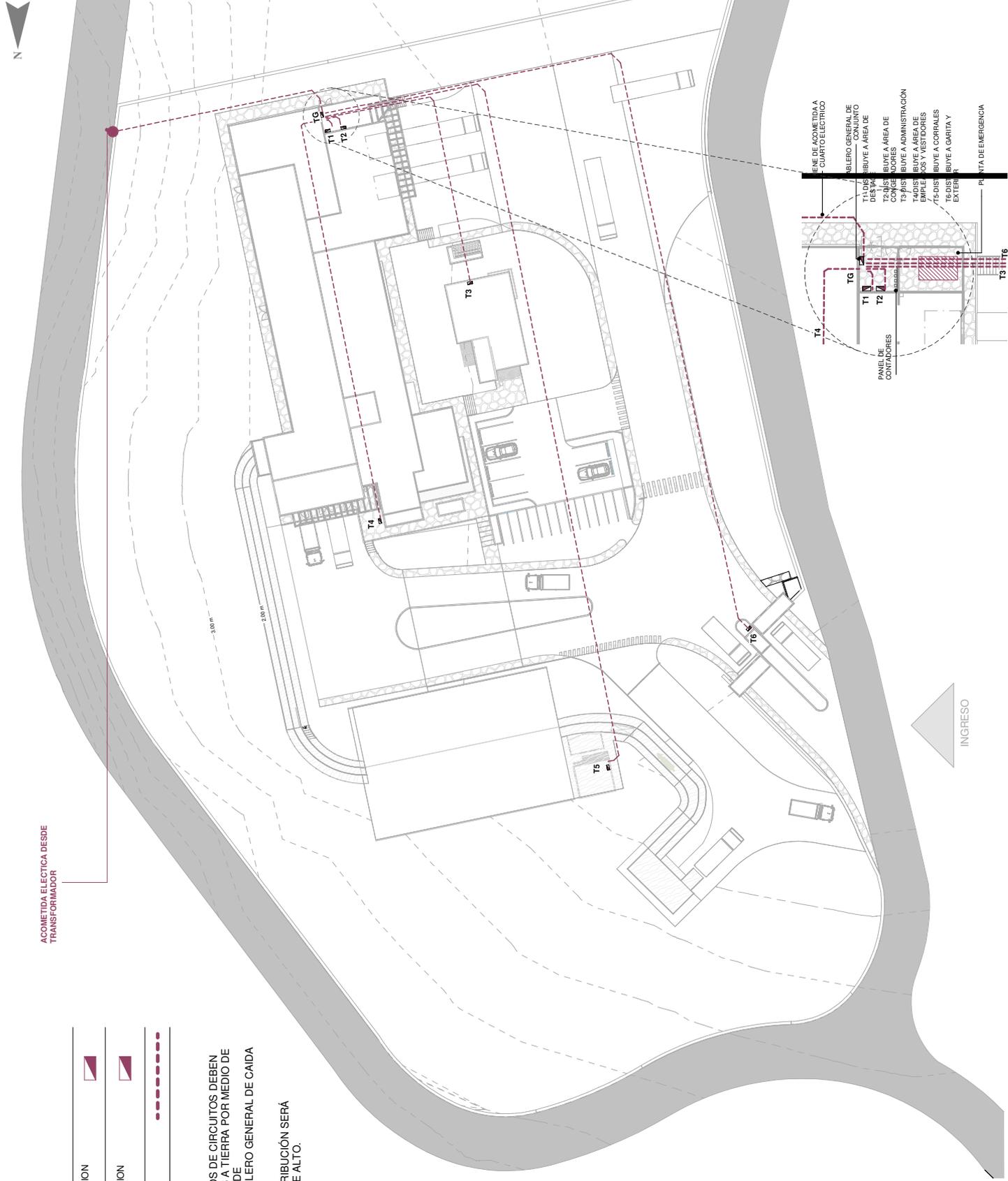
PLANTA DE
TRATAMIENTO
PRIMARIO
GISTERNA

PLANTA - INSTALACIÓN PLUVIAL

1:200

INGRESO





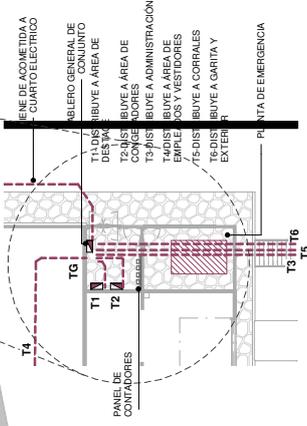
ACOMETIDA ELECTRICA DESDE
TRANSFORMADOR

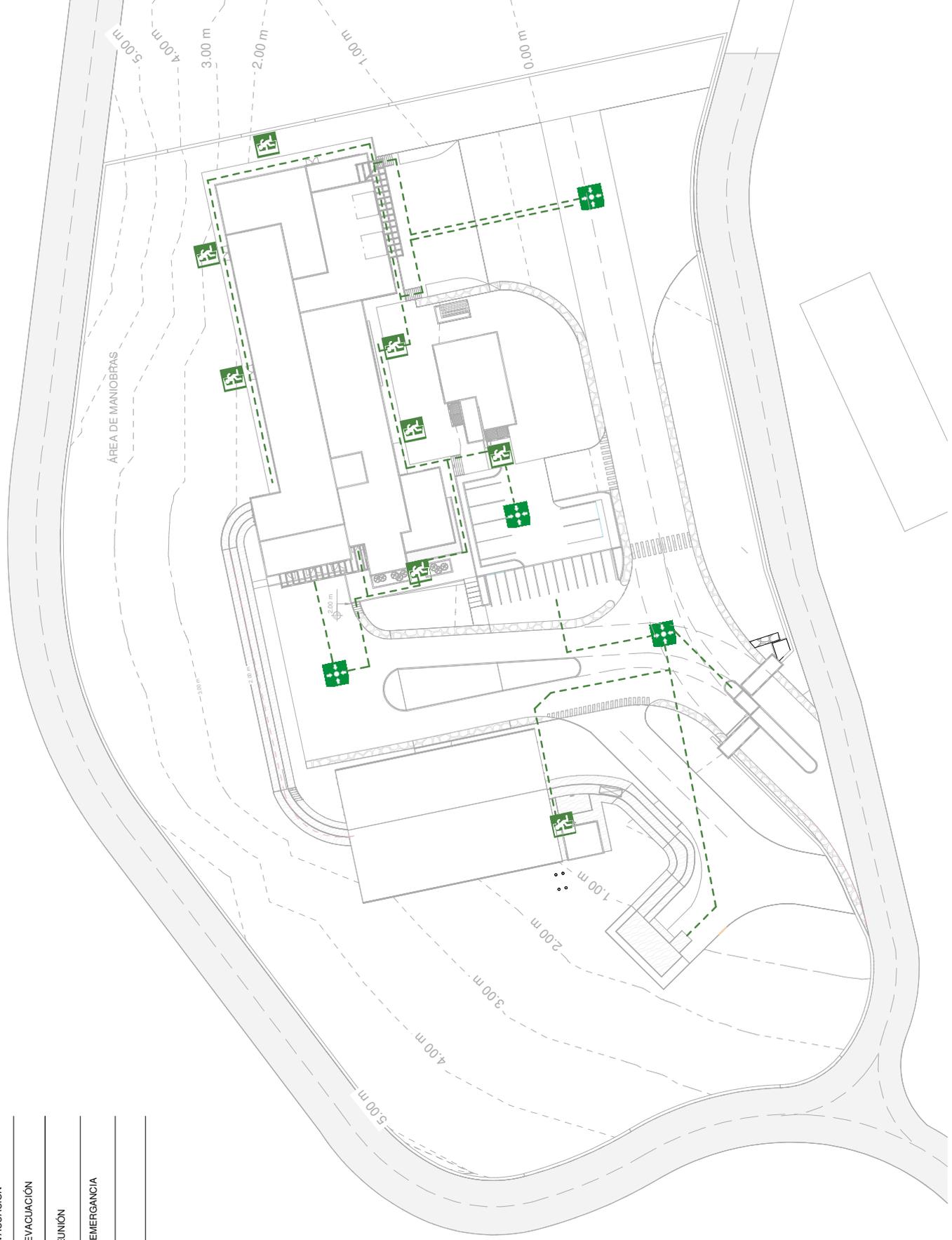
NOMENCLATURA

TABLERO DE DISTRIBUCIÓN GENERAL	
TABLERO DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIO	
TUBERIA DE ACOMETIDA	

TODOS LOS TABLEROS DE CIRCUITOS DEBEN ESTAR CONECTADOS A TIERRA POR MEDIO DE UN CABLE DESNUDO DE COBRE HACIA EL TABLERO GENERAL DE CAIDA A TIERRA.

EL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN SERÁ COLOCADO A 1.7 M DE ALTO.





NOMENCLATURA	
	RUTAS DE EVACUACIÓN
	FLECHA DE EVACUACIÓN
	PUNTO DE REUNIÓN
	SALIDAS DE EMERGENCIA
	EXTINTOR



Renders y vistas







ADMINISTRACIÓN



ÁREA DE OPERARIOS



ÁREA DE GANADO



CORRAL



ÁREA DE CARGA



ÁREA DE CARGA DE PRODUCTOS NO APTOS PARA EL CONSUMO HUMANO



ÁREA DE FAENADO Y DESTACE



ÁREA ADMINISTRATIVA





Presupuesto y cronograma

PROYECTO DE GRADUACIÓN



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD SAN CARLOS
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO: RASTRO MUNICIPAL AREA TOTAL: 12,365.656 m2 ÁREAS DESGLOZADAS

UBICACIÓN: SENAHÚ, ALTA VERAPAZ

FECHA: 20/12/2021

5

No. RENGLON	NOMBRE DE RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	MATERIALES/ MANO DE OBRA		TOTAL DEL RENGLÓN
				COSTO UNITARIO		
1	CONJUNTO	m2	8,582.79	Q	594.11	5,099,105.38
2	GARITA DE INGRESO	m2	106.3	Q	2,261.24	240,370.00
3	ADMINISTRACIÓN	m2	106.3	Q	3,762.21	399,922.50
4	CORRALES	m2	845.93	Q	1,911.09	1,616,645.00
5	ÁREA DE DESTACE	m2	1043.15	Q	5,303.93	5,532,790.00
Valor total de Renglon						12,888,832.88

PROYECTO DE GRADUACIÓN



FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO:	RASTRO MUNICIPAL	ÁREA TOTAL DEL TERRENO	12,365.656 m2	ÁREAS DESGLOSADAS
UBICACIÓN:	SENAHÚ, ALTA VERAPAZ	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN:	8582.79 m2	5
FECHA:	20/12/2021			

1 CONJUNTO

						8,582.79	M2
UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO		SUB-TOTAL	TOTAL DE RENGLON		
Limpieza y Trazo	m2	12,365.66	Q 30.00	Q 370,969.68			
Movimiento de tierras	m2	9,582.79	Q 30.00	Q 287,483.70			
Pavimentación de estacionamiento y vias	m2	3,124	Q 800.00	Q 2,499,200.00			
Muro Perimetral	m1	444	Q 750.00	Q 333,000.00			
Muro de contención	m3	40	Q 2,555.00	Q 102,200.00			
Caminamientos	m2	230	Q 450.00	Q 103,500.00			
Gradas	m2	20	Q 650.00	Q 13,000.00			
Rampas conexión de calles	m2	90	Q 750.00	Q 67,500.00			
Acometida Instalaciones electricas	unidad	1	Q 20,000.00	Q 20,000.00			
Acometida / Instalaciones Hidrosanitarias	unidad	1	Q 12,000.00	Q 12,000.00			
Tratamiento de aguas negras	global	1	Q 400,000.00	Q 400,000.00			
Instalacion de drenajes pluviales	unidad	1	Q 15,000.00	Q 15,000.00			
Cuarto Electrico	m2	28.77	Q 3,000.00	Q 86,310.00			
Cuarto Hidraulico	m2	10	Q 3,000.00	Q 30,000.00			
Jardinización	m2	3782.21	Q 200.00	Q 756,442.00			
Señalización	global	1	Q 2,500.00	Q 2,500.00			
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS						Q 5,099,105.38	
COSTO POR M2						Q 594.11	

2 GARITA DE INGRESO

						106.3	M2
UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO		SUB-TOTAL	TOTAL DE RENGLON		
Garita de ingreso	m2	47.86	Q 4,500.00	Q 215,370.00			
Servicio Sanitario	m3	2	Q 4,500.00	Q 9,000.00			
Control de ingreso Peatonal	unidad	1	Q 3,000.00	Q 3,000.00			
Control de salida Peatonal	unidad	1	Q 3,000.00	Q 3,000.00			
Control de ingreso Vehicular	unidad	1	Q 4,500.00	Q 4,500.00			
Control de salida Vehicular	unidad	1	Q 4,500.00	Q 4,500.00			
Jardinización	m2	5.00	Q 200.00	Q 1,000.00			
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS						Q 240,370.00	
COSTO POR M2						Q 2,261.24	

3 ADMINISTRACIÓN

						106.3	M2
UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO		SUB-TOTAL	TOTAL DE RENGLON		
Sala de espera	m2	18.22	Q 3,000.00	Q 54,660.00			
Recepción	m2	11.78	Q 3,000.00	Q 35,340.00			
Servicio sanitario para personal administrativo	m2	6.00	Q 6,000.00	Q 36,000.00			
Vestibulo de ingreso desde Área de destace	m3	6.85	Q 750.00	Q 5,137.50			
Oficina de administrador	m2	19.90	Q 4,500.00	Q 89,550.00			
Sala de reuniones	m2	24.99	Q 4,500.00	Q 112,455.00			
Oficina de contabilidad	m2	14.84	Q 4,500.00	Q 66,780.00			
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS						Q 399,922.50	
COSTO POR M2						Q 3,762.21	

					845.93	M2
	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO		SUB-TOTAL	TOTAL DE RENGLON
Corrales	m2	487.00	Q 2,500.00	Q	1,217,500.00	
Rampas (mangas de conducción)	m2	87.84	Q 3,000.00	Q	263,520.00	
Anden de descarga de ganado	m2	10	Q 3,000.00	Q	30,000.00	
Control de ingreso de camión de ganado	unidad	2	Q 4,500.00	Q	9,000.00	
Inspección Veterinaria	m2	25	Q 2,500.00	Q	62,500.00	
Bodega	m2	5.9	Q 3,000.00	Q	17,700.00	
Servicio sanitario para personal de corrales	unidad	3.65	Q 4,500.00	Q	16,425.00	
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS DEL RENGLÓN					Q	1,616,645.00
COSTO POR M2					Q	1,911.09

					1043.15	M2
	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO		SUB-TOTAL	TOTAL DE RENGLON
Área de comedores y estar de operarios	m2	22	Q 4,500.00	Q	99,000.00	
Área de supervisor	m2	34.93	Q 4,500.00	Q	157,185.00	
Mirador de supervisor	m2	25	Q 4,500.00	Q	112,500.00	
Servicio Sanitario de supervisor	m2	2.5	Q 2,500.00	Q	6,250.00	
Área de duchas y vestidores para operarios hombres	m2	18.98	Q 6,000.00	Q	113,880.00	
Área de servicio sanitario para operarios hombres	m2	11.3	Q 6,000.00	Q	67,800.00	
Área de duchas y vestidores para operarios mujeres	m2	18.98	Q 6,000.00	Q	113,880.00	
Área de servicio sanitario para operarios mujeres	m2	11.3	Q 6,000.00	Q	67,800.00	
Esclusa de entrada	m2	10.22	Q 5,500.00	Q	56,210.00	
Esclusa de salida	m2	10.22	Q 5,500.00	Q	56,210.00	
Almacen	m2	25	Q 4,500.00	Q	112,500.00	
Pasillos	m2	67	Q 3,500.00	Q	234,500.00	
Aturdimiento (Sacrificio)	m2	23.8	Q 6,000.00	Q	142,800.00	
Área de proceso de cortes	m2	305.93	Q 5,000.00	Q	1,529,650.00	
Lavado de utensilios	m2	18.35	Q 5,500.00	Q	100,925.00	
Almacen de productos no aptos para el consumo humano	m2	18.35	Q 4,500.00	Q	82,575.00	
Área de pieles	m2	18.35	Q 4,500.00	Q	82,575.00	
Esclusa Sanitaria para el área de vísceras, cabeza y patas	m2	20.9	Q 5,000.00	Q	104,500.00	
Proceso de cabeza y patas	m2	20.35	Q 4,500.00	Q	91,575.00	
Vísceras verdes	m2	24.19	Q 4,500.00	Q	108,855.00	
Vísceras Rojas	m2	21	Q 4,500.00	Q	94,500.00	
Refrigerado de cabeza y patas	m2	7.9	Q 5,000.00	Q	39,500.00	
Refrigerado de vísceras verdes	m2	7.7	Q 5,000.00	Q	38,500.00	
Refrigerado de vísceras rojas	m2	7.8	Q 5,000.00	Q	39,000.00	
Empaquetado y etiquetado de vísceras, cabezas y patas (subproduct	m2	37.68	Q 3,500.00	Q	131,880.00	
Pasillo Limpio	m2	28.28	Q 2,500.00	Q	70,700.00	
Refrigerado de canal y media canal	m2	120	Q 5,000.00	Q	600,000.00	
Preparación para despacho	m2	88.77	Q 2,000.00	Q	177,540.00	
Área de despacho de producto	m2	90	Q 10,000.00	Q	900,000.00	
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS DEL RENGLÓN					Q	5,532,790.00
COSTO POR M2					Q	5,303.93

NOTAS:

INTEGRACIÓN TOTAL DE COSTOS

		TOTAL	Q	12,888,832.88
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS		Perfil del proyecto	0.5%	Q 64,444.16
		Planificación del proyecto	3%	Q 386,664.99
		Presupuesto de la obra	1%	Q 128,888.33
		TOTAL COSTOS INDIRECTOS	Q	579,997.48
		COSTO TOTAL DEL PROYECTO	Q	13,468,830.36

NOTA:

El presupuesto adjunto es la integración estimativa, no es un presupuesto con costos reales, es necesario ser revisado y evaluado por profesionales de cada área con respectivos planos para realizar una cuantificación real.

COSTO TOTAL EN LETRAS:

Trece millones, cuatrocientos sesenta y ocho mil ochocientos treinta con treinta y seis centavos.

Conclusiones

En el planteamiento del problema se da a conocer que actualmente el municipio de Senahú cuenta con rastro municipal con inadecuadas instalaciones e incumplimiento de normas sanitarias, por lo tanto, es indispensable la planificación del proyecto del rastro municipal que cumpla con las características espaciales y normativas.

Un rastro causa un mayor impacto ambiental, por los desechos sólidos y líquidos que se manejan en este. Para el tratamiento de estos desechos se deben implementar dos plantas de tratamiento. Una para el tratamiento de desechos sólidos y líquidos humanos (sanitarios, duchas, lavamanos y en cocina) y la otra para las áreas de faenado.

En los establecimientos donde se realiza la actividad de faenado de animales para el consumo humano se deben tomar en cuenta los criterios de diseño y materiales de construcción, de estos depende que se cumplan las normativas sanitarias.

El ganado debe llevar un proceso desde que ingresa a los corrales, pasando por inspección para estudios médicos, estando como mínimo 24 a 48 horas antes de ser faenado. Tomando en cuenta que el rastro debe tener licencia sanitaria de funcionamiento emitida por el Ministerio Agrícola, Ganadería y Alimentación (MAGA).

Al implementar captación de aguas pluviales para reutilizarla en rastros se debe tomar en cuenta que esta agua no es totalmente potable, por lo tanto la captación de agua pluviales solamente debe utilizarse para áreas de riego o lavado de áreas exteriores como pavimentos o banquetas.

RECOMENDACIONES

A la Facultad de Arquitectura

- El proyecto está elaborado a nivel de anteproyecto, incluyendo un manual gráfico y descriptivo en el capítulo 2 (Marco teórico) con esquemas de funcionamiento de un rastro, gráficas de ergonómica y materiales que deben utilizarse al diseñar un rastro o una edificación cuya función sea faenado de animales para el consumo humano.
- Fomentar con énfasis el funcionamiento principal del proyecto de graduación para que se realice una investigación a fondo y así poder dejar un aporte y contribución para el país.
- Considerar los aspectos tratados en esta investigación con el objetivo de tomar como referencia de investigación académica.

A la Municipalidad de Senahú

- Impulsar el desarrollo económico con este proyecto ya que municipios aledaños no cuentan con el servicio de rastros, los cuales ofrecen productos de consumo humano que favorece a la población.
- Proteger y conservar el ambiente a través de este tipo de proyectos que reducen el impacto ambiental al cumplir con las normativas necesarias, tomando en cuenta la ubicación fuera del casco urbano y así no afectar a la población.
- Tomar en cuenta que este documento es a nivel de anteproyecto, como proyecto de grado académico, por lo tanto, para ser usado del mismo como referencia para un proyecto real se debe tener revisión de un profesional de cada área.

Fuentes de consulta

Arq. García A. Leonardo. *Rastro Municipal, Manuales Elementales de Servicios Municipales*. Nicaragua. AMUNIC E INIFOM. 2006.

Gobierno de México. "Evaluación De Riesgos De Los Rastros Y Mataderos Municipales, México, D.F.". Acceso 15 Junio 2021. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/154388/Evaluacion_de_riesgos_de_los_rastros_y_mataderos_municipales.pdf.

Gobierno de México. "Guía de Buenas Prácticas de Diseño, para establecimientos de sacrificio TIF para ganado bovino(UNAM)". Acceso 30 de Junio 2021, <https://www.gob.mx/senasica/documentos/guia-de-buenas-practicas?state=published>.

Gómez Mendoza, Jorge Oswaldo "Caracterización Higiénico Sanitaria De Los Rastros Municipales Y Privados en la República Guatemala". Tesis de grado, Universidad San Carlos de Guatemala, 2004. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_0961.pdf?iframe=true&width=95%&height=95%.

Instituto Nacional de Estadística de Guatemala, INE. "Población municipio de Senahú, Alta Verapaz. Acceso 14 Julio 2021 <https://www.ine.gob.gt/ine/>.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) San Salvador. "Lineamientos para el diseño de rastros o mataderos". Acceso 15 Julio 2021. <http://rcc.marn.gob.sv/bitstream/handle/123456789/275/Documento%20RASTROS%20%20mar%202015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

NANOPDR. "Administración de rastros municipales, Guía Técnica 15". Acceso 20 agosto 2021, https://nanopdf.com/download/la-administracion-de-rastros-municipales_pdf.

Normativas. "Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación MAGA - "Manual de requisitos higiénico sanitarios para el diseño de instalaciones, construcción y equipo de un matadero para la especie bovina". Acceso 25 julio 2021. <https://visar.maga.gob.gt/visar/ia/doc/manual3.pdf>.

- Normativas. "Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación MAGA. "Reglamento De Inspección Y Vigilancia Sanitaria De Los Rastros, Sala Para El Deshuese Y Almacenadoras De Productos Cárnicos De La Especie Bovina". Acceso 08 Junio 2021,
https://sistemas.maga.gob.gt/normativas/Normativas?page=3&sortOrder=Titulo_de_sc&categoriaId=21.
- Normativas. "Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación MAGA- Acuerdo 497-84 Reglamento para el control de la movilización interna de los animales, sus productos, subproductos y desechos de origen animal". Acceso 25 de Junio 2021.
https://sistemas.maga.gob.gt/normativas/Normativas?page=2&sortOrder=Resumen_desc&categoriaId=21.
- Normativas. "Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación MAGA - Acuerdo 969-99", "Reglamento para la inocuidad de los alimentos". Acceso 20 de Junio 2021.
http://cgab.org.gt/images/documentos_publicos/normativa_969_99.pdf.
- Normativas. "Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación MAGA - Acuerdo 411-2002 reglamento de rastros para bovinos, porcinos y aves". Acceso 12 mayo de 2021.
<https://sistemas.maga.gob.gt/normativas/Normativas?page=3&sortOrder=Titulo&categoriaId=21>.
- Normativas. "Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación MAGA - Acuerdo Gubernativo No. 384-2010 - Reglamento De Inspección Y Vigilancia Sanitaria De Los Rastros, Sala Para El Deshuese Y Almacenadoras De Productos Cárnicos De La Especie Bovina, Guatemala". Acceso 25 Agosto 2021.
https://sistemas.maga.gob.gt/normativas/Normativas?page=3&sortOrder=Titulo_de_sc&categoriaId=21.
- Rodas Vásquez Walter Manfredo. "Rastro de ganado mayor y menor, municipio de Dolores, Petén". Tesis de grado. Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura. 2008. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_2145.pdf.
- SEGEPLAN, "Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial (PDM-OT) Senahú, Alta Verapaz", acceso el 04 de mayo de 2021
<https://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/planes-2018-2019-departamento-de-alta-Verapaz>.

- Vallejo Rodríguez, Ramiro. "Manejo integral de efluentes residuales generados en los rastros municipales, Jalisco, México". Tesina Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C. 2019, <https://ciatej.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1023/683/1/1%20Libro%20rastros%20version%20final.pdf>.
- Valle Jordan, Manuel Enrique. "Propuesta arquitectónica del rastro municipal para bovinos y porcinos de la unió Zacapa". Tesis de grado. Univesidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura. 2006. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_1681.pdf.
- Veall, Frederick. "Estructural y Funcionamiento de mataderos medianos en pises en desarrollo". Tesina FAO producción y sanidad animal. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. 2010. <https://www.fao.org/3/t0566s/t0566s00.htm>.
- Weathers park. "Clima promedio en Senahú". Acceso 16 de Septiembre 2021, <https://es.weatherspark.com/y/12332/Clima-promedio-en-Senah%C3%BA-Guatemala-durante-todo-el-a%C3%B1o>.

Guatemala, 15 de agosto 2022

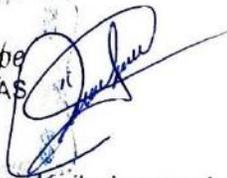
Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
Decano en Funciones
Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento he realizado la revisión de estilo del proyecto de graduación **Rastro Municipal, Senahú Municipio de Alta Verapaz**, del estudiante **Raquel Castañeda Arevalo** de la Facultad de Arquitectura: carne universitaria **201408117**, previamente a conferírsele el título de Arquitecta en el grado académico de Licenciado.

Luego de las adecuaciones y correcciones que se consideraron pertinentes en el campo lingüístico, considero que el proyecto de graduación que se presenta, cumple con la calidad técnica y científica requerida.

Al agradecer la atención que se sirva brindar a la presente, me suscribo respetuosamente,

3

Keila Ivonne Lepe
LICENCIADA EN LETRAS
COLEGIADO 29550

Keila Ivonne Lepe
Licenciada en Letras
Colegiado núm. 29 550

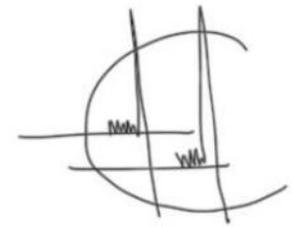
Rastro Municipal, Senahú Municipio de Alta Verapaz
Proyecto de Graduación desarrollado por:



Raquel Castañeda Arevalo
Asesorado por:



Arq. Eddie Orlando López de León



Arq. Leonel Eduardo Campo Ramirez

Imprímase:

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
Decano en Funciones

