



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



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

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

**“PLANTA DE PROCESAMIENTO
PARA LA TILAPIA EN RIO HONDO,
ZACAPA”**

**TESIS PRESENTADA POR
ASTRID PAMELA BELTRÁN TUNCHEZ
AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
ARQUITECTA
EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIATURA
GUATEMALA, OCTUBRE 2018.**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

**“PLANTA DE PROCESAMIENTO
PARA LA TILAPIA EN RÍO HONDO,
ZACAPA”**

**TESIS PRESENTADA POR
ASTRID PAMELA BELTRÁN TUNCHEZ**

**AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
ARQUITECTA
EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIATURA**

GUATEMALA, OCTUBRE 2018.

“El autor es responsable de las doctrinas sustentadas, originalidad y contenido del Proyecto de Graduación, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos”



MIEMBROS DE JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Decano: Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón
Vocal I: Arq. Gloria Ruth Lara Cordón de Corea
Vocal II: Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
Vocal III: Msc. Arq. Alice Michele Gómez García
Vocal IV: Br. Kevin Christian Carrillo Segura
Vocal V: Br. Ixchel Maldonado Enriquez
Secretario Académico: Msc. Arq. Publio Alcides Rodríguez Lobos

TRIBUNAL EXAMINADOR

Decano: Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón
Examinador: Ing José Marcos Mejía Son
Examinador: Msc. Arq. María Isabel Cifuentes Soberanis
Secretario: Msc. Arq. Publio Alcides Rodríguez Lobos

DEDICATORIA

A Dios :

Por ser el mejor arquitecto que ha existido, porque su amor y fidelidad me acompañó durante este proceso, por darme la sabiduría y fuerzas necesarias para culminar con éxito mi carrera, por lo cual para ÉL sea la Gloria y la Honra por siempre.

A Mi Madre:

Por tu apoyo incondicional durante todos estos años, por enseñarme que no importa cual difícil sea el camino nunca debo de darme por vencida, porque hoy al culminar esta meta puedo recordar que me acompañaste durante todas esas noches de desvelos animándome y diciendo “Te ayudo mijita” , por todo lo que me brindaste hoy solo puedo decir Gracias Mami.

A Mi Padre:

Porque siempre estuviste para mí en cada momento que te necesite por tu amor y tu ayuda, gracias por haber tenido el cuidado de mí todos estos años, y siempre estar pendiente de mi llamada, Gracias papi porque se que tu esfuerzo y tu esmero hoy dan fruto , por darme lo mejor y por ser de mucha motivación para alcanzar mi meta. Te Amo

A Mis Hermanos:

Helen y Leonel, porque son de bendición para mi vida y sin duda su amor y ejemplo fueron de gran motivación para alcanzar esta meta. Los amo.

A Mis Abuelitos

Maria Amparo: Aunque ya no estas aquí conmigo, se que desde el cielo te alegras por este logro, gracias porque siempre me compartiste de tus sabios consejos, gracias abuelita por todo lo que me enseñaste y por ser una parte fundamental en mi vida.

Felix: Tu también te encuentras en el cielo y hoy puedo decirte meta cumplida abuelito, gracias por todo tu apoyo y por tus oraciones para mi siempre. Porque como tu me decias tu esfuerzo tendrá un día su recompensa, y hoy se cumple.

Ricarda: Por tu cariño y amor, por animarme siempre a seguir mis sueños y nunca rendirme ante ninguna situación, gracias abuelita la quiero mucho.

A Mis Tios:

Gris: Gracias por brindarme tu cariño y apoyo. Por motivarme a ser mejor cada día y recordarme siempre que cada cosa que realice debe hacerse con excelencia, gracias por bendecir mi vida.

Bellota: Porque has sido una persona muy importante en esta etapa de mi vida, te agradezco por corregirme, escucharme y apoyarme siempre. Has sido un ejemplo para mi de esfuerzo y dedicación, te quiero mucho.

Tere: Gracias por tus consejos y por animarme siempre a ver que mis sueños se hagan realidad.

Carlos: Por ser siempre un ejemplo de perseverancia, gracias por tus consejos y tu apoyo.

A Mis Primos:

Sarita, Daniel, Angie, Karla, Allan, por su apoyo y siempre sus buenos deseos.

A Mis Sobrinos:

Leah, David y Kendra, por su amor y cariño, y que este triunfo pueda ser de ejemplo para sus vidas

A Ti Amor:

Oscar Maldonado por tu apoyo y tu amor incondicional, por animarme cuando creí que ya no podría seguir, porque has sido parte importante en cada momento, por tu ayuda, tu paciencia y compartirme de tus conocimientos, por ser parte de mi vida.

A Mis Amigos :

Gracias Mary G. , Andrea , Hesly, Sandy, Denisse, Anellisse, Sofi, Edwain, Guicho, Adiss Carlos A. por su apoyo y amistad, por compartir esas tardes de entrega, por cada momento de estrés, enojo y alegrías que nos enseñaron a seguir perseverando en alcanzar nuestra meta.

Ellieth, Lizu, José, Byron, Nery y Soty porque han sido muchos años de amistad y su cariño y amor siempre han estado para mi, gracias por todos esos recuerdos y momentos que han sido parte del proceso de este triunfo alcanzado.

A todas esas personas y establecimientos que han sido parte de este proceso, Colegio Bilingüe el Prado, Colegio Decroly Americano, Fundación Habitat para la Humanidad Guatemala, Amigos de trabajo, etc.; que siempre me mostraron su apoyo y cariño.

EN ESPECIAL

Universidad de San Carlos de Guatemala:

Porque abriste las puertas de esta hermosa universidad para mi , por tus enseñanzas y por hacer de mi una nueva profesional, enseñándome a estar orgullosa 100% de ser Sancarlista.

Facultad de Arquitectura:

Porque cada pasillo y aula hicieron historia en mi vida, por los catedráticos que compartieron su conocimiento permitiéndome ser ahora una profesional que sirva a su patria.

A Mis Asesores:

Ing. Mejía y Arq. Isabel, por su ayuda y paciencia para mí, por compartir sus conocimientos y sus consejos que sin duda fueron de gran ayuda para la culminación de este proyecto.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	2
GENERALIDADES.....	2
1.1 ANTECEDENTES	3
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.3 JUSTIFICACIÓN	6
□ ECONÓMICA	6
1.4 OBJETIVOS.....	8
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	8
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
1.5 DELIMITACIÓN DEL TEMA	9
1.5.1 DELIMITACIÓN INSTITUCIONAL.....	9
1.5.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL	11
1.6. RESUMEN METODOLÓGICO	11
1.6.1 INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL	11
1.6.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO	12
CAPÍTULO II	15
MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	15
2. CONCEPTUALIZACIÓN.....	15
2.1.1 TILAPIA.....	15
2.1.2 ACUICULTURA.....	15
2.1.3 ORGANISMOS ACUÁTICOS	16
2.1.4 PESCA	16
2.1.5 SEGURIDAD ALIMENTARIA	17
2.1.6 DESARROLLO SOSTENIBLE	17
2.1.7 CÓDIGO DE CONDUCTA PARA LA PESCA RESPONSABLE	17
2.1.8 ALEVÍN	17
2.1.9 RECINTOS	18

3.2 REGLAMENTO SANITARIO PARA EL FUNCIONAMIENTO DE ESTABLECIMIENTOS DE TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS.....	46
3.3 REGLAMENTO PARA LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS ACUERDO GUBERNATIVO 969-99.....	57
CAPÍTULO IV	61
MARCO CONTEXTUAL.....	61
4.1 REFERENTE HISTÓRICO DEPARTAMENTO DE ZACAPA.....	61
4.1.1 HISTORIA.....	61
4.1.2 DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA	61
4.1.3 DEMOGRAFÍA	62
4.1.4 ECONOMÍA	63
4.1.5 SERVICIOS DE AGUA.....	64
4.1.6 SERVICIO DE SANEAMIENTO.....	64
4.1.7 SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	64
4.2 MUNICIPIO DE RÍO HONDO	64
4.2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ANTEPROYECTO	66
4.2.2 POBLADOS Y MICRORREGIONES	68
4.2.3 DEMOGRAFÍA	69
4.2.4 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS ACTUALES.....	70
4.2.5 CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS	70
4.2.6 MOTORES ECONÓMICOS DEL MUNICIPIO	70
4.3 CONDICIONES NATURALES	70
4.3.1 CLIMA	70
4.3.2 DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	71
4.3.3 AGUA.....	71
4.4 TOPOGRAFÍA	72
4.5 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA DEL MUNICIPIO	72
4.5.1 INFRAESTRUCTURA VIAL	72
4.5.2 TRANSPORTE Y COMUNICACIONES	72
4.5.3 SALUD	73
4.5.4 EDUCACIÓN	73
4.5.5 SERVICIO SANITARIO	74

4.5.6 RECOLECCIÓN DE BASURA	74
4.5.7 SERVICIO DE ALUMBRADO.....	75
CAPÍTULO V.....	76
CASO ANÁLOGO	76
5. ESTACIÓN EXPERIMENTAL MONTEERRICO DEL CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA (CEMA), USAC	77
5.1 PRINCIPALES ACTIVIDADES.....	78
5.2 INSTALACIONES DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS DEL CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA.....	79
CAPÍTULO VI.....	85
ANÁLISIS DEL SITIO.....	85
6.1 FACTORES CLIMÁTICOS.....	86
6.2 ACCESIBILIDAD	87
6.3 VEGETACIÓN EXISTENTE	88
6.4 MEJORES VISTAS	89
CAPÍTULO VII.....	90
PREMISAS DE DISEÑO	90
7.1 PREMISAS FUNCIONALES	91
7.2 PREMISAS AMBIENTALES	92
7.3 PREMISAS ESTRUCTURALES	93
CAPÍTULO VIII.....	94
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	94
8.1 ADMINISTRACIÓN.....	95
8. 2 RESTAURANTE	96
8.3 RESIDENCIA	96
8.4 PLANTA DE PROCESAMIENTO.....	97
8.5 MANTENIMIENTO	98
CAPITULO IX.....	99
PROPUESTA ARQUITECTÓNICA	99
9.1 PROCESO DE ABSTRACCIÓN	100
9.2 PLANTA DE CONJUNTO	102
PLANTA ADMÓN.....	104
SECCIONES DE ADMÓN.....	105
SECCIÓN ADMÓN.	106
PLANTA MANTENIMIENTO.....	107
SECCIONES MANTENIMIENTO	108
SECCIONES MANTENIMIENTO	109

PLANTA LABORATORIO	110
SECCIONES LABORATORIO.....	111
SECCIÓN LABORATORIO	112
PRIMER NIVEL PLANTA RESIDENCIA.....	113
SEGUNDO NIVEL RESIDENCIA.....	114
SECCIÓN RESIDENCIA.....	115
SECCIÓN RESIDENCIA.....	116
PLANTA PRIMER NIVEL RESTAURANTE.....	117
PLANTA SEGUNDO NIVEL RESTAURANTE.....	118
SECCIÓN RESTAURANTE	119
SECCIÓN RESTAURANTE	120
PLANTA DE PROCESAMIENTO	121
SECCIÓN PLANTA DE PROCESAMIENTO	122
SECCIÓN PLANTA DE PROCESAMIENTO	123
CAPÍTULO X.....	124
PRESUPUESTO.....	124
CONCLUSIONES.....	124
RECOMENDACIONES.....	124
PRESUPUESTO	125
10.1. PRESUPUESTO PROYECTO	126
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	128
10.2 CONCLUSIONES	129
10.3. RECOMENDACIONES	130
CAPÍTULO XI.....	131
11. 1 BIBLIOGRAFÍA.....	132

INTRODUCCIÓN

En Guatemala la tilapia es un pez, cuya especie tiene un mayor aprovechamiento como alimento, por lo cual el cultivo de peces de tilapia es realizado con el objetivo de poder brindar una opción alimenticia, por ello se puede decir que la tilapia se ha convertido no solamente en una especie que tiene muy buena demanda comercial sino que también, brinda una solución que contribuye al desarrollo de la sociedad.

El municipio de Río Hondo, en el departamento de Zacapa, es uno de los que ya durante varios años se ha dedicado a trabajar la pesca, preparación y exportación a nivel nacional de la Tilapia, es por ello que se presenta la problemática de no tener un lugar adecuado para realizar el proceso desde la pesca hasta la venta del mismo.

Debido a que se presentó esta problemática, la Asociación ADINOR (Asociación de Desarrollo Integral del Nororiente) encargada de promover el desarrollo sostenible y sustentable del sector de la piscicultura del municipio, define realizar un proyecto que permita implementar una planta de proceso y transformación de Tilapia para ofrecer un producto de calidad.

Es así, que se presenta un Anteproyecto que tiene como principal objetivo aprovechar el potencial y la riqueza que posee este lugar para promover la Tilapia y que todos puedan tener acceso a ella, tanto en la zona nororiental como general del país, con la seguridad de obtener un producto más económico, de calidad y nacional.

Así mismo, contribuir con la organización ADINOR a que pueda contar con un espacio propio que le permita ser productiva y competitiva de manera local como internacional.

El Anteproyecto fue solicitado por la Comisión de Gobernación del Departamento de Zacapa, juntamente con la organización ADINOR.



CAPÍTULO I GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

Este Anteproyecto surgió a través de la Asociación de Desarrollo Integral del Nororiente- ADINOR-, la cual inició sus actividades en el año de 1996, pero fue legalizada como una Asociación Civil hasta febrero del 2006.

Esta organización tiene como objetivo primordial promover el desarrollo sostenible y sustentable del sector de la piscicultura en Guatemala, para apoyar el crecimiento económico, social y equitativo de sus asociados.

Desde los inicios los asociados de esta organización ADINOR han recibido capacitaciones, estudios y talleres constantemente para ayudarles a mejorar las actividades productivas, organizacionales, y medio ambientales de la misma.

Esto se ha llevado a cabo por medio de la colaboración de diferentes asociaciones y establecimientos que han compartido de sus conocimientos a los asociados de ADINOR.

Entre las capacitaciones que se han realizado podemos mencionar:

TABLA NO. 1
Capacitaciones Asociación ADINOR

Tipo de Capacitación	Entidad responsable	Año (s)
Múltiples capacitaciones, talleres y Cursos, acerca del manejo de cultivos piscícolas. (Engorde del cultivo)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ VIDER-MAGA ✓ CEMA-USAC ✓ Misión Técnica de Taiwán ✓ Casas Comerciales de Concentrados. 	2010, 2011 y 2012
Múltiples Capacitaciones sobre control y prevención de enfermedades piscícolas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ VIDER-MAGA. ✓ USAC. 	2012

Múltiples capacitaciones sobre calidad e inocuidad durante la producción de pescado para consumo humano	<ul style="list-style-type: none"> ✓ VISAR-MAGA. ✓ Casas Comerciales de Concentrados. 	2011 y 2012
Capacitaciones sobre temas relacionados al medio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asistencia técnica de profesionales en acuicultura e INTECAP 	2012

Y en estos últimos años la organización ADINOR, llevo a cabo el proyecto “Evaluación del Cultivo Orgánico y Convencional del pez blanco con diferentes densidades de siembra” el cual fue financiado por FODECYT del FONACY y del Consejo de Ciencia y tecnología- CONCYT.

En la actualidad las instituciones involucradas en realizar un anteproyecto que brinde una solución al problema planteado es ADINOR en conjunto con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación “MAGA” y con la colaboración de la Orientación Técnica de la Misión Técnica de Taiwán, que se han identificado con la problemática del proceso de la Tilapia en Guatemala.

Durante varios años ya los socios ADINOR esperan que pueda tomarse en cuenta las necesidades expuestas y que al ser realizado el Anteproyecto se convierta en un Proyecto y sea aprobado por la Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia SEGEPLAN.

Esperando que se realice una donación técnica y financiera no reembolsable por medio del Gobierno de China Taiwán a través del International Cooperative Development Fund- ICDF y poder recibir asistencia y asesoría técnica de reproducción de la especie, manejo de la producción acuícola, procesamiento, transformación y comercialización de los productos Hidrobiológicos.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Guatemala la producción de la Tilapia se ha limitado en su mayoría, a ofrecer un producto entero o eviscerado exclusivamente para mercado local, lo que ha evitado un crecimiento mayor de esta industria.

Actualmente, están haciendo algunas pruebas para exportar filete de tilapia por parte de una empresa privada ubicada en Petén. Sin embargo, Taiwán ya exporta, no solo filete de tilapia, sino otra gama de presentaciones del producto tilapia, tanto para mercado local como para exportación. Este país está en la buena disponibilidad de transferirla a productores guatemaltecos, que como los de ADINOR, quieren emprender el negocio de producir, transformar y comercializar esta especie.

Pero en la actualidad esta organización ADINOR no cuenta con un lugar propio y adecuado con los espacios requeridos para poder brindar a estos trabajadores la oportunidad de crear una propia fuente de ingresos económicos y que beneficien a su comunidad y nuestro país.

Por lo cual nace un grupo organizado de productores de tilapia interesados en mejorar su producción y comercialización, después de hacer varios estudios han determinado que la producción anual que se ha tenido durante los últimos dos años (alrededor de un millón y medio de libras de tilapia fresca por año) y las condiciones ambientales favorables para este tipo de explotación, permitirían de manera favorable a resolver la problemática de la comercialización llevando a mejorar y aumentar la producción a nuevos mercados.¹

¹ Manuel Palomo, "La Agrocadena de La Tilapia 2017-2020," 2017.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Al realizar la investigación del tema del Anteproyecto y conocer la problemática que actualmente se está ocasionando por la falta de infraestructura adecuada para el proceso de la tilapia, se desea contribuir y brindar por medio de la realización de este Anteproyecto a la organización ADINOR, una propuesta de infraestructura específica que incluirá todos los espacios necesarios para que se realice de manera satisfactoria el proceso y transformación de Tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*) (recepción de productos, transformación, empaque y almacenamiento de productos transformados.) que le permita brindar a la población local como internacional diferentes presentaciones de la Tilapia.

► ECONÓMICA

Es necesario aprovechar el potencial y la riqueza que posee este lugar para promover la Tilapia y que todos puedan tener acceso a ella tanto en la zona nororiental como general del país con la seguridad de obtener un producto más económico, de calidad y nacional. Con esto permitir la generación de mayores ingresos económicos en los productores de ADINOR y la creación de empleos para mujeres y hombres.

Así mismo la generación de distintos tipos de Tilapia como, por ejemplo: Tilapia eviscerada y desescamada congelada, congelada y sazonada, filete de tilapia, vientre de tilapia, deditos de tilapia, piel frita de tilapia y venta de subproductos para hacer harina de tilapia; dándole de esta forma, un valor agregado y mayor diversidad de presentaciones del producto.

Los beneficiados serán principalmente 32 socios directos que son lo que pertenecen a la organización ADINOR, ya que contarán con un lugar adecuado para realizar su trabajo diariamente y unos 1800 beneficiados indirectos.²

Al realizar el Anteproyecto no solo se estará brindando una solución de espacio físico si no al desarrollo como país beneficiando a muchas familias de los problemas generales que ahora cuenta la población guatemalteca como lo es la desnutrición, falta de empleo, bajos ingresos y sobre todo falta de oportunidades de emprendimiento.

Es importante mencionar que Taiwán está dispuesto apoyar a nuestro país por medio de donaciones económicas y humanas para capacitar sobre el manejo de las granjas de engorde para que este sea eficiente y eficaz, y pueda resolver la carencia de plantas tecnificadas de proceso o transformación que actualmente no son las adecuadas.

A fin que la organización ADINOR pueda contar con un espacio propio que le permita ser productivo y competitivo en precios y en presentación de sus productos ante los mercados nacional e internacional.

Y al no realizarse el proyecto la producción seguirá siendo solo un potencial económico y de desarrollo desaprovechada. Ya que actualmente no cuentan con una infraestructura apropiada, de acuerdo con la capacidad de producción que poseen los trabajadores del lugar y solo seguirán siendo dependientes de organizaciones extranjeras en la comercialización del producto de la Tilapia.

² Manuel Palomo, "La Agrocadena de La Tilapia 2017-2020," 2017.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

- ▶ Realizar una propuesta Arquitectónica para el Ante-Proyecto de Planta de procesamiento para la Tilapia (*Oreochromis niloticus*), en el municipio de Rio Hondo en el departamento de Zacapa.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ▶ Diseñar una propuesta arquitectónica que cumpla con los espacios y ambientes necesarios para la producción, proceso, transformación y comercialización de productos de la Tilapia.
- ▶ Establecer criterios y premisas de diseño para dar una solución al objeto arquitectónico destinado para el procesamiento de Tilapia.
- ▶ Proporcionar a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos una investigación y bibliografía soporte académica que sirva como guía en el desarrollo de Anteproyectos similares.
- ▶ Diseñar espacios para Planta de Procesamiento para la Tilapia bajo estándares y normas de seguridad industrial.
- ▶ Contribuir con la asociación ADINOR al desarrollo del diseño arquitectónico de la Planta de Procesamiento para la Tilapia que sirva de base para una futura planificación y construcción.

1.5 DELIMITACIÓN DEL TEMA

La presente investigación tiene como propósito presentar un Anteproyecto Arquitectónico de una Planta de procesamiento para el municipio de Rio Hondo departamento de Zacapa.

El Anteproyecto a realizar, tendrá un área aproximada de 9,849.10 m² los cuales estarán determinados para las distintas áreas que conformen el Anteproyecto.

1.5.1 DELIMITACIÓN INSTITUCIONAL

Durante ya varios años para este proyecto se han contado con diferentes terrenos y ubicaciones, pero cuando se llegó a un acuerdo se decidió realizar una visita técnica a los terrenos para constar que si cumplían y se adaptaban con las condiciones adecuadas y apropiadas para la implementación y construcción de una planta de procesamiento de Tilapia.

Para realizar estas evaluaciones se contó con la colaboración de una comisión en la que participaron Socios ADINOR (Zacapa), miembros del MAGA del Departamento de Desarrollo de Hidrobiológico y Misión Técnica de Taiwán ICDF.

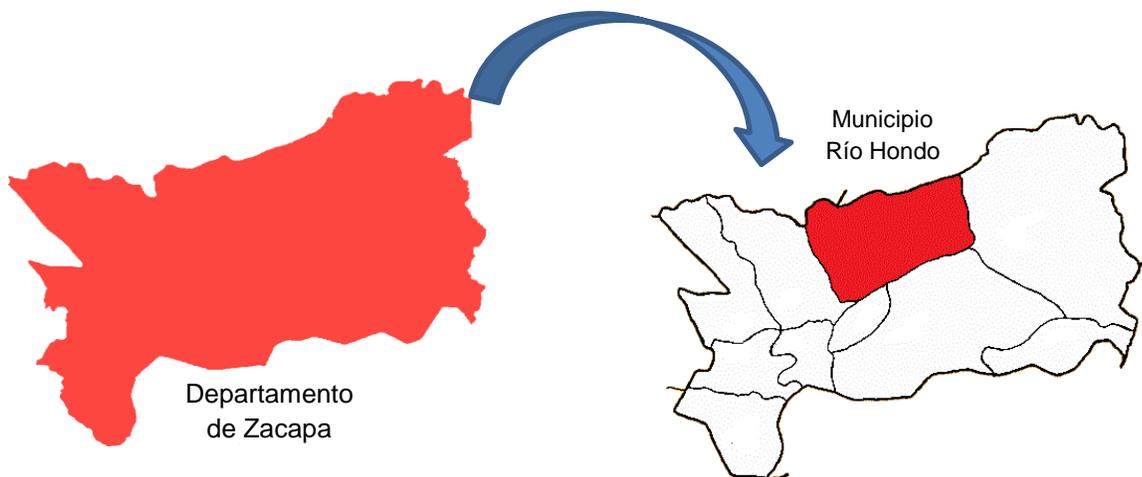
Y luego de evaluar varios factores se decidió y se eligió el terreno que cumplía con todos los requisitos y que permitiría llevara a cabo con éxito este proyecto.

El terreno es propiedad de la ADINOR (Asociación de Desarrollo Integral del Nororiente) se encuentra a las orillas de la carretera y su infraestructura existente podría contribuir para el proyecto y de esa manera aprovechar al 100% todos los recursos.

El Proyecto se desarrollará en el Nororiente del País, específicamente el Municipio de Río Hondo, del Departamento de Zacapa, Guatemala.

- ▶ Aldea: Casas del Pinto
- ▶ Municipio: Río Hondo
- ▶ Municipio de Río Hondo / Latitud Norte: 15.03734
- ▶ Municipio de Río Hondo / Longitud Oeste: 89.610972
- ▶ Altura sobre el nivel del mar en metros: 231.5.
- ▶ Distancia desde la Ciudad Capital: 133.2 Kilómetros
- ▶ Acceso vía terrestre: Carretera C-A9

MAPA No. 1 Localización de Departamento de Zacapa y Municipio de Río Hondo



Fuente: [https://www.google./mapa de Zacapa](https://www.google./mapa%20de%20Zacapa)
Elaboración propia

Las vías de circulación Entre las principales carreteras que atraviesan el departamento podemos mencionar que están la interoceánica CA-9, así como la CA-10, la ruta nacional 20.

Los factores por los cuales se eligió este terreno como la mejor ubicación para el proyecto son:

- ▶ Fuente de agua cercana a la ubicación del proyecto.
- ▶ Disponibilidad de mano de obra en las comunidades cercanas para cubrir la generación de empleo del proyecto.
- ▶ Experiencia local sobre el cultivo de tilapia con productividad.
- ▶ Por la Ubicación se puede con facilidad incrementar la cantidad de asociados al proyecto.
- ▶ Vías de acceso de primer orden, con carretera asfaltada desde Rio Hondo hacía la Ciudad Capital.

1.5.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL

La proyección de uso de la Planta de Procesamiento para la Tilapia en Rio Hondo Zacapa, es de 20 años de funcionamiento efectivo. Por lo cual es importante que se cumplan con las medidas adecuadas de mantenimiento y sostenibilidad del proyecto para que se pueda cumplir esta proyección .Dando como sugerencia que se realice mantenimiento a las instalaciones con un mínimo de cada 6 meses.

1.6. RESUMEN METODOLÓGICO

La metodología hace referencia al conjunto de procedimientos racionales que se utilizan para alcanzar un correcto y adecuado desarrollo de un objetivo.

La metodología que utilizaremos en este anteproyecto será de la siguiente manera:

EVALUACIÓN PRELIMINAR (IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA):

Apoyándose de dos tipos de investigación:

1.6.1 INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

Se centrará en la recopilación de todos aquellos documentos de relevante interés para el desarrollo del proyecto.

Se establecerán temas básicos para la elaboración de una propuesta que brinde una solución a las necesidades que requiere el proyecto.

Algunos aspectos a tomar en cuenta:

Aspectos Generales

- ▶ Identificación del Problema
- ▶ Recopilación de Información
- ▶ Clasificación de información
- ▶ Historia
- ▶ Revisión de páginas Web
- ▶ Estudio del Entorno
- ▶ Antecedentes históricos del lugar
- ▶ Análisis territorial geográfica y de población.
- ▶ Análisis Bioclimático
- ▶ Estudio Solar
- ▶ Análisis de Infraestructura
- ▶ Premisas Generales
- ▶ Programa de necesidades
- ▶ Enfoque arquitectónico
- ▶ Proceso de diseño
- ▶ Propuesta arquitectónica de Anteproyecto

1.6.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Se programara una visita al departamento de Zacapa al municipio de Rio Hondo en el cual se localiza el terrero donde se llevara a cabo el proyecto.

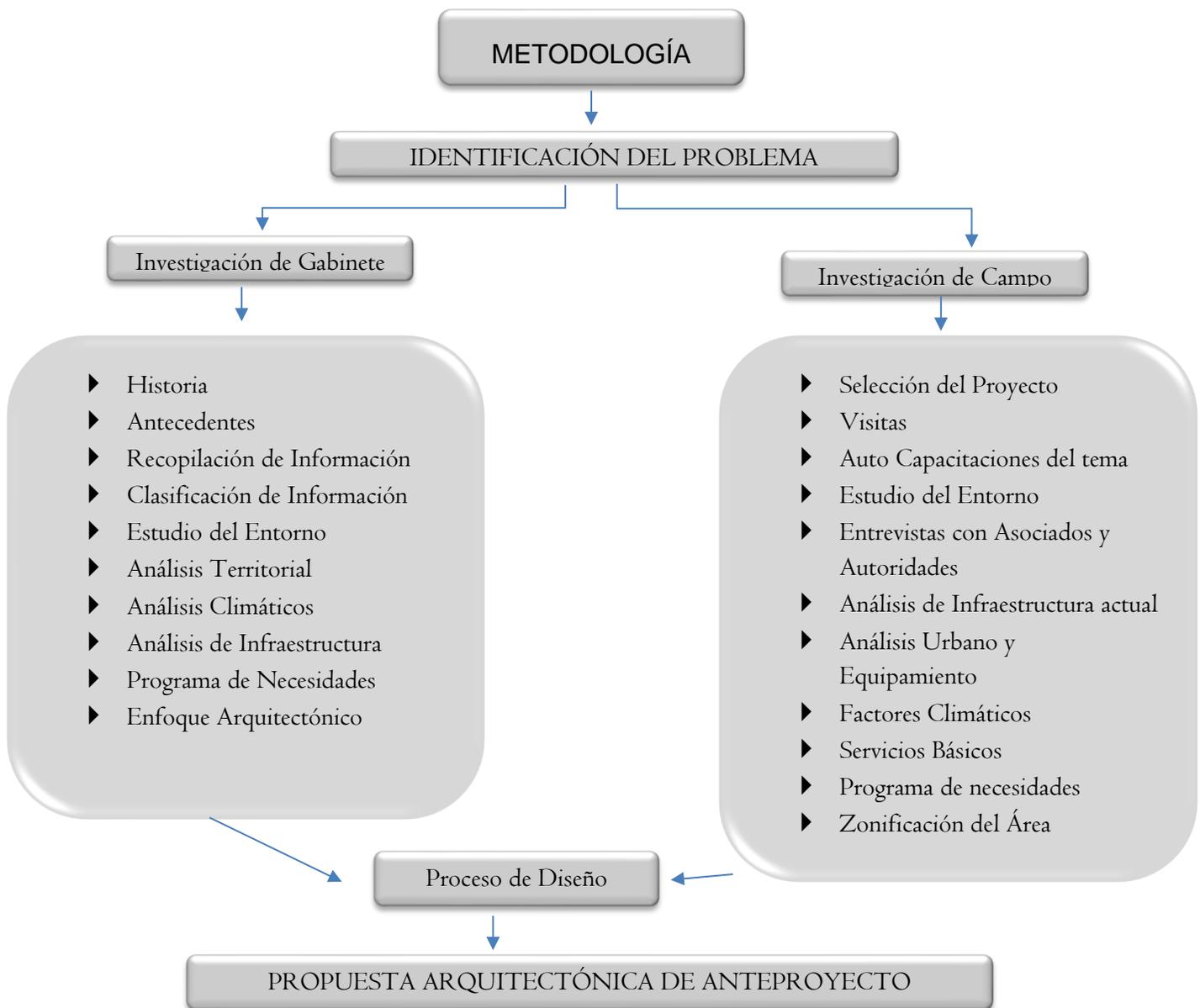
Aspectos generales

- ▶ Selección del proyecto
- ▶ Visitas institucionales
- ▶ Auto-capacitaciones del tema
- ▶ Consulta a comité encargado y cocodes
- ▶ Estudio del entorno
- ▶ Actividades ambientales
- ▶ Entrevistas con autoridades y encargados
- ▶ Análisis de la infraestructura actual
- ▶ Análisis urbano
- ▶ Equipamiento
- ▶ Análisis ambiental

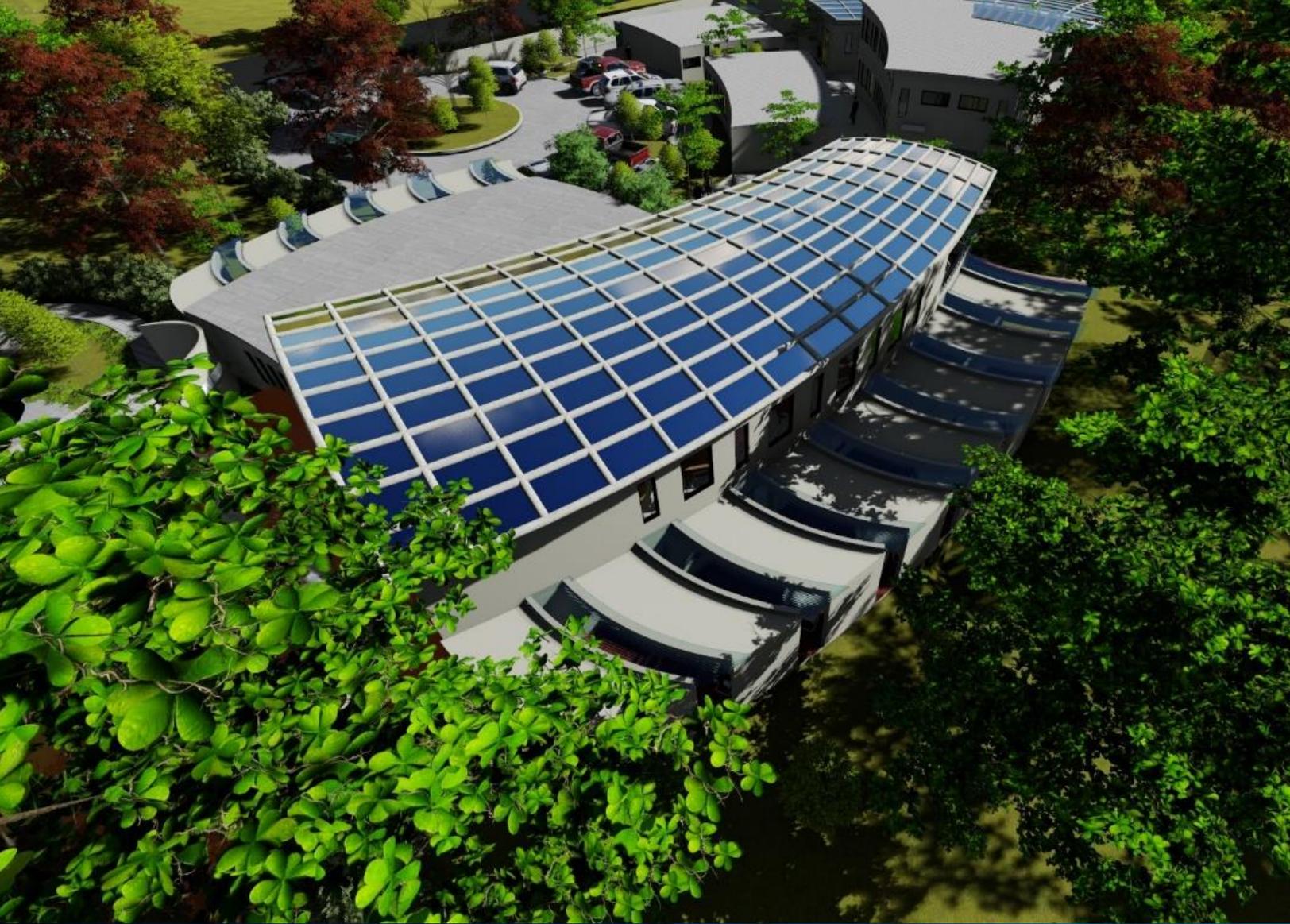
- ▶ Factores Climáticos
- ▶ Servicios básicos

Todo esto con el fin de tener información de manera personal y conocer las condiciones y las necesidades que tienen la población a la cual se le brindara una solución por medio del Anteproyecto.

FIGURA NO. 1



Fuente: Elaboración propia (2017)



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2. CONCEPTUALIZACIÓN

2.1.1 TILAPIA

Estos peces pertenecen a la familia de los cíclidos, y sus dos principales especies comerciales son la *Oreochromis mossambicus*, y la *Oreochromis aureus*.



Fotografía No. 1 Especie *Oreochromis mossambicus*

Es un pez oscuro excepto la hembra que es más clara, su cuerpo negro azulado, con los bordes rojos, cambian diferentes tonalidades de su cuerpo, característico de la tilapia, son de forma Alargado y aplastado a los laterales.

Fuente: https://www.ecured.cu/Oreochromis_mossambicus



Fotografía No. 2 Especie *Oreochromis aureus*

Como característica típica a nivel familia tiene la línea lateral interrumpida, la parte anterior termina por lo regular como al final de la dorsal y se inicia de nuevo dos o tres filas de escamas más abajo, con aletas dorsales largas.

Fuente:

[https://es.wikipedia.org/wiki/Tilapia#Tilapia_azul_\(Oreochromis_aureus\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Tilapia#Tilapia_azul_(Oreochromis_aureus))

2.1.2 ACUICULTURA

Cría de organismos acuáticos, comprendidos peces, moluscos, crustáceos y plantas. La cría supone la intervención humana para incrementar la producción.¹



Fotografía No. 3 Estanques

Fuente: <http://www.automatizacionysistemas.com/great/es/index.php#!acuicultura>

Para el proceso de cría pueden utilizarse diferentes tipos de recintos con medidas y formas distintas dependiendo del organismo acuático.



Fotografía No. 4 Jaulas

Fuente: <http://diariodegastronomia.com/impulso-a-los-proyectos-de-acuicultura-hasta-2020/>

2.1.3 ORGANISMOS ACUÁTICOS

Son todas las especies que viven y se desarrollan dentro del agua, y ésta puede ser dulce o salada.



Fotografía No. 5

Fuente: <https://hidrosfera.wordpress.com/2012/10/10/el-mar-como-sistema-abierto-aspectos-que-influyen-en-la-vida-de-los-organismos->

2.1.4 PESCA

Obtención de diferentes tipos de especies acuáticas, como lo son los peces, crustáceos y moluscos.



Fotografía No. 6

Fuente: <http://www.efeamagro.com>

Se observa la utilización de maquinaria para la pesca a nivel industrial



Fotografía No. 7

Fuente: <http://conceptodefinicion.de/almadraba/>

Se observa otro tipo de equipo para pescar como lo es redes y cañas.

2.1.5 SEGURIDAD ALIMENTARIA

La seguridad alimentaria es el acceso material y económico de todos los miembros de la población en todo momento a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y llevar una vida activa y sana.³

2.1.6 DESARROLLO SOSTENIBLE

Es la ordenación y la conservación de los recursos naturales, como las poblaciones de peces, de tal forma que se satisfagan las necesidades humanas hoy a la vez que se asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.⁴

2.1.7 CÓDIGO DE CONDUCTA PARA LA PESCA RESPONSABLE

Conjunto de principios y normas internacionales de comportamiento para el sector pesquero y de la acuicultura.⁵

2.1.8 ALEVÍN

Se le llama así al pez de corta edad y pequeño tamaño, especialmente el que es utilizado para repoblar estanques y ríos.



Fotografía No. 8 Alevín

Fuente: <http://www.fotonatura.org/galerias/fotos/277483/>

³ Ministerio de Desarrollo Económico Rural, “Proceso y Comercialización de Tilapia” (Guatemala: 2014, 2014).

⁴ Palomo, “La Agrocadena de La Tilapia 2017-2020.”

⁵ “Acuicultura Principales Conceptos y Definiciones,” n.d., <http://www.fao.org/spanish/newsroom/focus/2003/aquaculture-defs.htm>.

2.1.9 RECINTOS

Los lugares donde se realizan las labores de producción incluyen diversos procesos desde la recepción y conservación de materias primas, hasta el almacenamiento de productos terminados.⁶



Fotografía No. 9

Fuente: <https://www.fishfarmingexpert.com/article/mh-to-invest-5-million-in-aysen/>

Este es un ejemplo de los distintos tipos de recintos (estanques) que existen para las distintas maneras de reproducción de peces

2.1.10 ALIMENTOS NATURALES

Son aquellos naturalmente presentes en los estanques. Pueden ser detrito*, bacterias*, plancton*, gusanos, insectos, caracoles, plantas acuáticas y peces. Su abundancia depende en gran medida de la calidad del agua.

2.1.11 PISCICULTURA

La piscicultura tiene por objeto el cultivo racional de los peces, lo que comprende particularmente el control de su crecimiento y su reproducción. Se practica en estanques naturales o artificiales, vigila y regula la multiplicación, alimentación y el crecimiento de los peces, así como la puesta en funcionamiento y mantenimiento de estos recintos acuáticos, en lugar de dejar a la naturaleza encargarse de estas cuestiones.

⁶ “Acuicultura Principales Conceptos y Definiciones.”

2.1.12 ESTANQUES

Es una de las estructuras que componen una finca acuícola, la cual es diseñada y construida bajo especificaciones que permiten el cultivo eficiente de organismos acuáticos. En la piscicultura los estanques de más aplicación son los estanques de presa, se construyen en el fondo de un valle colocando un dique a través de éste y quedando alimentado por una o varias fuentes de agua y los estanques de derivación están dispuestos sobre un lado del valle y se alimentan de agua por una derivación que parte de un arroyo o fuente principio de abastecimiento.⁷

2.1.13 PISCICULTURA INTENSIVA

Consiste en lograr la producción a un control lo más completo posible, se efectúa básicamente con fines comerciales y para esto se necesitan estanques técnicamente contruidos con entrada y salida de agua. Las cosechas y las siembras se llevan a cabo periódicamente, obedeciendo a una programación de la producción. En este tipo de piscicultura se realiza un control permanente de la calidad de agua y se practican abonamientos frecuentes con estiércol de animales o fertilizantes químicos.⁸



Fotografía No. 10

Fuente: <http://pecesmaracay.blogspot.com/2017/04/clasificacion-de-la-piscicultura.html>

Este es un tipo de estanque que es utilizado para mantener un mejor control de la producción por lo cual no es necesario que sean de grandes dimensiones.

⁷ FAO, "Glorario," n.d., <http://www.fao.org/fishery/glossary/es>.

⁸ www.contraloria.gob.pa, "Piscicultura," n.d.

2.1.14 PISCICULTURA EXTENSIVA

Esta actividad utiliza reservorios y otras concentraciones de agua cuyo propósito original no ha sido la cría de peces, tales como embalses, lagunas; Una de sus características principales es que la producción y reproducción de peces se basa en la alimentación natural generada por la cadena alimentaria de los distintos ecosistemas.



Fotografía No. 11

Fuente:<http://portal.anacafe.org/Portal/Documents/Documents/200412/33/18/Piscicultura.pdf>

Este es un reservorio que se utiliza directamente sobre el agua y así aprovechar el alimento natural que allí se produzca.

2.1.15 PISCICULTURA SEMI-INTENSIVA

Se practica en forma similar a la extensiva, pero en este caso ya existen por lo general estanques o reservorios construidos por el hombre y las técnicas de manejo se limitan simplemente a la siembra de los peces, abonamiento y preparación del estanque en forma incipiente y esporádica. ⁹



Fotografía No. 12

Fuente:<http://pecesmaracay.blogspot.com/2017/04/clasificacion-de-la-piscicultura.html>

Este es un tipo de estanque construido por el hombre por lo cual permite el proceso de producción se da de manera limitada a ciertas actividades.

⁹ www.contraloria.gob.pa.

2.1.16 MONOCULTIVO

Es el que se fundamenta en la utilización de una sola especie durante todo el proceso del cultivo.



Fotografía No. 13 Tilapia cultivada

Fuente: <https://es.slideshare.net/JCAMIOMOR/manual-de-produccion-de-tilapia>

2.1.17 POLICULTIVO

Se le denomina así al cultivo de dos o más especies en un mismo estanque con el propósito de aprovechar de una mejor forma el espacio y alimento que existe en él.



Fotografía No. 14

Fuente: <https://es.slideshare.net/JCAMIOMOR/manual-de-produccion-de-tilapia>

2.1.18 CULTIVO EN JAULAS

Es el mantenimiento de organismos en cautiverio dentro de un espacio cerrado, que cuenta con un flujo libre de agua; las cuales se suspenden en el agua y se cierran por todos los lados con paños de red o rejillas de otros materiales.



Fotografía No. 15

Fuente: <http://mariculturabun.blogspot.com/2009/07/cultivo-de-peces-en-jaulas.html>

Estas jaulas son construidas en su armazón con madera, bambú, armazones galvanizados, aluminio etc. Y sus paredes, fondo y techo con redes de fibra natural, fibra sintética etc.

2.1.19 CULTIVO EN PILETAS DE CONCRETO

Son estanques de cemento generalmente utilizados en el cultivo de truchas; los mismos se construyen de acuerdo al tipo de terreno, sistemas de cultivo y especies de cultivo.¹⁰



Fotografía No. 16

Fuente: <https://www.slideshare.net/aresedgardo/curso-de-tilapia>

Este tipo de estanque puede ser de diferentes tamaños y formas según el tipo de producción que se realizara.

¹⁰ www.contraloria.gob.pa.

2.1.20 ESPEJOS DE AGUA

Se le llama así a la superficie de los estanques utilizados en el cultivo.

2.1.21 SEMILLA O ALEVINES

Es llamado así a la cría de pez el cual es destinado a repoblar los estanques.

2.1.22 EMBALSES

Se le denomina así al depósito que se forma artificialmente para almacenar las aguas de un río o arroyo.

2.2 CULTIVO DE LA TILAPIA

Guatemala inicia en 1954 con el Programa de Piscicultura Rural en colaboración con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), a través de la asistencia técnica del Dr. Shu Yen Lin.

En 1956 se inicia la construcción de la estación piscícola de Bárcenas y se concluye en 1958, contando con 23 estanques, siendo esta la primera estación piscícola del país. La principal actividad de la acuicultura dentro de los programas del sector público fue dedicada al cultivo de especies dulce acuícolas (tilapia, carpa y guapote), destinadas a desarrollar una piscicultura de tipo extensivo y a escala familiar o de subsistencia, para satisfacer necesidades básicas de alimentación.

Posteriormente en la década de los años 60 se implementan las estaciones piscícolas siguientes: Las Ninfas con 21 estanques y 9,000 m², San Jerónimo con 13 estanques y 1,400 m², La Fragua con 26 estanques y 3,600 m² y San Pedro Pínula con 23 estanques con 1,500 m², todas apoyadas por el MAGA y la Misión Técnica de Taiwán.

La Estación Acuícola de Las Ninfas en Amatitlán produjo alevín de tilapia mono sexo a escala comercial desde el 2000 hasta el 2014, fecha en la cual fue cancelada.

Otro de los principales potenciadores del desarrollo de la tilapicultura fue la Estación de Capacitación y Producción Acuícola Sabana Grande, a través de la producción de alevines en el país, la cual produjo desde el 2003-2013 alrededor de 10 millones

de alevines de alta calidad genética para engorde y fortaleció la pesquería continental existente de la especie, con la liberación de dos millones de alevines de tilapia de ambos sexos en el mismo periodo; Actualmente se encuentra en abandono.

Estos cierres de las estaciones de fomento, se han convertido en una oportunidad para que el Sector Privado tome la iniciativa en la producción de alevines de tilapia. Actualmente la producción se ha transformado en una industria en desarrollo apoyada por elementos que han permitido su avance, como la disponibilidad de alimento especializado para la especie, organismos con alta calidad genética, condiciones ambientales idóneas, personal técnico experimentado y un mercado de consumo interno en constante expansión

2.3 PRODUCCIÓN DE ALEVINES

La tilapicultura que inició con la actividad de reproducción y engorde de traspatio, actualmente se abastece de alevines masculinizados provenientes de reproductores genéticamente mejorados (e hijos de súper machos GMT) ambos están ampliamente distribuidos en todo el país.

Gran parte del crecimiento de la industria de la tilapicultura se atribuye al empleo de alevines de tilapia mono sexo, alimentos balanceados, asistencia

Técnica especializada, al uso de mejores líneas genéticas de tilapia y tecnificación de los sistemas de producción.¹¹

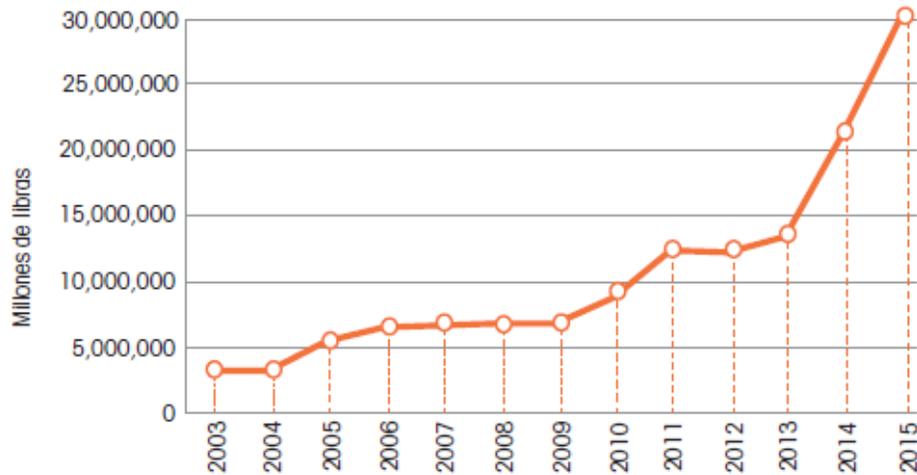
¹¹ www.contraloria.gob.pa.

CUADRO No. 1 Especies Mejoradas de Tilapia, su Procedencia y Año

LÍNEA GENÉTICA	AÑO	PROCEDENCIA
O.niloticus, O.aureus, O.mossambicus	Década 50	El Salvador
O.niloticus, O.mossambicus, variedad roja	Década 90	Honduras
O.aureus, variedad rocky mountain white	2003	Estados Unidos
O.niloticus, variedad sturling	2003	México
O.niloticus, mejorada genéticamente	2003	México
O.niloticus, variedad pearl white	2003	Estados Unidos
O.niloticus, súper machos	2004-2015	Estados Unidos, Holanda y Costa Rica
O.niloticus, mejorada genéticamente	2000 a la fecha	Tailandia, Nicaragua, Costa Rica, Honduras
O.niloticus, variedad chitralada	2000 a la fecha	Tailandia
O.niloticus, mejorada genéticamente	2000 a la fecha	Tailandia, Nicaragua, Costa Rica, Honduras
O.niloticus, variedad chitralada	2000 a la fecha	Tailandia

En la gráfica 1 se muestra el desarrollo del incremento de la producción nacional la cual ha sido estimada en base a la cantidad de alevín producido y el consumo de alimento. Se espera que el comportamiento continúe en ascenso ya que actualmente existen empresas que buscan alta producción, procesamiento, empaque y exportación.

Gráfica 1
Producción nacional estimada de tilapia
2003-2015 (millones de libra)



Fuente: DIPESCA, 2015

Fuente: MAGA/DIPESCA, Departamento de Hidrobiológicos, 2015

Elaboración propia

De acuerdo con datos de fuentes oficiales para el 2014, proporcionados por DIPESCA, existían alrededor de 185 hectáreas cultivadas de espejo de agua de tilapia, con una producción de 9,545 tm. Dicha cifra evidencia la importancia que esta actividad ha alcanzado durante los últimos años, contribuyendo en la economía del país.

De acuerdo con datos de la misma fuente, para el periodo 2010-2013 la producción y rendimiento del cultivo de tilapia se distribuye como lo muestra en el cuadro No.2.

CUADRO No.2
Área Cosechada, Producción Y Rendimiento
Estimada Por Dipesca

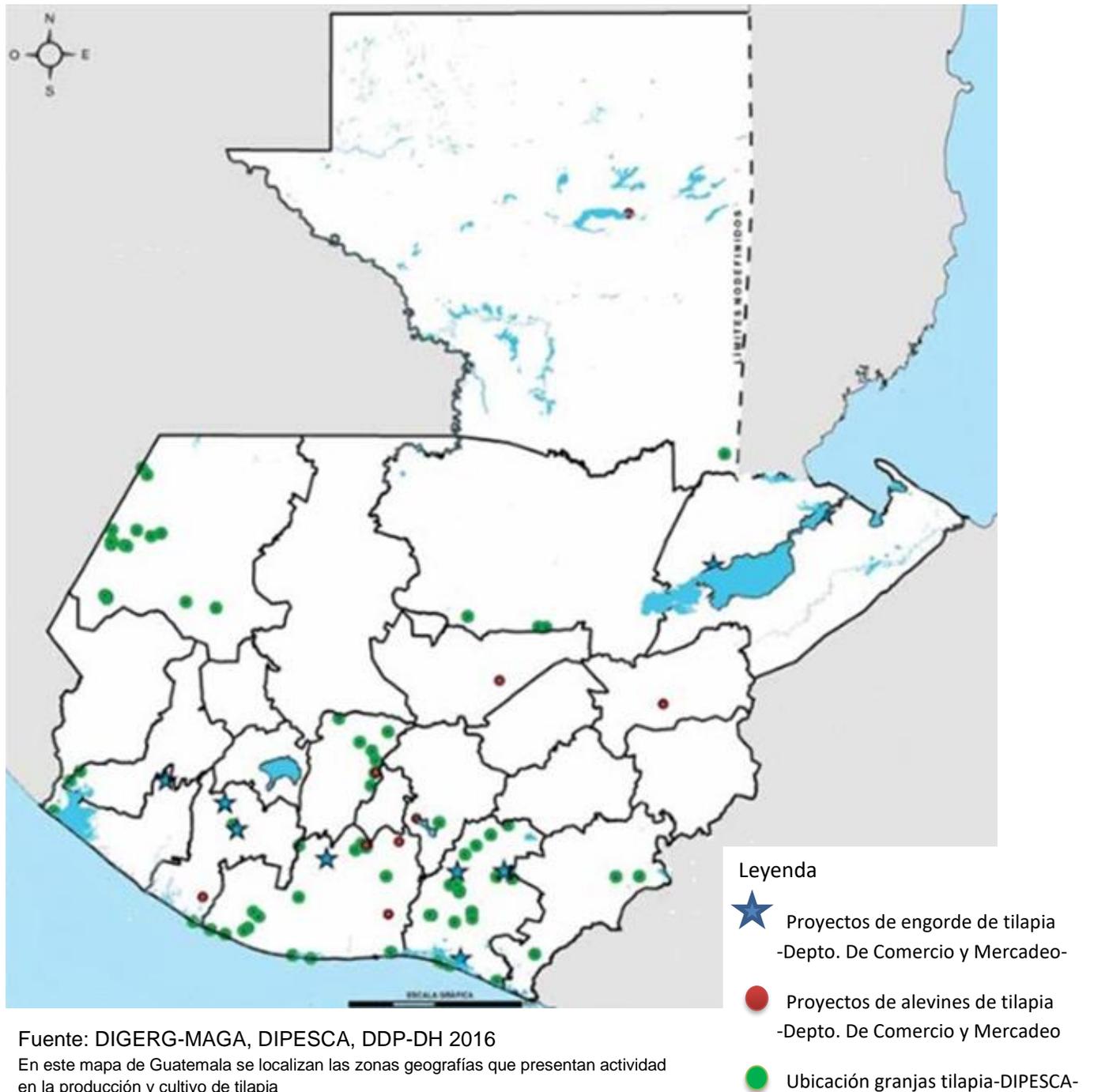
ESPECIE				
Nombre Común : Tilapia				
Nombre Científico: Oreochromis nilótica				
AÑO	PRODUCTORES (NÚMERO)	SUPERFICIE (HECTÁREAS)	JAULAS (METROS CUBICOS)	PRODUCCION (TONELADAS)
2010	244	170	2,880	3,846
2011	265	170	2,880	5,500
2012	310	170	2,880	5,443
2013	325	185	2,920	5,974

Fuente: DIPESCA, 2013.
Elaboración propia

2.4 ZONAS GEOGRÁFICAS PARA EL CULTIVO DE TILAPIA EN GUATEMALA

De acuerdo con la información proporcionada por la DDP-DH (Dirección de Desarrollo Pecuario – Departamento de Hidrobiológicos) y DIPESCA del MAGA, se procedió a ubicar geográficamente cada proyecto y granja de tilapia, el cual se muestra en el mapa No. 2.

MAPA No.2 ZONAS GEOGRÁFICAS PARA EL CULTIVO DE TILAPIA EN GUATEMALA

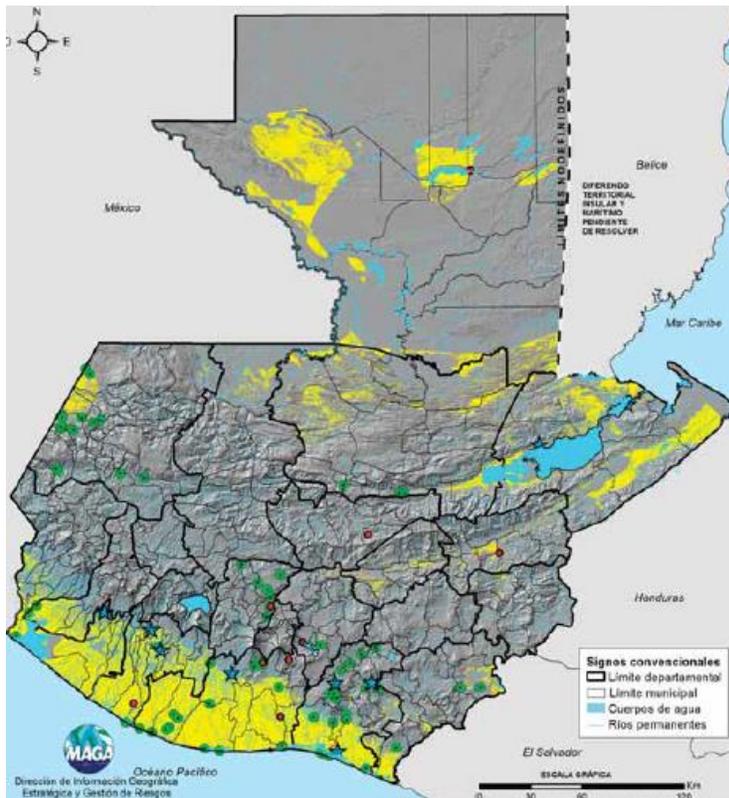


Fuente: DIGERG-MAGA, DIPESCA, DDP-DH 2016

En este mapa de Guatemala se localizan las zonas geográficas que presentan actividad en la producción y cultivo de tilapia

Superficie potencial estimada para el cultivo de tilapia 14, 604 km² (13%) temperatura, altitud, recursos hídricos, topografía. No se seleccionó por tipo de suelo porque existen técnicas de revestimiento (ver mapa 3)

MAPA No.3 SUPERFICIE POTENCIAL PARA EL CULTIVO DE TILAPIA



Fuente: DIGERG-MAGA, DIPESCA, DDP-DH

En este mapa de Guatemala se delimitan y localizan las superficies potenciales en los diferentes departamentos que muestran actividad en el cultivo de Tilapia.

Leyenda

-  Depto. De Comercio y Mercadeo MAGA
-  Proyect de alevines de tilapia -Depto. De Comercio y Mercadeo
-  Ubicación granjas tilapia-DIPESCA
-  Superficie estimada para tilapia 14604km² /13%)

Criterios		
Altura: menor de 1000 msnm		
Temperatura ambiente: mayor de 25° C media anual		
Pendientes: 0 a 07%		
PH del suelo: 5.5 a 8.1		
No incluye áreas protegidas		
Análisis realizado en la DIGEGR con base a información de la Dirección de Desarrollo Pecuario		
DEPARTAMENTO	SUPERFICIE	
	KM2	%
ESCUINTLA	3484.35	23.9
PETEN	2811.42	19.3
SUCHITEPEQUEZ	1562.66	10.7
ISABEL	1541.91	10.6
RETALHULEU	1303.96	8.9
SANTA ROSA	1043.23	7.1
ALTA VERAPAZ	974.37	6.7
QUETZALTENANGO	511.34	3.5
SAN MARCOS	407.61	2.8
JUTIAPA	342.18	2.3
HUEHUETENANGO	222.93	1.5
QUICHE	163.93	1.1
ZACAPA	114.85	0.8
EL PROGRESO	81.44	0.6
CHIQUMULA	17.17	0.1
BAJA VERAPAZ	9.28	0.1
GUATEMALA	8.89	0.1
CHIMALTENANGO	2.27	0.00
JALAPA	0.21	0.00
Total General	14604.00	100.00

2.5 PRODUCCIÓN DE TILAPIA A NIVEL MUNDIAL

En el 2010 se obtuvo una cosecha mundial de 4.3 millones de toneladas de tilapia y se espera para el 2030, que la cosecha se duplique llegando a los 7.3 millones de toneladas. Latinoamérica es uno de los mayores productores de tilapia, con una producción alrededor de 220,000 toneladas anuales. Según el análisis de INFOFISH, las exportaciones mundiales de tilapia durante el primer semestre de 2014, alcanzaron aproximadamente 200,000 toneladas. La tilapia actualmente ocupa el tercer lugar en la producción acuícola de Latinoamérica.

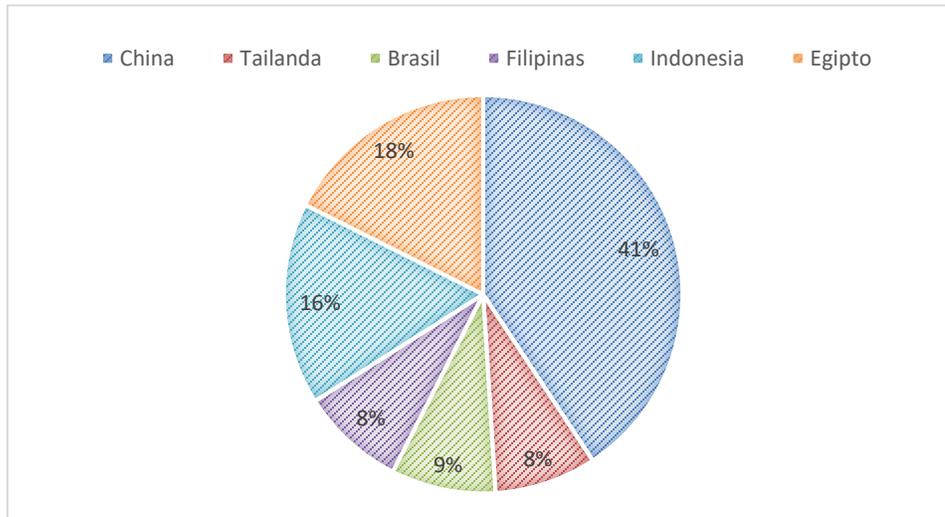
El cultivo de esta especie ha tenido un incremento significativo en las últimas dos décadas, especialmente en las zonas norte y sur del continente sudamericano. Los principales productores de esta especie en Latinoamérica son: Brasil, Honduras y Colombia (El potencial acuicultor de América Latina FAO 2009).

A nivel centroamericano Honduras es el segundo productor de tilapia (57%, Costa Rica 24%, Guatemala 8%, El Salvador 7%, Belice 2%, Nicaragua 1% y Panamá 1%) y actualmente es el principal proveedor latinoamericano de filete fresco de tilapia en Estados Unidos, desplazando a Costa Rica y Ecuador al segundo y tercer lugar respectivamente, pues este último ha enfrentado problemas técnicos en los policultivos de tilapia y camarón.

Los principales productores de tilapia a nivel mundial son China 1,390,000 tm, Egipto 600,000 tm, Indonesia 560,000 tm, Filipinas 290,000 tm, Brasil 290,000 tm, Tailandia 280,000 tm. *Kevin Fitzsimmons; Ph.D. 2013 (Conferencia Mundial de la tilapia Río de Janeiro 2013)*¹²

¹² Palomo, "La Agrocadena de La Tilapia 2017-2020."

GRAFICA No.2
Principales Países Productores de Tilapia



Fuente: Kevin Fitzsimmons, 2013 , Elaboración Propia.

En esta grafica se muestra por medio de porcentajes los diferentes países que participan en la producción de Tilapia.

2.6 EXPORTACIONES E IMPORTACIONES

De acuerdo con información proporcionada por el Banco de Guatemala, (período 1998-2006) se aprecia que las exportaciones son irrelevantes no solamente por el volumen reportado, sino por lo inestable de su comportamiento. En 1998 se exportaron 5.7 tm, con destino a Estados Unidos, luego se reportan exportaciones con destino a El Salvador en 1999 con 3 toneladas métricas, y para el 2005, con destino a México 83 toneladas métricas (PARTIDA SAC 0302.690). Otra exportación hasta el 2006 con una cantidad de 8.5 tm, de filete de tilapia. (PARTIDA SAC 0304.20.70) Validación del diagnóstico y propuesta plan de acción de la Cadena Productiva de la tilapia, (MAGA 2007) Tomado de la Revista Maga actual.

CUADRO No.3

Importaciones De Tilapia Periodo 2011-2016

Año	País de origen	País de Procedencia	Cantidad (kg)	Precio US\$
2011	China	Estados Unidos	111,415.99	\$470,209.54
	Estados Unidos	Estados Unidos	4,164.05	21,005.88
	Nicaragua	Nicaragua	1,590.91	\$1,315.12
	Indonesia	Estados Unidos	54.40	\$453.40
	Total		117,225.35	\$492,983.94
2012	China	Estados Unidos	159,546.39	\$754,067.49
	Estados Unidos	Estados Unidos	1,796.26	8,279.94
	Honduras	Honduras	6,804.00	\$3,521.60
	Indonesia	Estados Unidos	294.84	\$2,508.43
	Total		168,441.49	\$768,377.46
2013	China	Estados Unidos	189,994.24	\$1,011,636.41
	Estados Unidos	Estados Unidos	3,628.78	\$19,363.23
	Total		193,623.02	\$1,030,999.64
2014	China	Estados Unidos	191,310.69	\$1,193,972.79
	Estados Unidos	Estados Unidos	5,216.37	\$30,202.34
	Chile	Estados Unidos	3,550.47	\$14,863.00
	Vietnam	Estados Unidos	2,041.19	\$12,026.24
	India	Estados Unidos	1,814.39	10,825.95
	Japón	Estados Unidos	1,587.59	\$10,139.71
	Indonesia	Estados Unidos	263.09	\$1,637.73
	Total		205,783.79	\$1,273,667.76
2015	China	Estados Unidos	79,526.50	\$439,489.50
	Indonesia	Estados Unidos	2,336.02	\$11,767.15
	El Salvador	El Salvador	2,272.73	\$5,165.00
	Vietnam	Estados Unidos	1,134.00	\$5,620.00
	Nueva Zelanda	Estados Unidos	861.84	\$4,176.00
	Estados Unidos	Estados Unidos	408.24	\$2,250.00
	Emiratos Árabes unidos (Dubái)	Emiratos Árabes unidos (Dubái)	226.80	\$1,291.98
2016	Total		86,766.13	\$469,759.63
	China		229,098.63	\$1,078,973.00
	Estados Unidos		2,071.14	\$10,419.94
	Total		231,169.77	\$1,089,392.94

Fuente: MAGA, Inocuidad de los Alimentos 2016 Elaboración propia

2.6.1 DESTINO DE LAS EXPORTACIONES

Guatemala presenta una posición geográfica privilegiada por su relativa cercanía con Estados Unidos que es el mayor consumidor de tilapia en el mundo, actualmente solo se registran exportaciones de tilapia de una sola empresa. Desde hace dos años, Estados Unidos es el único mercado de exportación de la tilapia guatemalteca, la cual es exportada en su mayoría como filete fresco y en muy bajo porcentaje como pescado entero eviscerado. Las exportaciones de tilapia se reiniciaron desde el 2014, constituyendo Estados Unidos como el principal destino, compitiendo con fuertes productores de Latinoamérica y Asia.¹³

CUADRO No.4
Exportaciones De Tilapia Periodo 2014-2016

Pais de Destino	Fecha de Emisión	Peso neto (kg)	Valor fob\$ (valor de venta más costo)
Estados Unidos	Enero a diciembre 2014	43,527.39	388,669.50
Estados Unidos	Enero a diciembre 2015	97,742.89	669,342.75
Estados Unidos	Enero a noviembre 2016	119,773.61	979,322.00

Fuente: MAGA, Inocuidad de los Alimentos 2016
Elaboración Propia

¹³ Palomo, "La Agrocadena de La Tilapia 2017-2020."

CUADRO No.5
Importaciones De Tilapia Al Mercado
Estadounidense (1000 Libras)

Producto, nombre de país exportador	2010	2011	2012	2013	2014	2015
China (continental)	349,479	318,298	382,278	371,001	380,444	368,453
China (Taiwan)	41,370	30,685	27,900	40,894	30,171	27,224
Indonesia	22,540	20,342	26,383	26,076	25,592	22,990
Honduras	16,212	17,929	17,618	18,218	22,776	21779
Ecuador	18,733	17,987	18,478	12,474	5,560	6,466
Costa Rica	13,180	11,949	12,576	14,974	12,027	11,273
Colombia	4,067	5,263	6,403	8,546	9,128	11,882
Otros Países	9,387	10,709	12,009	12,493	22,785	26,028
TOTAL	474,967	433,162	503,644	504,698	508,483	496,095

Fuente: USDA Department of Commerce, Bureau of the Census 2015
Elaboración propia

2.7 CONSUMO NACIONAL DE TILAPIA

Según OSPESCA (Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano), el consumo a nivel nacional de pescado es bajo, alcanzando 1.6kg a 2kg por año/ persona. (2010).

Son bien conocidas las bondades alimenticias de los productos pesqueros en el desarrollo y la salud humana, debido a su alto aporte nutricional de aminoácidos, ácidos grasos y minerales, requeridos en la dieta, no obstante Guatemala es el país con el menor consumo per cápita de pescado en la región (2,2 kg) encontrándose muy distante del promedio de consumo per-cápita mundial (19,2 kg).¹⁴

¹⁴ Claudia Stella Beltrán Turriago, *Contribución de La Pesca y La Acuicultura a La Seguridad Alimentaria y El Ingreso Familiar En Centroamérica*, 2013.

CUADRO No.6
Producción Obtenida Y Consumo Aparente De
Tilapia En El Mercado Nacional

Año	Producción nacional (tm)	Importaciones (tm)	Consumo aparente (tm)	Población	Consumo per cápita Lbs.
1998	339	35	374	10,690,000	0.07
1999	437	40	477	10,940,000	0.09
2000	509	96	605	11,200,000	0.10
2001	572	77	649	11,480,000	0.11
2002	739	35	774	11,770,000	0.14
2003	1358	43	1,401	12,060,000	0.25
2004	1324	92	1,416	12,370,000	0.24
2005	2374	100	2,474	12,680,000	0.41
2006	2871	79	2,950	13,000,000	0.49
2007	2,900	129	3,029	13,320,000	0.48
2008	3,000	160	3,160	13,677,815	0.48
2009	3,000	70	3,070	14,017,057	0.47
2010	3,846	50	3,896	14,361,666	0.59
2011	5,500	117	5,617	14,713,763	0.82
2012	5,443	168	5,611	15,073,375	0.80
2013	5,974	193	6,167	15,806,675	0.83
2014	7500	206	7,706	15,806,675	1.05
2015	9500	87	9,587	16,176,133	1.29

Fuente: DIPESCA, Banco de Guatemala 2015

2.8 SOSTENIBILIDAD

Se le denomina sostenibilidad a la capacidad de permanecer. Calidad por la que un elemento, sistema o proceso, se mantiene activo en el transcurso del tiempo. Capacidad por la que un elemento resiste, aguanta, permanece.¹⁵

2.8.1 SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA

Se da cuando la actividad que se mueve hacia la sostenibilidad ambiental y social es financieramente posible y rentable.

¹⁵ MICHAEL Castellanos G, "Sostenible," n.d., <http://sostenibleperdona.blogspot.com/p/que-es-sostenibilidad.html>.

2.8.2 SOSTENIBILIDAD SOCIAL

Se basa en el mantenimiento de la cohesión social y de su habilidad para trabajar en conseguir objetivos comunes.

2.8.3 SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

Se le denomina así a la compatibilidad entre la actividad considerada y la preservación de la biodiversidad y de los ecosistemas, evitando la degradación de las funciones fuente y sumidero. ¹⁶

2.9 DESARROLLO SOSTENIBLE

Desarrollo que cubre las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras de cubrir sus necesidades. El objetivo del desarrollo sostenible es definir proyectos viables y reconciliar los aspectos económico, social y ambiental de las actividades humanas; "tres pilares" que deben tenerse en cuenta por parte de las comunidades, tanto empresas como personas.

2.10 TEORÍA DE LA ARQUITECTURA

La Teoría de la Arquitectura es la reflexión sobre el acto de hacer arquitectura, con todas sus implicaciones y en todos sus tiempos.

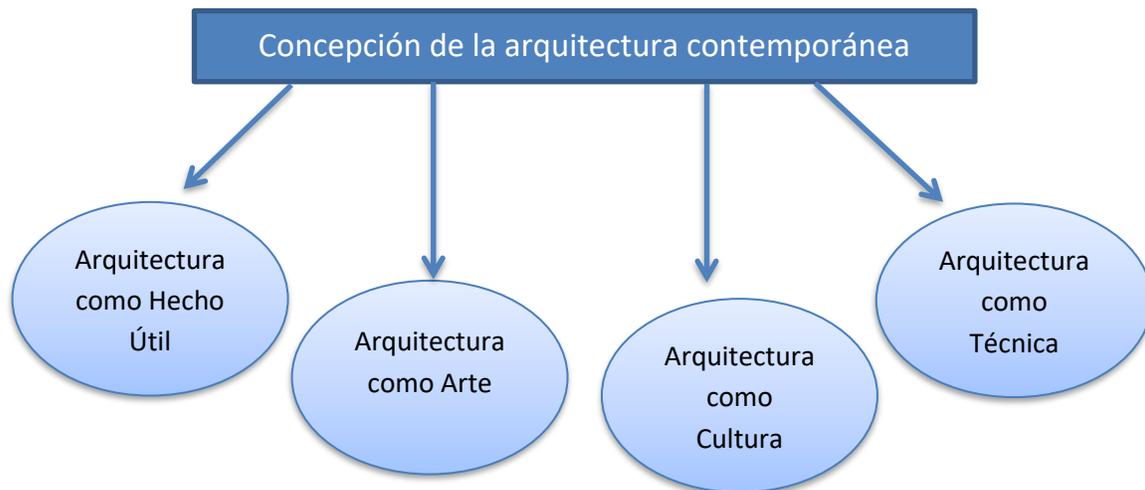
Es reflexionar sobre el hacer, ésta posee límites muy amplios e imprecisos, debido a que trata de sus ideales, de la estética y de la construcción como elementos perfectamente estructurados a través de la historia y difícilmente de separar.

Para el arquitecto romano Vitrubio, la arquitectura estaba en función de una orden, un arreglo, una simetría, a una serie de normas, a lo que él describe en latín como firmitas, utilitas y venustas, lo cual quiere decir solidez, utilidad y belleza. El filósofo alemán Hegel concibió a la arquitectura como un arte simbólico, el de concebir

¹⁶ MICHAEL Castellanos G, "Sostenible," n.d., <http://sostenibleperdona.blogspot.com/p/que-es-sostenibilidad.html>.

forma sensible a una idea. El arquitecto francés y padre de la arquitectura moderna: Le Corbusier en su manifiesto afirma que la arquitectura sirve para emocionar y que va más allá de lo utilitario. El arquitecto norteamericano Frank Lloyd Wright consideraba a la arquitectura como una relación de la experiencia con la naturaleza. Objeto y extensión de la teoría en la arquitectura Conceptualización de la teoría en la arquitectura. Dentro de la cuestión y definición de las concepciones de la arquitectura y resolviendo el debate entre la forma y la función, se pueden caracterizar cuatro grandes concepciones de la arquitectura o como resultado de esta concepción: ¹⁷

FIGURA NO. 2



2.11 ARQUITECTURA MINIMALISTA

La arquitectura minimalista como su nombre lo dice tiene como objeto destacar lo "mínimo" "less is more" o "menos es más" de ahí deriva el termino y la tendencia de conseguir mucho con lo mínimo indispensable; de reducir a lo esencial, sin elementos decorativos sobrantes, para sobre salir por su geometría y su simpleza, utilizando materiales puros texturas simples y colores monocromáticos.

¹⁷ ARQ. L. AMPARO PASTÉN V., "Conceptualización En La Teoria En La Arquictura," n.d., <https://es.slideshare.net/Amparitopv/la-teora-de-la-arquitectura-su-objeto-importancia-y-proceso-historico>.

El minimalismo es una tendencia de la arquitectura caracterizada por la extrema simplicidad de sus formas que surgió en Nueva York a finales de los años sesenta. Y formar una unidad. Esto se resume en el precepto minimalista de que “todo es parte de todo”. Con el tiempo el minimalismo nacido a finales de los sesenta alcanzó su madurez en los años ochenta a tal punto que ejerció influencia.

Características Principales de la Arquitectura Minimalista

- ▶ Abstracción.
- ▶ Economía de lenguaje y medios.
- ▶ Producción y estandarización industrial.
- ▶ Uso literal de los materiales.
- ▶ Austeridad con ausencia de ornamentos.
- ▶ Purismo estructural y funcional.
- ▶ Orden.
- ▶ Geometría Elemental Rectilínea.
- ▶ Precisión en los acabados.
- ▶ Reducción y Síntesis.
- ▶ Sencillez.
- ▶ Concentración.
- ▶ Protagonismo de las Fachadas.
- ▶ Desmaterialización.

La arquitectura Minimalista ante todo se privilegian los espacios amplios, preferentemente altos, y libres. Un entorno armónico funcional, fuera del concepto de exceso, saturación y contaminación visual. Se evita también la cacofonía, la repetición y cualquier tipo de redundancia visual. Se podría considerar un “antibarroquismo” estético. Todo debe ser suavidad, serenidad y orden, nada de elementos superfluos y barrocos, de excesos ni estridencias, muchas veces ajenos al mundo exterior.

Las Líneas puras y bajas son una importante característica del minimalismo. En síntesis, la filosofía del minimalismo persigue construir cada espacio con el mínimo número de elementos posibles, de forma que se elimine o evite todo cuanto pueda resultar accesorio.

2.11.1 Preceptos básicos del minimalismo

Utilizar colores puros, asignarle importancia al todo sobre las partes, utilizar formas simples y geométricas realizadas con precisión mecánica, trabajar con materiales industriales de la manera más neutral posible y diseñar sobre superficies immaculadas. El resultado que define este estilo en un concepto es la palabra “limpieza”.



Fotografía No. 17 Arquitectura Minimalista
Fuente: <http://slideplayer.es/slide/5471369/>



Fotografía No. 18 Arquitectura con figuras geométricas simples.
Fuente: <http://slideplayer.es/slide/5471369/>

El minimalismo le da gran importancia al espacio y a los materiales ecológicos. Centra su atención en las formas puras y simples. Otro de los aspectos que definen esta corriente es su tendencia a la monocromía absoluta en los suelos, techos y paredes. Al final son los accesorios los que le dan un toque de color al espacio. En un planteamiento minimalista destaca el color blanco y todos los matices que nos da su espectro. No hay que olvidar que el blanco tiene una amplia gama de subtonos.

Los elementos: Uno de los cambios producidos por el minimalismo en la decoración fue el uso de elementos como el cemento pulido, el vidrio, los alambres de acero. El sentido de la unidad: Para el minimalismo todos los elementos deben combinar y formar una unidad. Esto se resume en el precepto minimalista de que “todo es parte de todo. Los materiales son otro de los puntos claves del minimalismo. En la ambientación minimalista se utiliza la madera, tanto en pisos como en muebles, y los materiales rústicos: cemento alisado, vidrio, alambre de acero, venecita y piedras, principalmente en estado natural, mínimamente manipulados.¹⁸



Fotografía No 19 Decoración Minimalista
Fuente: <http://slideplayer.es/slide/5471369/>



Fotografía No. 20 Utilización de luz y materiales rústicos
Fuente: <http://slideplayer.es/slide/5471369/>

2.12 INCINERADOR

Los incineradores y equipos para control de emisiones, han sido diseñados para cumplir con la normativa vigente del Ministerio del Medio Ambiente, la cual esta actualizada con los estándares necesarios.

Esta basa en la eliminación adecuada de los desechos patológicos, y desechos contaminados principalmente. El principal propósito es reducir de manera significativa la emisión de dioxinas, furanos, monóxido de carbono y material particulado. Iniciado el proceso los desechos patológicos ingresan por intermedio

¹⁸ Michael Castellanos G, “El Minimalismo En La Arquitectura,” n.d., <http://arquitecturaminimalislautimc.blogspot.com/2010/02/arquitectura-minimalista.html>.

de un cargador; este cargador tiene como objeto velar por la salud del operario o personas que se encuentren alrededor del incinerado evitando explosión a las altas temperaturas.

El cargador transporta los desechos patológicos a la cámara de incinerado, estos son eliminados a una temperatura de 800c Celsius, de ahí se permite el proceso de oxidación para que luego los gases emitidos por la incineración sean llevados a nuestro eliminador de humo donde se eleva la temperatura hasta 1200C por más de dos segundos.

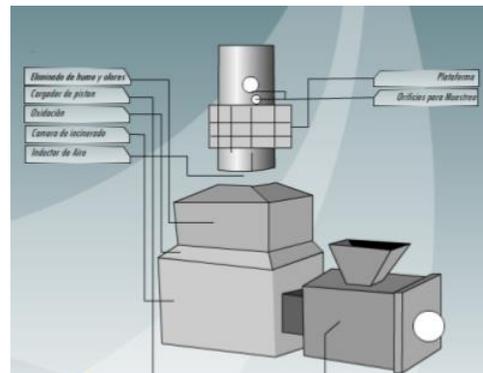
El mismo eliminador de humo y el inductor de aire causan un choque térmico el cual disminuye la temperatura de los gases de 1200 a 300 – 270C permitiendo cumplir por debajo con la norma en cuanto a la emisión de gases tóxicos y a la emisión de altas temperaturas a la atmosfera. El choque térmico producido entre el eliminador de humo y el inductor del aire (cámara enfriadora de Gases) anula la nueva síntesis de las moléculas contaminantes y se disminuye hasta un 70% la temperatura de los gases a la salida y la eliminación del humo en su totalidad por el penacho de la chimenea.

2.12.1 CONSTRUCCIÓN

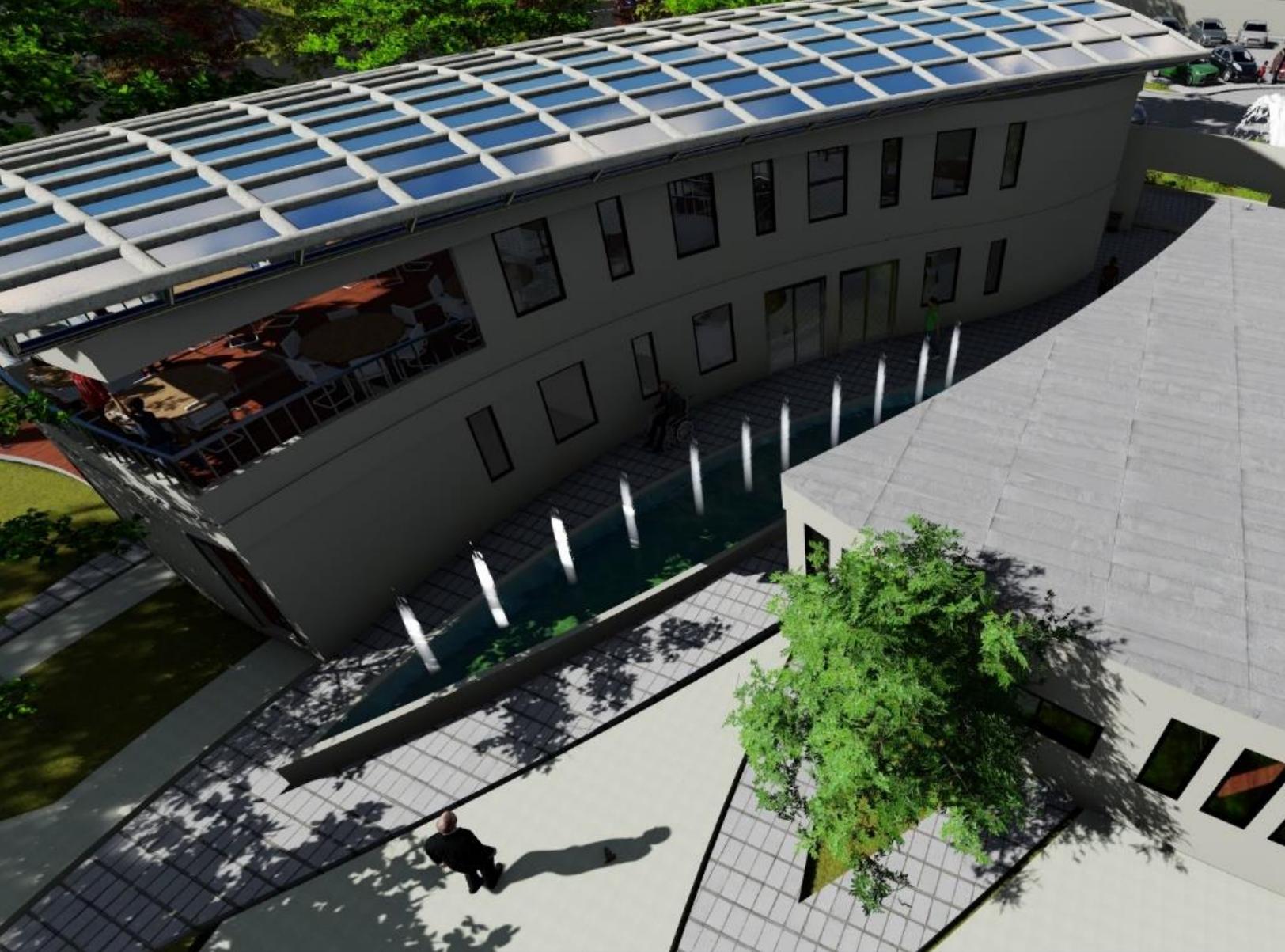
- Construcción de la cámara de incinerado: concreto Refractado
- 2 puertas de cargue y remoción de cenizas
- Sistema de cargue
- Compresor con la capacidad necesaria para el óptimo funcionamiento del cargador
- Remoción de cenizas (sistema manual)
- Temperatura en la cámara de incinerado (800 Celsius)
- Pirómetro de temperatura digital, termocuplas y sondas
- Encendido de combustible por sistema eléctrico
- Control de tiempo automático para la salida de los transformadores

- Cámara retardadora de gases y oxidación, con alimentación de aire controlado
- La temperatura exterior del incinerador es inferior a 100 grados Celsius
- Conexión eléctrica 115v-220v-60hz 30 Amp
- Potencia eléctrica de conexión 3kw
- Tablero eléctrico general

El área estándar requerida para un incinerador es de 5m ancho x 5m largo x 4m altura. (Área del incinerador, Área del Operario, Área de almacenaje)



Fotografía No. 21 Incinerador
<https://es.slideshare.net/gveleztobar/1-presentacion-koncentrafaelihum>



CAPÍTULO III

MARCO LEGAL

3.1 LEY GENERAL DE PESCA Y ACUICULTURA DECRETO No. 80- 2002

Es importante conocer que la siguiente ley tiene como objetivo regular la pesca y la acuicultura, y así normar las actividades pesqueras y acuícolas a efecto de armonizarlas con los adelantos de la ciencia, ajustándolas con métodos y procedimientos adecuados para el uso y aprovechamiento racional de los recursos hidrobiológicos en aguas de dominio público.

Como se menciona en el artículo 6 de esta ley el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, en adelante denominado MAGA, a través de la UNIPESCA, que en adelante se denominará autoridad competente, o la que en el futuro la sustituya, cuando lo considere necesario convocará al sector pesquero o acuícola para tratar asuntos relacionados con el uso, aprovechamiento y manejo de los recursos hidrobiológicos. De la misma forma el Estado deberá aplicar ampliamente el criterio de precaución en la conservación ordenación y explotación de los recursos hidrobiológicos con el fin de protegerlos y preservar el medio acuático.

Esta ley nos recuerda en el artículo 9 que tendrá aplicación dentro del territorio nacional, tanto en aguas marítimas, interiores e internas o continentales y en todo lugar en donde el Estado ejerza soberanía o jurisdicción conforme la Constitución Política de la República. También se aplicará a embarcaciones extranjeras y embarcaciones que enarboles bandera guatemalteca, que ejerzan actividades pesqueras, en Alta Mar o en Aguas de Terceros Estados, en amplia relación con acuerdos, convenios o tratados regionales o internacionales suscritos y ratificados por el Estado de Guatemala.

Según el artículo 17, la pesca se tipifica de acuerdo al propósito con que se realiza, y esta puede ser:

- a) Pesca comercial

- b) Pesca deportiva
- c) Pesca científica
- d) Pesca de subsistencia

La pesca comercial de mediana escala, gran escala y de tñidos podrán ser ejercidas por personas individuales o jurídicas guatemaltecas o extranjeras. Es muy importante que el Estado promueva el desarrollo y la ordenación responsable de la acuicultura, tomando en cuenta el estudio de impacto ambiental.

Como nos dice el artículo 45, el Estado y las personas individuales o jurídicas dedicadas a la acuicultura comercial procurarán el establecimiento de laboratorios de reproducción artificial de recursos hidrobiológicos como fuente de aprovisionamiento de organismos para la actividad, a fin de mejorar la productividad a través de la domesticación y mejoramiento genético de las especies objeto de cultivo.

El ente encargado MAGA otorgará concesiones de pesca y acuicultura de acuerdo con el ordenamiento siguiente: ¹⁹

- a) La Pesca Artesanal será autorizada a través de permiso o licencia.
- b) La Pesca Comercial de Pequeña Escala será autorizada a través de permiso o licencia.
- c) La Pesca Comercial de Mediana Escala será autorizada a través de licencia.
- d) La Pesca Comercial de Gran Escala será autorizada a través de licencia.
- e) La Pesca Comercial de Tñidos será autorizada a través de licencia. ²⁰

¹⁹ Centro de Acción Legal - Ambiental y Social de Guatemala (CALAS), "Decreto Numero 80-2002 Ley General de Pesca y Acuicultura.," 2003, 19, <http://www.ilo.org/dyn/natlex/docs/ELECTRONIC/88914/101836/F1115016074/GTM88914.pdf>.

²⁰ Centro de Acción Legal - Ambiental y Social de Guatemala (CALAS).

- f) La Pesca Deportiva será autorizada a través de licencia.
- g) La Pesca Deportiva para embarcaciones extranjeras será autorizada a través de permiso.
- h) La Pesca Científica se autorizará a través de permiso.
- i) La Acuicultura Comercial será autorizada a través de licencia.
- j) La Acuicultura Científica será autorizada a través de permiso.

3.2 REGLAMENTO SANITARIO PARA EL FUNCIONAMIENTO DE ESTABLECIMIENTOS DE TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS

Por medio de este reglamento se obtiene la licencia sanitaria de funcionamiento, emitida por la unidad de normas y regulaciones del ministerio de agricultura, ganadería y alimentación, a través del área de inocuidad de los alimentos naturales no procesados, que certifica que el establecimiento de transformación cumple con los requisitos higiénico-sanitarios.

En el artículo 8 se menciona que el establecimiento de transformación debe contar con el Estudio de Impacto Ambiental con opinión favorable del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, debido a que se tomará en cuenta, entre otros, que el establecimiento de transformación, debe estar alejado de:

- a. Zonas cuyo medio ambiente esté contaminado y actividades industriales que constituyan una amenaza grave de contaminación de los alimentos hidrobiológicos.
- b. Zonas expuestas a inundaciones, a menos que estén protegidas de manera eficiente.
- c. Zonas expuestas a infestaciones de plagas.
- d. Zonas de las que no puedan retirarse de manera eficaz los desechos, tanto sólidos como líquidos.

En los siguientes artículos se establecerá los requisitos mínimos para un establecimiento de transformación de productos hidrobiológicos

En el artículo 9 se determina que el establecimiento de transformación, debe contar con áreas separadas físicamente para recepción de producto hidrobiológico, transformación, empaque y almacenamiento de producto transformado, con el fin de evitar la contaminación cruzada, así como otras áreas complementarias.

En el artículo 10 se establece que el establecimiento de transformación, debe ser edificado con suficiente amplitud para que no se provoque aglomeración de personal o de equipos. Será de construcción sólida y no debe utilizarse madera como material de construcción en superficies que entren en contacto con los productos hidrobiológicos y alimentos hidrobiológicos transformados. La construcción debe facilitar la limpieza, prevenir la contaminación y evitar el ingreso de insectos, roedores y otros animales.

En este artículo también determina ciertos parámetros mínimos en la construcción de cualquier establecimiento de transformación como:²¹

1. Pisos

- a. Los pisos deben ser de superficie antideslizante e impermeable y de fácil higienización.
- b. Los canales de drenaje y las trampas de desechos sólidos ubicados en los pisos, deben cubrirse con rejillas que puedan ser removibles.
- c. Los pisos deben tener un declive mínimo de cero punto cinco por ciento (0.5%) hacia los canales de drenaje.

²¹ Oficina D E Normas Y Procedimientos et al., "ACUERDO GUBERNATIVO No. 343-2005," 2005.

2. Drenajes y Trampas de Desechos

El establecimiento de transformación debe tener canales de drenaje y trampas de desechos sólidos que:

- a. Permitan la evacuación rápida del agua proveniente del establecimiento.
- b. Impidan el retorno de agua, gases y malos olores.
- c. Eviten el ingreso de insectos y roedores.
- d. Prevengan la entrada de materiales sólidos en el sistema de drenajes externos
- e. Los drenajes de los servicios sanitarios deben estar separados de los drenajes de las áreas de transformación hasta un lugar fuera del mismo.

3. Paredes

- a. Las paredes deben ser de construcción sólida.
- b. Las superficies de las paredes deben ser impermeables, lisas, sólidas, de un color claro y de fácil higienización, hasta una altura no menor de dos (2) metros.
- c. Cuando se utilice pintura en las paredes, éstas no deben contaminar ya sea por su despegue o por su toxicidad.
- d. Los materiales que son utilizados para cubrir las paredes deben ser impermeables, no despegables y no tóxicos.

4. Ventanas

Los sillares de las ventanas deben tener un declive para evitar la acumulación de polvo e impedir su uso para almacenamiento de artículos. Los marcos de las ventanas deben ser fabricados con materiales lisos, impermeables e inoxidables.

5. Puertas

- a. Las puertas deben ser de superficies lisas e impermeables.
- b. Deben tener cortinas plásticas o de aire para impedir la entrada de insectos.
- c. Las puertas de entrada del personal deben ser construidas de tal manera que faciliten su cierre.

6. Salida de Emergencia

El establecimiento de transformación debe tener facilidades de salida rápida en caso de emergencia.

7. Techos

Las salas de transformación deben tener techos de fácil higienización, contruidos de materiales impermeables donde no se condense el vapor.

8. Ventilación

- a. El establecimiento de transformación debe tener la ventilación adecuada para evitar la acumulación de calor, condensación de vapores y concentración de olores.
- b. Todos los extractores y los equipos de aire acondicionado deben estar instalados de manera tal que se impida la entrada de polvo, insectos, roedores y aves a través de los mismos.

9. Iluminación

- a. Debe suministrarse iluminación suficiente en todas las partes del establecimiento de transformación.
- b. La iluminación en las áreas de transformación debe ser la establecida por Codex Alimentarius:
 - ▶ 540 unidades lux (50 pies candela) en áreas de inspección.
 - ▶ 220 unidades lux (20 pies candela) en áreas de trabajo.
 - ▶ 110 unidades lux (10 pies candela) en otras áreas.

- c. Las lámparas deberán ser accesibles a la higienización y contar con la debida protección.
- d. Se dispondrá de planta generadora de electricidad, para contrarrestar la falta de la misma en determinado momento. ²²

10. Congeladores y Cámaras de Almacenamiento

- a. Las paredes y los pisos de los congeladores y las cámaras de almacenamiento deben construirse siguiendo las mismas normas y especificaciones contempladas para la construcción del resto del establecimiento de transformación.
- b. Las puertas de los congeladores y de las cámaras de almacenamiento deben estar provistas con cortinas plásticas o de aire y dispositivos de seguridad para el personal.
- c. Deben contar con termómetros, en un lugar legible que indiquen la temperatura interna de los congeladores y de las cámaras de almacenamiento.
- d. Deben contar con iluminación suficiente. Las lámparas deben tener pantalla protectora.

11. Sanitarios

- a. Si se emplea personal de ambos sexos, deben proveerse de servicios sanitarios separados.
- b. Deben ser contruidos con materiales de fácil higienización.
- c. Deben proveerse de lavamanos con provisión permanente de agua potable y jabón bactericida.
- d. Deben contar con toallas de papel o instalación de aire para secar las manos. Si se usan toallas de papel, deberá colocarse un recipiente para desechar las toallas usadas.

²² Centro de Acción Legal - Ambiental y Social de Guatemala (CALAS), “Decreto Numero 80-2002 Ley General de Pesca y Acuicultura.”

- e. Debe colocarse rótulos, en lugares visibles, para instruir a los empleados de la necesidad de lavarse bien las manos después de usar los servicios sanitarios.
- f. Deben estar iluminados y ventilados.
- g. Deben disponer permanentemente de papel higiénico.
- h. El número de servicios sanitarios a utilizarse por número de empleados es de:

CUADRO No.7
Servicios Sanitarios

No. Mínimo de Servicios Sanitarios	No. de Empleados
1	1 – 15
2	16 – 35
3	36 – 55
4	56 – 80
5	81 – 110
6	111 – 150
Un sanitario adicional por cada 40 empleados	Más de 150

Fuente: Acuerdo Gubernativo No. 343-2005

12. Facilidades Higiénicas

- a. Deben existir lavamanos en la entrada al área de transformación, los cuales no deben ser operados con las manos.
- b. Cada lavamanos deberá tener suministro permanente de agua potable y jabón bactericida.
- c. La entrada de personal al establecimiento de transformación debe tener un pediluvio con solución desinfectante con concentración apropiada.
- d. Las áreas en que se maneja el producto (incluyendo recepción y despacho) deben tener las facilidades necesarias para el lavado y desinfección de pisos, paredes y equipos.

13. Manejo de Desechos Sólidos

- a. Los desechos sólidos serán manejados en recipientes de materiales impermeables, rotulados, con tapa para evitar proliferación de insectos y roedores

- b. Los recipientes en que se manejen o transporten los desechos sólidos, en las diferentes áreas de transformación deben ser exclusivos e identificados para este propósito. Los recipientes finales para recoger los desechos sólidos que serán evacuados del establecimiento de transformación, deben estar ubicados fuera del área de transformación.

14. Áreas Complementarias

Los establecimientos de transformación deben poseer los servicios siguientes separados de las áreas de transformación, cumpliendo lo establecido en el Artículo 10:

- a. Área de vestidores y guardarropa, con separadores para ropa y calzado.
- b. Bodega para materiales y equipo de mantenimiento.
- c. Bodega para material de empaque.
- d. Bodega para área de químicos y detergentes.
- e. Área específica para equipo de limpieza.
- f. Comedor de personal.

Es importante recordar que el artículo 11 nos dice que el área colindante al establecimiento de transformación debe mantenerse limpia y libre de acumulaciones de agua, polvo, desperdicios, subproductos, roedores y animales domésticos.

En el artículo 12 determina que las instalaciones del establecimiento de transformación, cuando así lo demanden, deben reunir los siguientes requisitos: ²³

²³ Centro de Acción Legal - Ambiental y Social de Guatemala (CALAS).

1. Hielo y Máquina Productora de Hielo: El hielo debe ser producido con agua potable y se debe manipular y almacenar en condiciones que lo protejan contra cualquier contaminación. Las necesidades de hielo pueden complementarse, en caso necesario, de otros establecimientos que lo produzcan, cumpliendo con las normas COGUANOR correspondientes.

2. Equipo de Enfriamiento y Congelación: El establecimiento de transformación debe estar equipado con congeladores y/o equipo de enfriamiento para conservar productos hidrobiológicos y/o alimentos hidrobiológicos transformados a temperatura adecuada.

3. Cámaras de Almacenamiento

a. Los establecimientos de transformación en los que el producto transformado sea congelado deben disponer en forma permanente de una cámara de almacenamiento para producto congelado.

b. La cámara de almacenamiento de producto congelado, debe tener la capacidad de mantener la temperatura interior a menos dieciocho grados centígrados bajo cero, o cero grados Fahrenheit (-18°C ó 0°F).

c. La cámara de almacenamiento de producto fresco debe tener la capacidad de mantener la temperatura interior a nomás de cinco grados centígrados (5°C).

d. La cámara de almacenamiento debe contar con un dispositivo de seguridad que permita la salida del personal dentro de ellas o avisar en caso de necesidad.

El artículo 13 nos menciona que la maquinaria, equipo y herramientas del establecimiento de transformación, deben estar diseñados para permitir su fácil higienización.

La maquinaria debe ser de material que no transmita sustancias tóxicas, olores ni sabores al producto hidrobiológico y al alimento hidrobiológico transformado. Los

equipos y herramientas deben estar contruidos de materiales lisos, impermeables, inoxidables y no tóxicos. Se prohíbe el uso de madera en la construcción de equipos y herramientas. Esta prohibición se aplicará a los mangos de los cuchillos y palas, y tablas de filetear, o bien aquellas herramientas y equipo que entren en contacto con el producto.

Para la realización de este tipo de establecimiento es muy importante contar y disponer de un abastecimiento de agua potable, así como de instalaciones apropiadas para su almacenamiento y distribución con protección contra la contaminación según el artículo 14

En esta ley se describe la importancia de la higiene y medidas de precaución para el personal que laborara en los establecimientos de transformación para realizar sus actividades de manera adecuada.

El artículo 15 nos dice. Que el personal del establecimiento de transformación, que entre en contacto con los productos, debe utilizar la indumentaria de trabajo siguiente:

- a. Bata.
- b. Botas de hule.
- c. Gorro que cubra totalmente el cabello.
- d. Mascarilla.

Es responsabilidad del establecimiento de transformación proveer al personal de indumentaria de trabajo.

La bata y todas las ropas exteriores usadas por las personas que manipulen producto hidrobiológico y/o alimento hidrobiológico transformado, deben de ser de material de fácil higienización de color claro.

En el artículo 16 menciona que el personal que labora en las áreas de transformación del establecimiento debe cumplir con:

- a. Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y los Procedimientos Operacionales Estándares de Sanitación (POES) implementados en el establecimiento de transformación.
- b. El personal que ingrese en esas áreas no debe usar: Joyas, incluyendo anillos, collares, brazaletes, prendedores, aretes y relojes. Esmalte de uñas y otros cosméticos.
- c. El cabello debe estar recogido y totalmente cubierto con un gorro.
- d. Se prohíbe a las personas en las áreas de recepción, transformación y almacenamiento: Utilizar tabaco, drogas o bebidas alcohólicas, Escupir y Consumir comidas y bebidas de todo tipo.
- e. Deben colocarse letreros claros con indicaciones de Buenas Prácticas de Manufactura y de Procedimientos Operacionales Estándares de Sanitización.
- f. Todas las personas que ingresen a las áreas de transformación deben: Lavarse y desinfectarse las manos con agua potable y jabón bactericida. Desinfectar las botas.
- g. Después de usar los servicios sanitarios el personal deberá obligatoriamente lavarse y desinfectarse las manos.
- h. No se permitirá el ingreso al establecimiento a la persona que padezca o manifieste síntomas de: Intoxicación alimenticia, Diarrea y vómito, Parásitos. Heridas, Infección en la garganta, y enfermedades infectocontagiosas.
- i. Todo personal que desempeñe actividades permanentes en el establecimiento de transformación debe tener la tarjeta de salud y de pulmones vigente.

Por medio de esta ley se establecen normas las cuales permitirán el aseguramiento de inocuidad y transporte del producto así como se mencionan en los siguientes artículos:

En el artículo 17, Debe comprobarse la calidad del agua que se utiliza en el establecimiento de transformación, cumpliendo con lo siguiente:

a. Análisis microbiológico según la Norma COGUANOR NGO 29 001: 99, el cual debe realizarse cada mes.

b. Análisis físico-químico, considerando aspectos físicos como turbidez, color, olor, sabor y pH, y aspectos químicos considerando los límites establecidos en las tablas No. 2 y 3 de la Norma COGUANOR NGO 29 001: 99, estos análisis deben realizarse por lo menos una vez al año. En el artículo 19 se establece que para el transporte de productos hidrobiológicos y de alimentos hidrobiológicos transformados, dentro del territorio nacional, debe cumplirse con lo estipulado en Reglamento para la Inocuidad de los Alimentos y con los siguientes requerimientos:

a. Proteger el producto hidrobiológico y el alimento hidrobiológico transformado durante el transporte, para evitar la contaminación.

b. Los vehículos que transportan producto hidrobiológico y alimento hidrobiológico transformado, deberán tener vigente la Licencia Sanitaria de Transporte.

c. Los productos hidrobiológicos y alimento hidrobiológico transformado, deberán ser transportados en vehículos con sistemas de refrigeración o con furgón debidamente aislado, o en recipientes con tapadera de cierre hermético con suficiente hielo.

d. El vehículo y los recipientes deben higienizarse antes y después de cada uso.

El artículo 20 nos recuerda que todas las áreas en que se manejan, transforman o almacenan productos hidrobiológicos y alimentos hidrobiológicos transformados, deben de higienizarse antes, durante y después de su uso. Las cámaras de almacenamiento (cuartos fríos) se higienizarán antes y después de su uso.

Es importante saber que existe un sistema de análisis peligrosos y puntos críticos de control en los establecimientos de transformación es por eso que el artículo 21

nos dice que todo establecimiento de transformación para exportación debe implementar el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) .Los establecimientos que transformen productos hidrobiológicos para consumo nacional deben aplicar Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos Operacionales Estándares de Sanitización (POES)²⁴

3.3 REGLAMENTO PARA LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS ACUERDO GUBERNATIVO 969-99

En esta ley se establece según el artículo 14 la siguiente clasificación de los establecimientos de alimentos para su autorización y control:

14.1 Establecimientos De Alimentos Preparados. En esta categoría quedan comprendidos los restaurantes, comedores, cafeterías, bares, cantinas, ventas callejeras, casetas, tortillerías y otros;

14.2 Fábricas De Alimentos: En esta categoría quedan comprendidos los establecimientos cuyo fin primordial es procesar, elaborar, transformar y empaclar alimentos, de origen hidrobiológico, animal, vegetal y minerales;

14.3 Almacenadoras Y Distribuidoras de Alimentos. En esta categoría quedan comprendidos todos los establecimientos de alimentos cuyo fin primordial es almacenar y distribuir alimentos terminados, empaçados o a granel.

14.4 Negocios Mixtos. En esta categoría quedan comprendidos los establecimientos que por su diversidad incluyen el expendio y distribución de alimentos procesados, no procesados y preparados, combinados o no con otros productos de consumo, tal como los supermercados. Su autorización está sujeta al cumplimiento de las normas establecidas para cada establecimiento o actividad.

²⁴ Centro de Acción Legal - Ambiental y Social de Guatemala (CALAS).

Es importante tomar en cuenta el artículo 16. Licencia Sanitaria, ya que todo propietario de establecimientos de alimentos, previo a su funcionamiento o apertura al público, deberá obtener la licencia sanitaria extendida por la autoridad competente.²⁵

En el artículo 17 recuerda que es obligación del propietario o representante legal previo a realizar modificaciones estructurales en áreas de manejo de alimentos, de un establecimiento solicitar autorización ante la autoridad sanitaria competente.

Para el transporte de alimentos es necesario tomar en cuenta según el artículo 22

Los vehículos de transporte de alimentos, bebidas y materias primas de los mismos, están sujetos al cumplimiento de las disposiciones higiénico-sanitarias, a la inspección sanitaria y deberán ser exclusivos para tal fin, de manera que protejan los productos de contaminaciones y aseguren su correcta conservación en el traslado. Es prohibido el transporte simultáneo o alterno de sustancias tóxicas con alimentos.

Es importante tomar en cuenta que se debe realizar una inspección y supervisión es por ello que el artículo 43 de esta ley nos dice que la inspección y supervisión sanitaria de los establecimientos de alimentos, es el procedimiento técnico - administrativo basado en criterios de riesgo y peligro, por medio del cual y en presencia del interesado, EL DEPARTAMENTO, las Áreas y Distritos de Salud, del Ministerio de Salud; y la Unidad de Normas y Regulaciones del Ministerio de Agricultura en el ámbito de su competencia, verifican las condiciones higiénico

²⁵ Acuerdo Gubernativo Número, "Acuerdo Gubernativo Número 969-99," 1999.

sanitarias de la producción de los alimentos, transformación, empaque su almacenamiento, comercialización y transporte, así como las instalaciones y las condiciones higiénicas del manipulador.

Las autoridades competentes en esta materia, realizarán las inspecciones y toma de muestras de los alimentos, de conformidad con la normativa sobre la materia.²⁶

²⁶ Acuerdo Gubernativo Número, “Acuerdo Gubernativo Número 969-99,” 1999.



CAPÍTULO IV

MARCO CONTEXTUAL

A continuación, en este capítulo se presenta un análisis del área de estudio, que es un diagnóstico geográfico del lugar donde se encuentra ubicado el anteproyecto. Este análisis se describirá de lo general a lo particular, hasta llegar al área de estudio. El anteproyecto está ubicado en el departamento de Zacapa en el municipio de Río Hondo.

4.1 REFERENTE HISTÓRICO DEPARTAMENTO DE ZACAPA

Zacapa es un departamento de la República de Guatemala, situado en la región nororiente del país a una distancia de 147km. De la Ciudad de Capital. El departamento tiene una extensión territorial de 2,690 kilómetros cuadrados y se localiza en las coordenadas demográficas 14°58'45" de latitud 89°31'20" de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich, con una altitud media 184.69. Limita al norte con los departamentos de Alta Verapaz e Izabal, al este con el departamento de Izabal y la República de Honduras, al sur con los departamentos Chiquimula y Jalapa y al oeste con el departamento de El Progreso..²⁷

MAPA No.4 DEPARTAMENTO DE ZACAPA



Fuente: <https://www.google.com/Maps>

²⁷ Guatemala Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Zacapa, secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia. Dirección de Planificación territorial. Plan de desarrollo Zacapa, Zacapa, "PLAN DE DESARROLLO ZACAPA," 2010.

4.1.1 HISTORIA

Etimológicamente Zacapa significa “sobre el río de zacate o de la hierba” derivado de las voces nahuatl y maya, zacatl, que significa zacate o yerba, y apàn en el río.

El departamento fue creado por decreto número 31 del Ejecutivo, emitido el 10 de noviembre de 1871, firmado por el general Miguel García Granados.

Por el decreto en mención se separó del Corregimiento de Chiquimula, cuyo territorio por lo extenso que era se dividió en dos, entonces se crearon los departamentos de Chiquimula y Zacapa.²⁸

4.1.2 DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA

El departamento de Zacapa Cuenta con 519 lugares poblados, siendo estos 10 pueblos (que corresponden a las 10 cabeceras municipales). 223 aldeas, 229 caseríos, 4 parajes y 53 fincas.

A nivel territorial, Zacapa ocupa el 2.47% del territorio total de la República de Guatemala: siendo los municipios de Gualan y Zacapa quienes ocupan un 45.09% del total del territorio departamental (un 25.87% el primero y un 19.22% el segundo).

4.1.3 DEMOGRAFÍA

El departamento de Zacapa cuenta al 2010 con una población total de 218,509 habitantes (de los cuales, el 60.97% se ubica en el área rural y el 39.03% en el área urbana); siendo un 47.88% del sexo masculino y un 52.12% del sexo femenino.

De la población total indígena está representada por un 0.74% (1,617 personas) que pertenecen a los Pueblos Maya (en su mayoría), Garífuna y Xinca (en menor proporción).²⁹

²⁸ Luis Valladares, “Departamento de Zacapa, Guatemala,” n.d.

²⁹ Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Zacapa, secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia. Dirección de Planificación territorial. Plan de desarrollo Zacapa, Zacapa, “PLAN DE DESARROLLO ZACAPA.”

4.1.4 ECONOMÍA

- Uso actual de la tierra

En el departamento de Zacapa por su clima, tipos de suelo y la topografía del terreno, sus habitantes siembran maíz, frijol, yuca, café, banano, piña, melón, tomate, chile pimiento, sandía y tabaco. Además por las cualidades con que cuenta el departamento, poseen algunos de sus habitantes la crianza de ganado vacuno y cultivo de tilapia. La existencia de bosques, ya sean estos naturales, de manejo integrado, mixtos, etc., compuestos de variadas especies arbóreas, arbustivas o rastreras dan al departamento un toque especial en su ecosistema y ambiente. De esta cuenta, en este departamento el uso de la tierra es aprovechado en ocasiones de manera intensiva y en otras de manera pasiva.

Producción Industrial

La industria minera no se ha explotado a plenitud en este departamento. Existen minerales de plata, cobre, hierro, un poco de oro, pero especialmente están los famosos mármoles y piedras calcáreas. El cromo se encuentra en cantidades apreciables, el cual era exportado antiguamente. El mármol que se extrae, tanto blanco como jaspeado, es de superior calidad. También existen fincas que se dedican a la industria maderera que en su mayor parte se encuentra en vías de explotación.

Producción Artesanal

En cuanto a las artesanías populares, su producción es relativamente baja. En esta forma podemos ver que los tejidos de algodón los trabajan únicamente en San Diego y Río Hondo.; la jarcia en Estanzuela y Río Hondo; muebles en San Diego, Cabañas, Estanzuela, Zacapa, Río Hondo, La Unión y Gualán. Así también los habitantes de Estanzuela realizan bellísimos bordados, los cuales son apreciados y

solicitados de todas partes. En igual forma se encuentran las quesadillas, y los dulces de toronja y mazapán.

4.1.5 SERVICIOS DE AGUA

En Zacapa existen 56,713 hogares de los cuales un 83.10% es decir 47131 tienen acceso al servicio de agua intradomiciliar, el resto de la población especialmente en el área rural se abastece a través de arroyos o pozos artesanales. Las principales fuentes de abastecimiento para el departamento son la sierra de las minas, montaña las granadillas, montaña gigante y sierra el merendon.

4.1.6 SERVICIO DE SANEAMIENTO

Al 2009 se registró una cobertura del 79.24% en el servicio de letrización y alcantarillado sanitario: en las comunidades rurales (con población dispersa y topografía irregular) se cuenta con letrinas, (en su mayoría de pozo ciego o fosa séptica) mientras que en las cabeceras municipales y algunas aldeas urbanizadas se cuenta con alcantarillado sanitario.

4.1.7 SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Del total de viviendas existentes en el departamento (al 2010) un 84% registro poseer el servicio de energía eléctrica.

4.2 MUNICIPIO DE RÍO HONDO

4.2.1 Ubicación Geográfica del Anteproyecto

Su nombre geográfico oficial es Río Hondo, en honor al río que atraviesa la cabecera municipal que antiguamente era caudaloso y profundo. El municipio de Río Hondo pertenece al departamento de Zacapa y se localiza al este de la cabecera departamental. Entre las coordenadas geográficas, 1502'36" latitud norte y 893506 longitud oeste del Meridiano de Greenwich, se encuentra a una latitud de 184msnm en su cabecera municipal, su extensión territorial es de 458.09km² (según INE

2001); colinda al norte con el municipio del Estor (Izabal), al sur con los municipios de Zacapa y Estanzuela del departamento de Chiquimula, al este con el municipio de Gualán y Zacapa y al Oeste con el municipio de Teculután. Se Ubica a 14 kilómetros de la cabecera departamental y a 142 kilómetros de la ciudad capital.³⁰

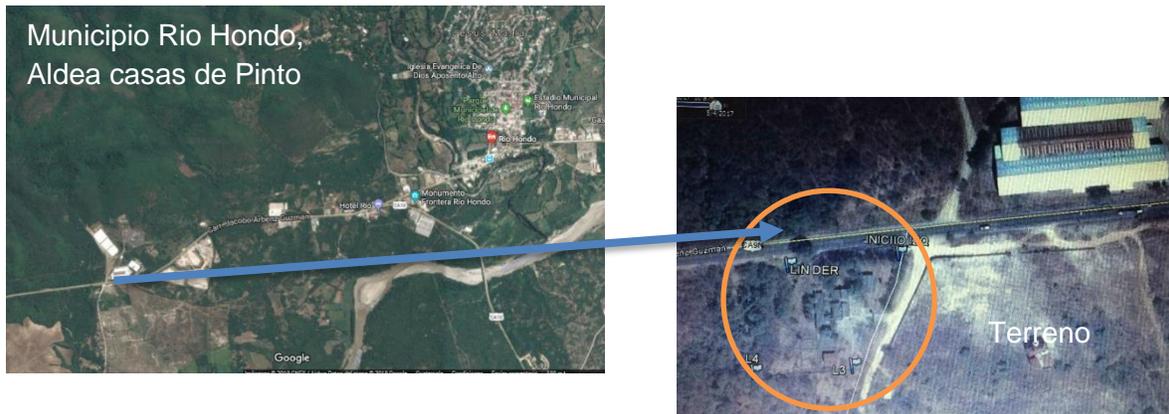


El Anteproyecto se desarrollará específicamente el Municipio de Río Hondo, del Departamento de Zacapa, en la aldea Casas de pinto. Guatemala.

³⁰ Zacapa y secretaria de planificación y programación de la presidencia: SEGEPLAN/DPT Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Río Hondo, “Plan de Desarrollo Río Hondo Zacapa,” 2010, 106.



MAPA No 6 Localización y Ubicación Anteproyecto



El terreno se encuentra ubicado en Aldea Casas de Pinto ubicado en: Km. 133.2 de la Ruta al Atlántico.

4.2.2 POBLADOS Y MICRORREGIONES

El municipio está conformado por un pueblo (Río Hondo, cabecera municipal) 27 aldeas, 17 caseríos, 1 hacienda, 3 colonias, 2 parajes y 8 fincas, los cuales por su ubicación geográfica características y de acuerdo con lo aprobado por el Consejo Municipal la organización territorialmente y administrativa se dividió en cuatro microrregiones. Las microrregiones fueron consensuadas con personal de la Dirección Municipal de Planificación, Consejo Municipal, COCODE y diferentes actores. (SEGEPLAN 2010b).

Las microrregiones están integradas por:

Microrregión I. Integrada por el área urbana del municipio Río Hondo, Colonia Banvi, aldea Panaluya, aldea Tecolote, caserío El Retiro, aldea Chanchan, aldea la Palma, aldea La Pepezca, caserío Senegal, aldea Casas de Pinto; la sede o centro de la microrregión es la cabecera municipal de Río Hondo.

Microrregión II. Integrada por la aldea Santa Cruz, caserío La Areenra, caserío Agua Caliente, aldea Pasabién, caserío La Ceibita, aldea Ojo de Agua, aldea Sunzapote, aldea Nuevo Sunzapote, caserío Lo de Mejía, caserío El Peaje, aldea Monte Grande, aldea Santa Rosalía, caserío San Lorenzo y Caserío Puente de mármol. La sede o centro es la aldea Santa Cruz.

Microrregión III. Integrada por la aldea El Rosario, aldea Pata Galana, aldea El Petón, aldea Jesús María, aldea Jumuzna, aldea Llano Verde, aldea Malpaso, aldea La Espinilla, aldea Jones, caserío Cajón de jones, caserío Tabacal Arriba, aldea El Tabacal, caserío El Conacaste, caserío El Naranja, aldea Morán, aldea Las Delicias, aldea Las Pozas, aldea Llano Largo, caserío Río Blanco, fincas Planadas de Margota y El Terrero. La sede o centro de convergencia, es la aldea El Rosario.

Microrregión IV. Constituida por Área Protegida de la Sierra de Las Minas. Aunque existen siete fincas ubicadas en la zona de uso sostenible y parte de la zona núcleo; pero no cuentan con población permanente. Por lo que no se determina sede o centro de convergencia. (SEGEPLAN 2010b)

MAPA No.7
Microrregiones del Municipio de Rio Hondo



Fuente:
http://www.segeplan.gob.gt/downloads/2016/DET/1903_Estrategia_INVERSION.pdf
http://www.segeplan.gob.gt/downloads/2016/DET/1903_Estrategia_INVERSION.pdf

4.2.3 DEMOGRAFÍA

Según censo INE 2002, la proyección de población del municipio para el 2013 era de 19,652 habitantes. De la cual, el 49% eran hombres y el 51% mujeres. El 99.5% de la población se define como no indígena y únicamente el 0.5% (o sea 74 personas) pertenece al grupo Ch'orti', kaqchiquel y Q'eqhchi. Tomando en consideración los datos del censo INE, la densidad poblacional para el 2010 se estableció en 39 habitantes por km², siendo ésta menor al promedio departamental (79 habitantes por km²).

La población económicamente activa del municipio según proyección del censo INE 2002 para el año 2010 era de 14,923 de los cuales se registran como ocupados el 33% 4,925, de estos el 88% eran hombres y 12% mujeres.

CUADRO # 8
Población por sexo según grupos de edad de área geográfica Rio Hondo Zacapa

Concepto	Población		Grupos de Edad						Área	
	Total	Sexo		0-4	5-14	15-59	60-64	65	Urbana	Rural
		H	M							
Habitantes	17,765	8,735	8,950	2,419	2,357	9,096	439	1,032	4,774	12,910
Porcentaje	100	49.39	50.61	13.67	13.33	51.43	2.48	5.84	27	73

Fuente: Proyección INE 2010
(Elaboración propia)

4.2.4 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS ACTUALES

De las principales actividades productivas del municipio de Río Hondo, se han desarrollado diversidad de actividades que en alguna medida le dan realce y determinación al desarrollo económico del municipio.

Entre ellas la Agro-Industria representada por tres de las agro-exportadoras de melón y sandía y dos exportadoras de okra y tabaco, que son cultivo propios de la región y cuyos mercados de destino son Europa y Estados Unidos, lo que permite ver el potencial agrícola del municipio.

En la agricultura predomina para exportación el cultivo de mango variedad Tommy Atkins el cuál es exportado a través de la única empresa de la región (AMADEO EXPORT S. A.) ubicada en el municipio de Estanzuela; además se tiene una variedad de mangos criollos los cuales son comercializados en puntos de venta del mercado local.

Otra de las actividades productivas es la producción pecuaria, aunque la mayoría se basa en la producción a nivel familiar y se destina por lo general para el autoconsumo y ventas esporádicas, en los últimos años se ha destacado la producción de cerdos y aves de corral en producciones especializadas, cuyos productos son destinados al mercado local, municipios vecinos y región central. Sin embargo, el cultivo de tilapia es una de las actividades con mayor crecimiento en el municipio, ya que se cuenta con disponibilidad del recurso hídrico para su explotación.

El servicio hotelero y de recreación, son actividades complementarias al turismo de la región, es importante mencionar que una de las grandes fortalezas del municipio, es su ubicación geográfica, ya que es una de las principales rutas nacionales que conducen tanto a uno de los principales puertos navieros y a unos de los principales lugares turísticos del país.

4.2.5 CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS

Según los mapas de pobreza 2002, la incidencia de pobreza general en el municipio es de 28.50% y la pobreza extrema de 2.60%, siendo el municipio que tiene el porcentaje más bajo del departamento. El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo Humano (PNUD) en 2006, a través del índice de desarrollo humano que para el municipio de Río Hondo es de 0.691 siendo el segundo más alto del departamento; lo que indica que la población ha tenido mejores oportunidades de vida en materia de salud, educación e ingresos económicos.

4.2.6 MOTORES ECONÓMICOS DEL MUNICIPIO

Las actividades que se consideran como los motores económicos del municipio de Río Hondo son la agricultura de exportación de melón y sandía, mango tomy, así como la producción de tilapia, la industria, la hotelería y recreación, las cuales son generadoras de la mayor cantidad de empleos.

Producción de tilapia: Esta actividad inicia su apogeo desde 1996, donde los productores del municipio se organizan constituyéndose en 2006 en una asociación que actualmente cuenta con 32 socios, lo cuál ha sido una fortaleza para garantizar el desarrollo de la cadena productiva. La producción anual promedio es de 800 toneladas que genera anualmente 350 empleos directos y 1,800 indirectos. Del total de unidades productivas del municipio el 84 % están integradas a la asociación. Del 2012 a la fecha se ha tenido un incremento del 20% en la producción.

4.3 CONDICIONES NATURALES

4.3.1 CLIMA

Las características climáticas del municipio son singulares en la región, pues tiene un clima variado, cálido en el sector del valle del Motagua y templado entre la región montañosa, con temperatura promedio anual de 27.20c, con una mínima de 20.50c y una máxima de 33.90c. La precipitación pluvial anual está varía entre 500 y 650 mm, la humedad relativa entre 60 y 72% y la evapotranspiración potencial entre los 600 a 800 mm anuales.

4.3.2 DIMENSIÓN AMBIENTAL

En el municipio de Río Hondo se marcan 5 zonas de vida, las cuales se encuentran clasificadas como: monte espinoso subtropical y bosque seco tropical (valle del Motagua), bosque húmedo subtropical templado, bosque muy húmedo subtropical frío y bosque pluvial montano bajo subtropical (sierra de las minas); las cuales enmarcan el potencial productivo del municipio para el sector agrícola con demanda en el mercado internacional.

4.3.3 AGUA

Río Hondo cuentan con varias fuentes de agua, entre ellas Río Motagua, Pasabién, Hondo, Jones, Santiago y Los Achotes, así como nacimientos y manantiales ubicados en su mayoría en la zona de bosque natural (micro-región IV).

Según los datos proporcionados por la DMP, el municipio cuenta con 4,808 viviendas con chorro propio y 95 viviendas se abastecen a través de llena cantaros de 5,226 viviendas en total, por lo que es necesario la ampliación de este servicio, ya que aún existen 413 viviendas que no cuentan con el vital líquido. La proporción de viviendas con acceso a fuentes mejoras de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico de acuerdo con la última medición (2002) fue de 93.1% y 59.63%, lo que indica una brecha para contribuir con el ODM al año 2015 de 2.1% y 11.1% respectivamente.

CUADRO #9
Total De Viviendas Con Acceso Agua Intradomiciliar Y
Servicios De Saneamiento Mejorados

potable	
viviendas con servicio de saneamiento básico	59.63%

Fuente: INE, 2002
(Elaboración propia)

4.4 TOPOGRAFÍA

Otros aspectos importantes de mencionar como potenciales del municipio, son su ubicación geográfica, su topografía variada, con pendientes mayores del 55%, que corresponde a la parte alta boscosa (sierra de las minas), en la parte media y baja las pendientes son del 26% al 12%, que es donde se ubican los centros poblados en su mayoría de topografía plana.

4.5 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA DEL MUNICIPIO

El municipio de Río Hondo, cuenta con los servicios de agua, drenaje, energía eléctrica y alumbrado público.

Según la Dirección Municipal de Planificación la cobertura del servicio de agua es del 93 % y la cobertura del servicio de drenaje de 59.6%. La cobertura del servicio de energía eléctrica es 89.6% y el servicio es suministrado por la empresa DEORSA.

4.5.1 INFRAESTRUCTURA VIAL

En cuanto a la infraestructura vial, Río Hondo se sitúa en el kilómetro 142, ruta CA-9 que conduce hacia Puerto Barrios y coincide en la bifurcación con la ruta CA-10 que conduce hacia Esquipulas, las cuales están totalmente pavimentada y constituyen de las principales arterias en el país, lo que hace al municipio un territorio con ubicación estratégica. En la red vial interna de los 41 lugares poblados 9 de ellos se comunican directamente con la CA-9 por carreteras asfaltadas, el resto son de terracería y balastro.

4.5.2 TRANSPORTE Y COMUNICACIONES

La movilidad de transporte, según información de la DMP, se registra mayor frecuencia en la ruta asfaltada de Río Hondo a Zacapa, Teculután, Santa Cruz, Estanzuela. Cuenta con líneas de buses urbanos y moto taxi. Además del servicio extra urbano hacia Puerto Barrios y la ciudad capital. (Aproximadamente Q60.00 por pasaje equivalente a \$7.40) (SEGEPLAN 2010 a, b, c) En cuanto a medios de comunicación la cabecera cuenta con 264 líneas de teléfono domiciliar, 6 teléfonos

comunitarios y 17 tarjeteros, la cobertura de telefonía celular y servicios de internet.³¹

4.5.3 SALUD

En el servicio de salud, el municipio cuenta con buena cobertura y facilidad al acceso de atención ya que cuentan cuatro unidades de servicio estratégicamente en las microrregiones y un centro de salud tipo “B” en la cabecera municipal.

4.5.4 EDUCACIÓN

En el municipio de Río Hondo, las condiciones socioeconómicas de la población son mejores que la de otros municipios del departamento de Zacapa. En educación por ejemplo, la cobertura escolar en la educación primaria es de 90.32% y un índice de alfabetización de 2.81% siendo declarado libre de analfabetismo en 2012. Para 2013 los índices de mortalidad materna son de 0% y de mortalidad infantil entre 2.11 y 7.30 de niños menores de 5 y 1 año.

Los servicios de educación son brindados por 72 establecimientos públicos y privados de los niveles pre-primario hasta diversificado, los cuales al igual que los servicios de salud están ubicados estratégicamente para lograr una mayor cobertura educativa, la cual ha logrado mejorar la tasa en los últimos años.

Además, en el nivel de educación superior se cuenta con presencia de la Universidad Rural en el municipio, lo que garantiza que los interesados continúen sus estudios, a pesar de ello algunos estudiantes de este nivel deben migrar a Teculután, Zacapa, Chiquimula o la ciudad capital, porque esta institución educativa no ofrece diversidad de carrera. En la tabla siguiente se muestra el indicador de proporción de estudios, P (primaria) B (básicos) D (diversificado).

³¹ Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Río Hondo.

TABLA #2
Indicador Proporción Entre Hombres Y
Mujeres En Todos Los Niveles

Descripción	Proporción		
	P	B	D
Municipal	0.91	0.9	1.64
Departamental *	0.92	1.06	1.22
Nacional	0.97	0.95	1.07

Fuente: MINEDUC, 2008/SEGEPLAN, 2010
(Elaboración propia)

4.5.5 SERVICIO SANITARIO

Según el informe proporcionado por la DMP en el área urbana 559 viviendas cuentan con este servicio y 257 tienen letrinas. Mientras que en el área rural 3,833 tienen letrinas y 114 no cuentan con este servicio; en la mayoría de las comunidades del área rural donde se utilizan letrinas y fosas sépticas en la disposición de excretas, estas regularmente vierten a flor de tierra.

4.5.6 RECOLECCIÓN DE BASURA

En cuanto a desechos sólidos, únicamente en la cabecera existe algún manejo de basura, el cual consiste en la recolección y el traslado a un botadero sin darle ningún tratamiento. Los servicios municipales hay un sistema de recolección de desechos sólidos (tren de aseo), pero este es insuficiente, lo que da espacio a la proliferación de botaderos clandestinos y como consecuencia graves impactos ambientales.

4.5.7 SERVICIO DE ALUMBRADO

Del total de vivienda 4,678 cuentan con energía eléctrica domiciliar y 548 no tienen este servicio. Con respecto al alumbrado público 37 centros poblados cuentan con el mismo.



CAPÍTULO V

CASO ANÁLOGO

5. ESTACIÓN EXPERIMENTAL MONTERRICO DEL CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA (CEMA), USAC

El Centro de Estudios del Mar y Acuicultura CEMA es una Unidad Académica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que pertenece al programa de Centros Regionales Universitarios. En 1977 el Consejo Superior Universitario, en el acta No. 24-76, acordó el funcionamiento del Centro Regional del Sur (CUNSUR), ofreciendo entre sus carreras Técnico en Maricultura y Técnico en cultivo de Agua Dulce. En ese mismo año, nuevamente el CSU aprobó la división del CUNSUR en dos unidades autónomas:

- Centro Universitario del Sur, con sede en la Ciudad de Escuintla.
- Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, con sede en la aldea Monterrico, Taxisco, Santa Rosa.

En julio de 1998 el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, se trasladó a su sede principal, donde actualmente se encuentra, ubicada en el campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el edificio T-14. Cuenta con el respaldo de los más de 300 años de historia de la USAC, así como una experiencia académica profesional de treinta y siete años al servicio de la población guatemalteca, formando profesionales altamente calificados en el manejo, gestión y protección de los recursos hidrobiológicos de nuestro país.

CEMA, es la única institución de educación superior relacionada al campo del manejo sostenible de los recursos hidrobiológicos; con énfasis en la acuicultura, por lo tanto es líder nacional y regional en el proceso de vinculación universidad-sociedad en lo referente al uso y cuidado de los recursos hidrobiológicos³²

³² Mildred Yessenia Calderón Orellana, "ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO DE TILAPIA (Oreochromis SP.) EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL MONTERRICO DEL CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA (CEMA), USAC," 2018.

5.1 PRINCIPALES ACTIVIDADES

A través de la estación experimental ubicada en Monterrico y los laboratorios en la sede central, realiza diversas actividades de servicios, extensión y elaboración de productos.

TABLA #3
Actividades realizadas por CEMA

Área	Servicio/Producto	Lugar
Laboratorio de producción de larva de camarón de agua dulce (M. Rosenbergi)	Capacitación y asesoría en la producción de larva.	Estación Experimental de Monterrico
	Venta a precio bajo de larva de camarón en programa de Fomento a la Acuicultura	
Engorde de camarón marino (L. Vannamei)	Capacitación y asesoría en el cultivo de camarón marino.	
	Producción de camarón para consumo nacional en mercado universitario.	
	Venta de camarón por libra a precio bajo en Programa de Fomento a la Acuicultura.	
Producción de tilapia nilotica y roja	Engorde de tilapia para consumo nacional, mercado universitario.	
	Venta tilapia a precio bajo en Programa de Fomento a la Acuicultura.	
Laboratorio de marea roja, alimento vivo y unidad de mapeo y geo-posicionamiento	Unidad encargada de la identificación de organismos tóxicos asociados a marea roja (nivel nacional).	Instalaciones Sede Central
	Cepario, aislamiento y cultivo de microalgas.	
	Elaboración de mapas geoposicionados de cuerpos de agua en proyectos de investigación y asesoría a pequeñas, medianas empresas y Organizaciones No Gubernamentales.	

Fuente: Centro de Estudios de Mar y Acuicultura, 2008

5.2 INSTALACIONES DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS DEL CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA.

5.2.1 Tipo de edificio

La planta de procesamiento de hidrobiológicos de CEMA se cataloga como un edificio de producción de primera categoría, debido a que en su estructura está formada principalmente por marcos rígidos de concreto (Torres, 2015). Edificio e instalaciones El criterio más importante al seleccionar materiales de construcción es la facilidad para limpiarlos y conservarlos en buen estado.

5.2.2 Paredes

Para el Reglamento Técnico centroamericano, las paredes deben ser lisas y con acabado de superficie continua e impermeable como mínimo hasta 1,7 m; de color claro y fáciles de limpiar y desinfectar. Por lo tanto, las paredes de la planta de CEMA cumplen con los requisitos debido a que cuenta con muros exteriores e interiores de block, las cuales no reciben cargas externas.

El acabado de las paredes es de cernido hecho con los materiales tradicionales (cal, cemento y arena blanca), dándole aspecto muy fino y de gran calidad. Sin embargo, no cumplen con las expectativas debido a que se encuentran sucias y sin mantenimiento alguno que por ser una planta donde se procesan alimentos deben estar libres de cualquier agente contaminante. ³³

³³ Mildred Yessenia Calderón Orellana, "ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO DE TILAPIA (*Oreochromis SP.*) EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL MONTEERRICO DEL CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA (CEMA), USAC," 2018.



Fotografía N0. 22 Paredes
En mal estado, pintura y humedad
Fuente: Centro de Estudio del Mar
y acuicultura

5.2.3 Ventanas y puertas

Para el RTCA, las ventanas deben tener vidrios en buen estado y estar provistas de mallas contra insectos, roedores y aves. Y las puertas deben ser lisas, fáciles de limpiar y desinfectar. Preferiblemente con de cierre automático que impida el manipuleo de perillas, manijas, etc. La distancia ente el piso y la puerta no deberá exceder de 1 cm.

En la planta del CEMA las ventanas son de vidrio con marcos de metal, no tienen protección contra insectos. Las puertas de metal no automáticas por lo que se deben abrir y cerrar manualmente. No cumpliendo con los requisitos estipulados para una planta procesadora de alimentos.



Fotografía No. 23 Puertas y Ventanas
Son de uso manual y sin protección
Fuente: Centro de Estudio del Mar y
acuicultura

5.2.4 Pisos y techo

Los pisos deben ser lisos e impermeables con uniones y hendiduras que no permitan la acumulación de suciedad, polvo o tierra. Además, deben contar con sumideros y rejillas, para facilitar la higienización. Los techos deben ser lisos, sin grietas, de color claro e impermeables para impedir la condensación y evitar el desarrollo de bacterias y hongos.

Los pisos para el área de procesamiento son de concreto armado sin pulir. El techo de la instalación es de lámina galvanizada. Ambos se encuentran en malas condiciones presentando agrietamientos y deterioro por factores ambientales.



Fotografía No. 24 Pisos se observan en el área de trabajo que son de concreto sin ninguna protección y son contaminados con todos los objetos que se encuentran en cualquier área del lugar.
Fuente: Centro de Estudio del Mar y acuicultura



Fotografía No.25 Techo Es de lámina y se encuentra con boquetes que permiten con más facilidad que ingrese la contaminación o bacterias del exterior
Fuente: Centro de Estudio del Mar y acuicultura

5.2.5 Iluminación y ventilación

Se recomienda suficiente iluminación natural o artificial para las diversas actividades que se realicen; las lámparas y focos deben estar protegidos para prevenir que los fragmentos de una posible ruptura caigan al alimento.

En cuanto, la ventilación puede ser natural o artificial, que evite el calor excesivo, la concentración de gases, humos, vapores y olores.

En la planta del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, la ventilación e iluminación se suministran aprovechando las fuentes naturales, siendo esta la razón principal de los materiales utilizados en las puertas y ventanas.

Existe también un sistema de iluminación artificial, el cual necesita mantenimiento, debido a la falta de uso y la inexistencia de programa de revisión de luminarias, se han deteriorado.³⁴



Fotografía No. 26 La iluminación y Ventilación
Se realizan de manera natural, aunque cuentan con un sistema de electricidad, pero su falta de uso y de mantenimiento se ha deteriorado
Fuente: Centro de Estudio del Mar y acuicultura

³⁴ Mildred Yessenia Calderón Orellana, "ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO DE TILAPIA (*Oreochromis SP.*) EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL MONTEERRICO DEL CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA (CEMA), USAC," 2018.

5.2.6 Instalaciones sanitarias

En el Reglamento Técnico Centro Americano, se establece que una planta procesadora de alimentos debe contar con suficiente agua potable, en cantidad y presión, para cubrir las demandas tanto de los servicios sanitarios, de las labores de limpieza y desinfección, como de la elaboración de los alimentos.

En la planta del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, los servicios sanitarios se encuentran fuera de las instalaciones, son de uso público y no se encuentran dotados de artículos de higiene personal.

El agua utilizada cuenta con la presión suficiente para cubrir las demandas y es potable. No cuenta con un área específica para desechos.



Fotografía No. 27 Desechos
Lamentablemente todos los desechos se encuentran en el mismo lugar en donde se encuentran trabajando sin tener un manejo de higiene con la basura.
Fuente: Centro de Estudio del Mar y



Fotografía No. 28 Área del personal
Esta planta no cuenta con área especial para la colocación de objetos personales, ni una área de desinsectación para el personal.
Fuente: Centro de Estudio del Mar y acuicultura

5.2.7 Equipos y utensilios Los equipos y utensilios deben ser de material lavable, liso, no poroso y fácil de limpiar y desinfectar. No deben alterar el olor y sabor del alimento que contengan; preferiblemente de acero inoxidable, Los utensilios y equipo utilizado para la elaboración de productos alimenticios en la planta de CEMA si cumplen con las expectativas.

La estación experimental de Monterrico cuenta con 5 pozos con lo cual suministran agua a los estanques y piletas para la producción de tilapia. De los 5 pozos 2 se encuentran a una profundidad de 6 metros para abastecerse de agua dulce y los restantes están entre 28 y 30 metros los cuales suministran el agua salada utilizada en el cultivo de camarón.³⁵

³⁵ Mildred Yessenia Calderón Orellana, "ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO DE TILAPIA (*Oreochromis SP.*) EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL MONTERRICO DEL CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA (CEMA), USAC," 2018.



CAPÍTULO VI

ANÁLISIS DEL SITIO

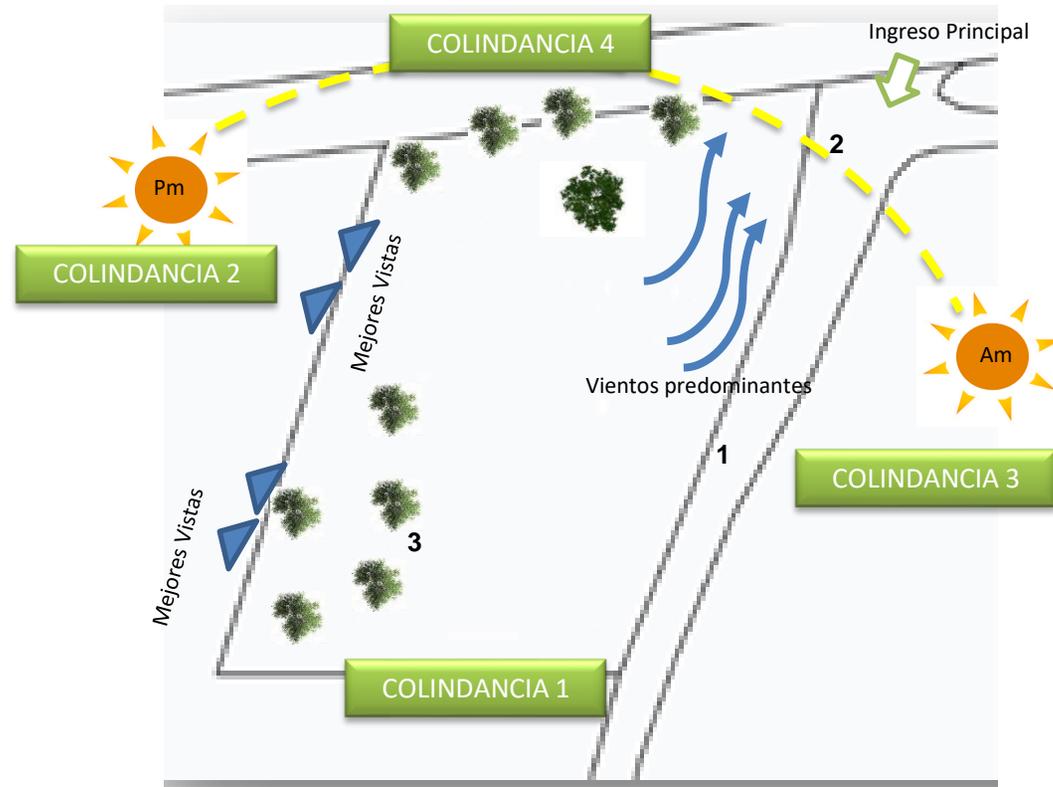
6.1 FACTORES CLIMÁTICOS



Fotografía 1. Elaboración propia, estudio de Campo. Camino de terracería que sirve como un ingreso secundario al terreno.



Fotografía 2. Elaboración propia, estudio de Campo. Ingreso principal al terreno garita de seguridad.



Fotografía 3. Elaboración propia, estudio de Campo. La vegetación existente y que rodea el perímetro del terreno.

6.2 ACCESIBILIDAD



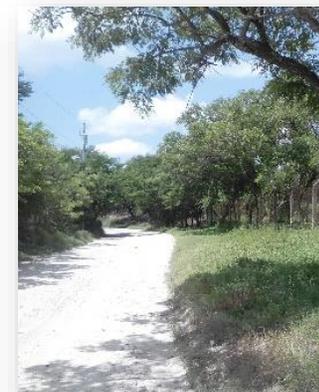
Fotografía 1. Elaboración propia, estudio de Campo. Se encuentra un pequeño cruce que permite ingresar al terreno



Fotografía 2. Elaboración propia, estudio de Campo. Vía principal Carretera CA-9, de la ciudad capital hacia este municipio. Esta carretera es de dos vías.



Fotografía 3. Elaboración propia, estudio de Campo. Vía principal Carretera CA-9, de los departamentos vecinos.



Fotografía 4. Elaboración propia, estudio de Campo. Vía secundaria existente, que colinda con el terreno

6.3 VEGETACIÓN EXISTENTE



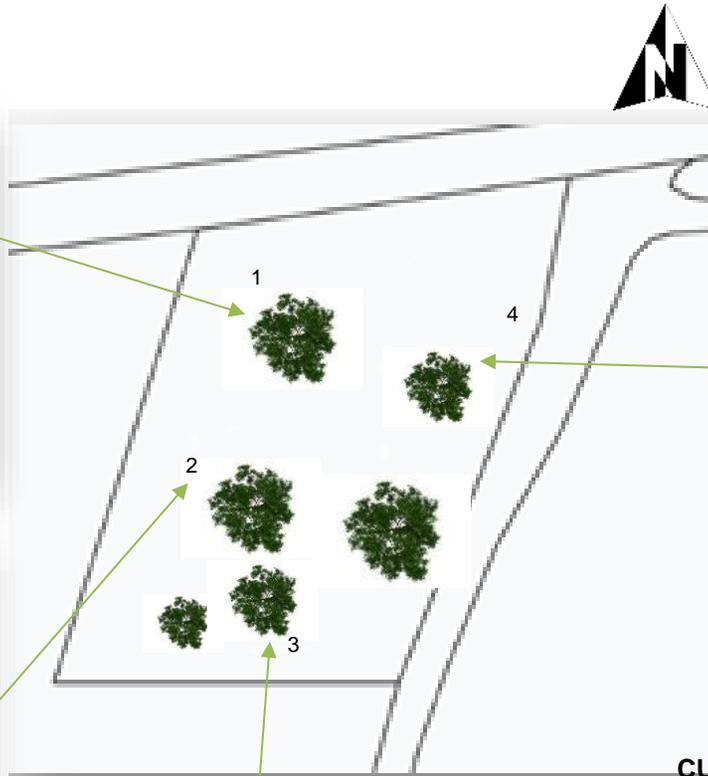
Árbol # 2 Palmeras
Fotografía 1.



Árbol # 3 Citrus
Fotografía 2.



Fotografía 3. Actualmente la vegetación también funciona como una barrera y limitación del área



Fotografía 4. El terreno posee una gran variedad de vegetación con árboles de limón, morros y citrus.

CUADRO #11

Tipo de Vegetación

Árbol	Diámetro	Altura	Tipo
1	25cm	8-14 m	Crescentia (Morro)
2	20-50cm	20m	Arecales(Palmeras)
3	15cm	4-6m	Citrus (Limón)

6.4 MEJORES VISTAS



Fotografía 1.
Elaboración Propia, visita de campo, vista Este



Fotografía 2.
Elaboración Propia, visita de campo, vista Este



Fotografía 4.
Elaboración Propia, visita de campo, vista Oeste



Fotografía 3.
Elaboración Propia, visita de campo, vista Sur



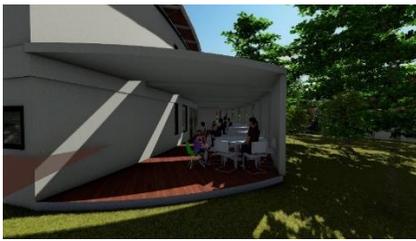
CAPÍTULO VII

PREMISAS DE DISEÑO

PREMISAS FUNCIONALES

ESQUEMA	DESCRIPCIÓN
 <p data-bbox="292 646 747 697">Fuente: Anteproyecto Planta de Procesamiento para la Tilapia Rio Hondo, Zacapa</p>	<p data-bbox="820 422 1429 640">Se toma en cuenta las relaciones de los ambientes y sus circulaciones utilizando rampas con una pendiente máxima del 6% para contribuir a una arquitectura sin barreras tomando en cuenta a personas con capacidades especiales.</p>
 <p data-bbox="292 966 685 1016">Fuente: Anteproyecto Planta de Procesamiento para la Tilapia Rio Hondo, Zacapa</p>	<p data-bbox="820 789 1429 898">Se utilizarán materiales adecuados en la planta de procesamiento que cumplan con las normativas de procesos de alimentos.</p>
 <p data-bbox="292 1329 685 1379">Fuente: Anteproyecto Planta de Procesamiento para la Tilapia Rio Hondo, Zacapa</p>	<p data-bbox="820 1115 1429 1260">Se diseñará los edificios con una orientación norte sur, que permitirá una circulación cruzada de vientos predominantes Noreste al Sureste.</p>
 <p data-bbox="287 1665 722 1715">Fuente: Anteproyecto Planta de Procesamiento para la Tilapia Rio Hondo, Zacapa</p>	<p data-bbox="820 1497 1429 1606">Se diseñaron ingresos y egresos peatonales, vehiculares que permiten una accesibilidad practica al proyecto.</p>

7.2 PREMISAS AMBIENTALES

ESQUEMA	DESCRIPCIÓN
 <p data-bbox="256 735 662 787">Fuente: Anteproyecto Planta de Procesamiento para la Tilapia Rio Hondo, Zacapa</p>	<p data-bbox="820 598 1429 672">Uso de barreras vegetales como limitantes visuales y auditivas.</p>
 <p data-bbox="256 1054 673 1075">Fuente: www.google.com/imagenes/texturas</p>	<p data-bbox="820 955 1429 1029">Uso de diferentes materiales y texturas en áreas interiores y exteriores.</p>
 <p data-bbox="243 1417 698 1470">Fuente: Anteproyecto Planta de Procesamiento para la Tilapia Rio Hondo, Zacapa</p>	<p data-bbox="820 1197 1429 1344">Para minimizar la temperatura interior se utilizaron materiales absorbentes de la temperatura como lo es la madera, vegetación y agua.</p>
 <p data-bbox="243 1764 698 1816">Fuente: Anteproyecto Planta de Procesamiento para la Tilapia Rio Hondo, Zacapa</p>	<p data-bbox="820 1585 1429 1701">Se diseñaron parteluces como elemento de reducción térmica y al mismo tiempo permitir una iluminación natural.</p>

7.3 PREMISAS ESTRUCTURALES

ESQUEMA	DESCRIPCIÓN
 <p data-bbox="256 821 711 867">Fuente: Anteproyecto Planta de Procesamiento para la Tilapia Rio Hondo, Zacapa</p>	<p data-bbox="821 548 1266 583">Mampostería y Losa tradicional</p> <ul data-bbox="870 625 1442 877" style="list-style-type: none"> • Es un sistema conocido por la región • Comprobada resistencia y generalizada experiencia constructiva • Permite hacer ampliaciones • Seguro y común de construcción en Guatemala
 <p data-bbox="261 1226 711 1272">Fuente: Anteproyecto Planta de Procesamiento para la Tilapia Rio Hondo, Zacapa</p>	<p data-bbox="821 961 1031 997">Marcos rígidos</p> <ul data-bbox="870 1039 1442 1255" style="list-style-type: none"> • Permite Remodular los espacios interiores del edificio por medio de muros interiores • Por su capacidad permite la distribución de carga en espacios con luces grandes
 <p data-bbox="261 1671 711 1717">Fuente: Anteproyecto Planta de Procesamiento para la Tilapia Rio Hondo, Zacapa</p>	<p data-bbox="821 1402 1073 1438">Estereoestructura</p> <ul data-bbox="870 1480 1442 1623" style="list-style-type: none"> • Su relación peso- resistencia y las características geométricas que son versátiles al cubrir grandes luces. • Son de fácil instalación



CAPÍTULO VIII

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

8. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO/ PLANTA DE PROCESAMIENTO

Es importante realizar un programa de necesidades el cual nos permitirá conocer de manera más detallada y específica aquellos problemas que ahora atraviesan y así desarrollar una propuesta de solución arquitectónica que les permitan llevar a cabo las actividades requeridas para el cumplimiento de sus metas.

El anteproyecto estará conformado por diferentes áreas como lo son Administración, Restaurante, Planta de Procesamiento, Mantenimiento/servicios, Residencia y Laboratorio. Permitiendo desarrollar una solución a la problemática que ahora presentan por la falta de espacios adecuados.

8.1 ADMINISTRACIÓN

Esta será el área encargada de llevar todo el control administrativo del Anteproyecto.

- Estacionamiento
- Recepción
- Área de espera
- S.s. Hombres (1)
- S.S Mujeres (1)
- Área de Empleados
- Bodega
- S.S. Trabajadores (2)
- Oficina Administrador General
- Oficina de Contador
- Oficina Técnico de Procesamiento
- Oficina Técnico en Comercialización
- Sala de Reuniones
- Archivo

8.2 RESTAURANTE

Se contará con un área que permita la interacción de los usuarios que visiten este lugar y puedan disfrutar del producto (tilapia)

- Recepción
- Área de espera
- caja
- S.S. Hombres (2 Servicios Sanitarios)
- S.S. Mujeres (2 Servicios Sanitarios)
- Área de mesas Interior
- Área de mesas Exterior
- Cocina
- Bodega Seca
- Bodega fría
- Área de carga y descarga
- Área de Desechos
- Estacionamiento (45 parqueos)

8.3 RESIDENCIA

El proyecto también contará con un lugar destinado para albergar visitantes o a personal especializado, que se encuentre realizando algún estudio o trabajo dentro del proyecto.

Además, contará con un salón con todo el equipo necesario para realizar capacitaciones por parte de ADINOR u otras identidades.

- Estacionamiento (3 Parqueos)
- Sala
- Comedor
- Cocina

- S.S. visitas
- Sal3n para capacitaciones
- Lavandería
- Patio
- Dormitorio principal
- Dormitorio secundario
- S.S. Dormitorios
- Estudio

8.4 PLANTA DE PROCESAMIENTO

El proyecto contempla infraestructura específica con la capacidad de procesar, transformar y comercializar tilapia.

- Área de carga y descarga
- Recepción y registro de producto
- Clasificación
- Control de ingreso trabajadores
- Vestidores
- Lockers
- S.S. trabajadores
- Duchas
- Vestidores (esterilización)
- Área de lavamanos
- Planta de procesamiento
- Empacado y refrigerado
- Cocineta/área de empleados

8.5 MANTENIMIENTO

Estas instalaciones contendrán herramientas y equipo para usarlo en la reparación de maquinaria, equipo, problemas eléctricos en la planta, herramientas para el mantenimiento general del Anteproyecto

- Estacionamiento
- Oficina de administrador
- Cuarto de maquinas
- Cuarto de reparación de equipo
- Planta de hielo
- Incinerador sin emisiones



CAPÍTULO IX

PROPUESTA

ARQUITECTÓNICA

9.1 PROCESO DE ABSTRACCIÓN

Para realizar el proceso de Diseño y la composición arquitectónica se decidió hacer una abstracción tomando como símbolo el pez el cual representa el elemento principal del proyecto. De la misma manera utilizaremos los ejes de diseño como lo son eje del norte, ejes de terreno, ejes de vías principales, de esta forma diseñar espacios interiores y exteriores.

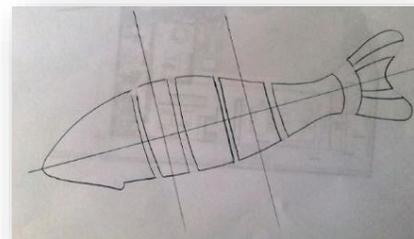
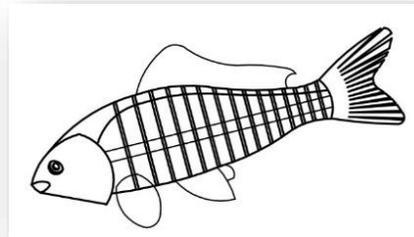
1

Se generó la idea de utilizar un símbolo que representara el Anteproyecto a realizar, y que este pudiera integrarse a la propuesta de diseño del mismo. Por lo cual se escogió el pez,



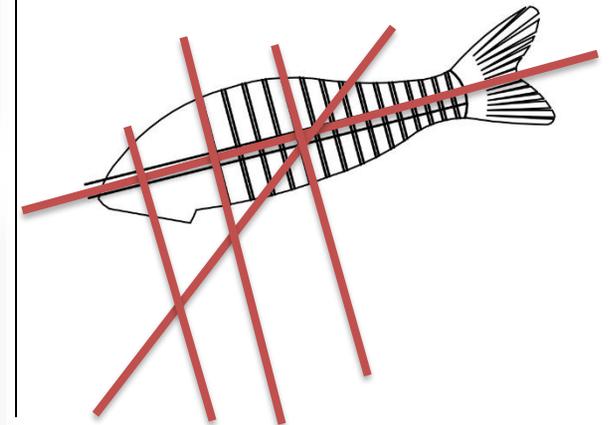
2

Comenzamos extrayendo de una imagen formas básicas que nos permitieran realizar una composición nueva de una abstracción del pez original.



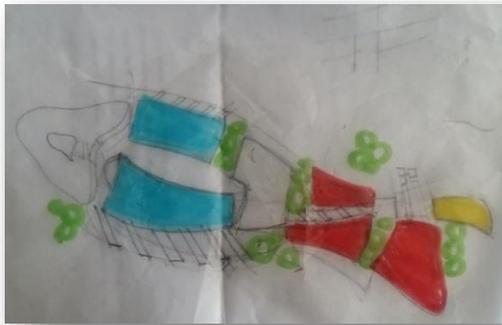
3

Después de conocer algunas formas básicas se establecen ejes de diseño (terreno, norte, vistas etc.) que permitirán ordenar y agrupar y diseñar los ambientes según las necesidades requeridas por los usuarios



4

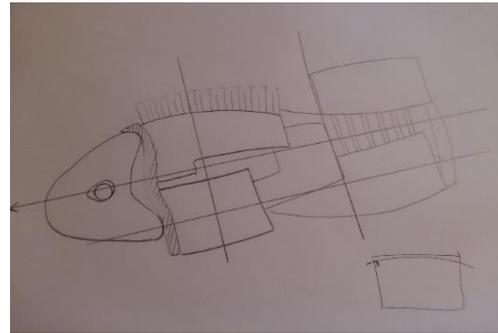
Con la ayuda de nuestros ejes de diseño se hará una primera propuesta de zonificación y bloques para conocer cuales serán los ambientes y áreas que conformaran nuestro Anteproyecto.



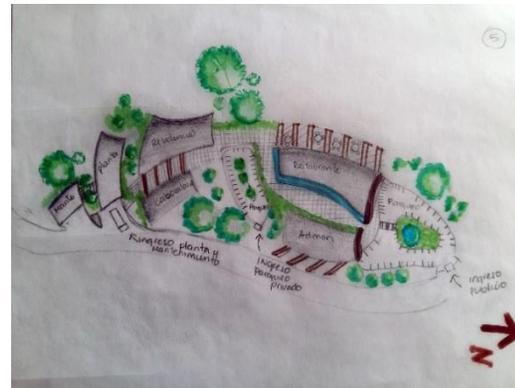
5

Al definir nuestros bloques y las áreas a utilizar realizamos propuestas interrelacionando formas básicas hasta formar el diseño arquitectónico que nos permitió cumplir con nuestro objetivo principal de Anteproyecto

Propuesta 1



Propuesta 2

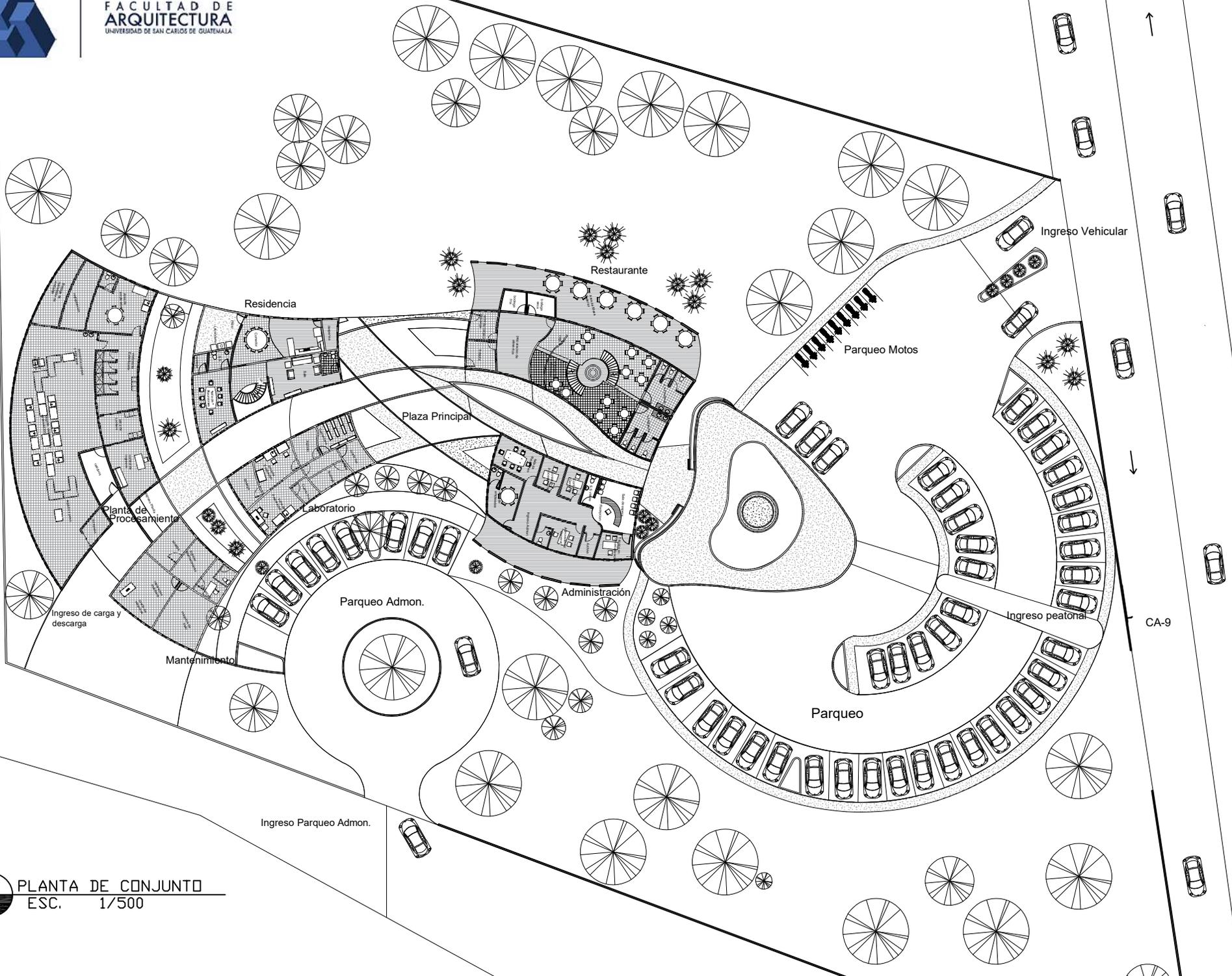


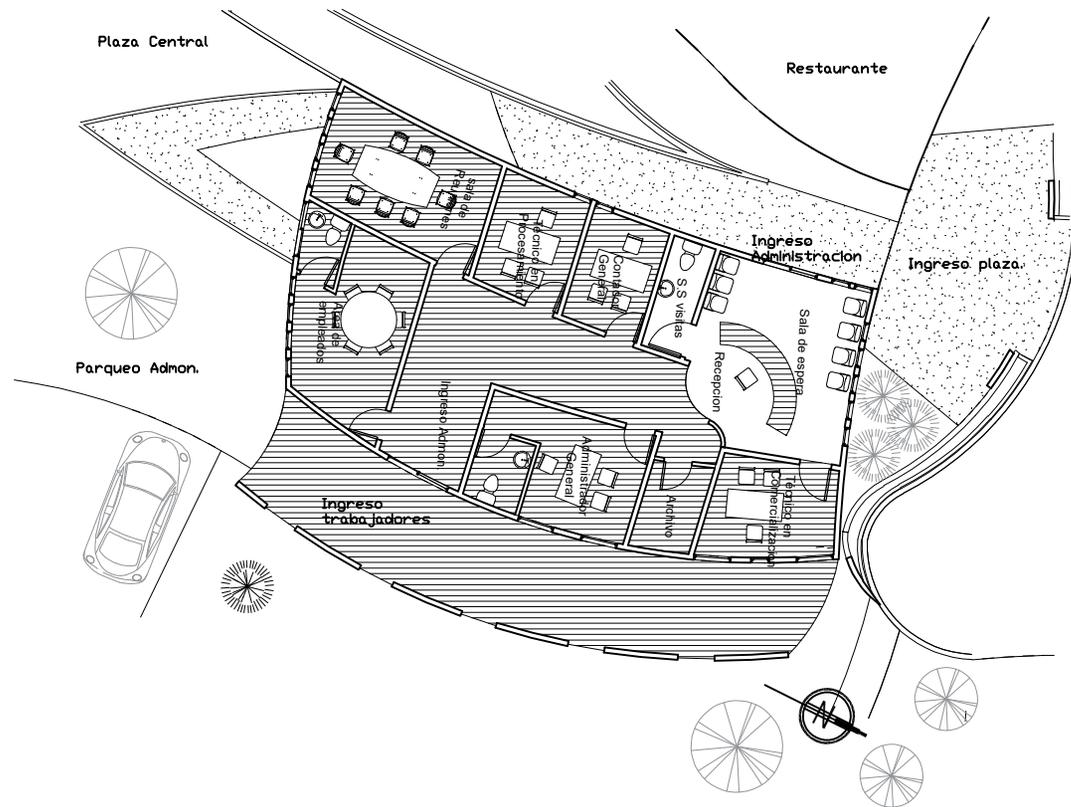
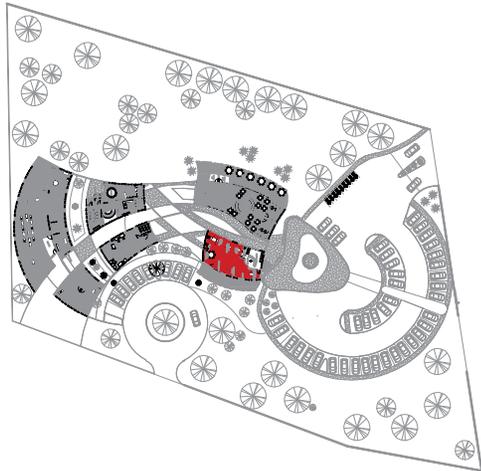
Propuesta final

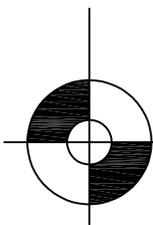
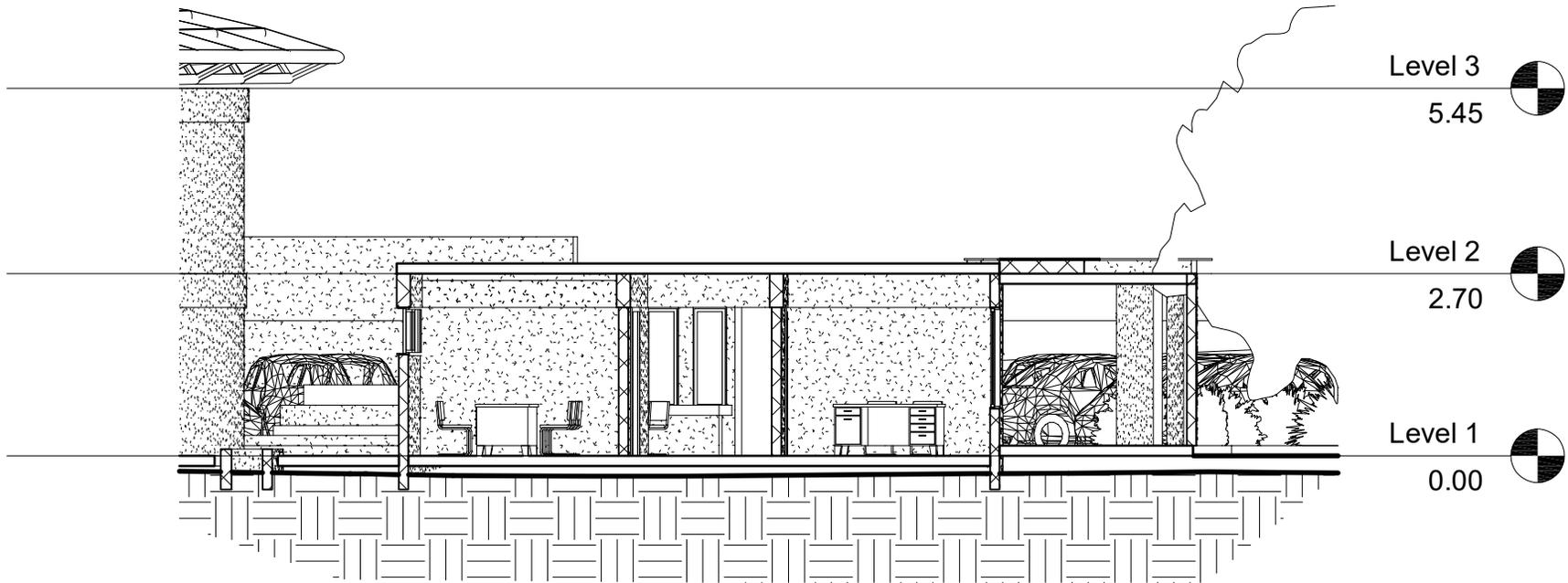
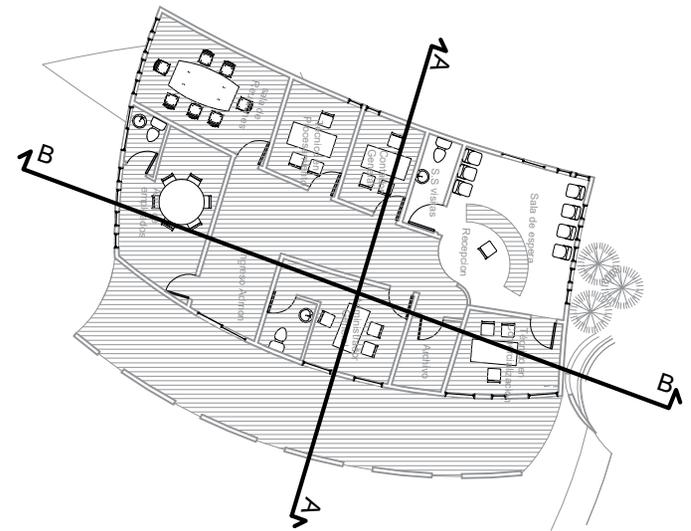


9.2 PLANTA DE CONJUNTO



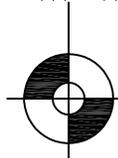
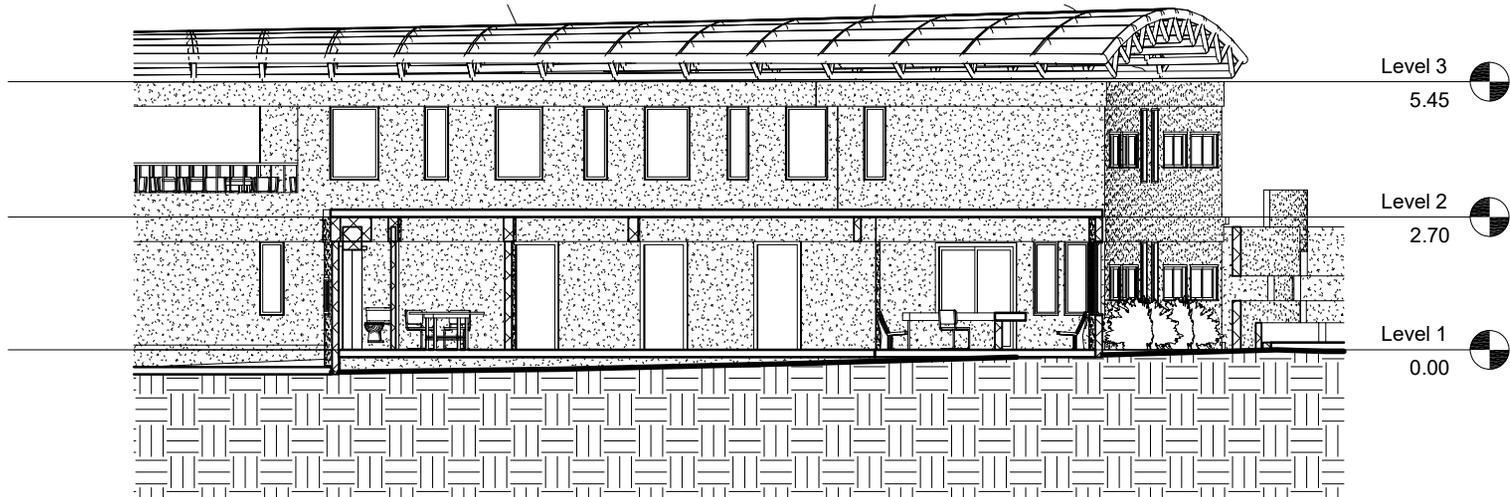
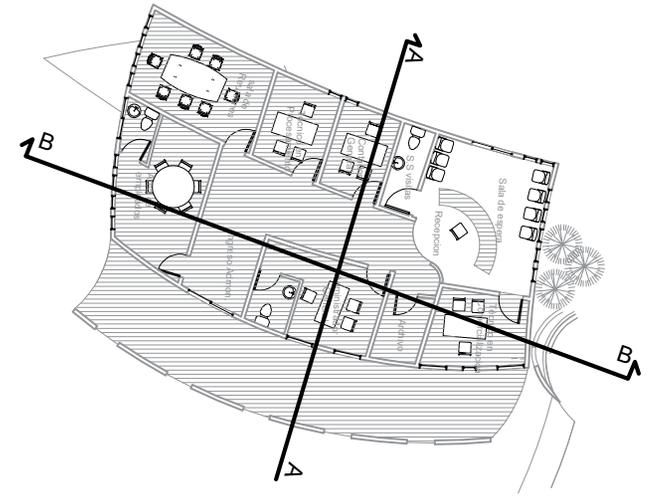




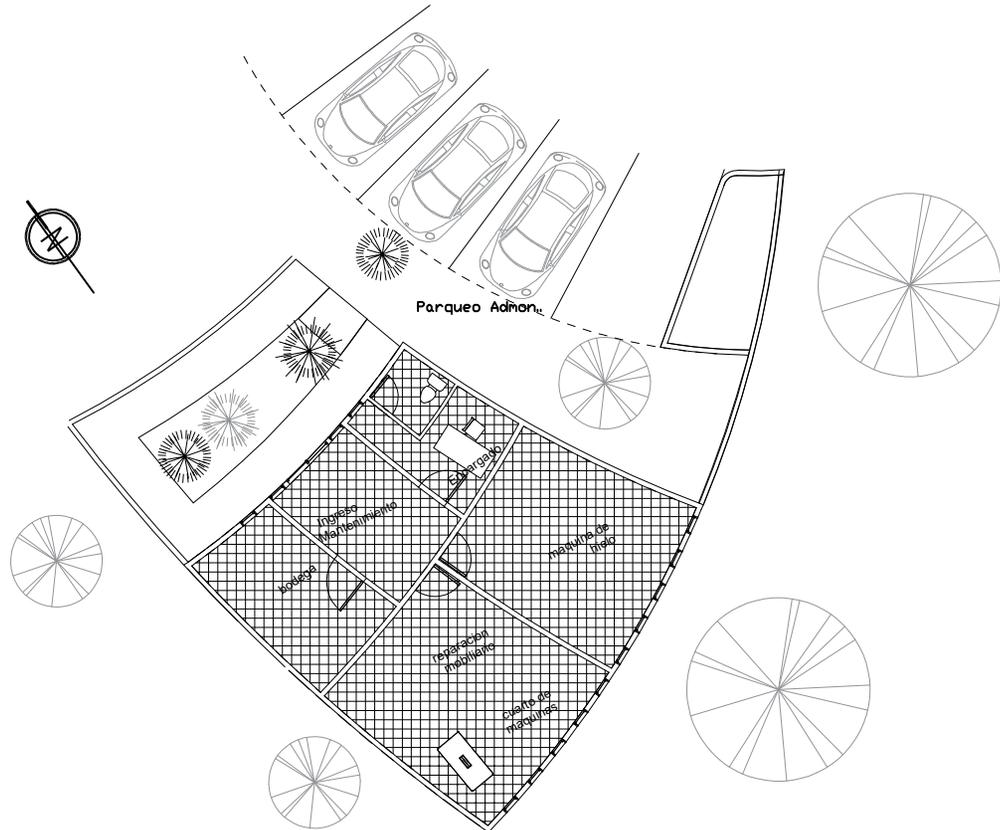
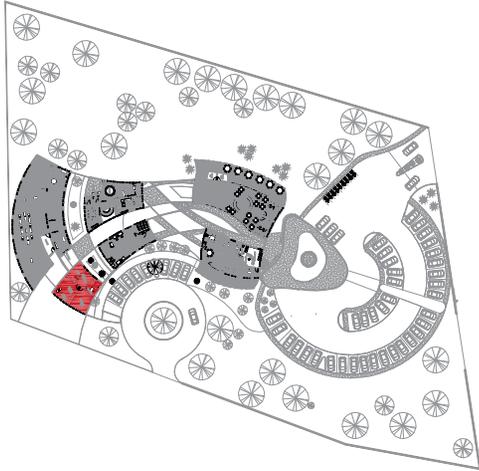


Sección A-A' Administración

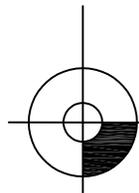
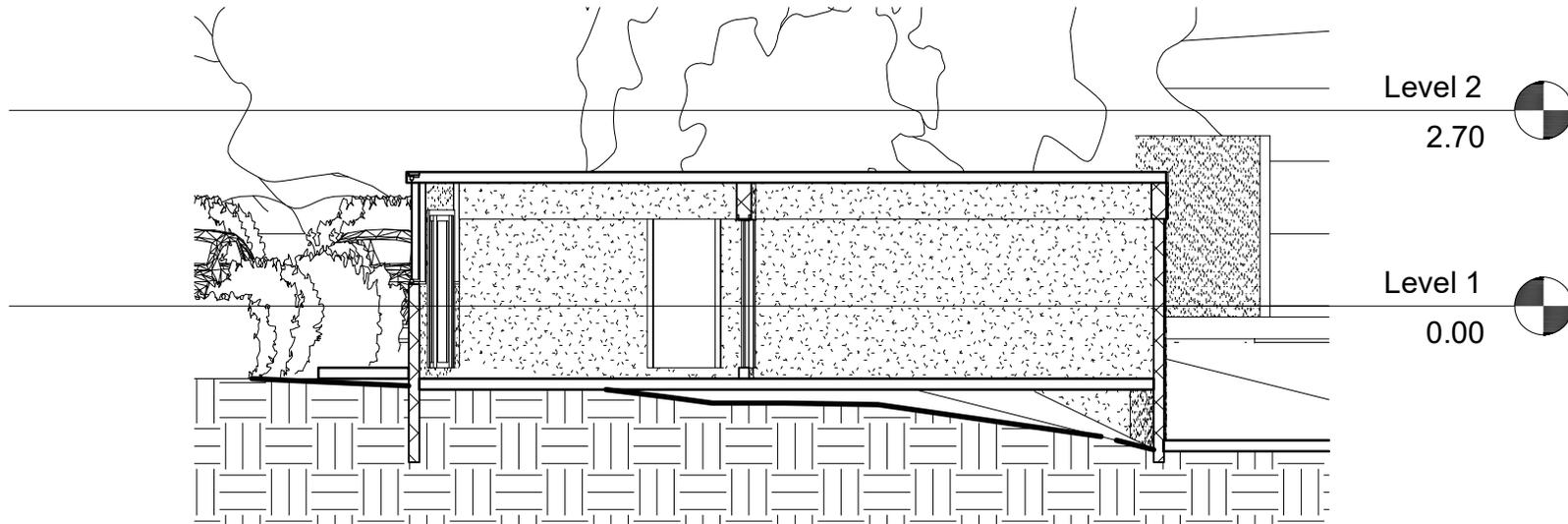
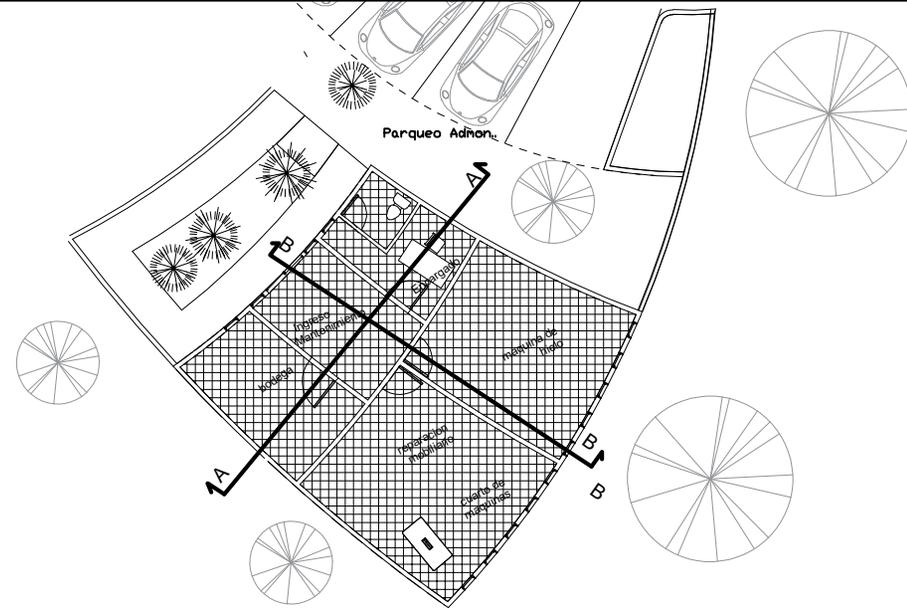
ESC. 1/100



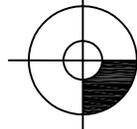
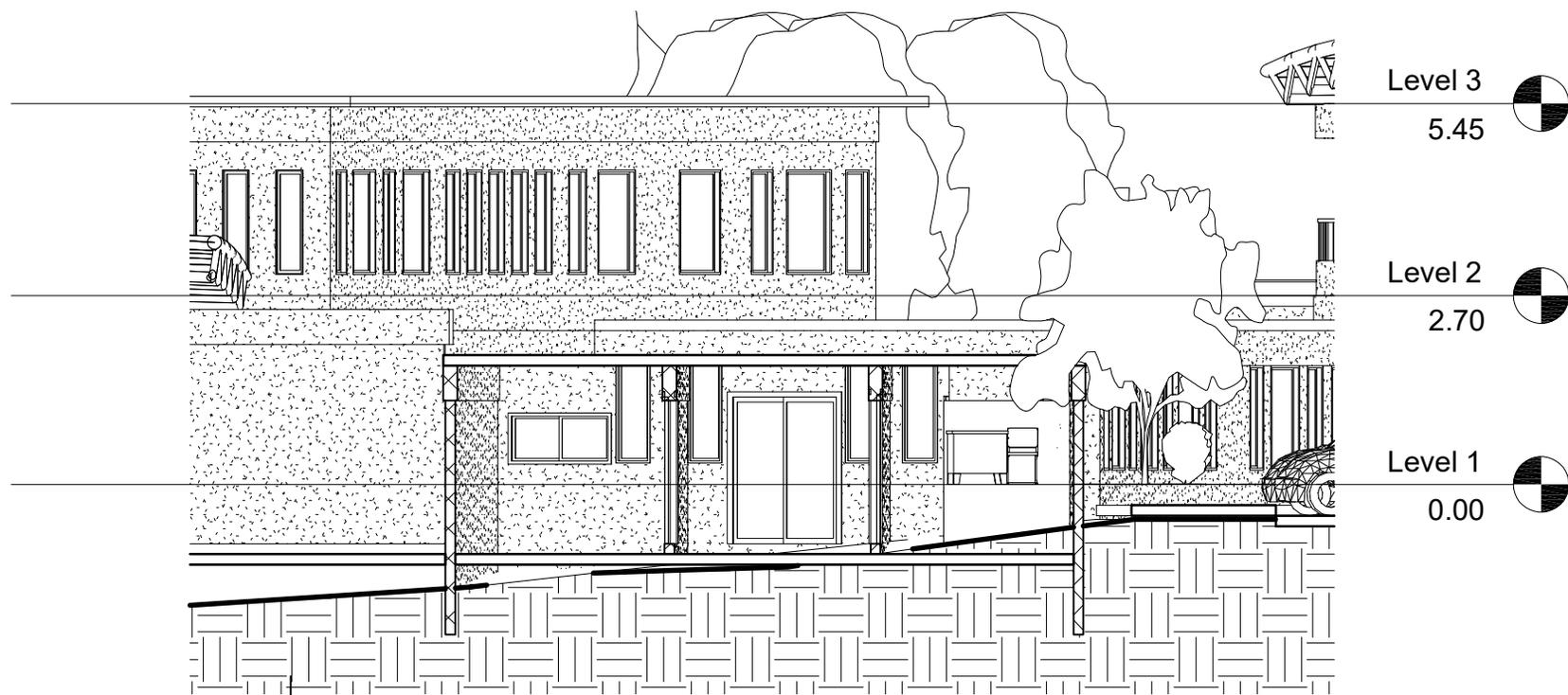
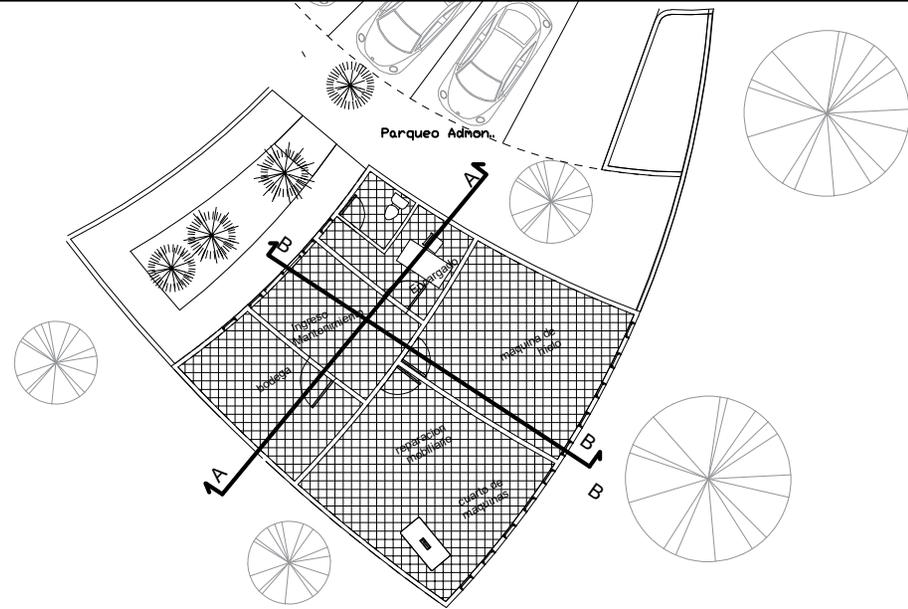
Sección B-B' Administración
ESC. 1/100



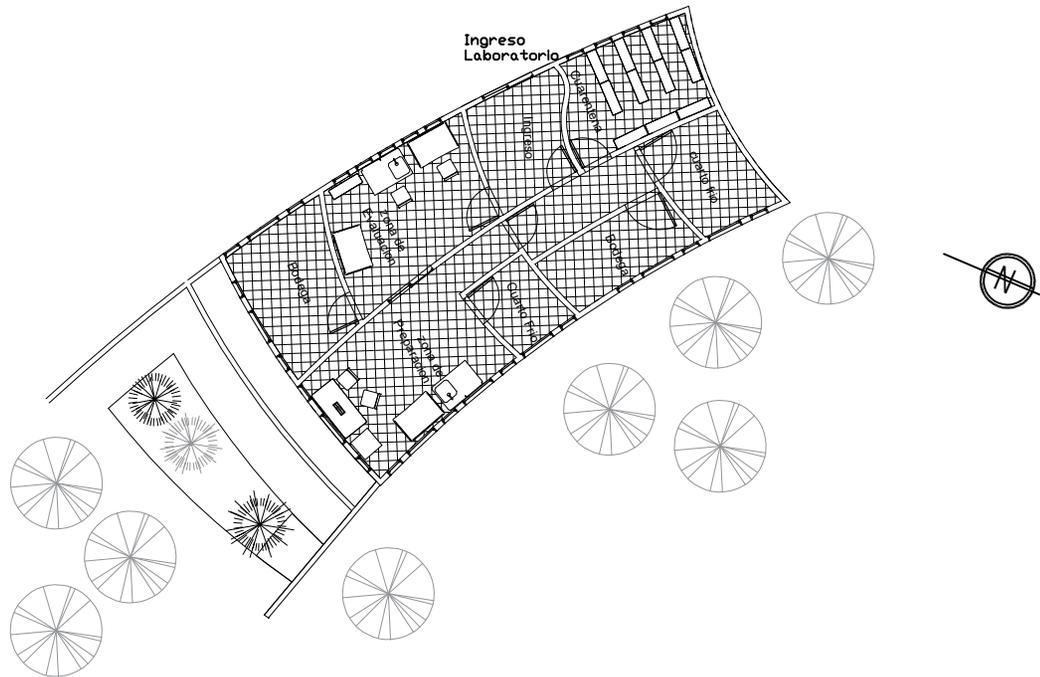
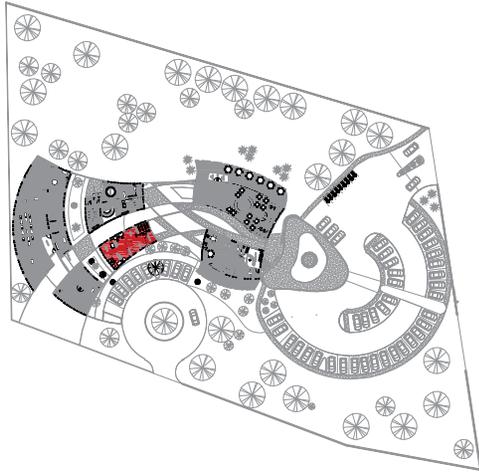
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE MANTENIMIENTO
ESC. 1/200



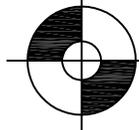
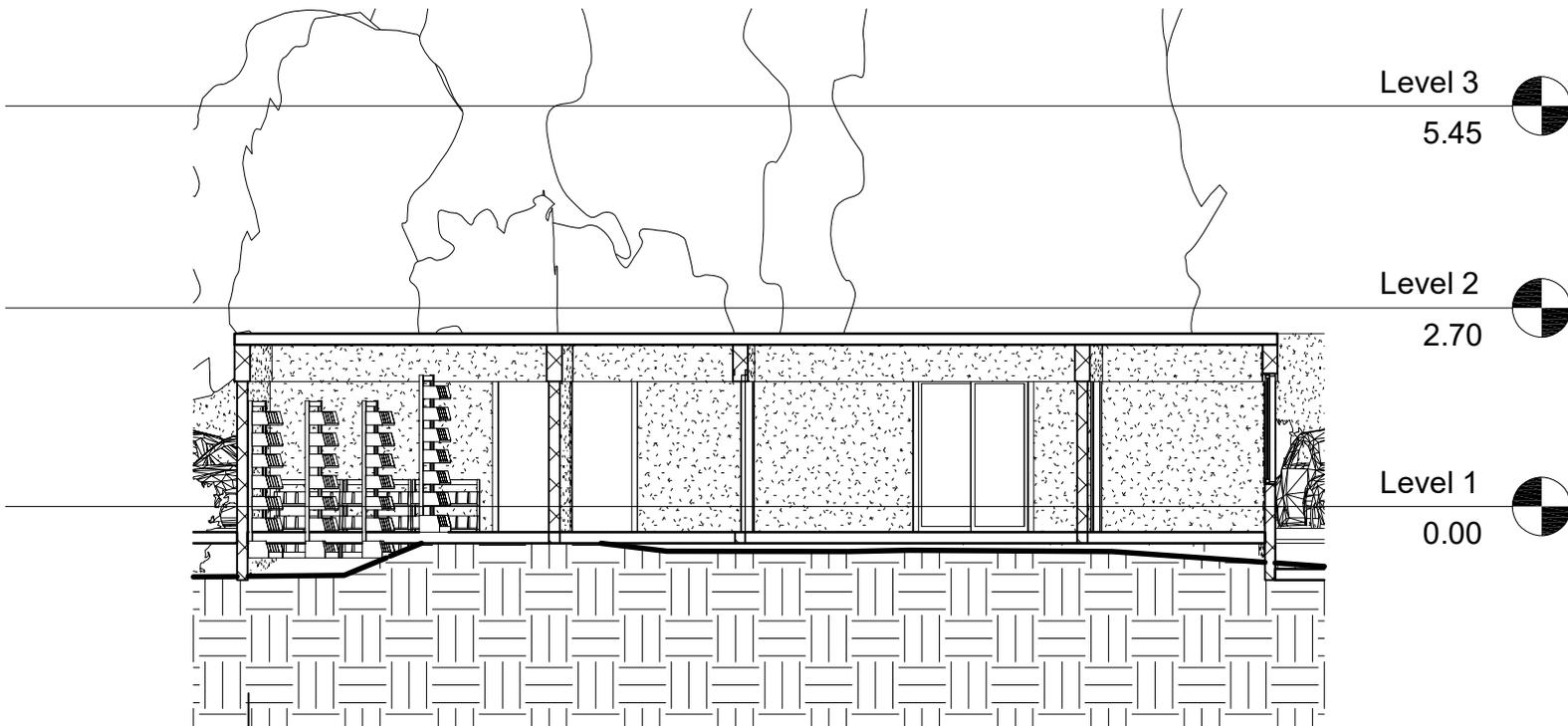
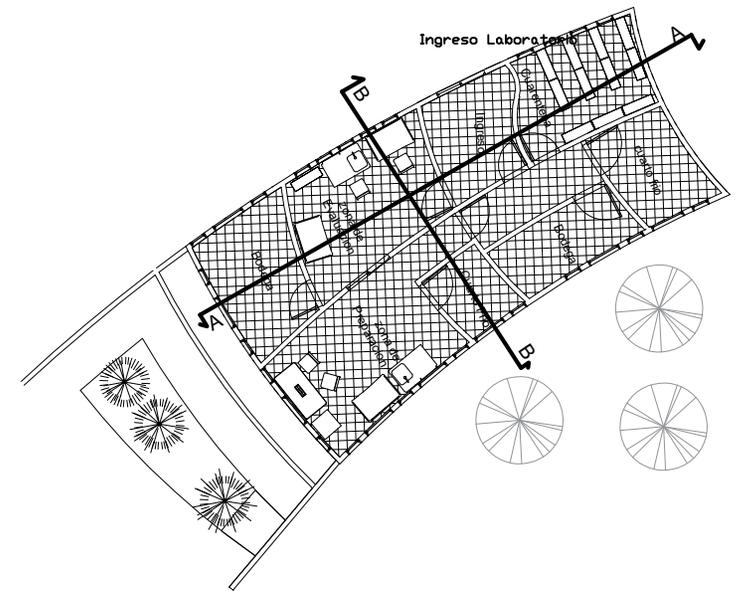
SECCIÓN A-A' MANTENIMIENTO
ESC. 1/100



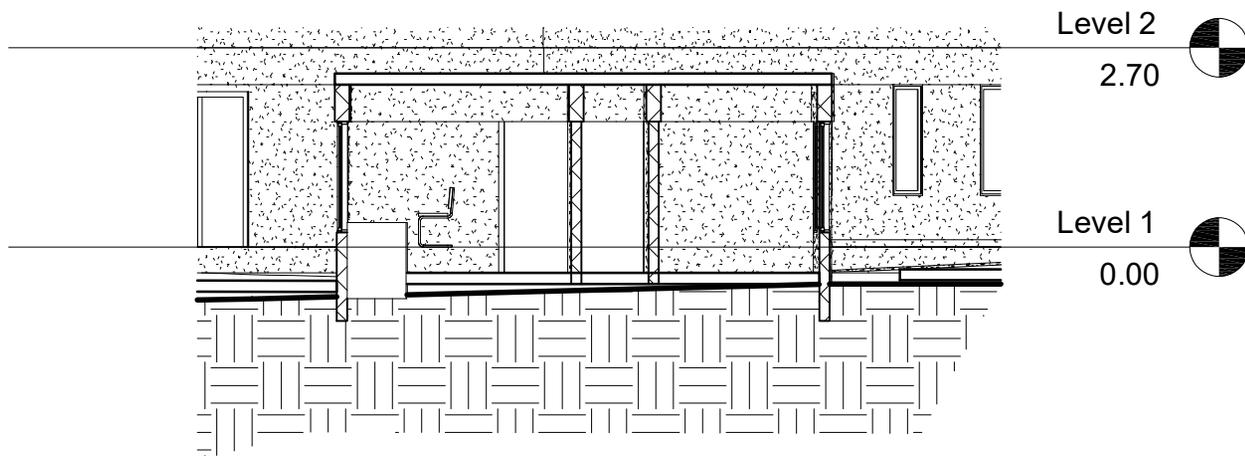
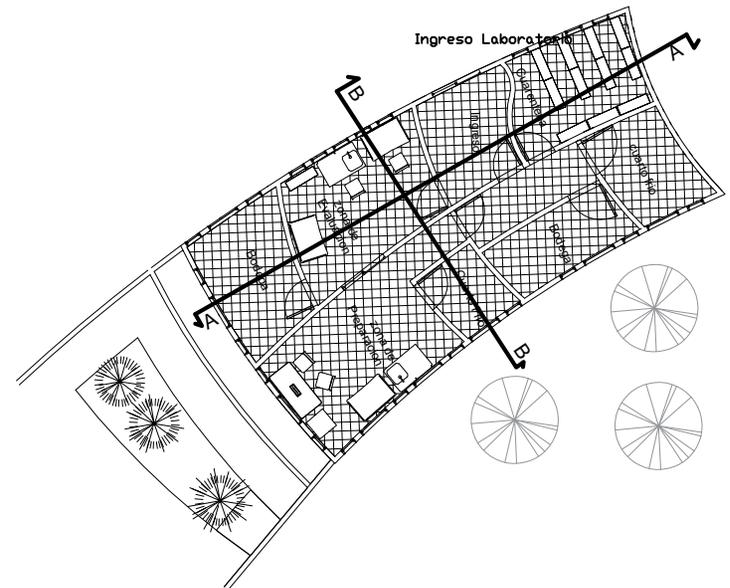
SECCIÓN B-B' MANTENIMIENTO
ESC. 1/100



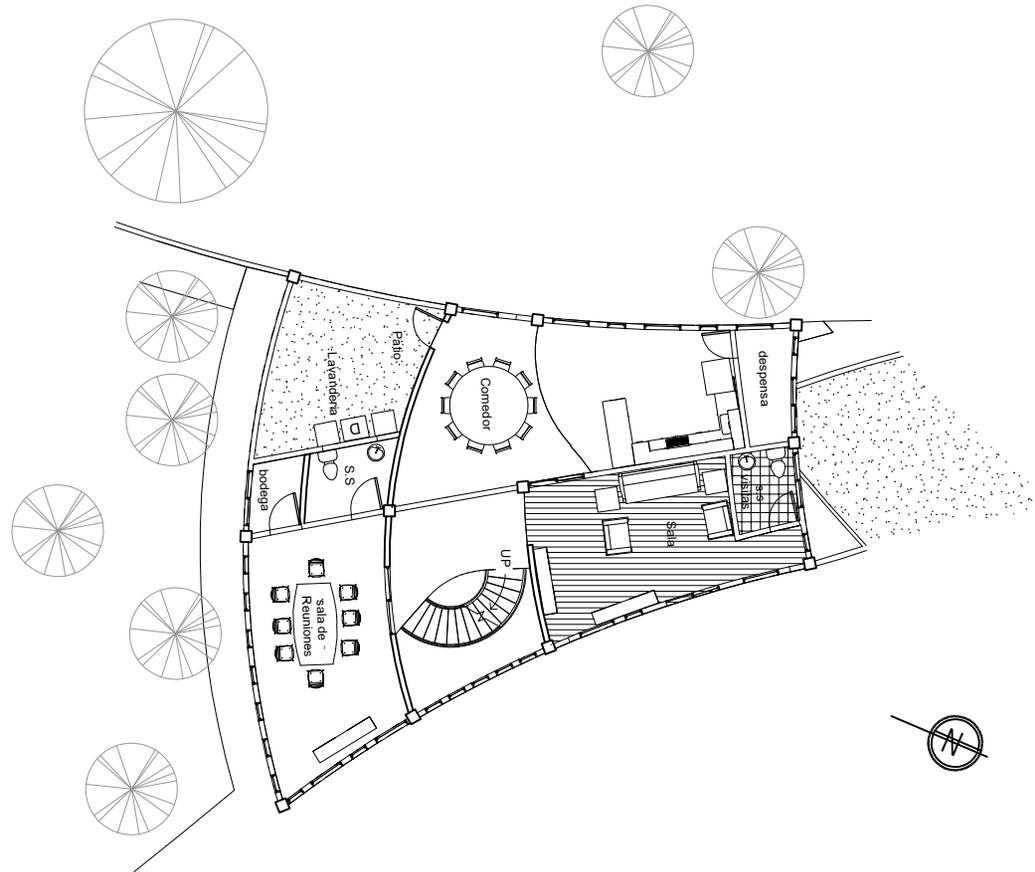
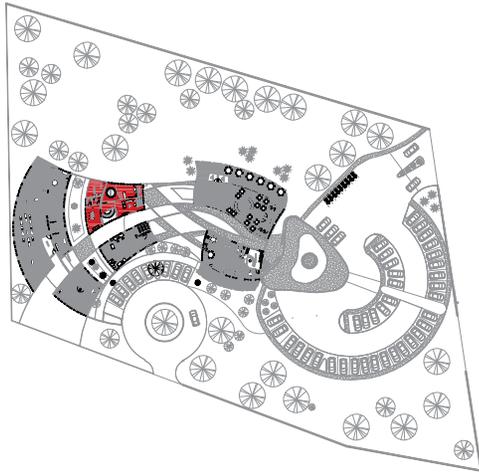
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE LABORATORIO
ESC. 1/200



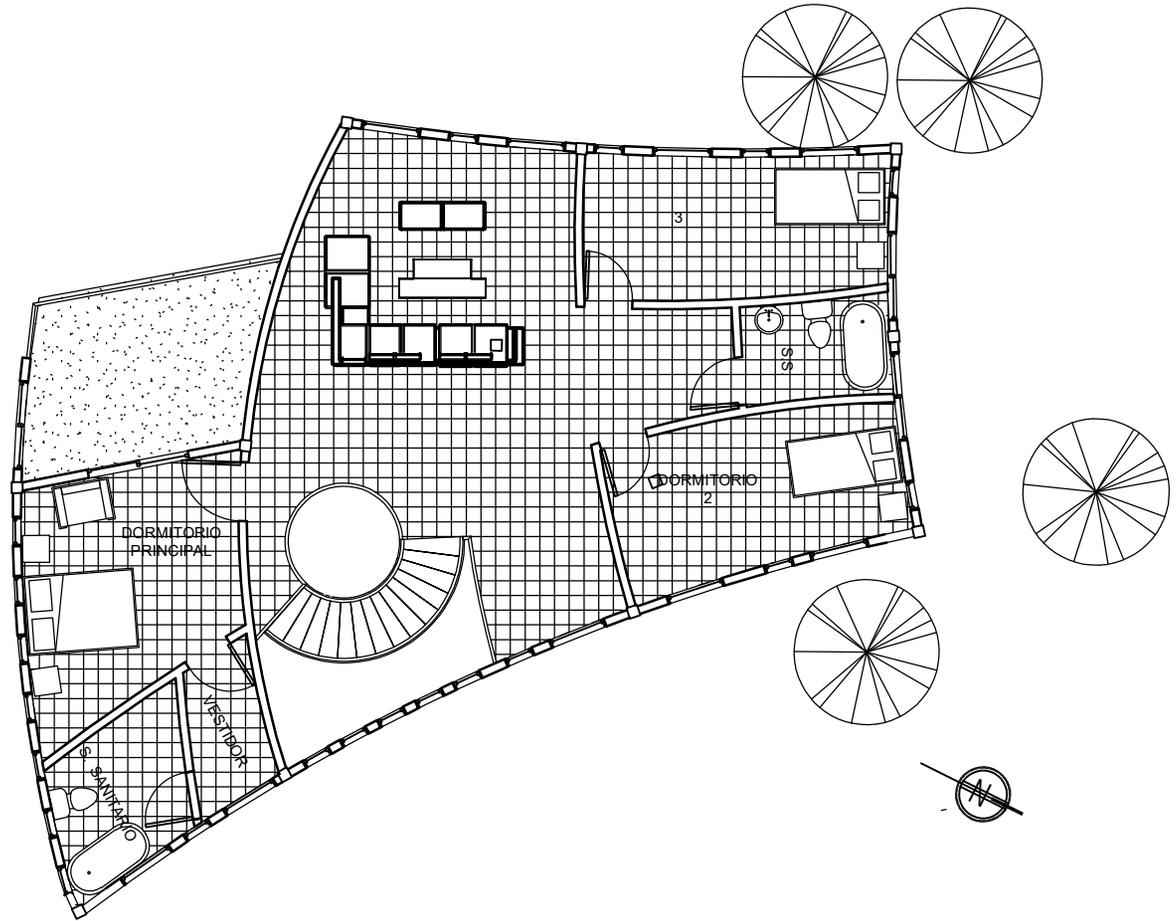
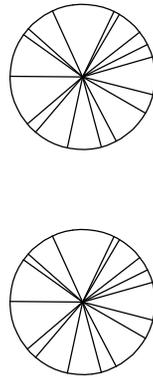
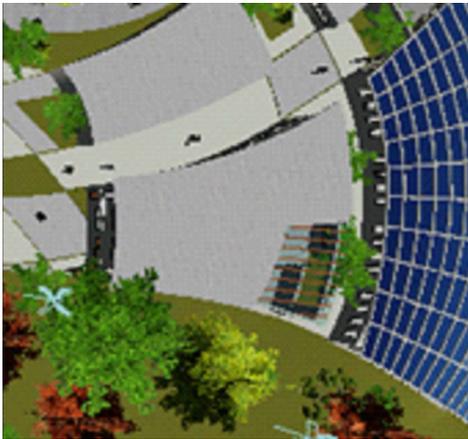
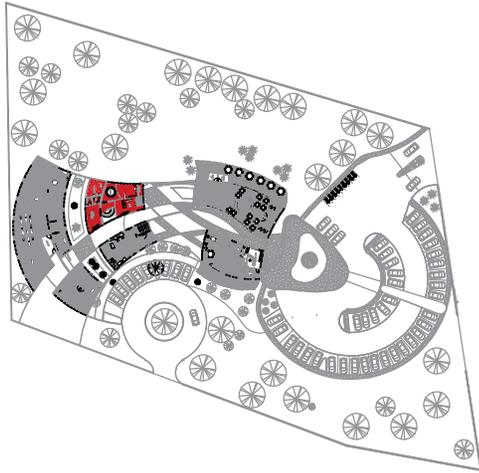
SECCION A-A' LABORATORIO
ESC. 1/100



 SECCIÓN B-B' LABORATORIO
ESC. 1/100



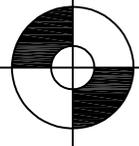
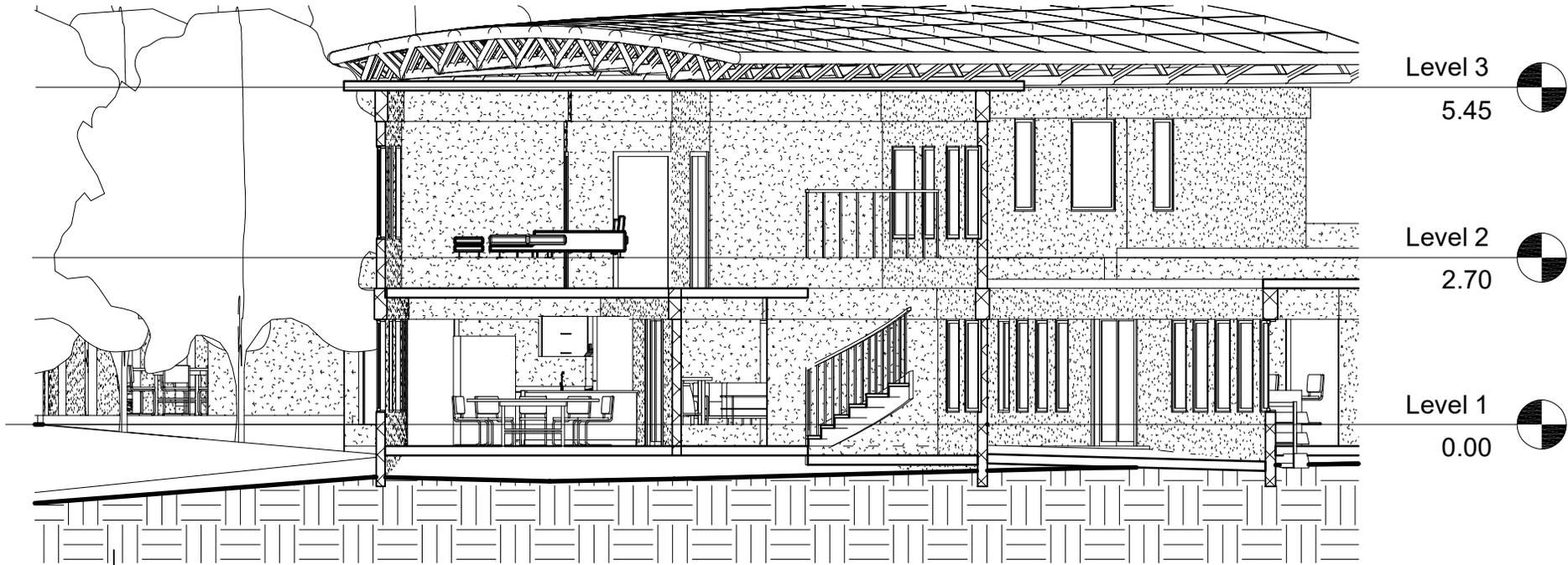
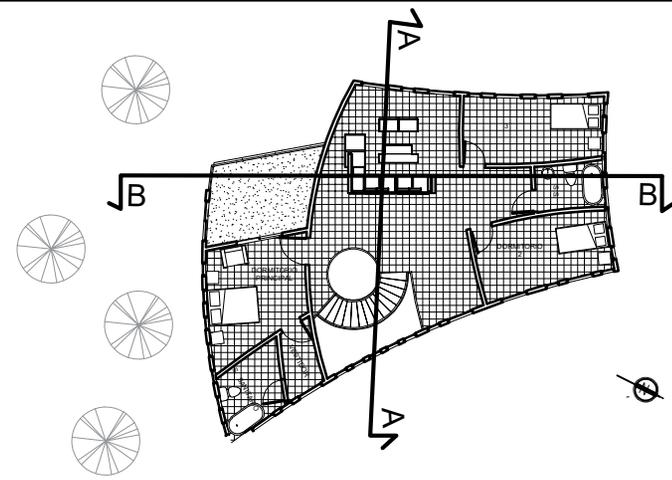
PLANTA ARQUITECTONICA DE RESIDENCIA PRIMER NIVEL
ESC. 1/200



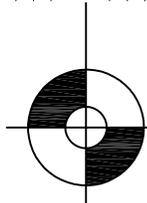
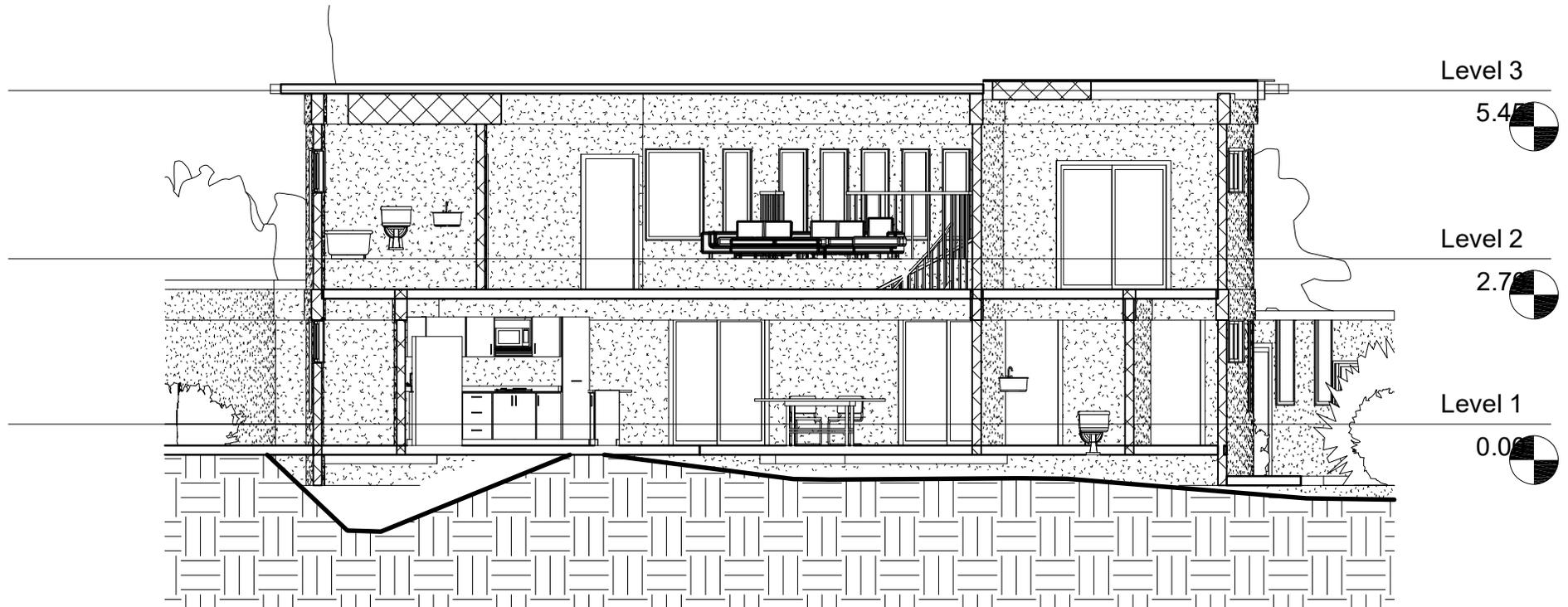
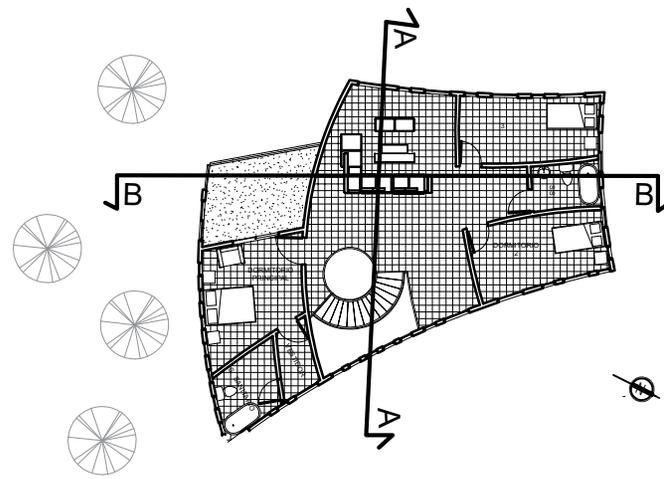
PLANTA ARQUITECTÓNICA RESIDENCIA SEGUNDO NIVEL
ESC. 1/200



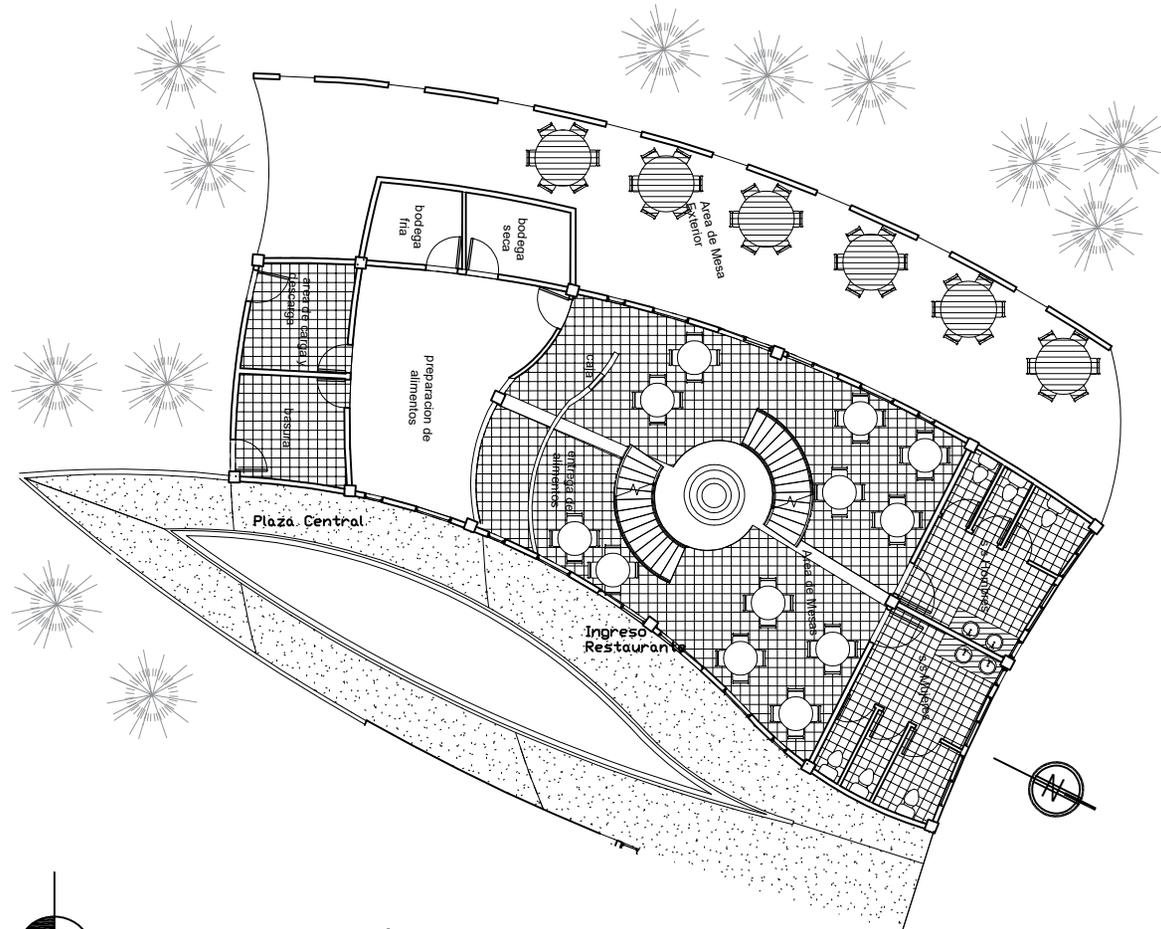
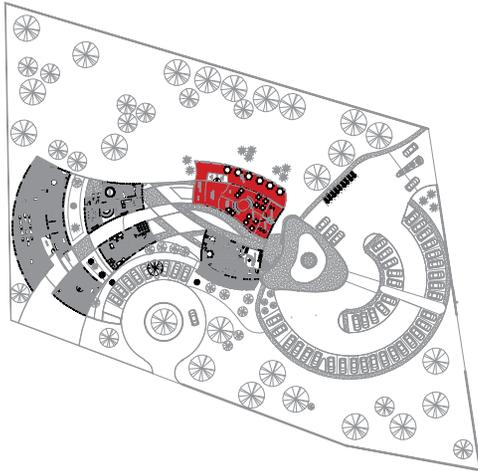
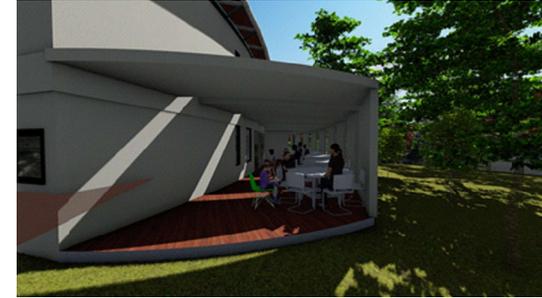
FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



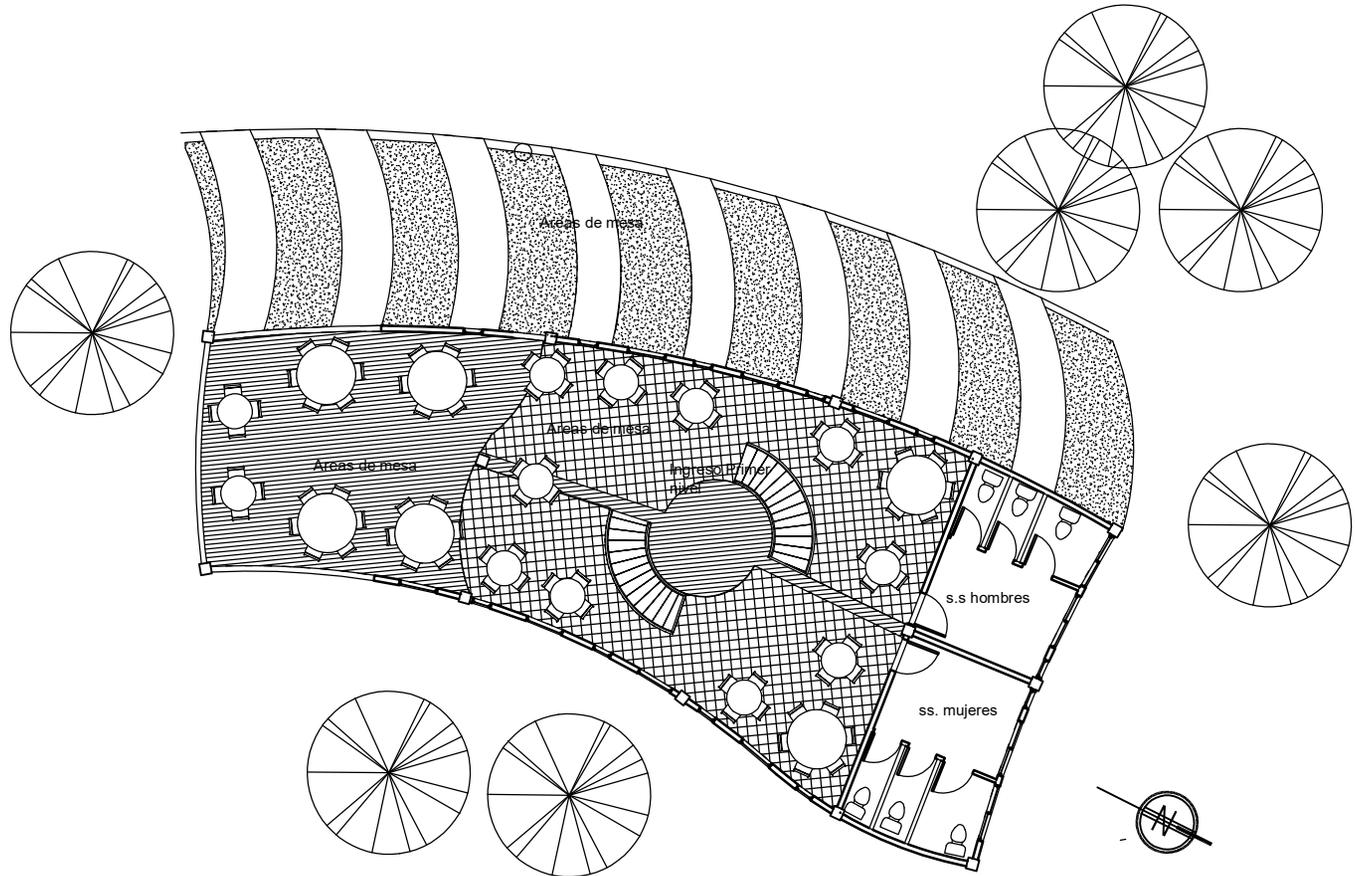
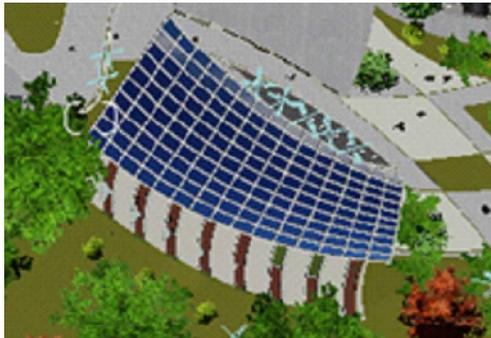
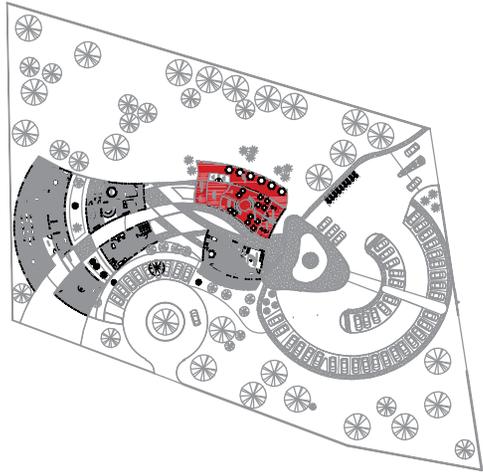
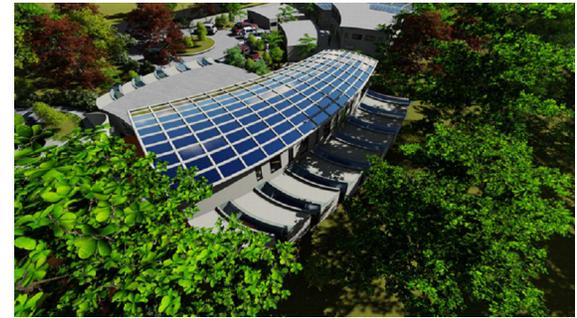
SECCIÓN A-A' RESIDENCIA
ESC. 1/100



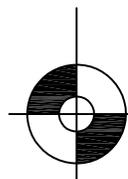
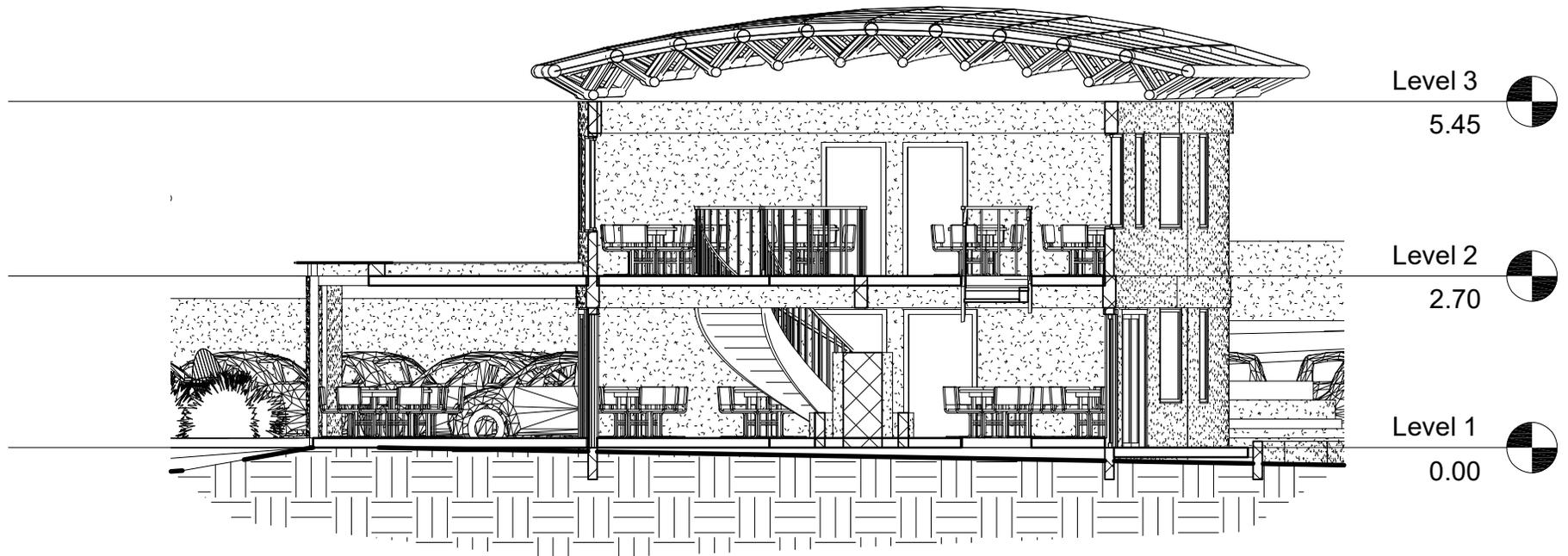
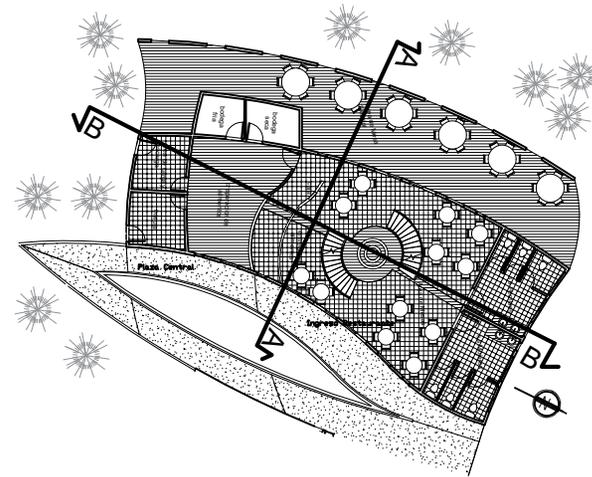
SECCIÓN B-B' RESIDENCIA
ESC. 1/100



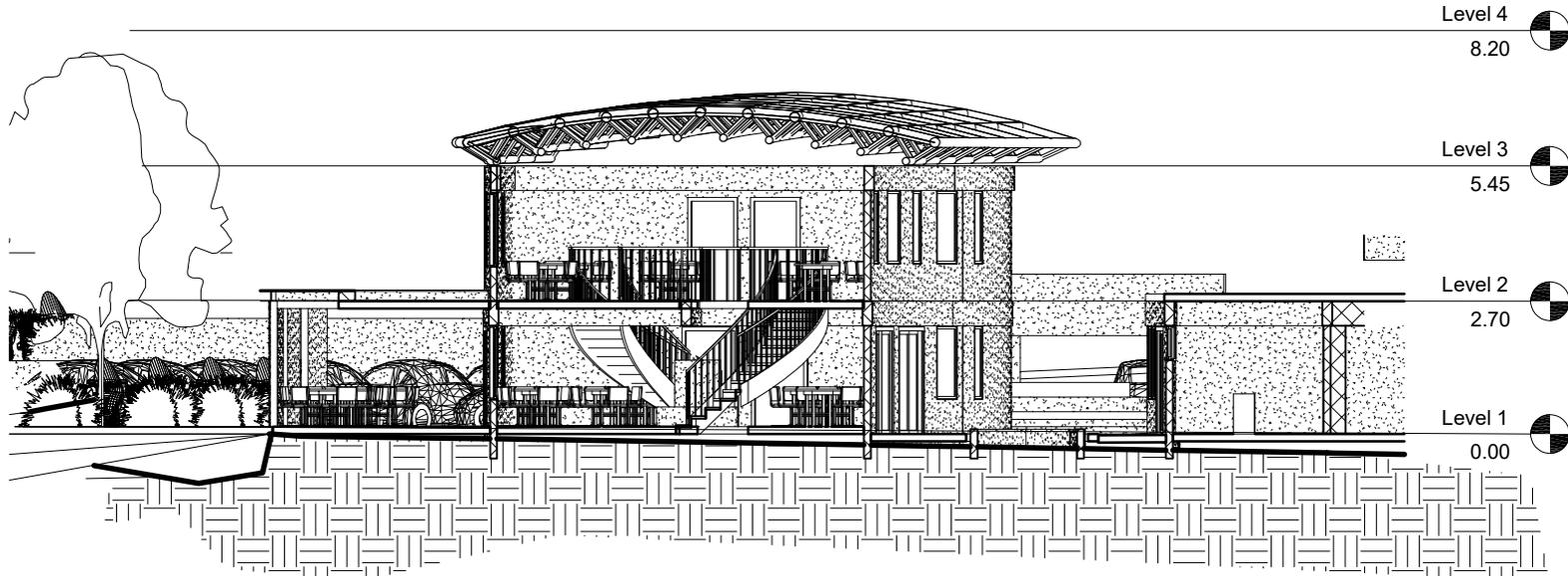
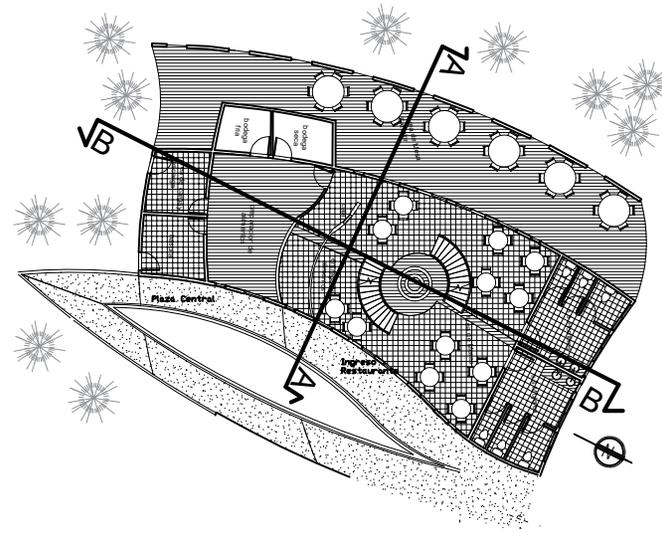
PLANTA ARQUITECTÓNICA RESTAURANTE PRIMER NIVEL
ESC. 1/200



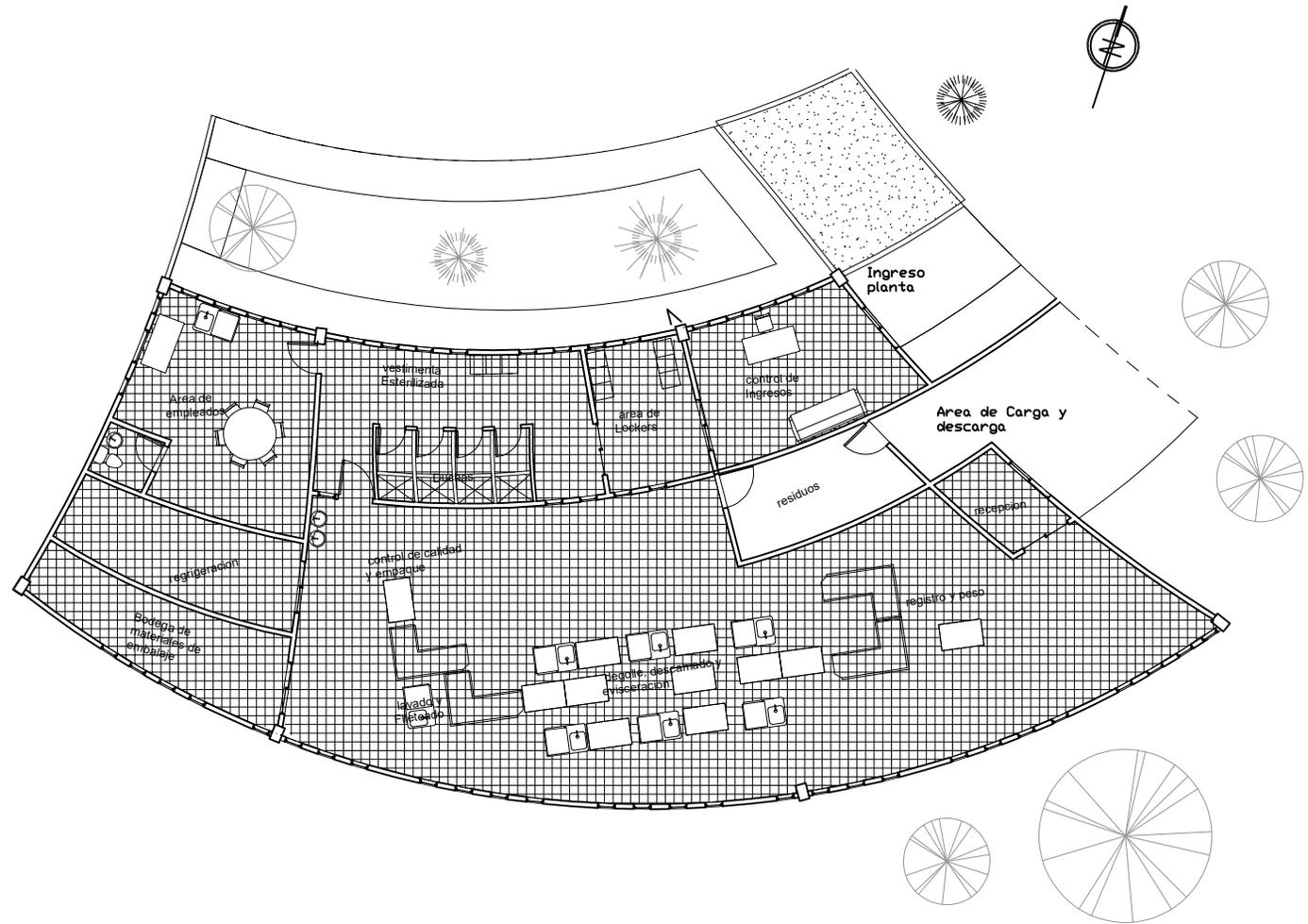
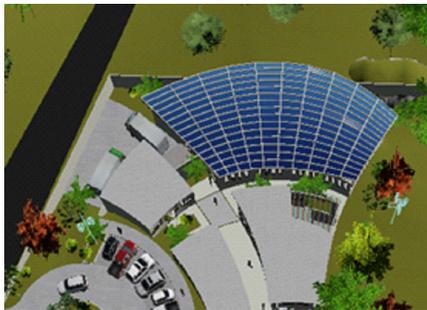
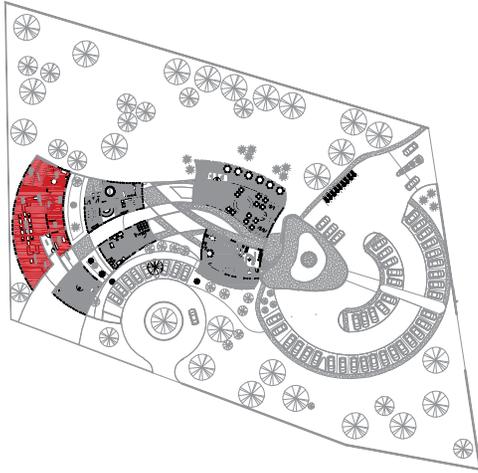
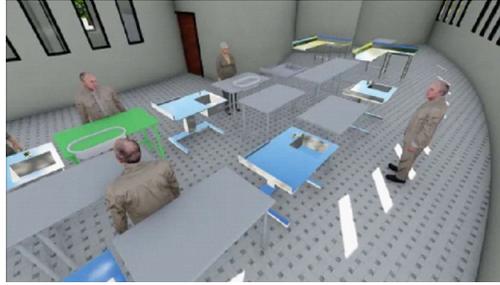
PLANTA ARQUITECTONICA RESTAURANTE SEGUNDO NIVEL
ESC. 1/200

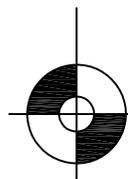
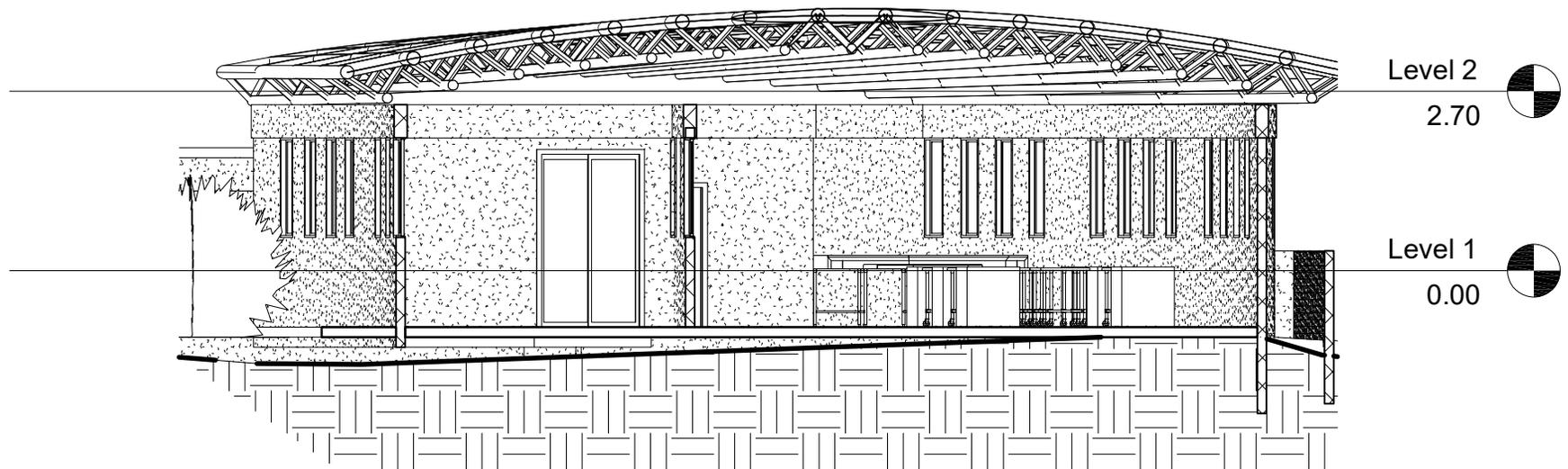
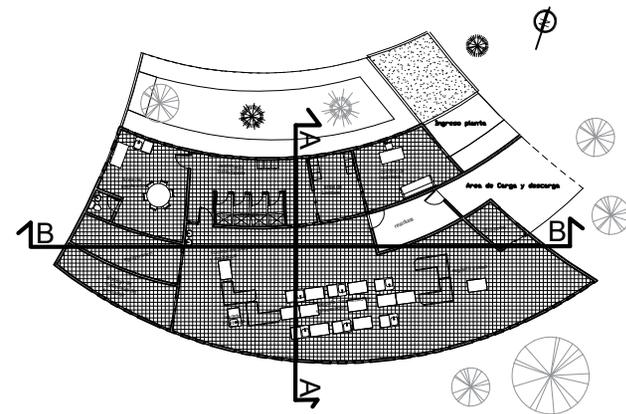


SECCIÓN A-A' RESTAURANTE
ESC. 1/100

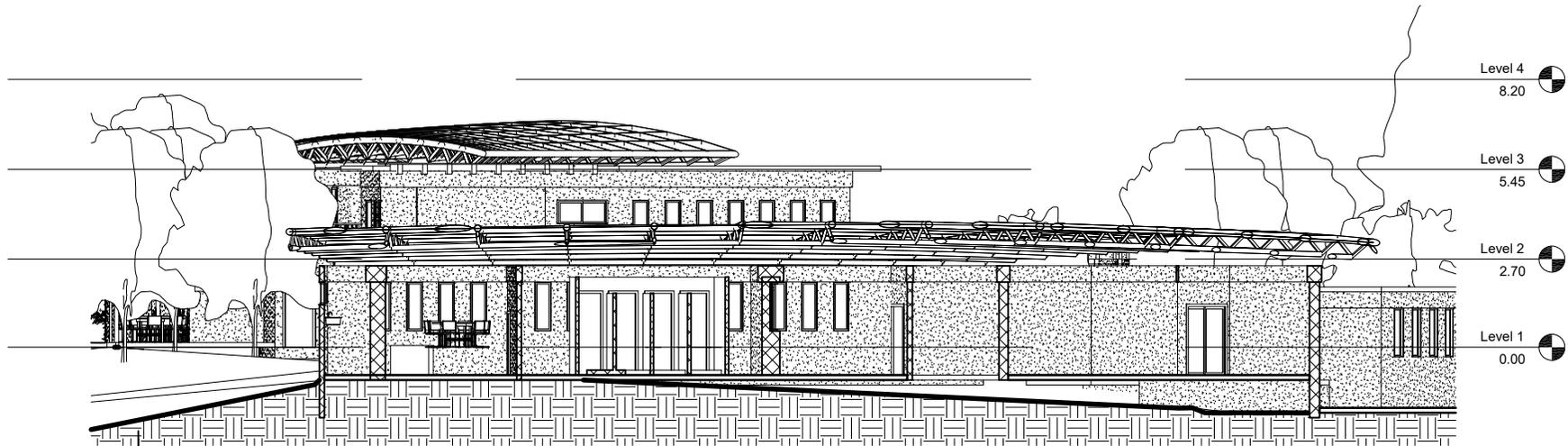
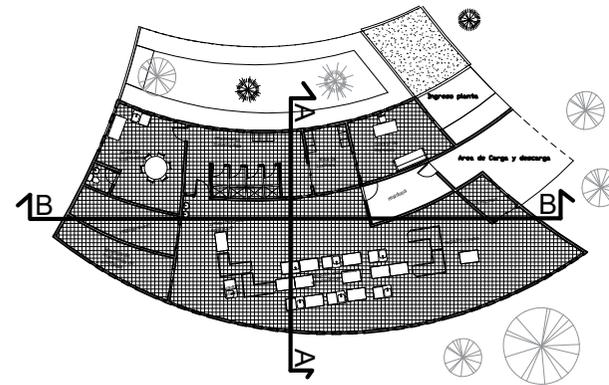


 SECCIÓN B-B' RESTAURANTE
ESC. 1/150





SECCIÓN A-A' PLANTA DE PROCESAMIENTO
ESC. 1/100



SECCIÓN B-B' PLANTA DE PROCESAMIENTO
ESC. 1/200



CAPÍTULO X
PRESUPUESTO
CONCLUSIONES
RECOMENDACIONES



PRESUPUESTO

10. 1 PRESUPUESTO

PRESUPUESTO PROYECTO					
PLANTA DE PROCESAMIENTO PARA LA TILAPIA					
RÍO HONDO ZACAPA					
El proyecto estará conformado en módulos divididos en 4 fases las cuales, estarán determinadas para cumplir el proyecto en el tiempo estipulado.					
COSTOS DIRECTOS	Área M	Unidad de Medida	Precio Unitario	Costo	Costo Total
Modulo Fase I					
Trabajos Preliminares	Q 9,849.10	M ²	Q 35.00	Q 344,718.50	Q 344,718.50
Muro Perimetral	Q 413.70	ML	Q 750.00	Q 310,275.00	Q 310,275.00
Administración	Q 138.43	M ²	Q 3,500.00	Q 484,505.00	Q 484,505.00
Total de Fase I					Q 1,139,498.50
Modulo Fase II					
Laboratorios	93.69	M ²	Q4,000.00	Q 374,760.00	Q 374,760.00
Planta de Procesamiento	360	M ²	Q4,000.00	Q1,440,000.00	Q 1,440,000.00
Mantenimiento	98.41	M ²	Q3,500.00	Q344,435.00	Q 344,435.00
Total de Face II					Q 2,159,195.00

Modulo Fase III					
Estacionamientos	Q 825.00	M ²	Q 500.00	Q 412,500.00	Q 412,500.00
Caminamientos y plazas	Q 331.81	M ²	Q 300.00	Q 99,543.00	Q 99,543.00
Áreas verdes	Q 247.50	M ²	Q 500.00	Q 123,750.00	Q 123,750.00
Total de Face III					Q 635,793.00
Modulo Fase IV					
Restaurante	472.72	M ²	Q3,500.00	Q1,654,520.00	Q 1,654,520.00
Residencia	295.7	M ²	Q3,500.00	Q1,034,950.00	Q 1,034,950.00
Total Face IV					Q 2,689,470.00
TOTAL DE FASES (COSTOS DIRECTOS)					Q 6,623,956.50

COSTOS INDIRECTOS	Planificación	10%	Q662,395.65
	Gastos administrativos	10%	Q662,395.65
	Supervisión	5%	Q331,197.83
	Utilidad	12%	Q794,874.78
	Gastos Legales	10%	Q662,395.65
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS			Q3,113,259.56

INTEGRACION DE COSTOS	
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS	Q 6,623,956.50
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS	Q 3,113,259.56
COSTO TOTAL DE PROYECTO	Q 9,737,216.06

El costo total del Anteproyecto a realizar es de **Q. 9,737,216.06**



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.2 CONCLUSIONES

- La creación de asociaciones, grupos de cocodes u organizaciones han sido un factor muy importante para el desarrollo de la Sociedad Guatemalteca por lo cual es importante y surge la necesidad de crear espacios confortables, adecuados, para el desempeño de los trabajadores por ello es necesario que los edificios tengan ambientes y complementos que les permitan cumplir con su objetivo.
- El planteamiento de este anteproyecto también ayudara a la Asociación ADINOR a tener de una forma más definida la aproximación del costo de proyecto y así buscar fuentes de ingreso para el financiamiento.
- El proyecto aporta por medio del empleo, propicia el alcance de las condiciones de una vida digna para los guatemaltecos que viven en las zonas rurales de la región del Nororiente. De esta manera este el proyecto combate a la inequidad de género, y el apoyo a la micro, pequeña y mediana empresa.

10.3. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la entidad o entidades encargadas del tema, dar seguimiento al proceso y desarrollo de este proyecto, ya que se plantea como un anteproyecto teniendo un potencial para el desarrollo de este municipio y para volverse en un futuro una realidad.
- La propuesta que se plantea para este proyecto es de carácter beneficioso para este municipio así mismo es un aporte académico para nuestra Universidad de San Carlos de Guatemala para que se tome en cuenta de ejemplo para proyectos similares en el futuro.
- El proyecto ayuda a un crecimiento de la economía guatemalteca, con equidad de género y calidad, en forma sostenida y dinámica. Es por ello que este permitirá ofrecer mayores oportunidades de empleo para la población.



CAPÍTULO XI

BIBLIOGRAFÍA

11.1 BIBLIOGRAFÍA

1. DIGERG-MAGA. Identificación de áreas adecuadas para el establecimiento de tilapia en Guatemala. Dirección de Información Geográfica, Estratégica y Gestión de Riesgos. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Guatemala. 2013.
2. DIPESCA-MAGA. Boletín Estadístico Pesquero 2015. Dirección de Normatividad de la Pesca y Acuicultura, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Guatemala. 2016. FAO-SLM. Informe Contribución de la pesca y la acuicultura a la seguridad alimentaria y el ingreso familiar en Centroamérica. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Guatemala. 2014.
3. Instituto Nacional de Estadística «Características de la Población y de los Locales de Habitación Censados». Censos Nacionales XI de Población y VI de Habitación 2002. Guatemala, 2003. Pág. 73.
4. MAGA. Base de datos de exportación e importación de productos hidrobiológicos. Viceministerio de Sanidad Agropecuaria y Regulaciones. Dirección de Inocuidad de los Alimentos. Guatemala. 2016. UNIPESCA-MAGA. Informe de la pesca y la acuicultura en Guatemala. Documento técnico No.1. Unidad para el Manejo de la Pesca y Acuicultura. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Guatemala. 2008. UPIE-MAGA. MAGA Actual. La tilapia. Unidad de Políticas y Estrategias. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Guatemala.
5. Padrós , F., y Zarza, C. Manual de técnicas básicas de diagnóstico patológico para peces. Recuperado Diciembre 10, 2014, de <http://www.mvd.sld.cu/doc/pescayacuicultura/Manual%20Diagnostico%20peces%20 2005.pdf>

Internet:

6. «El Proyecto AdA-Integración», Acceso el 02 de Julio de 2017. web.maga.gob.gt/download/Perfil%20tilapia.pdf
7. «Centro de Estudios del Mar y Acuicultura», Acceso el 02 de Julio de 2017. http://sitios.usac.edu.gt/wp_cema/
8. «**APT – Aquaculture Production Technology Ltd**», Acceso el 02 de Julio de 2017. http://www.aquaculture.co.il/services/s_processing_plant.html
9. «COLPOS» Acceso el 02 de Julio de 2017 http://www.cib.uaem.mx/pdf/manual_cultivo_de_tilapia_en_estanques_circulares.pdf

Institucionales

10. Señor Fermín Vargas. Entrevista. 16 de febrero 2018. Representante legal de la organización ADINOR, respecto de las necesidades y la problemática del proceso de Tilapia en Zacapa.



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Doctor
Byron Alfredo Rabe Rendón
Decano Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Decano:

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 requerida.

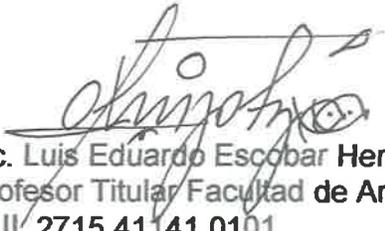
Por este medio hago constar que he realizado la revisión de estilo del Proyecto de Graduación **“PLANTA DE PROCESAMIENTO PARA LA TILAPIA EN RÍO HONDO, ZACAPA.”**, de la estudiante **ASTRID PAMELA BELTRÁN TUNCHEZ** perteneciente a la Facultad de Arquitectura, **CUI 2631 35454 0101**, registro académico **200619205**, al conferírsele el Título de Arquitecta.

Extiendo la presente constancia en una hoja con los membretes de la Universidad de San Carlos de Guatemala y de la Facultad de Arquitectura, el día uno de octubre de dos mil dieciocho.

Al agradecer su atención, me suscribo con las muestras de mi alta estima,

Atentamente,

Lic. Luis Eduardo Escobar Hernández
COL. No. 4509
COLEGIO DE HUMANIDADES


Lic. Luis Eduardo Escobar Hernández
Profesor Titular Facultad de Arquitectura
CUI 2715 41141 0101
Colegiado de Humanidades. No. 4509

“Planta de Procesamiento para la Tilapia en Rio Hondo Zacapa”
Proyecto de Graduación desarrollado por:



Astrid Pamela Beltrán Tunchez

Asesorado por:



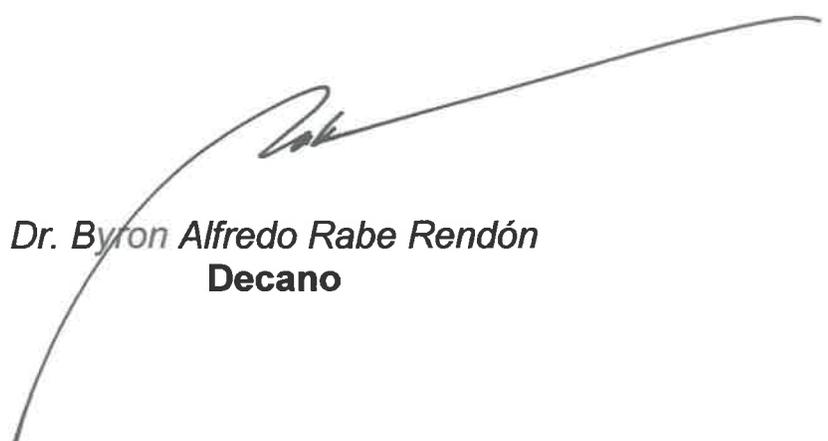
Msc. María Isabel Cifuentes Soberanis



Ing. José Marcos Mejía Son

Imprímase:

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón
Decano