



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



PROYECTO DE GRADUACIÓN :

“Propuesta Arquitectónica para el Centro de Capacitación y Producción del Cultivo de Tilapia en Cantón Jerez, Municipio Nuevo San Carlos, Departamento de Retalhuleu”.

Desarrollado por:
JUAN FRANCISCO DÍAZ VÁSQUEZ



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

“Propuesta Arquitectónica para el Centro de Capacitación y Producción del Cultivo de Tilapia en Cantón Jerez, Municipio Nuevo San Carlos, Departamento de Retalhuleu”.

Proyecto Desarrollado por:

JUAN FRANCISCO DÍAZ VÁSQUEZ

Al conferírsele el título de :

ARQUITECTO

En el grado académico de Licenciatura

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

Guatemala, noviembre del 2019

JUNTA DIRECTIVA

| | |
|---------------------------------------|----------------------|
| MSc. Arq. Edgar Armando López Pazos | Decano |
| Arq. Gloria Ruth Lara Cordón de Corea | Vocal I |
| Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini | Vocal II |
| MSc. Arq. Alice Michele Gómez García | Vocal III |
| Br. Andrés Cáceres Velazco | Vocal IV |
| Br. Andrea María Calderón Castillo | Vocal V |
| Arq. Marco Antonio de León Vilaseca | Secretario Académico |

TRIBUNAL EXAMINADOR

| | |
|-------------------------------------|----------------------|
| MSc. Arq. Edgar Armando López Pazos | Decano |
| Arq. Marco Antonio de León Vilaseca | Secretario Académico |
| Arq. Carlos Enrique Ralón Cajas | Examinador |
| Arq. Luis Alberto Soto Santizo | Examinador |

DEDICATORIA

“El principio de la sabiduría es el temor a Jehová” Job. 28:28

| | |
|-----------------------|--|
| A Dios | el arquitecto del universo. |
| A mis Padres | Juan Bautista Díaz Gramajo (†) Margarita Vásquez de Díaz. |
| A mis Hermanos | Por el apoyo incondicional. |
| A mi Familia | Diana, Juanfra, Renata, Dulce y Brune. |

AGRADECIMIENTO

| | |
|---------------------------------------|---|
| A la Familia | Zeissig Rohrmoser, eterno agradecimiento. |
| A mis Asesores Externos | Ing. Mario Morales, Lic. Carlos Orellana. |
| A la Familia | Alejos Torselli, en especial a Carlos Alejos, por su apoyo a este proyecto. |
| A mis Compañeros de Estudios | |
| A la Universidad de San Carlos | el alma mater, |
| A la Facultad de Arquitectura | |

ÍNDICE

| | |
|--------------------------|----------|
| INTRODUCCIÓN..... | 7 |
|--------------------------|----------|

CAPITULO 1

| | |
|---|----------|
| MARCO INTRODUCTORIO..... | 8 |
| 1.1. Introducción..... | 9 |
| 1.2. Antecedentes..... | 9 |
| 1.3. Planteamiento del Problema..... | 11 |
| 1.4. Justificación..... | 13 |
| 1.5. Objetivos..... | 14 |
| 1.5.1. Objetivo General..... | 14 |
| 1.5.2. Objetivos Específicos..... | 14 |
| 1.6. Delimitación del Problema..... | 15 |
| 1.6.1. Delimitación Teórica..... | 15 |
| 1.6.2. Delimitación Espacial..... | 15 |
| 1.6.3. Delimitación Geográfica..... | 15 |
| 1.6.4. Delimitación Temporal..... | 16 |
| 1.6.5. Delimitación del trabajo de campo..... | 16 |
| 1.6.6. Delimitación del Anteproyecto..... | 16 |

CAPITULO 2

| | |
|----------------------------|-----------|
| MARCO LEGAL..... | 17 |
| 2.1. Introducción..... | 18 |
| 2.2. Aspectos Legales..... | 18 |

CAPITULO 3

| | |
|--|-----------|
| MARCO REFERENCIAL..... | 21 |
| 3.1. Introducción..... | 22 |
| 3.2. Aspectos de la República de Guatemala..... | 22 |
| 3.3. Aspectos del Departamento de Retalhuleu..... | 23 |
| 3.3.1. División Administrativa..... | 25 |
| 3.3.2. Reseña Histórica del Departamento..... | 25 |
| 3.3.3. Idiomas..... | 26 |
| 3.3.4. Economía..... | 26 |
| 3.3.5. Vías de Comunicación..... | 26 |
| 3.3.6. Población..... | 27 |
| 3.4. Aspectos del Municipio de Nuevo San Carlos..... | 27 |
| 3.4.1. Historia..... | 29 |
| 3.4.2. Ubicación..... | 30 |
| 3.4.3. Clima..... | 30 |
| 3.4.4. Densidad de Población..... | 30 |
| 3.4.5. Hidrografía..... | 32 |



| | |
|--------------------------------------|----|
| 3.4.6. Aspectos Topográficos..... | 32 |
| 3.4.7. Vías de Comunicación..... | 32 |
| 3.4.8. Servicios Sanitarios..... | 33 |
| 3.4.9. Energía Eléctrica..... | 33 |
| 3.5. Aspectos de la Aldea Jerez..... | 33 |

CAPITULO 4

| | |
|---|-----------|
| MARCO TEÓRICO..... | 35 |
| 4.1. Introducción..... | 36 |
| 4.2. Referente Teórico Preliminar..... | 36 |
| 4.2.1. Generalidades de la Especie..... | 36 |
| 4.2.1.1. Anatomía y fisiología de peces teleósteos..... | 36 |
| 4.2.1.2. Alevín..... | 37 |
| 4.2.1.3. Principales especies y líneas de Tilapia utilizándose en Guatemala..... | 37 |
| 4.2.1.3.1. Tilapia Nilótica Oreochromis Niloticus..... | 37 |
| 4.2.1.3.2. Tilapia Aurea, Oreochromis aureus..... | 38 |
| 4.2.2. Cultivo..... | 38 |
| 4.2.3. Estructuras de Cultivo..... | 39 |
| 4.2.3.1. Cultivo en Jaula..... | 39 |
| 4.2.3.1.1. Tipos de Jaulas..... | 40 |
| 4.2.3.1.2. Ventajas del Cultivo en Jaulas..... | 40 |
| 4.2.3.2. Cultivo en Estanques..... | 41 |
| 4.2.3.2.1. Estanques pequeños..... | 41 |
| 4.2.3.2.2. Estanques grandes..... | 41 |
| 4.2.3.3. Diseño y Construcción de estanques..... | 41 |
| 4.2.4. Sistemas de Cultivos..... | 43 |
| 4.2.4.1. Cultivo Intensivo..... | 43 |
| 4.2.4.2. Cultivo Semi Intensivo..... | 43 |
| 4.2.4.3. Cultivo Intensivo..... | 44 |

CAPÍTULO 5

| | |
|--|-----------|
| MARCO DIAGNÓSTICO | 45 |
| 5.1. Introducción..... | 46 |
| 5.2. Análisis de Caso Análogo..... | 46 |
| 5.2.1. Datos Generales..... | 46 |
| 5.2.2. Análisis Gráfico Centro de Producción Tilapias De San Antonio S.A..... | 48 |
| 5.2.3. Aspectos Positivos y Negativos..... | 57 |
| 5.3. Premisas Particulares de Diseño..... | 58 |
| 5.3.1. Premisas Morfológicas..... | 58 |
| 5.3.2. Premisas Funcionales..... | 61 |
| 5.3.3. Premisas Ambientales..... | 63 |
| 5.3.4. Premisas Tecnológicas..... | 63 |
| 5.4. Análisis de Sitio..... | 64 |



| | |
|--------------------------------------|----|
| 5.4.1. Localización y Ubicación..... | 64 |
| 5.4.2. Vías de Acceso al Área..... | 66 |
| 5.4.3. Condiciones Topográficas..... | 70 |
| 5.4.4. Análisis Ambiental..... | 71 |

CAPÍTULO 6

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.....72

| | |
|-------------------------------------|----|
| 6.1. Introducción..... | 73 |
| 6.2. Metodología de diseño..... | 73 |
| 6.2.1. Programa de necesidades..... | 73 |
| 6.2.2. Concepto Arquitectónico..... | 74 |
| 6.3. Ubicación del proyecto..... | 75 |
| 6.4. Anteproyecto..... | 76 |
| 6.4.1. Planta Arquitectónica..... | 77 |
| 6.4.2. Renders Exteriores..... | 82 |
| 6.4.3. Apuntes Interiores..... | 90 |
| 6.5. Presupuesto estimado..... | 92 |

CONCLUSIONES.....95

RECOMENDACIONES.....95

BIBLIOGRAFÍA.....96

ANEXOS.....98

| | |
|---|-----|
| 7.1. Cuadro de Ordenamiento de Datos..... | 99 |
| 7.2. Diagramación..... | 102 |
| 7.2.1. Área de administración..... | 102 |
| 7.2.2. Área de capacitación y demostración..... | 104 |
| 7.2.3. Área de producción..... | 106 |
| 7.2.4. Área de apoyo..... | 108 |



INTRODUCCIÓN

En la carrera de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala, los estudiantes a obtener el título que les acredita en el grado correspondiente, deben presentar un trabajo especial de graduación, el cual debe reflejar los conocimientos adquiridos durante la carrera, así como ser una propuesta de solución a los problemas que enfrenta la sociedad guatemalteca, esto con la finalidad de que el estudiante y la Universidad contribuyan al desarrollo del País.

En este caso particular se ha decidido contribuir con el municipio Nuevo San Carlos, del departamento de Retalhuleu, teniendo en cuenta que esta población presenta una problemática muy fuerte en cuanto a sus condiciones de pobreza y pobreza extrema, ya que sus fuentes de trabajo son escasas y sus sistemas productivos presentan características y condiciones latifundistas, aspecto que hace que la gran mayoría de la población no logre satisfacer sus necesidades mínimas.

Por otra parte, es importante resaltar que el municipio de Nuevo San Carlos, presenta condiciones climáticas y de disponibilidad de recursos hídricos muy favorables para la crianza de tilapia, pero que al día de hoy es una actividad que casi no está desarrollada debido al desconocimiento, en cuanto a la forma de producir, así como del tipo de estructura más idóneo para su cultivo.

En el presente trabajo se propone el diseño arquitectónico de un centro de producción y capacitación para el cultivo de tilapia en el Cantón Jerez, del municipio de Nuevo San Carlos, del departamento de Retalhuleu; la propuesta pretende también dar a conocer toda la información técnica que se debe tener en cuenta para la construcción de instalaciones en el cultivo de tilapia; aspectos como medidas, tipo de materiales, diseño de la estructura, cantidad de mano de obra a emplear y, como aporte significativo, la comunidad y la Municipalidad determinarán a las personas encargadas de la administración y funcionamiento del mismo, con lo que se espera el desarrollo de la acuicultura en la región. .

MARCO
INTRODUCTORIO

1.1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente capítulo se da una explicación del avance que ha tenido el cultivo de tilapia en nuestro país. Así mismo, se plantea la problemática que representa para los pobladores de Cantón Jerez del Municipio de Nuevo San Carlos, Retalhuleu, llevar a su comunidad la producción de tilapia.

También, se presentan las razones que justifican esta investigación y como con el planteamiento de objetivos se puede llevar a cabo un proyecto de desarrollo, que conlleve a fortalecer la actividad piscícola de la región y contribuir con el desarrollo económico y nutricional de la población de Cantón Jerez, Nuevo San Carlos, Retalhuleu.

1.2. ANTECEDENTES

Desde hace 40 años aproximadamente, la Tilapia ha sido el segundo grupo más importante de peces después de las Carpas Chinas en contribuir a la producción acuícola mundial, con una producción que superó en el año 2,010 los 3 millones de toneladas con un valor por encima de los 5.000 millones de dólares.

Castillo Campo (1998), expresa “Actualmente la acuicultura Latinoamericana, presenta una serie de problemas relacionados a la alimentación y nutrición de la tilapia, siendo uno de los principales la ausencia de una metodología correcta en las técnicas de alimentación, la falta de asistencia técnica, poco acceso a capacitación, así como la escases de información en relación a estructuras de cultivo”.

En el caso particular de Guatemala, en el año dos mil once, las organizaciones Fundación para el Desarrollo de Guatemala (FUNDESA) y Comité Coordinador de Asociaciones Agrícolas, Comerciales, Industriales y Financieras (CACIF), entre otros, en el marco de **“La Estrategia de Desarrollo Inclusivo”** y el proyecto **“Guatemaltecos Desarrollemos Guatemala”** en el análisis realizado en aspectos de acuicultura concluyen, que si bien es cierto América Latina es una de las regiones con buen crecimiento en los últimos 40 años, superior al 22% anual, Guatemala no ha crecido al ritmo de la región, habiendo presentado en los últimos 4 años un crecimiento de tan solo el 3% anual; aspecto que demuestra que Guatemala se encuentra muy por debajo del crecimiento promedio de la región, estimándose su diferencia en un 19% por debajo de la media regional.



Dentro de los múltiples problemas que enfrenta la acuicultura en nuestro medio y principalmente el cultivo de tilapia, tenemos: a) mínima inversión estatal en el sector, b) poco personal capacitada c) escasa aplicación e implementación de tecnologías apropiadas. Cabe destacar que, dentro de este último punto, en Guatemala se tiene muy poca información en cuanto a normas técnicas para la construcción de estanques para el cultivo de tilapia, así como la inexistencia de centros de capacitación en el tema.

En la consulta de los estudios realizados por el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA), de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se evidencia que a la fecha en cuanto a la generación de tecnología para estructuras de cultivo de tilapia, únicamente existe lo siguiente: En el año de 2,003 el técnico en acuicultura Luis Aníbal Xical, realiza la tesis llamada “Diseño de Estanques tipo Canal en la Finca Uriñas, San Miguel Dueñas, Sacatepéquez”, en dicho estudio realizó una adaptación de construcciones tipo canal para el cultivo extensivo de tilapia gris, según sus resultados, el diseño de estos estanques, los cuales eran construidos con la regla de que por cada unidad de ancho de los estanques se triplicaba el largo de los mismos, logró más eficiencia en el aprovechamiento del agua e incrementar densidad hasta 8 peces por metro cuadrado; concluyendo que el diseño de estos estanques influye en la dinámica del agua, y esta a su vez incrementa la capacidad de carga para el cultivo de tilapia.

En el año 2005 Ion Cazan, en su trabajo especial para graduación de Técnico en Acuicultura, realizado en la Estación acuícola y centro de capacitación Sabana Grande junto a la Misión Técnica de Taiwán, describe como se adaptan los estanques circulares a la condición del agua de la estación, contando con un caudal de 100 litros por segundo y una temperatura de 22 grados centígrados; describiendo cómo se comporta el agua dentro de estas estructuras y su importancia en la auto limpieza y movimiento de colores aumentado su eficiencia por esas dos condiciones.

Rebeca Martínez, en el año 2004, realiza su trabajo de graduación para Técnico en Acuicultura en las lagunas de Esperanza de Vida, Rio Hondo, Zacapa; en la cual describe las ventajas de los estanques naturales y rústicos para sistemas extensivos de producción, en la cual concluye que por las características del agua de la zona, la cual representa un recurso hídrico integral para la comunidad, ven como alternativa el cultivo de tilapia, siendo



una actividad de bajo costo y un uso alternativo del agua, la cual es escasa en temporada de verano.

Por último vale la pena resaltar que pese a los esfuerzos que se han realizado para fortalecer la acuicultura en Guatemala, aun se tienen carencias en algunos aspectos técnicos, que son determinantes para lograr una mejor eficiencia en esta actividad; tal es el caso de la inexistencia de lineamientos básicos para la construcción de estructuras para la producción de peces; al día de hoy productores a nivel comunitario y/o de pequeña escala, no cuentan con una herramienta técnica que les dé a conocer las diferentes estructuras existentes para la actividad acuícola, así como lineamientos básicos para diseño y construcción.

En el departamento de Retalhuleu desde hace algunos años se han hecho algunos esfuerzos por desarrollar la producción de tilapia; actualmente se producen 480 toneladas anuales, representado un 9.8% de la producción nacional, valor que es muy bajo al considerar las ventajas comparativas que tiene el departamento para dicha producción.

En cuanto al contexto económico del municipio vale la pena mencionar, que actualmente cuenta con un Plan de Desarrollo Municipal, mismo que describe las condiciones productivas del municipio, donde destacan tres objetivos estratégicos para el municipio, siendo uno de ellos la Promoción de la actividad agrícola, pecuaria y forestal, mediante el uso de tecnologías adaptables a las condiciones naturales, económicas y sociales del municipio.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según el Plan de Desarrollo Municipal, elaborado por la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN) en 2011, el Municipio de Nuevo San Carlos, en materia de seguridad alimentaria presenta una condición precaria, puesto que muchas de sus aldeas, caseríos y comunidades agrarias, son productoras de maíz y frijol, pero en niveles de subsistencia, así mismo la mayor cantidad de la población carece de tierras para el desarrollo de actividades agrícolas. Refiere este estudio también, que los recursos hídricos en el municipio son abundantes puesto que por el pasan los ríos: Ocosito, Nil, Coyote, Camarón, Mandarina, entre otros, además de contar con siete grandes nacimientos.



Es importante señalar también que el Plan de Desarrollo Municipal aun no visualiza la acuicultura como una actividad de importancia en el municipio pese a sus ventajas comparativas, lo que demuestra que esta actividad hasta el momento permanece invisibilizada por falta de promoción y conocimiento de la misma.

Los mayores problemas que enfrenta la piscicultura en Guatemala es la falta de inversión de parte del estado, así como la carencia de tecnologías apropiadas, personal capacitado accesible a los productores y la falta de centros de formación; aspectos que no permiten que esta actividad pueda despegar en nuestro país como una alternativa económica importante.

Dentro de los problemas descritos anteriormente, el presente trabajo se enfoca en una propuesta arquitectónica para fomentar la poca disponibilidad de información técnica que existe en nuestro medio del cultivo de tilapia, específicamente en el tema de diseño y construcción de estructuras para la producción, factor que constituye una fuerte limitante al momento de establecer unidades productivas, ya que no existen herramientas que faciliten información para la toma de decisiones.

Dentro del establecimiento de sistemas para la producción de tilapia, la construcción de estanques, así como el diseño de todo el centro de producción constituyen los aspectos más importantes, puesto que representa un alto porcentaje del costo de inversión inicial; al día de hoy la información existente en cuanto al tipo de estructuras para la producción de tilapia, es muy escasa y la poca que se encuentra no está validada para nuestro medio, por lo que no existen parámetros estructurales, descripción de materiales, métodos de construcción y sobre todo costos, que le permitan a personas interesadas en iniciar esta actividad, tener bases para la toma de decisiones; por lo anterior es importante contar con un modelo arquitectónico para un centro de producción y capacitación del cultivo de Tilapia en el departamento de Retalhuleu, que sirva de base desde el punto de vista arquitectónico, así como económico para determinar la viabilidad de construcción del mismo.

Con fundamento en lo descrito anteriormente se estima que sería de mucha utilidad e importancia contar con un centro de capacitación y producción de tilapia en la región, específicamente en el cantón Jerez, del Municipio de Nuevo San Carlos, departamento de



Retalhuleu, con lo que se pretende poder fortalecer la actividad piscícola en este municipio y por ende contribuir con el desarrollo económico y nutricional de la población.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Con fundamento descrito en los antecedentes, se puede evidenciar que Guatemala a diferencia de otros países de América Latina, no ha logrado consolidar a la fecha la actividad acuícola, pese a sus ventajas comparativas; ante lo que es indispensable redoblar esfuerzos para lograr que esta actividad alcance un desarrollo sostenible mediante la innovación, validación y transferencia de tecnología que permitan hacer más productiva y rentable esta actividad.

Notablemente, la piscicultura en Guatemala es una actividad con poco apoyo logístico por parte de instituciones nacionales e internacionales a pesar de algunos esfuerzos aislados de organizaciones gubernamentales, no gubernamentales, académicas y de fomento. La falta de transferencia adecuada de conocimientos y experiencias ha hecho que la piscicultura como otras actividades agropecuarias, se desarrolle bajo metodología de ensayo y error sometiendo los cultivos a un alto riesgo de fracaso.

Actualmente en el departamento de Retalhuleu, se produce 480 toneladas de Tilapia anuales, siendo este el 9.80% de la producción total del país, información recabada con productores artesanales y tecnificados, datos que se confrontaron con los proporcionados por El Grupo de Alimentos Balanceados S.A., por lo que la importancia de contar con un centro de producción y capacitación en el departamento de Retalhuleu, radica en que sería el primer sitio a nivel nacional donde se cuente con un centro de esta naturaleza, ya que si bien es cierto existen varios productores de tilapia a nivel nacional, los mismos se desarrollan en forma empírica o mediante la metodología de prueba y error.

El centro de producción y capacitación de tilapia en Retalhuleu, permitirá a las personas que estén interesadas en involucrarse en este tipo de producción, en donde poder adquirir conocimientos teórico práctico ya que hasta el día de hoy a nivel nacional se carece de un centro de formación para productores tecnificados en la Crianza de Tilapia. Con la construcción de este centro de capacitación y producción de tilapia, se espera capacitar por lo menos a 200 personas anuales, y una producción de 30 quintales de tilapia mensuales.



Por lo anterior es importante destacar que en Guatemala es de suma importancia establecer acciones que estén orientadas a la formación de capacidades, así como de transferencia y fomento de prácticas innovadoras que permitan desarrollar el cultivo de tilapia, con la finalidad de fomentar este tipo de cultivo desde una perspectiva eficiente.

En cuanto al contexto económico del municipio Nuevo San Carlos, según la Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN); para el año dos mil once existía una población económicamente activa de aproximadamente 6,965 personas, de las cuales el 64% se dedica a la agricultura, teniendo en cuenta que en los meses de verano esta actividad disminuye notablemente, lo que implica que más de un 50% de la población está sujeta a mermas importantes en su ingreso económico. En cuanto al contexto productivo las fincas grandes cultivan pastos para ganado bobino, caña de azúcar y hule, mientras que los medianos y pequeños productores combinan la siembra de maíz y ajonjolí, con producción de ganado bovino, porcino y aves.

Es importante destacar también que 24 propietarios acaparan el 84% del territorio del municipio, aspecto que hace que la mayoría de la población dependa fundamentalmente de los salarios que perciben como jornaleros. Por último, es importante destacar que el objetivo operativo 2.1.1 de los ejes de desarrollo número dos, contenido en el Plan de Desarrollo Municipal de Nuevo San Carlos, contempla la diversificación de la producción agrícola y disminuir la inseguridad alimentaria; por lo que es oportuno generar aportes que permitan alcanzar dicho objetivo.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

Generar una propuesta arquitectónica, en la que se propongan costos estructurales, el uso de tecnología aplicada; acordes al entorno social y natural del Cantón Jerez.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Disponer con la comunidad y la municipalidad el área del terreno para la propuesta arquitectónica del centro de capacitación y producción del cultivo de tilapia.
- Diseñar la propuesta arquitectónica del centro de capacitación y producción del cultivo de tilapia, en base a la normativa ambiental vigente en Guatemala, así



mismo, como de seguridad en cuanto a gestión de riesgo y las regulaciones del formato NRD2, de la CONRED.

- Aplicar aspectos de la arquitectura sostenible, para disminuir el impacto ambiental de la propuesta arquitectónica.

1.6. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Es importante destacar que según Marroquín Mora (2000), el litoral del pacifico es la región costera donde se ubica aproximadamente el 70 por ciento de la producción agrícola del país, equivalente a 980.05 HA, por lo que es la zona que se toma como referencia para la realización del presente estudio.

1.6.1. Delimitación Teórica

Definición, naturales y problemas que conlleva el equipamiento productivo y la arquitectura en materia de instalaciones acuícolas, específicamente en el cultivo de tilapia.

1.6.2. Delimitación Espacial

Atendiendo a nivel de producción que se da en el Litoral del Pacifico en materia de acuicultura y sobre todo de disponibilidad de espacio, se puede definir que Cantón Jerez, del municipio de Nuevo San Carlos del departamento de Retalhuleu, reúne las características adecuadas para la implementación del presente proyecto, ya que es de fácil acceso para los productores, de la comunidad, así como al recurso hídrico que es de vital importancia en esta actividad.

1.6.3. Delimitación Geográfica

Geográfica: El presente trabajo se concentrará en el Cantón Jerez de Municipio de Nuevo San Carlos del departamento de Retalhuleu.

Humana. Los beneficiarios directos serán los habitantes del municipio de Nuevo San Carlos, ya que los mismos representan una de las poblaciones más afectadas en cuanto a inseguridad alimentaria, y empleo inestable. Los beneficiarios indirectos serán los habitantes del Departamento de Retalhuleu y demás departamentos del litoral del pacifico, ya que tendrán la oportunidad de asistir a capacitarse dentro de este proyecto.



1.6.4. Delimitación Temporal

En cuanto a la temporalidad de la elaboración del presente proyecto de graduación, se estima en un periodo de seis meses contados a partir de la aprobación del mismo, con lo que se espera contribuir en la generación de tecnología para la producción piscícola en Guatemala y específicamente en el municipio de Nuevo San Carlos. Una vez teniendo elaborado el anteproyecto del Centro de Capacitación y Producción del cultivo de Tilapia.

1.6.5. Delimitación del Trabajo de Campo

En cuanto al trabajo de campo se tendrá como base los diferentes centros de producción que ya funcionan en nuestro país, mismos que se tomaran como referencia, específicamente en lo relativo a instalaciones hidráulicas y estanques de producción; pero el diseño y dimensiones de este proyecto se realizaran con base en la capacidad económica de los financistas de este proyecto.

1.6.6. Delimitación del Anteproyecto

Este trabajo pretende aportar bases conceptuales que describan los parámetros técnicos para la construcción de un centro de producción y capacitación para la producción de tilapia en el Litoral del Pacífico; proyectando hacer una descripción de criterios estructurales, de materiales y metodologías que se pueden utilizar, así como un análisis de costos.



MARCO LEGAL

CAPÍTULO 2

2.1. INTRODUCCIÓN

Conocer los fundamentos legales que regula la pesca y acuicultura, es el objeto directo del presente capítulo. Con ellos se debe buscar y conseguir un desempeño que conlleve a la realización de actividades que permitan un aprovechamiento racional de los recursos que se deben involucrar para dichas actividades.

Entre las leyes que se abordan están: Constitución Política de la República de Guatemala, Ley General de Pesca y Acuicultura, Ley de Áreas Protegidas. Con ellas se apoyará a que los acuicultores y pescadores, consigan un equilibrio en sus actividades ecológicas, y un máximo de aprovechamiento en el uso de aguas, lagos y ríos, es decir el aprovechamiento racional de los recursos hidrobiológicos.

2.2. ASPECTOS LEGALES

| LEY | DESCRIPCIÓN |
|--|--|
| Constitución Política de la República de Guatemala. Decreto de la Asamblea Nacional Constituyente C.P. | ARTÍCULO 127. Régimen de aguas. Todas las aguas son bienes de dominio público, inalienables e imprescriptibles. Su aprovechamiento, uso y goce, se otorgan en la forma establecida por la ley, de acuerdo con el interés social. Una ley específica regulará esta materia. ARTÍCULO 128. Aprovechamiento de aguas, lagos y ríos. El aprovechamiento de las aguas de los lagos y de los ríos, para fines agrícolas, agropecuarios, turísticos o de cualquier otra naturaleza, que contribuya al desarrollo de la economía nacional, estará al servicio de la comunidad y no de persona particular alguna, pero los usuarios están obligados a reforestar las riberas y los causes correspondientes, así como a facilitar las vías de acceso. |
| Ley de Pesca y Acuicultura y la Dirección Normativa de la Pesca y Acuicultura –DIPESCA. | ARTICULO 4. Bienes nacionales. Son bienes nacionales del dominio público, los recursos hidrobiológicos silvestres contenidos en el mar territorial, zona contigua, zona económica exclusiva, aguas internas y aguas interiores naturales; compete al Estado ejercer las facultades del dominio sobre ellos, determinando el derecho de pescarlos, administrándolos y velando por su racional aprovechamiento. ARTICULO 5. Concesiones. La pesca y la acuicultura son actividades cuyo ejercicio será objeto de concesión y no podrán ser monopolio directo o indirecto, ni exclusividad de ninguna persona individual o jurídica, pública o privada; todos pueden |



dedicarse a ellas, sujetándose dicho ejercicio a la ley específica, a las conexas que los norman y sus reglamentos, así como a las leyes que sobre el particular se emitan en el futuro.

ARTICULO 10. Administración de recursos. La autoridad competente o la que en el futuro la sustituya, es la encargada de administrar los recursos pesqueros y de aplicar la presente ley y sus reglamentos, para lo cual realizará los actos de inspección y vigilancia y la determinación de prohibiciones, y demás disposiciones acordes a sus objetivos y funciones, con apoyo de las autoridades respectivas.

ARTICULO 17. Tipificación. La pesca se tipifica de acuerdo al propósito con que se realiza, en:

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

ARTICULO 20. Reserva. La pesca comercial artesanal y de pequeña escala se reserva exclusivamente para los guatemaltecos.

ARTICULO 21. Explotación. La pesca comercial de mediana escala, gran escala y de túnidos podrán ser ejercidas por personas individuales o jurídicas guatemaltecas o extranjeras.

ARTICULO 42. Impacto ambiental. El Estado promoverá el desarrollo y la ordenación responsable de la acuicultura, tomando en cuenta el estudio de impacto ambiental.

ARTICULO 47. Fomento de la producción. El Estado y otras entidades relacionadas con la actividad deberán dentro del espíritu de la norma anterior, por medio de la autoridad competente, fomentar la producción de huevos, larvas post-larvas y alevines de organismos hidrobiológicos en sus centros acuícolas para el cultivo y repoblamiento.

ARTICULO 49. Autoridad concesionaria. La única autoridad para otorgar la concesión que faculta a ejercer el derecho de pesca y acuicultura es el MAGA, previo dictamen técnico de la autoridad competente, de acuerdo a los reglamentos.



Reglamento de la Ley de Pesca y Acuicultura especies, zonas, artes, método, modalidad y torneos de Pesca Deportiva.

LICENCIA DE PESCA COMERCIAL (PESCA ARTESANAL, DE PEQUEÑA, DE MEDIANA, DE GRAN ESCALA Y DE TÚNIDOS). (Arts. 8 al 12). Todo armador de Pesca Artesanal o de Pequeña Escala, antes de iniciar actividades deberá contar con Licencia de Pesca Comercial otorgada por MAGA.



DARCENA CHAMPERICO, RETALHULEU
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



MARCO REFERENCIAL

3.1. INTRODUCCIÓN

Guatemala es un país que se caracteriza por su posición geográfica, su clima, sus habitantes y junto a él cada departamento tiene singularidades, así es como Retalhuleu es un departamento que por su ubicación es rico en hidrografía, con una historia diferente a la de los demás departamentos, este se divide en nueve municipios, entre ellos el municipio de Nuevo San Carlos, este cuenta con varios cantones, pero en el que este marco se dan detalles especiales es el de Cantón Jerez, que por su ubicación geográfica específica, posee una pendiente favorable para la distribución del recurso hídrico.

En este capítulo se dan breves descripciones donde se indica los servicios, ubicación geográfica, hidrografía, educación, entre otros.

3.2. ASPECTOS DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA

Guatemala (en náhuatl: Quauhtlemallan, “lugar de muchos árboles”), oficialmente, República de Guatemala, es un país situado en América Central, en su extremo noroccidental, con una amplia cultura autóctona producto de la herencia maya y la influencia castellana durante la época colonial.

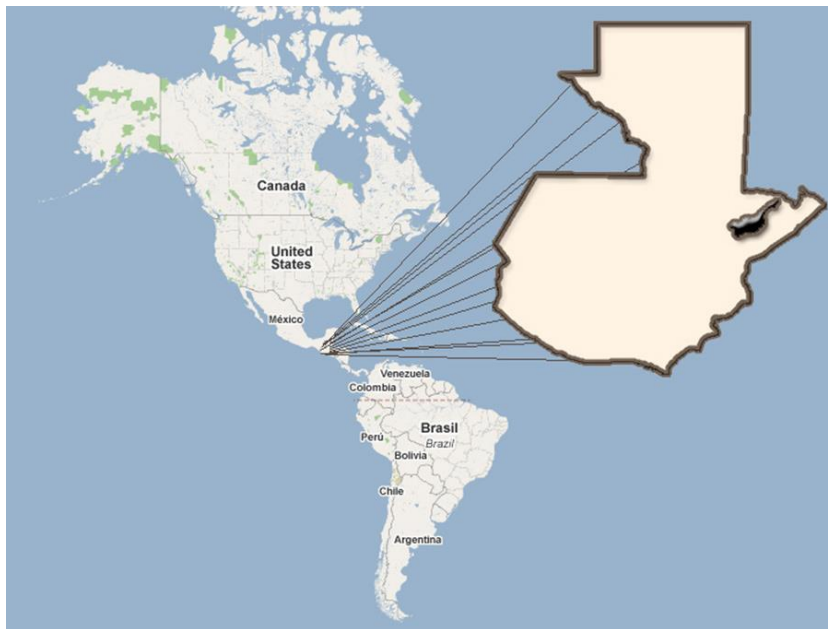
A pesar de su relativamente pequeña extensión territorial, Guatemala cuenta con una gran variedad climática, producto de su relieve montañoso que va desde el nivel del mar hasta los 4220 metros sobre ese nivel. Esto propicia que en el país existan ecosistemas tan variados que van desde los manglares de los humedales del Pacífico hasta los bosques nublados de alta montaña. Limita al oeste y al norte con México, al este con Belice y el golfo de Honduras, al sur con El Salvador, y al sureste con el océano Atlántico y al oeste con océano Pacífico. El país posee una superficie de 108.889 km². Su capital es la Ciudad de Guatemala, llamada oficialmente Nueva Guatemala de la Asunción.

La mayor parte de su población es amerindia, convirtiendo a Guatemala en el país con mayor proporción de población indígena de América Latina. El idioma oficial es el español, asimismo cuenta con 23 idiomas mayas, los idiomas xinca y garífuna, este último hablado por la población afro descendiente en el departamento caribeño de Izabal.



| | |
|-----------------|---|
| Idioma oficial | Español |
| Superficie | Puesto 106.º |
| Total | 108,889 km ² |
| % agua | 0,4% |
| Fronteras | 1.687 km., con 956 km. al noreste con México. |
| Población total | Puesto 66.º |
| Censo | 15 531 208 est ¹ hab. (2014) |
| Densidad | 142.6 hab./km ² |

FUENTE: WIKIPEDIA.COM





FUENTE: CLINICASANTAMARÍA.NET/INFORMACIÓN-GUATEMALA/

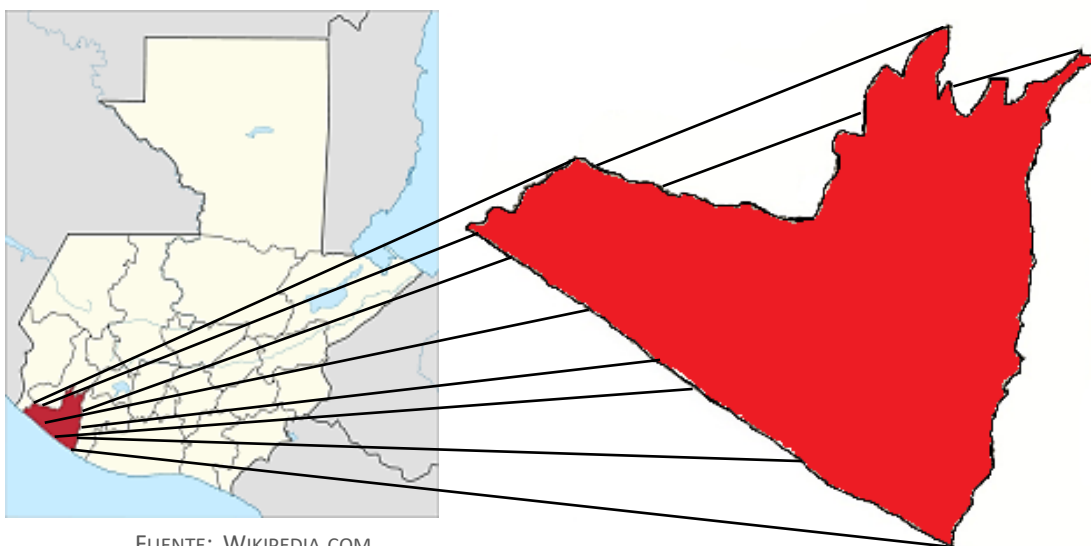
3.3. ASPECTOS DEL DEPARTAMENTO DE RETALHULEU

Retalhuleu es un departamento de la República de Guatemala, situado en la región suroccidental del país. Tiene una extensión territorial de 1,856 kilómetros cuadrados. Cuenta con nueve municipios y su cabecera departamental es el municipio de Retalhuleu. Retalhuleu limita al norte con Quetzaltenango, al este con Suchitepéquez, al sur con el Océano Pacífico y al oeste con San Marcos y Quetzaltenango. Sus principales idiomas son el castellano, K'iché' y cachiquel. Su temperatura habitual es cálida y su fiesta principal es el 8 de diciembre, en honor a la Virgen de la Inmaculada Concepción. Su fundación fue el 16 de octubre de 1877.



| | |
|------------------|---|
| Coordenadas |  14°32'07"N 91°40'42"O |
| Capital | Retalhuleu |
| Idioma oficial | Español, K'iché y Kaqchikel |
| Entidad | Departamento |
| País |  Guatemala |
| Cabecera | Retalhuleu |
| Región | Región VI ó Suroccidental |
| Superficie Total | 1856 km ² ¹ |
| Altitud Media | 239 msnm ⁸ en la cabecera |
| Clima | Cálido |
| Población Total | 318 319 hab. |
| Densidad | 171,51 hab/km ² |
| Gentilicio | retalteco/a |
| ISO 3166-2 | GT-RE |

FUENTE: WIKIPEDIA.COM



FUENTE: WIKIPEDIA.COM

¹ Dado por la cabecera departamental.

² Estimaciones de SEGEPLAN, para 2013 con base en la estructura del XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación. Guatemala, enero del 2003.

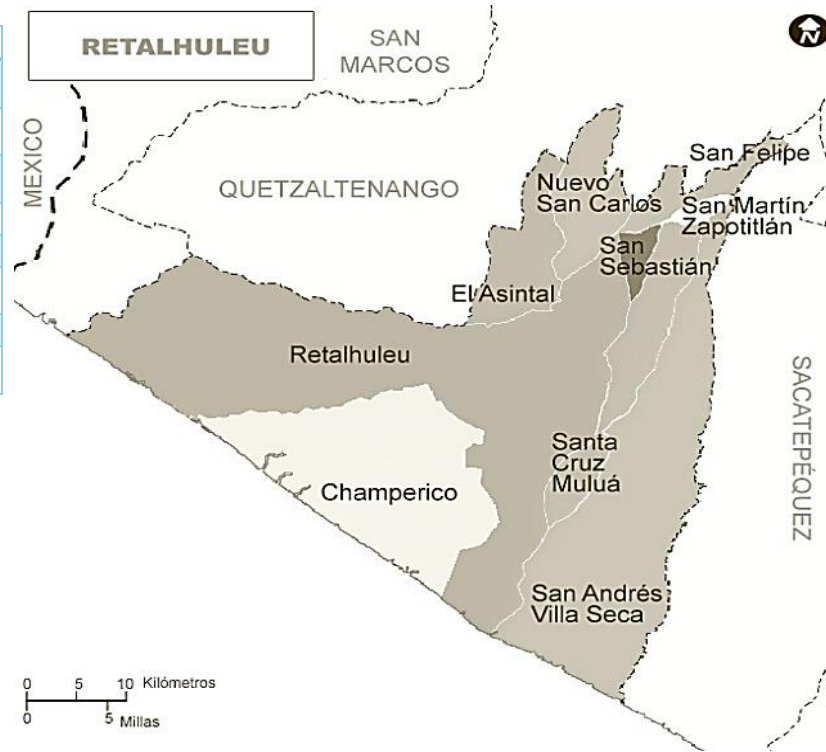


3.3.1. DIVISIÓN ADMINISTRATIVA

Este departamento se encuentra conformado por los siguientes municipios:

| |
|--------------------------|
| ➤ Champerico |
| ➤ El Asintal |
| ➤ Nuevo San Carlos |
| ➤ Retalhuleu (municipio) |
| ➤ San Andrés Villa Seca |
| ➤ San Martín Zapotitlán |
| ➤ San Felipe |
| ➤ San Sebastián |
| ➤ Santa Cruz Muluá |

FUENTE: WIKIPEDIA.COM



FUENTE: ACCSSGT.ORG

3.3.2. RESEÑA HISTÓRICA DEL DEPARTAMENTO

Retalhuleu departamento de Guatemala, que por sus habitantes es también descrito como **La Capital del Mundo**. Su etimología parece provenir de las voces quichés *retal* que significa Señal, *hul* que significa hoyo y *uleu* que significa tierra, lo que quiere decir hoyo en la tierra, con los elementos del idioma quiché, podemos decir que esto se traduce en **Señal de la Tierra**.

En 1579, aparece por primera vez el nombre de Santa Catarina Retalhuleu en los registros del Alcalde Mayor Capitán, Juan de Estrada, con 60 habitantes. En el período hispánico el departamento fue dividido en dos zonas: la primera, con predominio de la población indígena, observándose el cultivo del maíz. Y la segunda, como zona del pacífico la cual fue modificada por las plantaciones de caña de azúcar, añil y en tiempos más modernos la cochinilla y el café³.

³ Lanuza, s.f.



Este departamento fue creado por decreto No. 194 del 16 de octubre de 1877, cuando se segregó de Suchitepéquez. Es durante el período Republicano (1821 a nuestros días), que se crea el departamento de Retalhuleu por Decreto del 16 de octubre de 1877, al tomarse en cuenta el incremento del comercio y la agricultura en la región. Y debido a la dificultad de llevar a cabo la administración del departamento de Suchitepéquez se estableció que una parte de este, formaría este nuevo departamento.

3.3.3. IDIOMAS

El idioma oficial es el español. Ancestralmente sus habitantes se han comunicado en K'iché, idioma que persiste a la fecha en el habla de los nativos mayas, sobre todo en municipios como San Andrés Villa Seca, San Felipe Retalhuleu, San Martín Zapotitlán, San Sebastián y Santa Cruz Muluá.

3.3.4. ECONOMÍA


Este departamento es uno de los más importantes de la República por su riqueza natural, su agricultura, industria, comercio y vías de comunicación. Por ser un departamento eminentemente agrícola e industrial, concurren temporalmente trabajadores migratorios que provienen del altiplano.

En este lugar también se encuentra diversos tipos de industrias, entre las que sobresalen las fábricas de aceites esenciales, ingenios azucareros, beneficios de café, fábricas de papel, fábricas procesadoras de mariscos, etc.; y entre sus producciones artesanales podemos mencionar la producción de panela, instrumentos musicales, tejidos típicos de algodón y otros.

3.3.5. VÍAS DE COMUNICACIÓN

Entre las carreteras principales, además de las rutas nacionales, está la Internacional del Pacífico CA-2, que partiendo de la frontera con el Salvador continua hasta la frontera con México. De esta carretera a la altura de San Sebastián se desprende un ramal que lo comunica con Quetzaltenango. Cuenta también con carreteras a nivel departamental, caminos roderos, y veredas que unen a la cabecera con sus poblados y comunidades rurales. Cuenta con 128 km de asfalto y 63 de terracería. En este departamento aún existen las estaciones del Ferrocarril, y posee varias pistas de aterrizaje.



| | |
|-------------------|--|
| Ubicación |  14°35'36"N91°41'37"O |
| Latitud | 14° 35,36' norte |
| Longitud | 91° 41,37' oeste |
| Altitud | 370 msnm |
| Distancia | de la cabecera 13 km |
| Superficie | 64 km ² |
| Fundación | 29 de noviembre de 1879 |
| Población | 19,162 hab. |
| Densidad | 478 (aprox.) hab./km |
| Patrona | Virgen de la Concepción |

3.3.6. POBLACIÓN

Su población es de 297,385 habitantes, perteneciendo un 77% de la misma al pueblo Ladino y un 23% al pueblo Maya (de los grupos étnicos Mam, K'iche y Kaqchikel).⁴

3.4. ASPECTOS DEL MUNICIPIO DE NUEVO SAN CARLOS

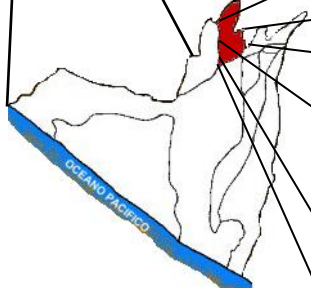
Nuevo San Carlos es un municipio del departamento de Retalhuleu de la región sur-occidente de la República de Guatemala. El municipio se encuentra en el límite de la parte norte del departamento de Retalhuleu.

La municipalidad es de 2^a. categoría, cuenta con un pueblo que es la cabecera municipal Nuevo San Carlos, sus aldeas Barrios, Cabañas, Granados, Jerez, Libertad, Montufar, Morazán y Versalles y sus caseríos Los López y Santa Agustina.

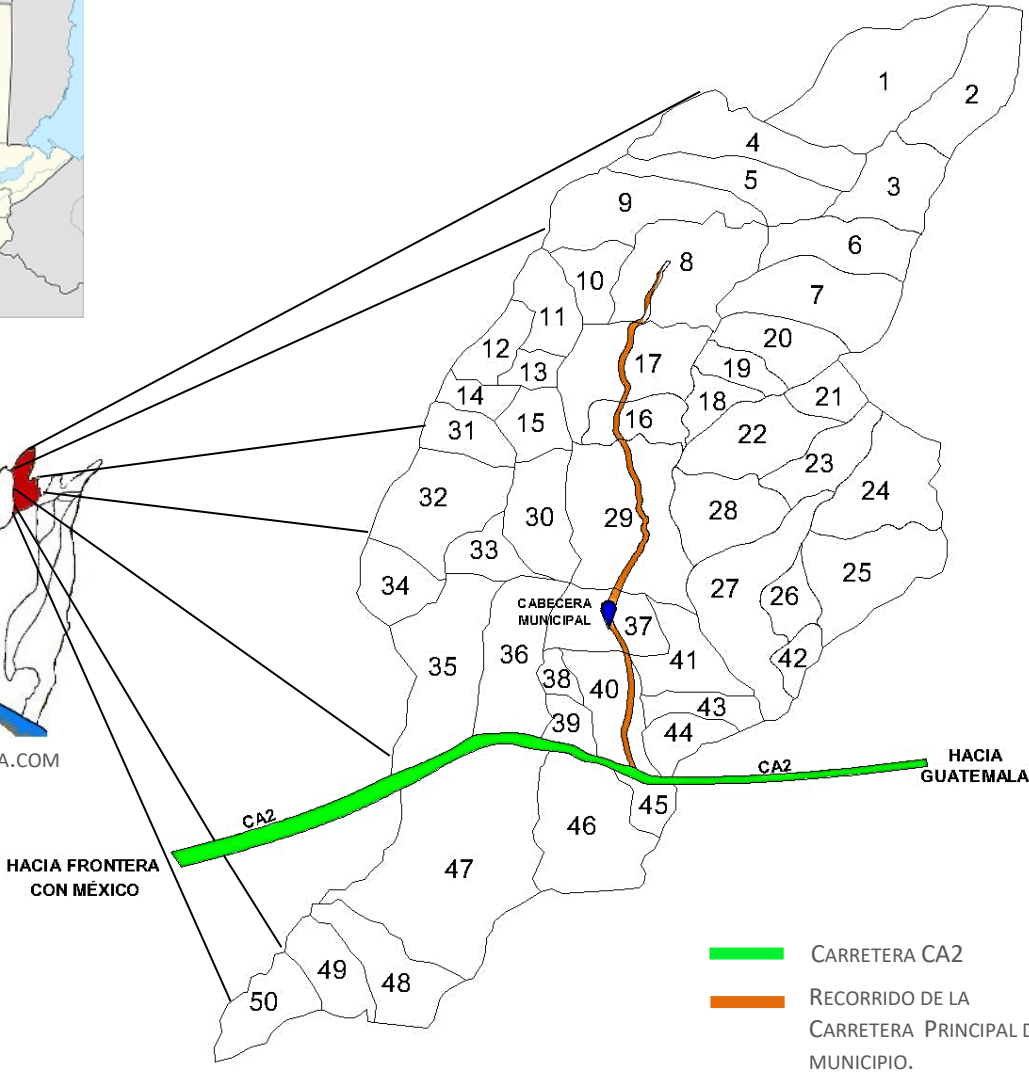
⁴ De conformidad a las proyecciones 2010 del Instituto Nacional de Estadística –INE–.



Municipio de Nuevo San Carlos



FUENTE: WIKIPEDIA.COM



FUENTE: MONOGRAFÍA NUEVO SAN CARLOS, JUDITH VILLAGRÁN CHAJLÁN



ALDEAS DE NUEVO SAN CARLOS

| | | |
|----------------------------|----------------------------|------------------|
| 1. Aurora | 21. Granados IV | 41. Tunchez |
| 2. Paraíso | 22. Granados II | 42. Bella Isla |
| 3. La Paz | 23. Granados III | 43. Coco |
| 4. Concepción Xol. | 24. Barrios I | 44. Parcelas |
| 5. Soledad Xol. | 25. Barrios II | 45. La Flecha |
| 6. Encanto Xol. | 26. Montúfar II | 46. Cabañas |
| 7. El Salvador Xol. | 27. Montúfa I | 47. Jerez |
| 8. Candelaria Xol. | 28. Granados I | 48. Caimitales |
| 9. Paraíso | 29. La Libertad | 49. San Jose Nil |
| 10. Edén Xol. | 30. Miraflores | 50. Nil Cartago |
| 11. San Juan Bautista Xol. | 31. Hato | |
| 12. Sorpresa | 32. Santo Domingo | |
| 13. Liria | 33. Buenos Aires | |
| 14. Primavera | 34. Los López | |
| 15. Porvenir | 35. La Perla | |
| 16. La Marina | 36. Nueva Concepción Ralda | |
| 17. Los Laureles | 37. Nuevo San Carlos | |
| 18. Victorias el Carmen | 38. Morán | |
| 19. Camelias | 39. Cabañas | |
| 20. Sta. Agustina | 40. Morazán | |

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

3.4.1. HISTORIA

El municipio de Nuevo San Carlos, Retalhuleu, fue creado por Acuerdo Gubernativo de fecha 29 de noviembre de 1879, firmado por el presidente de la república, General Justo Rufino Barrios. Los terrenos tenían una extensión de 30 caballerías con 260 cuerdas y 78 centésimos, siendo encomendado para dirigir y realizar las medidas el ingeniero Agrimensor José Carmen Escobar; estableciéndose los primeros pobladores en el oriente de las montañas de lo que hoy es Comunidad Agraria Candelaria Xolhuitz, denominándole al lugar “El Campamento”, hoy Finca “Monte María”. Al fundarse el municipio de Nuevo San Carlos, perteneció al departamento de Quetzaltenango con el nombre de Nuevo San Carlos Sija; debido a la distancia de ubicación del departamento y municipio se hicieron las gestiones para que se adjudicara al departamento de Retalhuleu ya que la distancia entre Retalhuleu y Nuevo San Carlos Sija era de 07 kilómetros y el día ocho de abril de 1940 (8/4/1940) se emitió el acuerdo gubernativo para que Nuevo San Carlos oficialmente fuera parte del departamento de Retalhuleu.



3.4.2. UBICACIÓN

Se encuentra a una distancia de 13 kilómetros de la cabecera departamental Retalhuleu y a 186 kilómetros de la capital Ciudad de Guatemala. Se encuentra entre el norte de la cabecera departamental Retalhuleu, al este de El Asintal y Colomba municipio del departamento de Quetzaltenango, al oeste de San Felipe y El Palmar municipio del departamento de Quetzaltenango y al sur de El Palmar y Colomba municipios del departamento de Quetzaltenango.

3.4.3. CLIMA

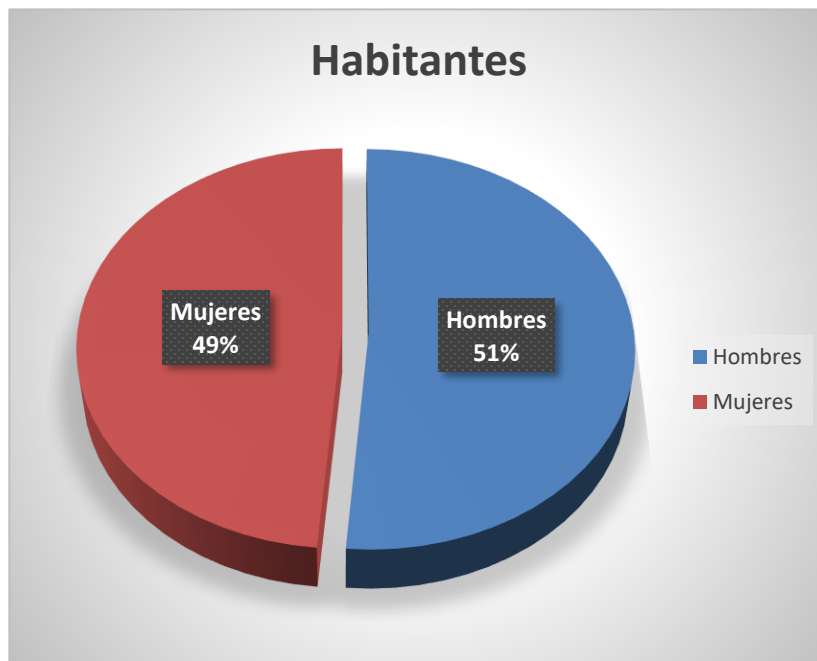
El clima de la comunidad es templado, con precipitación pluvial con más de 100 días, las cuales le proporcionan humedad y un suelo apropiado para el cultivo. Sus temperaturas promedio oscilan entre los 19.6° y 37.7° grados centígrados, manifestándose las temperaturas más altas en los meses de enero a abril, las épocas más intensas de lluvia se dan durante los meses de mayo a septiembre, las temperaturas más agradables se dan en los meses de noviembre, diciembre y enero.

3.4.4. DENSIDAD DE POBLACIÓN

De acuerdo con el IX Censo de Población (2002) la población del municipio de Nuevo San Carlos es de 36,938 habitantes. De acuerdo con este estudio 18,979 son varones y 17,959 son mujeres de donde la pirámide poblacional indica que el 30% de los habitantes son menores de 12 años, los mayores de 12 y menores de 18 años constituyen el 35% y el 35% restante corresponde a los mayores de edad; lo cual nos muestra un 65% en estructura de población joven que constituye la base de esta pirámide de población.

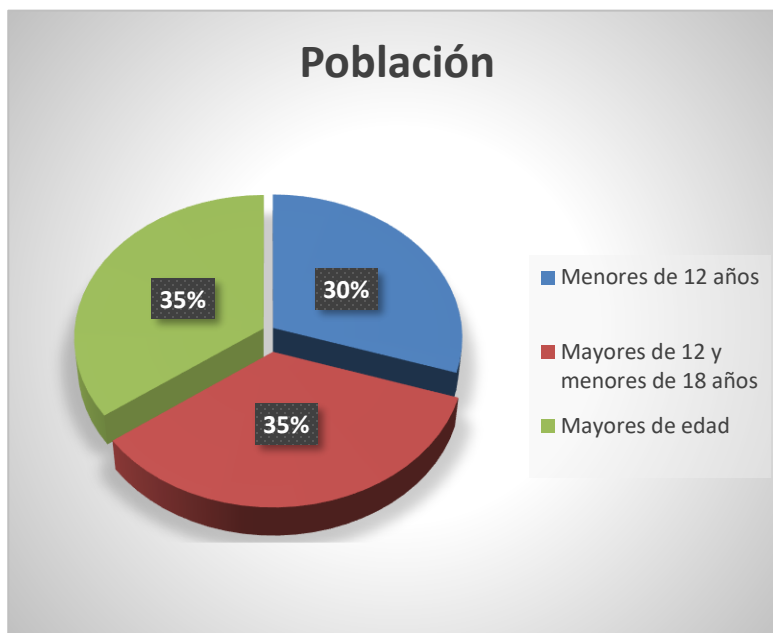


Habitantes



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, DATOS INE (2002)

Población



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, DATOS INE (2002)



3.4.5. HIDROGRAFÍA

Este municipio es irrigado por los ríos Nil, Seco, Ocosito, Nimá, Cuache, etc. y los riachuelos Caracol y Cocobil.



RÍO OCOSITO, NUEVO SAN CARLOS, RETALHULEU
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



RÍO NIL, NUEVO SAN CARLOS, RETALHULEU
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

3.4.6. ASPECTOS TOPOGRÁFICOS

La topografía del terreno es ondulada porque hay varias montañas y cerros que forman parte de los terrenos y su vegetación es muy espesa.

3.4.7. VÍAS DE COMUNICACIÓN

La vía de comunicación a la cabecera municipal es por carretera asfaltada y a las comunidades es por camino de terracería, asfaltado y camino pavimentado, logrando un fácil acceso con vehículo, motocicleta, bicicleta y bestias (caballos).

Nuevo San Carlos tiene una red vial desarrollada, con el 90% de los caminos en buen estado, arreglados con carrileras de concreto fundidas y empedrado fraguado, a pesar de la topografía quebrada de su territorio.

El transporte se realiza, dentro del municipio en pick-up y fuera del municipio, en bus y microbuses, que salen de las diferentes comunidades y hacen su recorrido por Nuevo San Carlos con destino a la ciudad de Retalhuleu.



3.4.8. SERVICIOS SANITARIOS

En cuanto a drenaje y alcantarillado el porcentaje es de 14.8% con conexión domiciliar⁵, comparándolo con el año 2009, sigue igual porque solo la cabecera municipal tiene acceso a este servicio, el resto de casas usan fosas sépticas individuales y el resto letrinas.

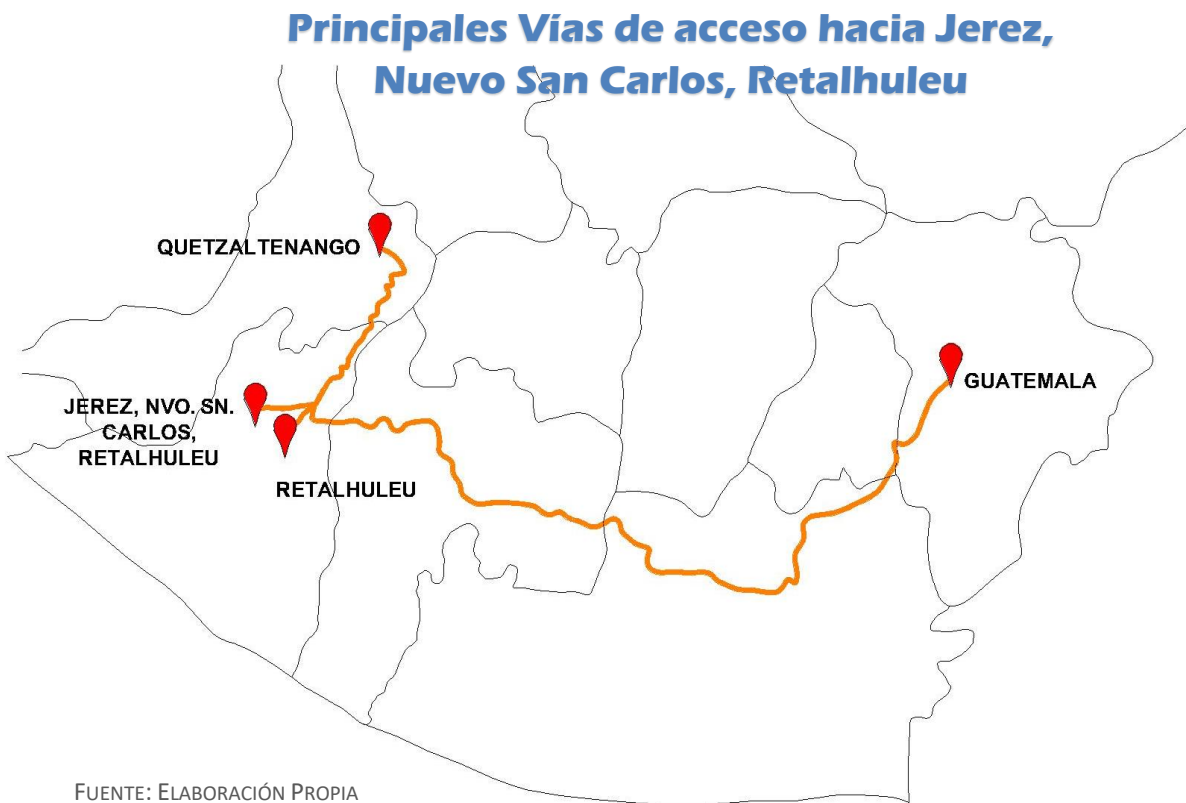
3.4.9. ENERGÍA ELÉCTRICA

El servicio de energía eléctrica es proporcionado a todas las comunidades por la Distribuidora de Electricidad del Occidente –DEORSA- Unión Fenosa.

Llega a todas las comunidades, excepto los sectores que se encuentran muy aislados, por ejemplo: Aldea Morazán, El Edén, Versalles y la zona de Xolhuitz⁶.

3.5. ASPECTOS DE LA ALDEA JEREZ

Se ubica al sur a 07 kilómetros de la cabecera municipal y el acceso está a la altura del kilómetro 189.5 de la carretera Interamericana del Pacífico CA-2.

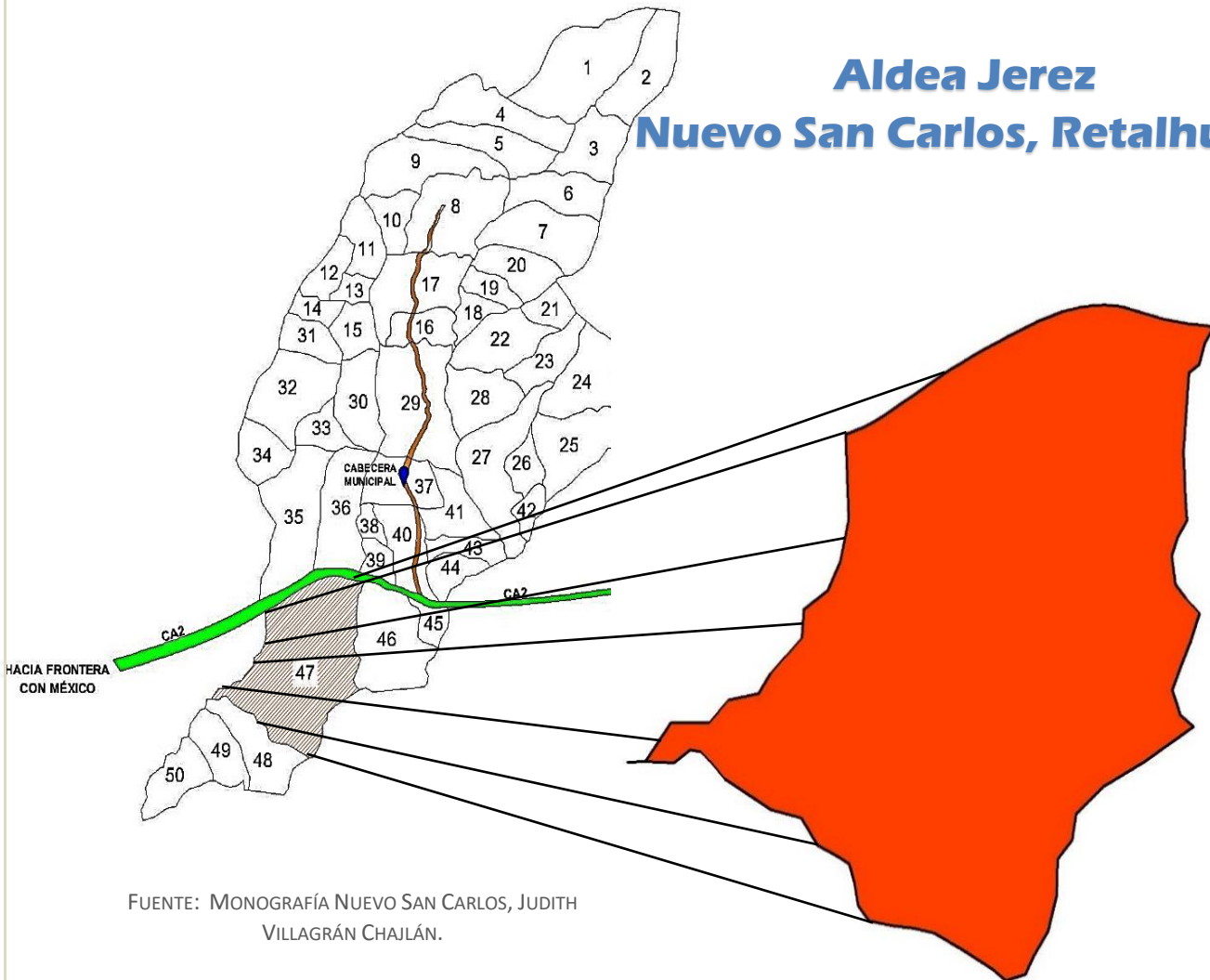


⁵ INE (2002)

⁶ DMP, Municipalidad de Nuevo San Carlos.



Aldea Jerez Nuevo San Carlos, Retalhuleu



FUENTE: MONOGRAFÍA NUEVO SAN CARLOS, JUDITH VILLAGRÁN CHAJLÁN.



MARCO TEÓRICO

4.1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente capítulo se describe la fundamentación teórica de la tilapia, el tipo de especie, los sistemas de cultivo y la infraestructura necesaria en cada uno de los casos, el tipo de especie más utilizada en Guatemala y los sistemas de cultivo que se pudieran utilizar para el desarrollo de este proyecto.

4.2. REFERENTE TEÓRICO PRELIMINAR

4.2.1. Generalidades de la especie

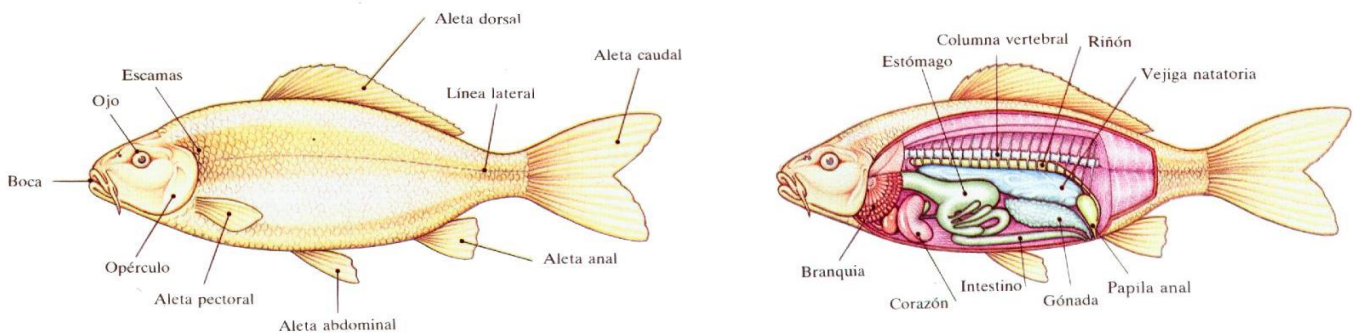
La tilapia es un pez teleósteo, del orden Perciforme perteneciente a la familia Cichlidae Originario de África, habita la mayor parte de las regiones tropicales del mundo, donde las condiciones son favorables para su reproducción y crecimiento.

Es un pez de buen sabor y rápido crecimiento, se puede cultivar en estanques y en jaulas, soporta altas densidades, resiste condiciones ambientales adversas, tolera bajas concentraciones de oxígeno, es capaz de utilizar la productividad primaria de los estanques, y puede ser manipulado genéticamente.

4.2.1.1. Anatomía y fisiología de peces teleósteos

Debemos inicialmente conocer como son los peces en forma externa e interna como un pre saber introductorio a la piscicultura como tal. Entendiendo que la morfología y conformación orgánica interna puede variar según características propias de la especie, el ambiente donde el pez se desarrolla y los hábitos alimenticios.

La siguiente figura nos muestra a detalle la conformación externa e interna de peces.



FUENTE: [HTTP://ALMEZ.PNTIC.MEC.ES/](http://ALMEZ.PNTIC.MEC.ES/)



4.2.1.2. Alevín

La palabra alevín es utilizada comúnmente en actividades como la piscicultura y la acuicultura, o en ciencias como la ictiología, para designar a las crías recién nacidas de peces. Más precisamente, este término hace alusión al momento en el cual las crías rompen el huevo y comienzan a alimentarse.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

4.2.1.3. Principales especies y líneas de Tilapia utilizándose en Guatemala

4.2.1.3.1. Tilapia Nilótica (*Oreochromis Niloticus*)

Oriunda de África. Introducida a Taiwán en 1962 para inicio de la acuicultura. En la actualidad introducida a muchos países del mundo. En Guatemala, se introdujo durante los años 70 en el programa de gobierno, “Peces para todos”. El primer mejoramiento genético reportado se da en 1998 mediante selección de padrotes y heterosis desarrollado en la Piscícola Las Ninfas, CEMA-USAC, posteriormente, se introducen nuevas líneas genéticas procedentes de varios países. En el año 2007 se introducen “Súper Machos para producción de organismos machos sin pasar de 30 gramos al iniciar fase reproductiva. Se recomienda cultivos mono sexo, mayormente machos.





FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

4.2.1.3.2. Tilapia Aurea (*Oreochromis aureus*)

Oriunda de África, especie adaptable a aguas con temperaturas entre los 14 y 22 oC, introducido a diferentes países; la tasa reproductiva está asociada a cambios de temperatura. En Guatemala existen 2 bancos en ambientes silvestres. El cruce de organismos puros entre *O niloticus* x *O aureus* suele proporcionar 98% machos. Los hábitos alimenticios son bentófagos, suelen enterrarse en condiciones de estrés. En el 2009 se introdujo procedente de Inglaterra un nuevo lote de hembras para mejoramiento genético de los centros de producción de alevines.



FUENTE: WIKIPEDIA.COM

4.2.2. Cultivo

La tilapia puede ser cultivada en diferentes medios tales como: jaulas, raceways, tanques, estanques, lagunas, reservorios o represas, canales de regadío, etc., siendo los estanques el medio más común. Por lo general se le utiliza a este organismo para monocultivo, aunque también se ha utilizado en policultivo especialmente cuando la tilapia es la especie de importancia secundaria.



4.2.3. Estructuras de cultivo

4.2.3.1. Cultivo en Jaula

El cultivo de tilapia se puede realizar en jaulas permitiendo una explotación intensiva de un cuerpo de agua. El cultivo intensivo de peces en jaulas de bajo volumen (1 a 4 m³), a altas densidades (25 a 120 peces por m³ o 35 kg/m³) en jaulas podría convertirse en el medio de expansión más importantes y simple en la producción de tilapia.

Se caracteriza por: evitar la reproducción, se puede realizar varios tipos de cultivo en un mismo cuerpo de agua, intensifica la producción de peces, facilita el control de depredadores y reduce el costo de inversión inicial.

El cultivo de tilapia en jaulas puede desarrollarse en canales, lagunas, esteros, etc.

Las características del medio en donde se instalarán las jaulas van a depender de la intensificación del cultivo y el tipo de jaula a utilizar. En jaulas con un alto recambio (15- 25 centímetros / segundo) se pueden lograr producciones de 25 a 35 kg/m³ y factores de conversión de 1,6 a 1,8 para peces de 700 a 800 gramos y crecimientos de 3 a 4 gramos/día.

Las ventajas del cultivo en jaula son: la inversión inicial es baja debido a que la tecnología es relativamente económica y simple, es aplicable a la mayoría de cuerpos de agua con profundidades mayores a 2 metros.

- Es técnica y económicamente aplicable a cualquier escala.
- Incrementa la producción comparada con los cultivos convencionales como estanques de tierra.
- No requiere construcciones permanentes, dado que son fácilmente Desmontables.
- Posibilita la combinación de diversas edades dentro de un mismo cuerpo de agua, suministrando a cada grupo de peces el alimento adecuado para su edad.
- Permite la aplicación de tratamientos terapéuticos a un grupo específico de peces.
- Facilita la observación y control de la población, la reproducción, los predadores y los competidores.
- Se reduce la manipulación y la mortalidad.
- Permite cosechar parcialmente de acuerdo con una programación.
- Con una calidad de agua excelente es posible alcanzar rendimientos máximos de 20 toneladas métricas por hectárea/ciclo en este tipo de cultivo.



- Las jaulas permiten una manipulación fácil de los peces, siembras a altas densidades, máxima utilización de los recursos de agua disponibles.
- Retorno rápido del capital invertido y facilitar el inventario.

Dentro de las desventajas del cultivo en jaula se encuentran:

- Difícil manejo cuando se presentan oleajes intensivos.
- Se requiere flujo constante de agua a través de las jaulas para la eliminación de metabolitos y para mantener niveles altos de alto nivel de oxígeno disuelto.
- Existe total dependencia de la alimentación artificial.
- Algunas veces se pueden presentar interferencias con la población natural de peces dentro del cuerpo de agua.
- Aumenta el riesgo de robo dentro de la producción.
- Requiere personal calificado para su manejo.

4.1.3.1.1. Tipos de jaulas

- Jaulas que descansan en el fondo, ocupando completamente la columna de agua.
- Jaulas flotantes de las cuales sobresale entre un 15% a un 20% de su altura.
- Jaulas sumergidas que pueden estar flotando a ras de la superficie, a media agua o inclusive en el fondo del estanque.



FUENTE: [HTTP://HERNANPARDOSILVA.BLOGSPOT.COM/](http://hernanpardosilva.blogspot.com/)



FUENTE: WIKIPEDIA.COM

4.2.3.1.1. Ventajas del Cultivo en Jaulas.

Se recomienda una distancia mínima de 1 metro entre el fondo de la jaula y el fondo del cuerpo de agua, con el fin de reducir la incidencia de parásitos disminuir los sólidos en suspensión y evitar las zonas de fondos que son más susceptibles a niveles bajos de oxígeno.

En cuanto a la densidad de siembra, en este sistema de cultivo se encuentra sujeta a la calidad del agua, tamaño del cuerpo de agua, profundidad, especie, tipo de alevines, sistemas de alimentación, etc.

Los valores normales de conversión en la producción intensiva de tilapia en jaulas están entre el rango de 1.4 a 1.6 dependiendo de la semilla, densidad, manejo y tipo de alimento. Es importante para los cultivos en jaulas suministrar alimentos con un porcentaje de proteína por encima de 30%.

Para el cultivo de tilapia en jaulas las mortalidades reportadas para un manejo normal se encuentran entre el 10% y el 15% con respecto a la siembra inicial.

4.2.3.2. Cultivo en Estanques.

Para el cultivo de tilapia en estanques se deben tener en consideración ciertas características como tamaño, ubicación, drenaje, etc. de especial importancia es el tamaño del estanque ya que permite que el cultivo de tilapia se puede llevar a cabo en diferentes grados de intensidad. A continuación se presentan una serie de ventajas en el cultivo que se logran de acuerdo al tamaño del estanque.

4.2.3.2.1. Estanques pequeños

- Más fácil y rápidos de cosechar.
- Pueden ser llenados y drenados más fácilmente.
- Se facilitan los tratamientos preventivos y curativos de enfermedades o parásitos.
- Control de depredación mucho más fácil y eficiente.
- Menor susceptibilidad a la erosión por parte del viento.
- Se puede trabajar con densidades de siembra mayores porque su recambio es Superior.

4.2.3.2.2. Estanques Grandes

- Menor costo de construcción por unidad de área.
- Se encuentran más sujetos a la acción de los vientos, por lo tanto menos susceptibles a problemas de oxígeno.

4.2.3.3. Diseño y Construcción de estanques.

Es de importancia considerar el diseño de los estanques al momento de definir su ubicación y posterior construcción ya que se deberá tener en cuenta las características del terreno para la mejor organización de las futuras operaciones de cultivo, producción y cosecha. El



tamaño dependerá del objetivo del cultivo. Sus dimensiones podrán oscilar desde pocos metros cuadrados (100 a 300) cuando aspekte a todo el ciclo de producción y servirán para las etapas iniciales (larvicultura y alevinaje), hasta estanques de 0,5 a 1 hectárea destinados a engorde final. Los mejores estanques son de forma rectangular, orientados con su eje mayor hacia los vientos predominantes de la zona, permitiendo un mayor intercambio de oxígeno en la interface aire-agua.

Un estanque para piscicultura consiste en un recinto cerrado por diques que debe reunir algunas condiciones básicas:

- Una entrada de agua regulable ubicada en el extremo longitudinal menos profundo y colocada a una altura de más de 50 cm sobre el nivel de agua del estanque, de modo que el agua al caer se mezcle con el aire y se oxigene. Para impedir la entrada de depredadores deberá colocarse una rejilla en el caño.
- Una salida de agua por rebosamiento situada en el extremo opuesto a la entrada que puede transformarse en salida desde el fondo, permitiendo así un vaciado total del estanque. El declive del fondo debe orientarse en sentido del caño de drenaje. Para poder vaciarlo completamente, se recomienda el uso de un caño de PVC cuyo diámetro estará en función del tamaño del estanque. Dicho caño se ubicará en la parte más profunda con una pendiente del 5% atravesando el dique principal. Contará además con un codo con rosca unido a un caño vertical que permitirá manejar el nivel de agua.
- Existen otras alternativas para vaciar un estanque, por medio de una compuerta de descarga o utilizando un monje. La primera consiste en una abertura en el dique del estanque que se puede cerrar con tablones de madera para regular el nivel del agua. Se protege la salida con una malla para evitar el escape de los peces. El monje es uno de los sistemas más antiguos de vaciado y consiste en una columna vertical cerrada con tablones de madera para regular el nivel del agua.
- La profundidad mínima más adecuada debe oscilar entre 0.7 a 1 metro para evitar el desarrollo de plantas acuáticas y algas filamentosas que perjudican la cosecha y ocasionan problemas de calidad de agua.
- La profundidad máxima recomendada es de 2 metros, ya que profundidades mayores imponen el uso de tecnologías mayores para el manejo y cosecha así



como trabajar con mayores profundidades favorece la estratificación térmica promoviendo la formación de zonas anaerobias (sin oxígeno) en el fondo.

Estas características facilitan que el sistema pueda ser vaciado para la cosecha y posterior limpieza y mantenimiento. Asimismo, puede ser llenado en pocos días, sembrado con peces pequeños y permitir la cosecha de la totalidad de los peces. En este tipo de recintos se pueden aplicar sistemas de cultivo extensivo, semi-intensivo e intensivo.



ESTANQUES CIRCULARES
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

4.2.4. Sistemas de Cultivos

4.2.4.1. Cultivo Extensivo

Este tipo de cultivo se desarrolla por lo general con muy baja inversión, en donde se espera proporcionar a la población un alimento de bajo costo tampoco es importante la talla final del pez, en tanto alcance tamaño comercial; y mucho menos el tipo de alimento utilizado en su producción. En este sistema se utilizan densidades de 0,5 a 3,0 peces por metro cuadrado, dependiendo del tamaño del pez que se quiere comercializar se utilizan estanques de 1 - 5 hectáreas con poco recambio.

Como una forma de contribuir en la alimentación del pez, se trata de favorecer el desarrollo de la productividad primaria utilizando fertilizantes orgánicos como excreta de aves, excreta de cerdos, excreta de vacuno, etc. En la actualidad se están utilizando subproductos agrícolas como alimento complementario, como por ejemplo afrecho (arroz), acemite de trigo, etc. La producción de este sistema suele ser de 4,000 10,000 kg /Ha / año, con factores de conversión de 1 - 1,4.

4.2.4.2. Cultivo Semi Intensivo

En este sistema de producción se utilizan estanques de 0,5 a 3 hectáreas con recambios de agua del 15 al 30% diario de todo el volumen del estanque y se utilizan aireadores dependiendo del grado de intensidad de siembra del sistema (se utilizan desde 2 HP a 12 HP por hectárea).

Las densidades utilizadas son muy variables y se encuentran en el rango de 4 a 15 peces /m obteniendo una producción en el rango de 20 a 50 toneladas / hectárea / año con factores de conversión de 1,6 a 1,9 para peces de 700 gramos.

En este sistema es muy importante el monitoreo de los niveles de amonio, pH, temperatura y el nivel de oxígeno disuelto.

Para la alimentación de los peces en este sistema se utiliza alimento peletizado o extrusado, con niveles de proteína desde 35 a 30% de proteína dependiendo de la fase de producción.

4.2.4.3. Cultivo Intensivo

En este sistema se utilizan estanques pequeños de 500 a 1000 metros cuadrados con alto recambio de agua (recambios de 250 a 600 litros / segundo). Las densidades de siembra de los peces se encuentran en el rango de 80 – 150 peces/metro cúbico, lo que equivale a cargas máximas de hasta 35 kg/m³. Para el éxito del cultivo bajo en este sistema es sumamente importante la cantidad y calidad del agua suministrada a los peces; así como el cuidado y atención que se le debe proporcionar al sistema.⁷

Para asegurar el inventario y la producción de peces se debe contar con grandes reservorios de agua, sistemas de bomba que permita reciclar el agua y la utilización de aireadores en los estanques.

En el cultivo intensivo de tilapia el oxígeno disponible es de gran importancia. Midiendo constantemente este parámetro se puede ajustar las densidades, tasa de alimentación y reducir potenciales riesgos de mortalidad La concentración del oxígeno en la salida de los estanques debe ser mayor a 3,5 mg / litros para asegurar un buen desenvolvimiento fisiológico del pez a través de todos los procesos (natación, respiración, crecimiento, excreción, etc.) y mejor aprovechamiento de los nutrientes suministrados con el alimento balanceado.

En este sistema se utilizan alimentos extrusado flotantes con niveles de proteína de 30 35% con alta calidad de molienda, porcentajes de finos menores a 1%, y tamaños variados dependiendo del tamaño del pez Ver Tabla 1 anterior donde se sugiere los tamaños de alimentos balanceado a suministrarse según la edad del pez). La producción de sistema intensivo va a depender de la cantidad de agua disponible, así como de sus características. En un sistema intensivo se pueden producir en un rango de 200 400 toneladas de pez por metro cúbico / año.⁸

⁷ NICOVITA, Manual de crianza de tilapia (2002)

⁸ NICOVITA, Manual de crianza de tilapia (2002)



MARCO DIAGNÓSTICO

CAPÍTULO 5

5.1. INTRODUCCIÓN

El siguiente capítulo contiene la descripción de un caso análogo, su infraestructura, distribución, tipo de cultivo y sistema de cultivo del mismo, lo que hace considerar los aspectos positivos y negativos, esto se toma como referencia para el mejor desarrollo de la propuesta arquitectónica del proyecto. Así mismo se hace el análisis de sitio y se analizan las condiciones ambientales del lugar donde se ubicará el proyecto a desarrollar.

5.2. ANÁLISIS DE CASO ANÁLOGO

En el proceso de cualquier proyecto es necesario consultar casos que sean de uso o tipo similar al que se esté proponiendo, esto con el fin de realizar una síntesis tanto de manera teórica como gráfica que ayude a establecer y determinar los aspectos tanto espaciales como funcionales más adecuados.

Para este caso en específico, se eligió como objeto de estudio el Centro de Producción Tilapias de San Antonio S.A. debido a que la misma realiza y cumple con funciones y características similares al Centro de Producción y Capacitación para el cultivo de Tilapia que se propone.

5.2.1. DATOS GENERALES

Nombre de la Institución: Tilapias San Antonio S.A.

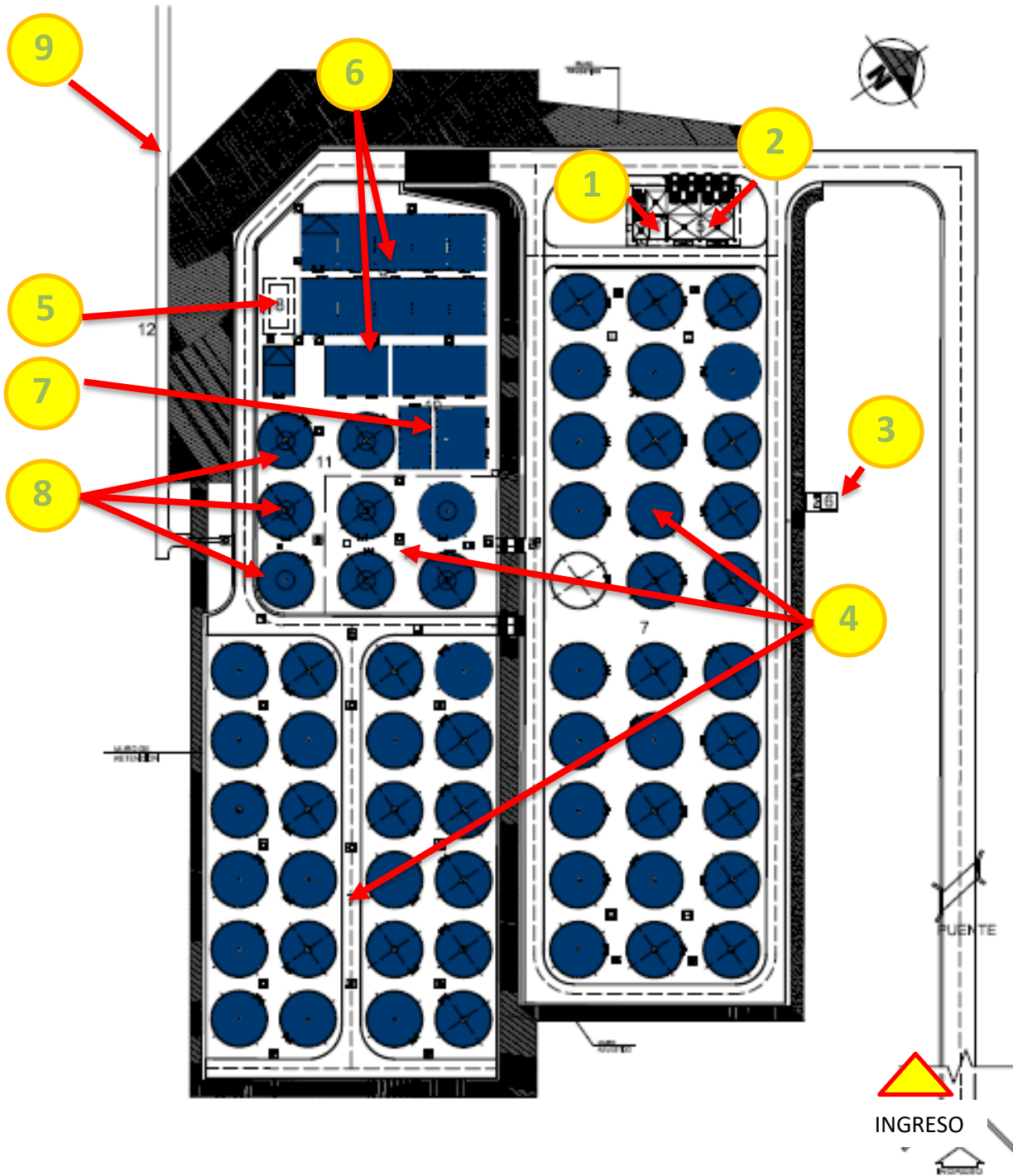
Dirección: Finca Concepción Las Lomas, Nuevo San Carlos, Retalhuleu.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El centro de producción Tilapias San Antonio S.A. cuenta con una planta general que se divide en dos plataformas que se describen a continuación:






PLANTA ARQUITECTÓNICA



PLATAFORMA 1

1. Administración, Bodega, Servicio Sanitario Administración, Servicio Sanitario General
2. Área de destace
3. Bodega de Alimento
4. Área de engorde

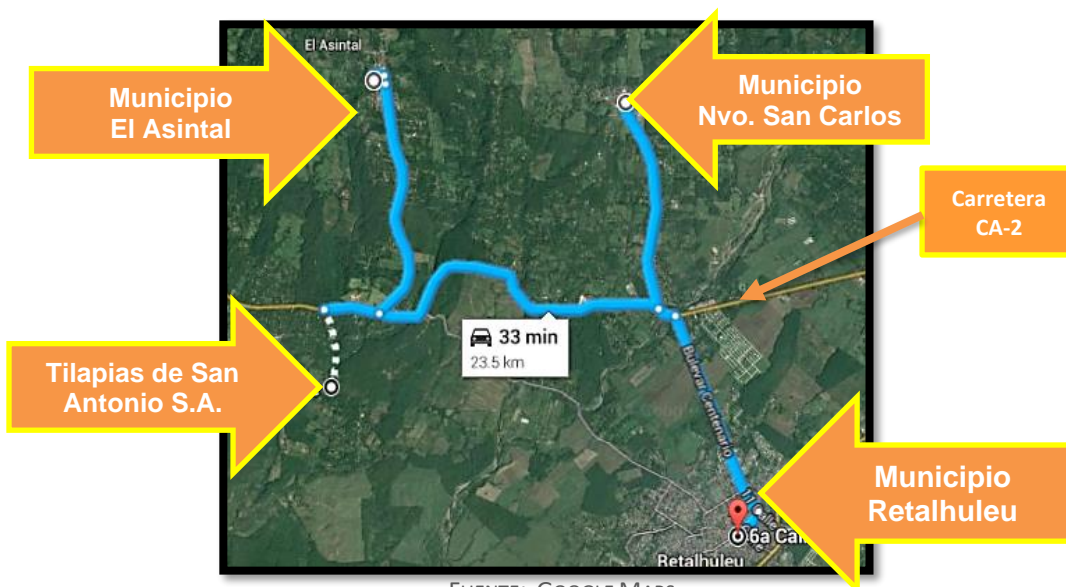
PLATAFORMA 2

5. Área de Laboratorio
6. Área de Alevines o Reproducción
7. Área de reversión
8. Área de Pre-engorde
9. Canal de desfogue

5.2.2. ANÁLISIS GRÁFICO CENTRO DE PRODUCCIÓN TILAPIAS DE SAN ANTONIO S.A.

Con el fin de poder establecer las premisas de diseño del proyecto arquitectónico propuesto, se realiza un análisis gráfico que nos dará a conocer las características positivas y negativas de las instalaciones del presente caso análogo.

Para tener una referencia de la ubicación del Centro de Producción Tilapias S.A., en la siguiente imagen se muestra los municipios cercanos al mismo, así como el recorrido por las carreteras principales para llegar a las instalaciones.

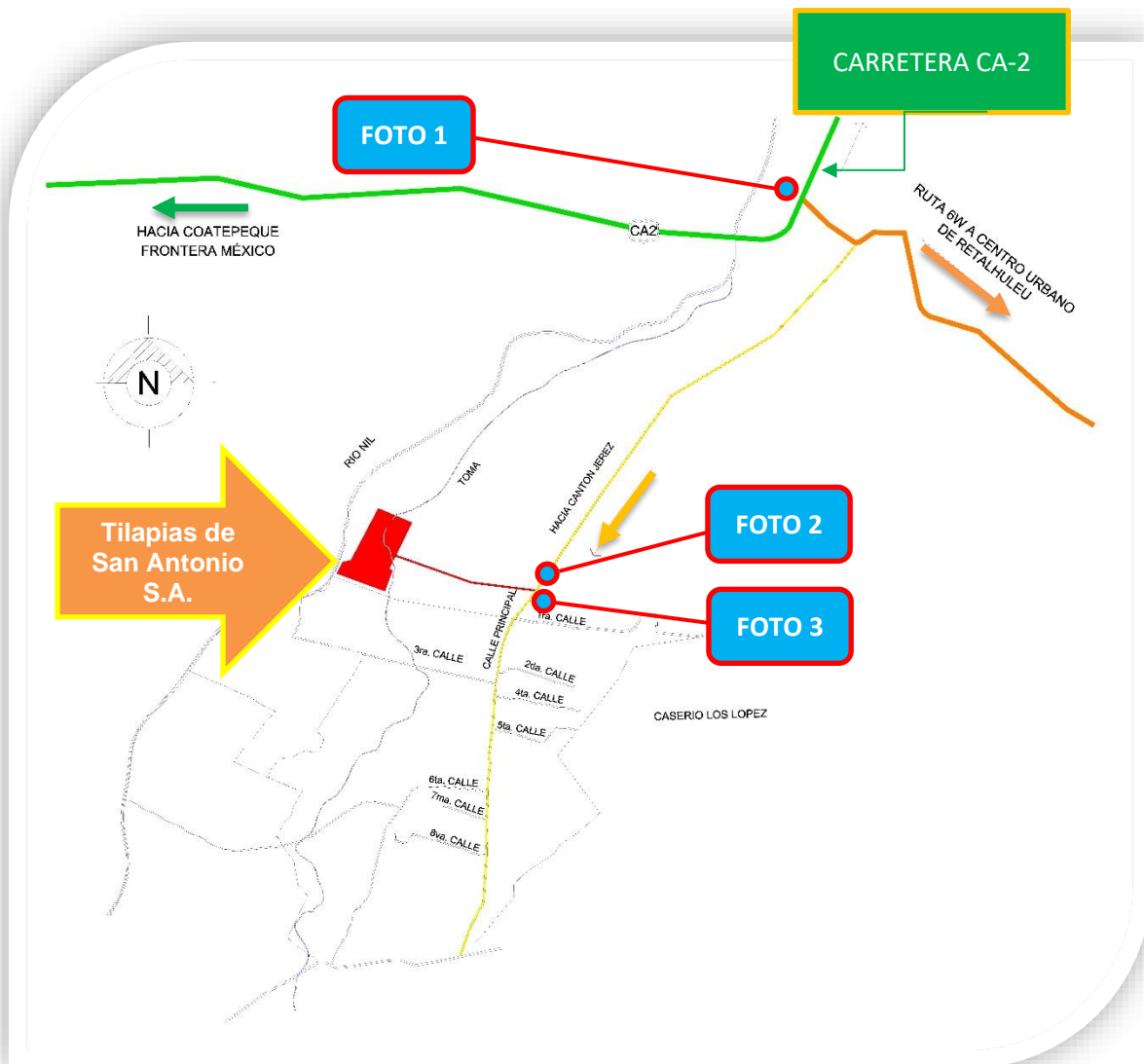


FUENTE: GOOGLE MAPS



La entrada principal a las instalaciones del Centro de Producción cuenta con una calle de doble vía, la cual es de concreto. Las calles secundarias del cantón Jerez funcionan de la misma manera. Sin embargo, la entrada hacia la finca donde se encuentran las piletas de Tilapia es de terracería.

En la siguiente imagen se muestran la calle principal y las secundarias del entorno donde se ubica el Centro de Producción, así mismo el lugar donde se encuentra el Río Nil y la toma de agua del mismo.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



FOTO 1



Ingreso hacia Cantón Jerez.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Carretera Centroamericana (CA2)

FOTO 2



Calle Principal de Cantón Jerez.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Ingreso a Tilapias de San Antonio S.A.

FOTO 3



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Ingreso a Tilapias de San Antonio S.A.



A continuación, se hace una descripción del centro de producción Tilapias de San Antonio S.A., mismo que se realizará con la ayuda de un levantamiento fotográfico que se ejecutó en las instalaciones del mismo.

1



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Área de Administración y de Destace.

Se puede observar que dichas áreas están colocadas en un solo espacio, lo cual por el diferente uso de cada una crearía conflicto, ya que el área de destace emana olores no agradables para un ambiente de oficina.

Se carece de un espacio destinado al almacenamiento de objetos personales de los empleados, ya que por el trabajo que allí se realiza, la mayoría debe hacer su higiene personal y realizar cambios de ropa y calzado.



2

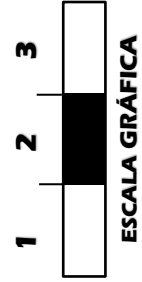
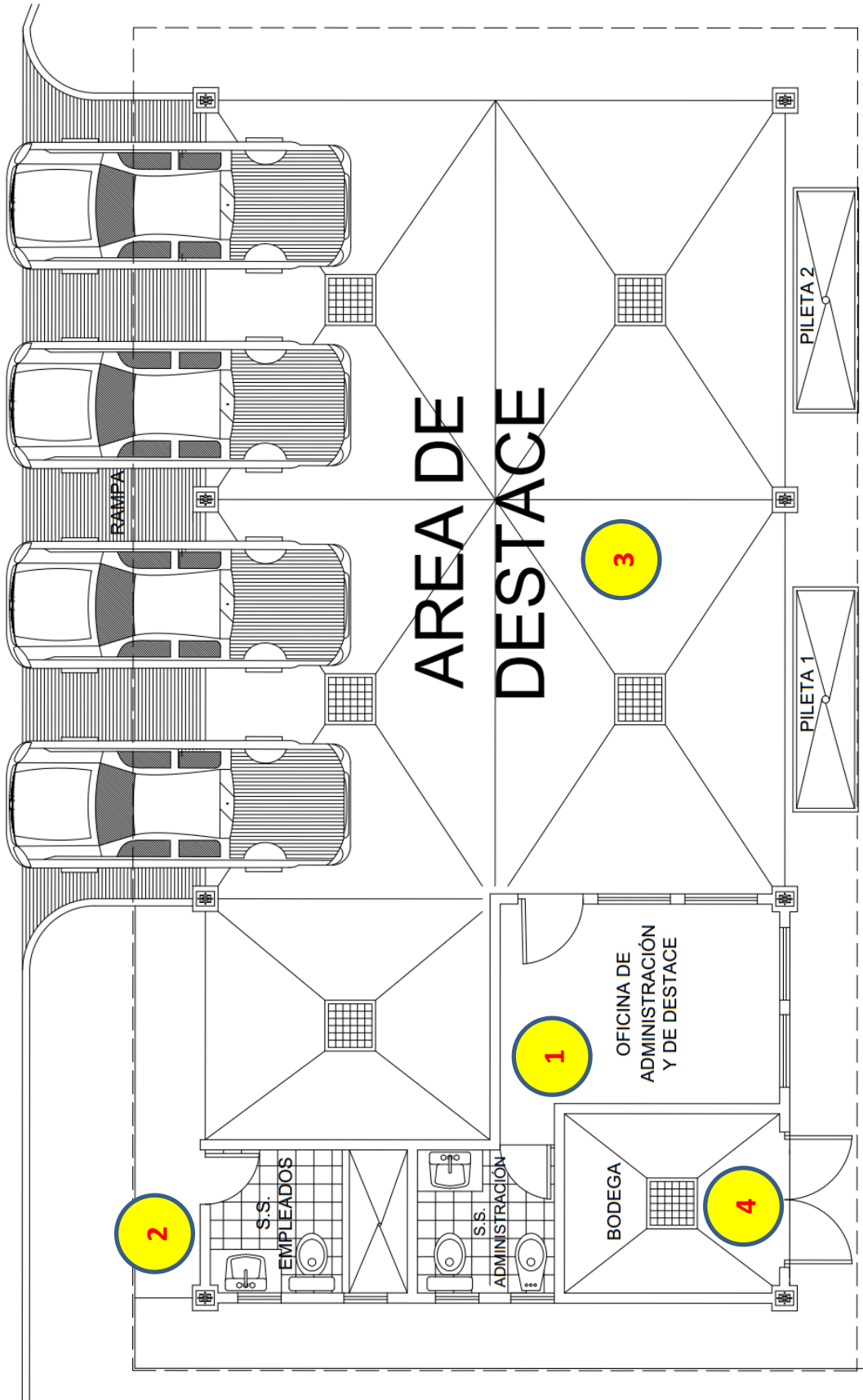


Servicio Sanitario de Empleados.

Este ambiente se mantiene con una buena higiene ya que así se cuida la imagen de la empresa, además de brindarles confort a los empleados, quienes cuentan con una ducha para poder regresar con una buena presentación hacia sus hogares.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



3



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Área de Destace.

Este ambiente necesita de constante limpieza para poder mantener la higiene y calidad en el producto. En este caso se puede observar que se vierte agua en el suelo para limpiar el desecho de las Tilapias preparadas para su venta.

Así mismo se visualiza la utilización de piletas para colocar las Tilapias en hielo, esto para cuidarlas en el proceso de Destace y así estén en buen estado para su venta.



4



Bodega.

En este espacio se almacenan las cubetas y canastas que se utilizan para la transportación y peso de las Tilapias, dicha bodega se encuentra junto a la Administración y el Área de destace.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

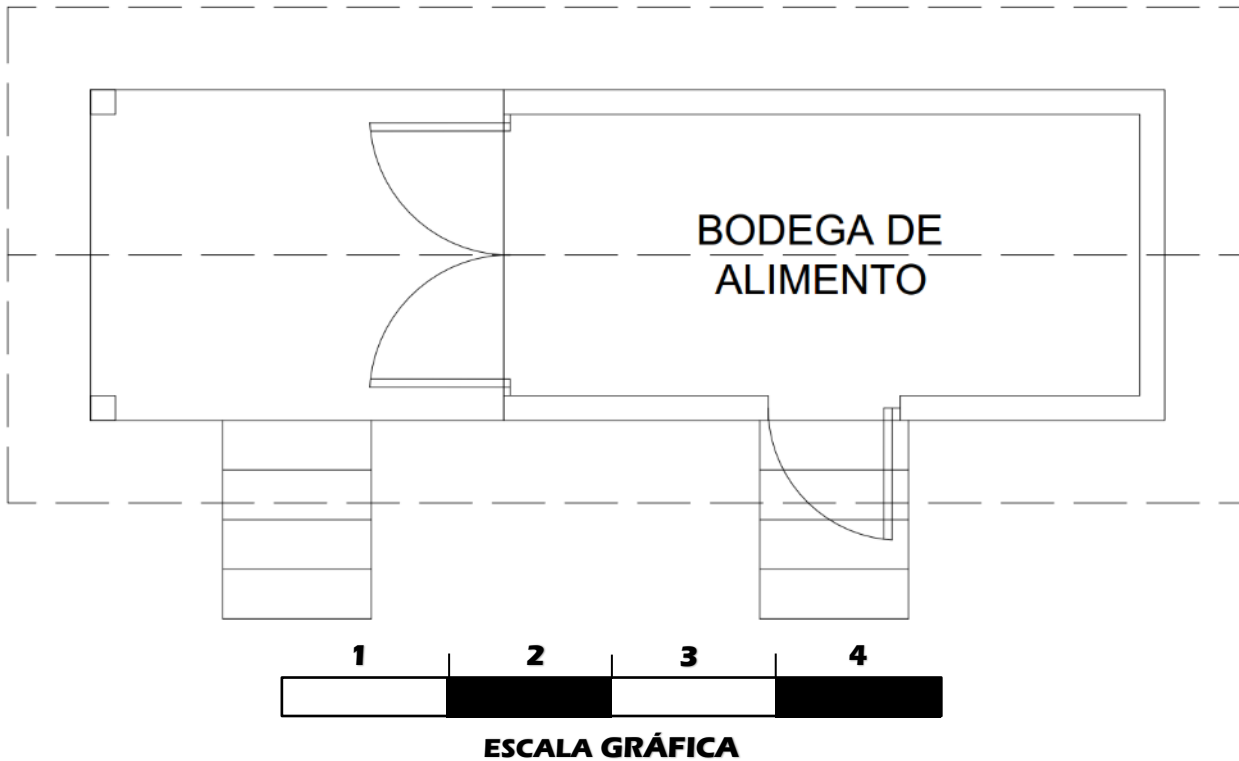




Bodega de Alimento.

Espacio donde se almacena todo el alimento de las Tilapias, dicha bodega se encuentra en la entrada del Centro de Producción y cerca de las piletas para la fácil transportación y distribución del alimento.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA





Almacén de Herramientas y Materiales.

Actualmente no se cuenta con instalaciones adecuadas para el correcto almacenamiento de las herramientas y materiales que se utilizan en el lugar de trabajo, así como un área donde los trabajadores puedan comer cómodamente.



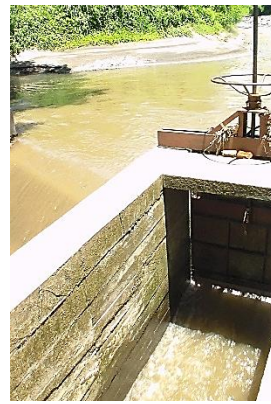
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



Toma de Agua del Río Nil.

Este Centro de Producción construyó una represa en el cauce del Río Nil, esto para poder suministrar de agua a las piletas de Tilapias.

Dicha represa cuenta con una compuerta la cual es la encargada de desviar el agua hacia el Centro de Producción, así mismo cuenta con diques enfrente para poder detener los desechos sólidos de dimensiones grandes y así dejar pasar solamente el agua.



El agua hace un recorrido de 1.20 Km. Hasta llegar al desarenador donde se separan los desechos sólidos y la arena para después distribuir el agua hacia las piletas del Centro de Producción.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



Área de Engorde.

Esta área cuenta con 30 piletas, todas con un diámetro interno de 9 metros. Cada una cuenta con su propio suministro de agua el cual consta de dos tubos de pvc de 6". Así mismo cuentan con su drenaje que es canalizado a través de un tubo de pvc de 8".



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



Área de Alevinaje.

Actualmente este centro de producción aún sigue en construcción, por lo que se han tomado cuatro piletas de engorde para cumplir las funciones del alevinaje.

Esta área ha sido cubierta con una estructura a base de tensores y cedazo, esto para resguardar a los alevines de las aves que rodean el ambiente.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

5.2.3. ASPECTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS

Dada la observación y el análisis que se desarrolló durante la visita al Centro de Producción Tilapias de San Antonio S.A., se pudieron notar aspectos positivos y negativos que a continuación se describirán.

| POSITIVOS | NEGATIVOS |
|---|---|
| Las instalaciones cuentan con su propia presa en el cauce del Río Nil, donde pueden tener el suministro de agua para las piletas. | No se cuentan con bodegas para almacenar el material y herramientas que se utilizan en el trabajo. |
| Se cuenta con un terreno extenso para poder ampliar las instalaciones en el futuro. | Se pudo observar que no se brinda un lugar adecuado o lockers para guardar los objetos personales de los trabajadores, así como un área donde ellos puedan comer cómodamente. |



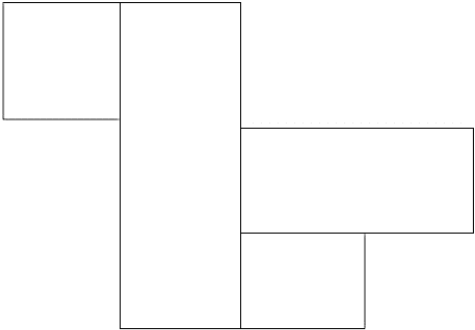
| | |
|---|---|
| Se han adaptado las instalaciones al entorno natural que lo rodea y se ha creado una barrera acústica para las piletas. | Las áreas de administración y destace están colocadas en un solo espacio, lo cual por el diferente uso de cada una crearía conflicto, ya que el área de destace emana olores no agradables para un ambiente de oficina. |
| Dado a que se cuenta con 34 piletas, la producción de Tilapias se da de una forma más abundante. | El ingreso al Centro de Producción es de terracería, lo cual dificulta la entrada de vehículos livianos, dado a que son bajos. |

5.3. PREMISAS PARTICULARES DE DISEÑO

Las premisas particulares de diseño son una serie de alternativas o ideas a evaluar, tomando en consideración las limitantes, condicionantes y determinantes de carácter específico en busca de satisfacer las necesidades del proyecto arquitectónico.

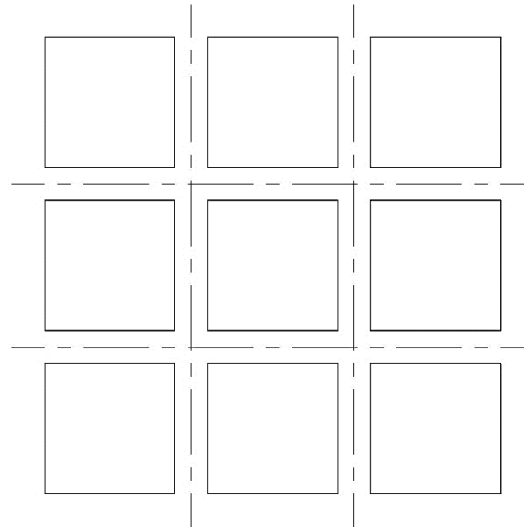
5.3.1. PREMISAS MORFOLÓGICAS

Se analizan los rasgos elementales que tendrá la forma de la propuesta, aquellos aspectos en relación a la forma y proporción del objeto arquitectónico.

| | |
|---|--|
| <p>TIPOLOGÍA</p> <p>Utilizar una tipología arquitectónica tradicional y funcional mediante la geometría básica</p> |  |
|---|--|

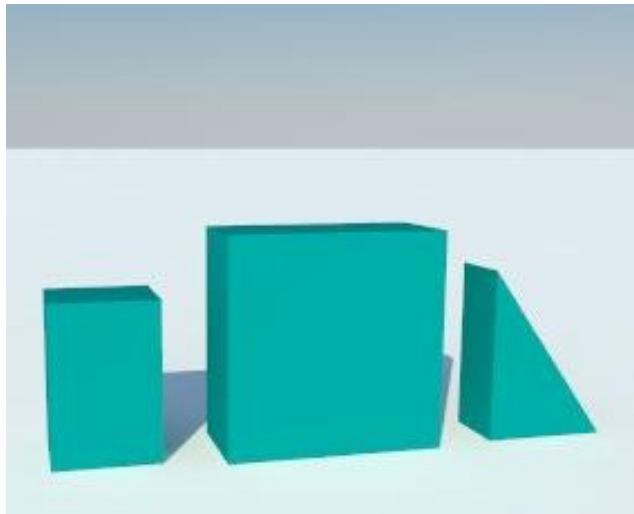
CONFIGURACIÓN DE LA PLANTA

La planta deberá ser sencilla pues esto nos evitará problemas estructurales y a la vez nos da la facilidad para la colocación de las tuberías de agua y drenaje utilizando un sistema de grilla modular o formas repetitivas del diseño de la pileta que se propondrá.



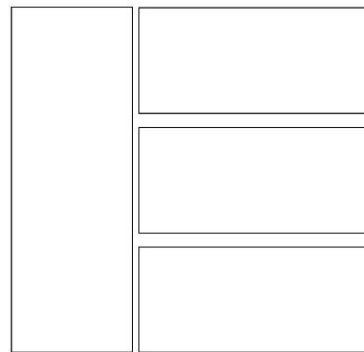
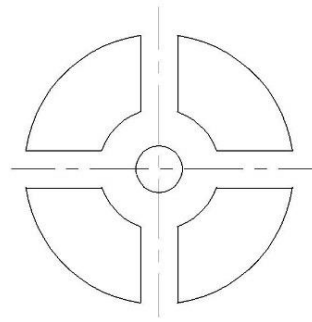
LA CONFIGURACIÓN EN LA ELEVACIÓN

Deberá ser sencilla en toda la propuesta, teniendo presente que lo estructural no cause problemas y que esté acorde al ambiente que nos rodea.



APLICACIÓN DE CONCEPTOS

Para lograr el diseño arquitectónico propuesto tanto en planta como en elevación podremos aplicar conceptos de diseño de acuerdo a nuestra necesidad de espacio, siendo éstos súper módulos, simetría, asimetría, radiación, repetición y otros. Logrando integrar dentro del proyecto encaminamientos a través de formas y elementos, e incorporando materiales que se van a utilizar.



TOPOGRAFÍA

Será fundamental la adaptación del diseño arquitectónico a la forma natural del lugar propuesto lo cual nos dará el funcionamiento del proyecto a proponer.



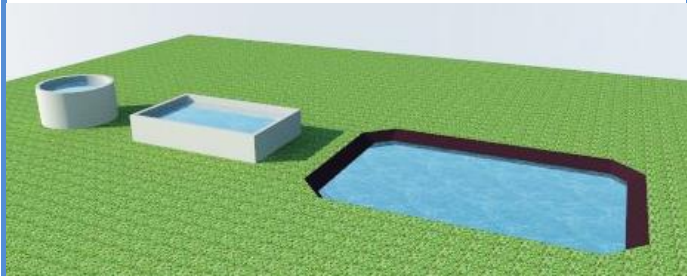
5.3.2. PREMISAS FUNCIONALES

Se analizan todos aquellos aspectos necesarios en relación a la función de cada uno de los ambientes que conformarán el objeto arquitectónico. Se define la relación que existe entre el espacio y la necesidad que busca satisfacer.

PILETAS

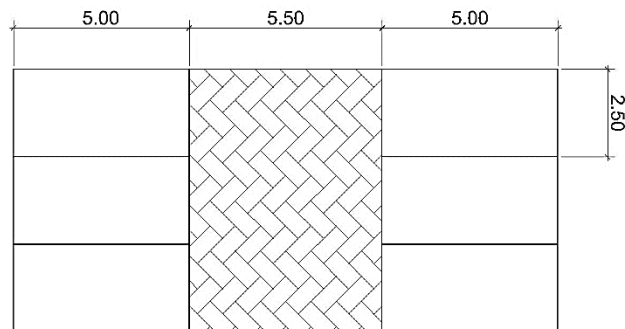
Las piletas pueden variar en su forma siendo así circulares, rectangulares, irregulares y enterradas.

Considerándose para esta propuesta las piletas enterradas, dado a que son las más económicas para construir.



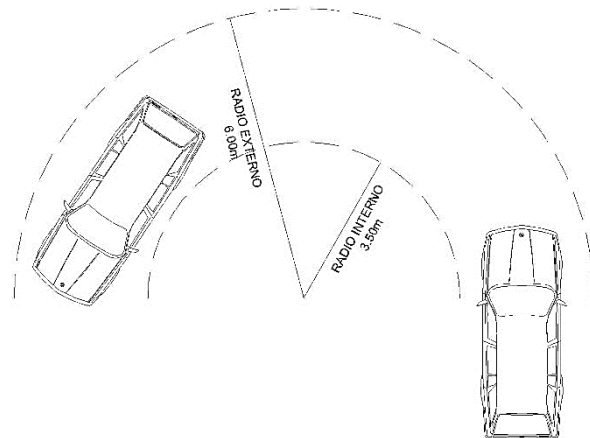
PARQUEOS

Se utilizará la opción de aparcamiento a 90° ya que se cuenta con disponibilidad de terreno para su ejecución, así mismo existe la opción de parqueos a 45°.



RADIOS DE GIRO PARA VEHÍCULOS

Los vehículos deben tener un adecuado radio de giro dentro de las vías de circulación, ya sea para vehículo liviano como para el pesado.



RAMPAS

En las áreas de pasillo, vestíbulos y parqueos se deberá considerar el uso de rampas con una pendiente mínima de 2% y una máxima de 8% para cambios de nivel, esto para facilitar el acceso de cualquier persona.



ÁREAS DE TRABAJO

Las áreas de trabajo deberán proveer el espacio necesario de acuerdo a cada ambiente y las actividades que se realicen dentro de los mismos. A la vez deberán cumplir la función de facilitar el proceso de producción y venta de las tilapias y en el aprendizaje del mismo.



5.3.3. PREMISAS AMBIENTALES

Se analizan los factores ambientales que incidirán en el confort climático del objeto arquitectónico.

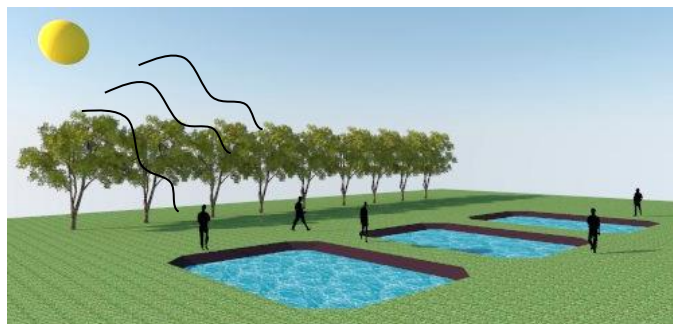
ENTORNO NATURAL

Se debe respetar en lo posible al entorno natural, así mismo evitar un masivo movimiento de tierra. Además, se crea una barrera acústica para las piletas, esto para no causarles estrés a los peces y así engorden más rápido.



SOLEAMIENTO

En este caso se buscará la incidencia del sol en las piletas, dado a que éstas deben mantener una temperatura indicada para su buen funcionamiento.



5.3.4. PREMISAS TECNOLÓGICAS

| | |
|----------------------------|--|
| DISEÑO DE ESTANQUES | El tamaño dependerá del objetivo del cultivo. Sus dimensiones podrán oscilar desde pocos metros cuadrados (de 100 a 300). Los mejores estanques son de forma rectangular, orientados con su eje mayor hacia los vientos predominantes de la zona, permitiendo un mayor intercambio de oxígeno en la interface aire-agua. |
| INSTALACIONES | Deben tener una entrada de agua regulable ubicada en el extremo longitudinal menos profundo y colocado a una altura de más de 50 cm sobre el nivel de agua del estanque. |



| | |
|--------------------|---|
| | Debe a la vez poseer una salida de agua por rebosamiento situada en el extremo opuesto a la entrada, permitiendo un vaciado total del estanque. |
| PENDIENTE | Se recomienda una pendiente de 5% atravesando el eje principal del estanque. |
| PROFUNDIDAD | Una profundidad mínima adecuada oscila entre 0.70 a 1.00 m, y la máxima es de 2.00 m |

5.4. ANÁLISIS DE SITIO

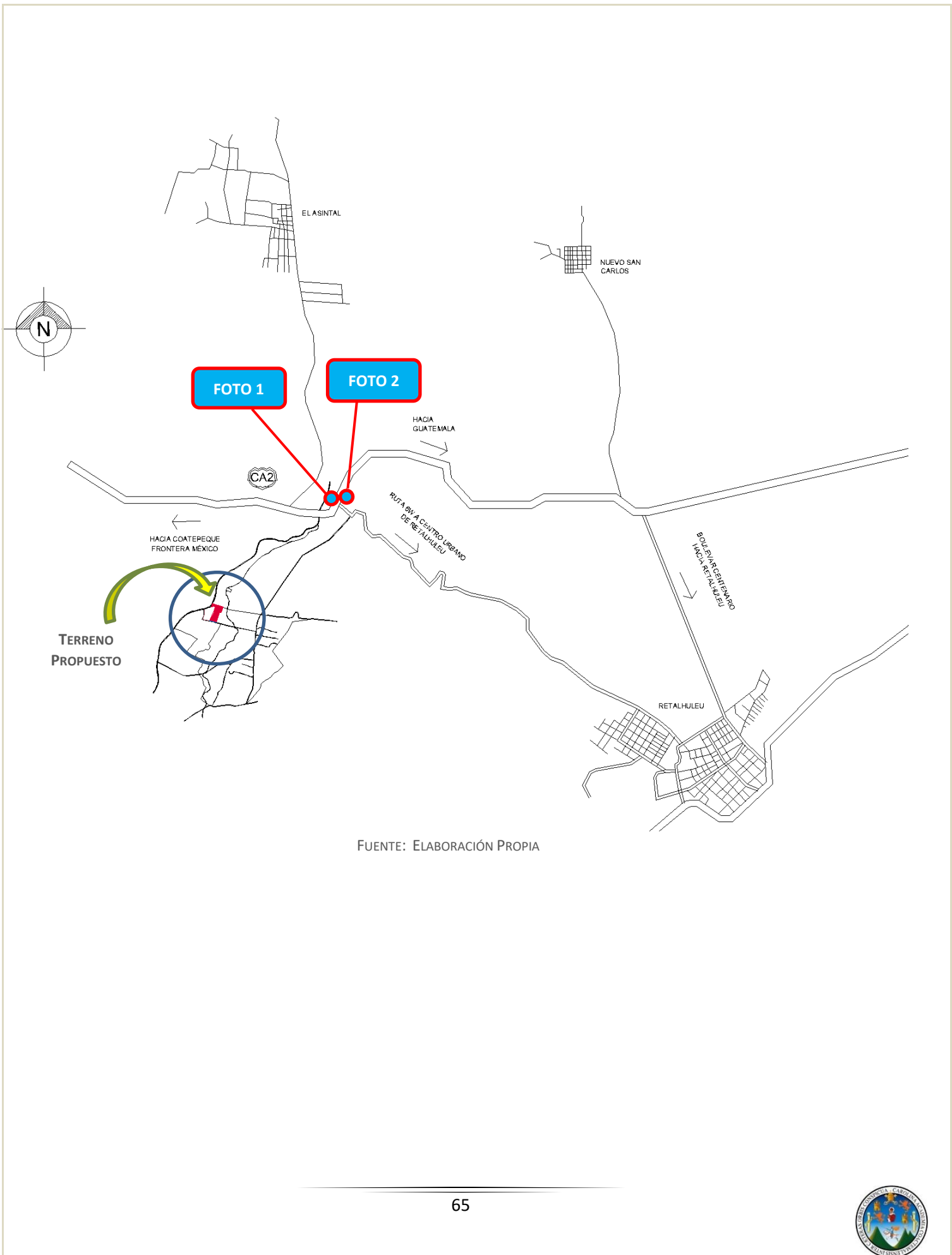
El terreno propuesto para el desarrollo del anteproyecto arquitectónico, se encuentra ubicado en Cantón Jerez, Nuevo San Carlos, Retalhuleu.

Con el fin de conocer las características del terreno se realiza a continuación un análisis físico- ambiental, mismo que buscará soluciones a los problemas que se puedan presentar.

5.4.1. LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN

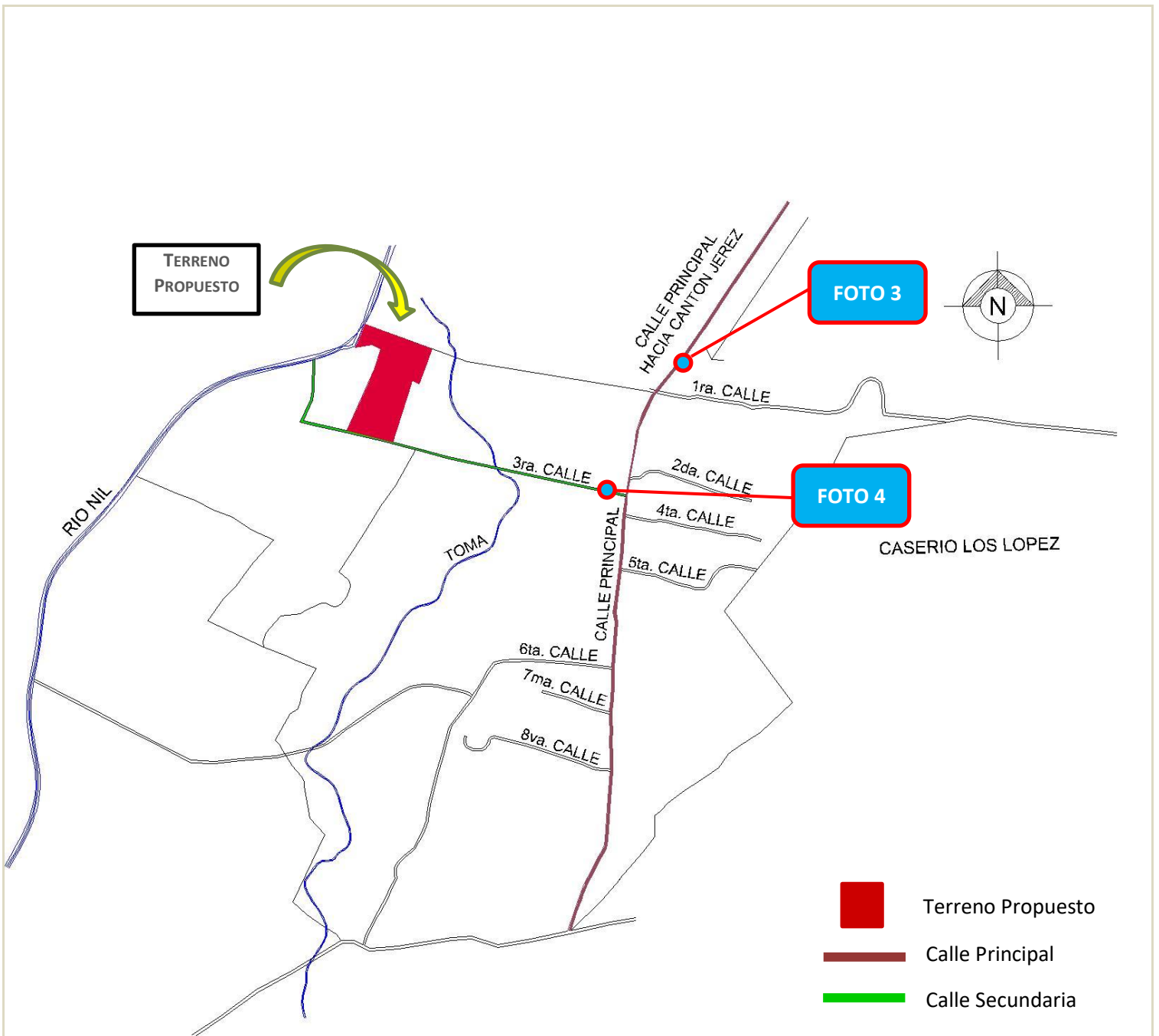
El terreno propuesto se encuentra en la 3era. Calle del Cantón Jerez, Nuevo San Carlos Retalhuleu.





FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



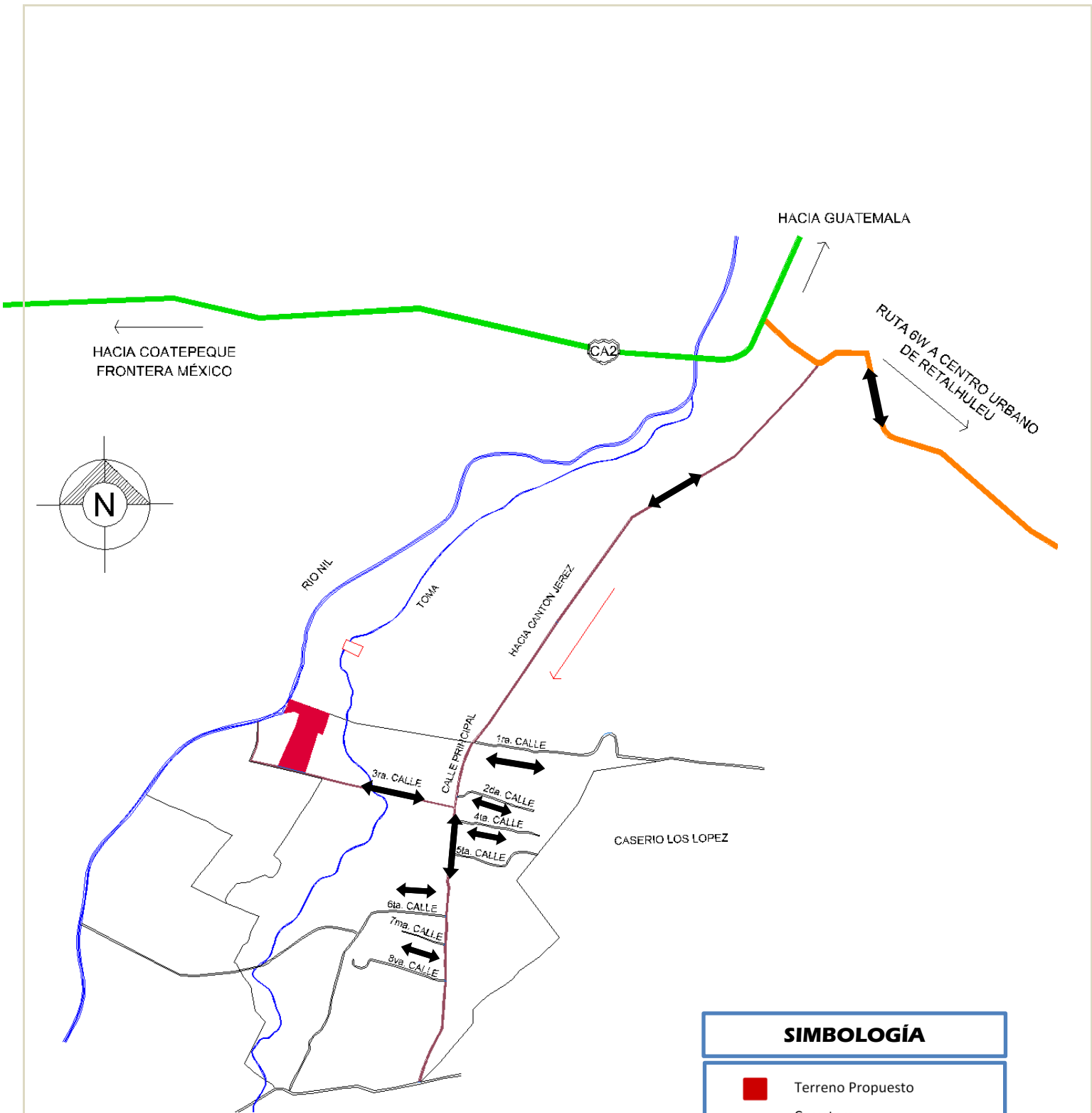


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

5.4.2. VÍAS DE ACCESO AL ÁREA

El ingreso principal para el terreno es sobre la Carretera Centroamericana (CA2), en el km 192. Así mismo se puede ingresar tomando la Ruta 6w desde el centro urbano de Retalhuleu, ambas rutas llegan a la calle principal del Cantón Jerez.





FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



FOTO 1



Ingreso hacia
Cantón Jerez.

Carretera
Centroamericana (CA2)

FOTO 2



Hacia Cantón
Jerez desde CA2

Se puede observar que el ingreso al terreno propuesto es de terracería, lo cual crea conflicto con los autos pequeños, ya que se les dificulta dado a que son bajos y en su mayoría transportan diversos productos.



FOTO 3



Calle Principal
Cantón Jerez

3era. Calle
Cantón Jerez

FOTO 4



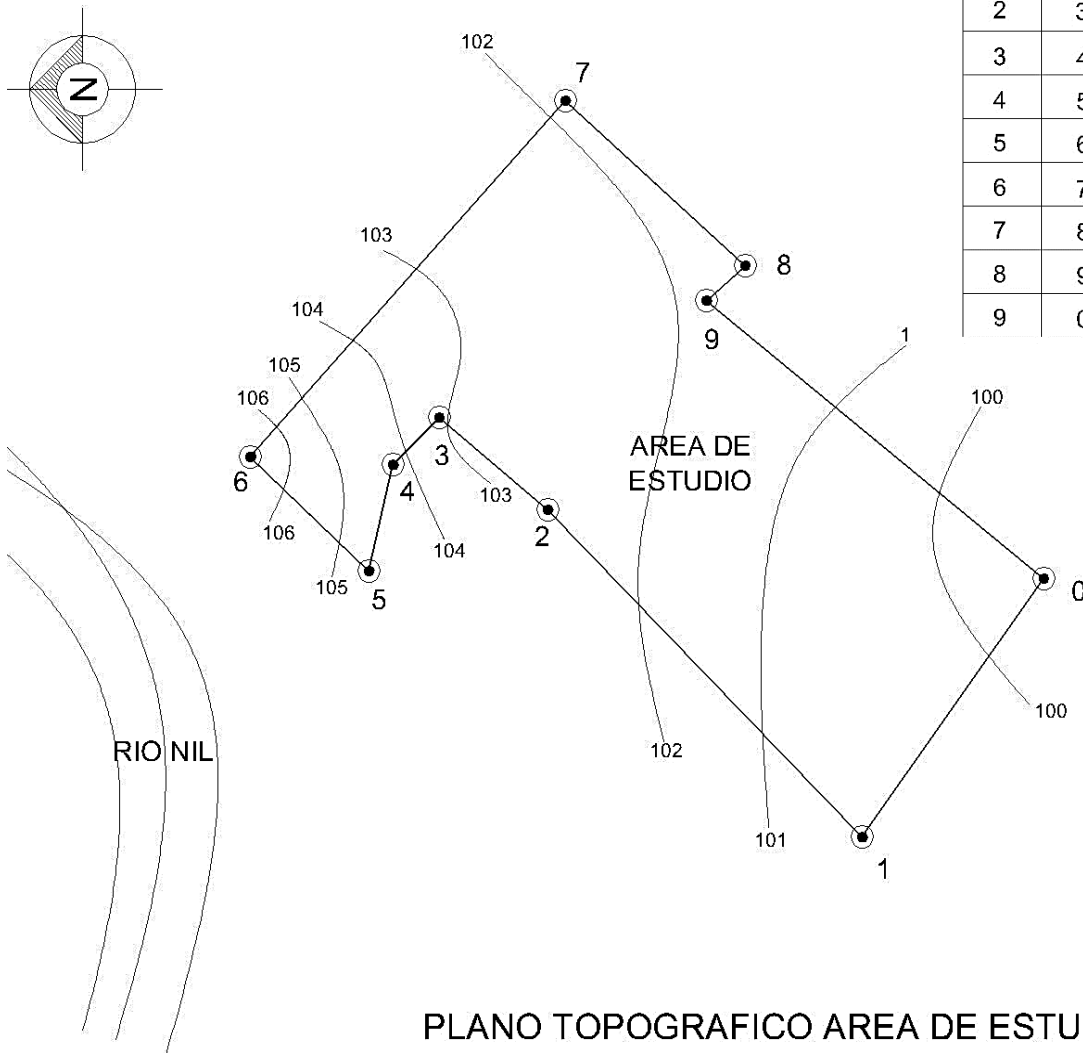
3ra. Calle Cantón Jerez,
hacia terreno propuesto

Tanto la calle principal como las secundarias del Cantón Jerez son de concreto y funcionan en doble vía, a pesar de que no cuentan con el ancho suficiente para dicho funcionamiento.

5.4.3. CONDICIONES TOPOGRÁFICAS

El terreno propuesto cuenta con un área total de 22,166.32 metros cuadrados y las dimensiones del mismo se detallan a continuación.

| EST. | P.O. | Dist. m. |
|------|------|----------|
| 0 | 1 | 98.54 |
| 1 | 2 | 142.11 |
| 2 | 3 | 44.62 |
| 3 | 4 | 20.60 |
| 4 | 5 | 33.72 |
| 5 | 6 | 51.40 |
| 6 | 7 | 148.61 |
| 7 | 8 | 76.41 |
| 8 | 9 | 16.30 |
| 9 | 0 | 136.98 |



PLANO TOPOGRAFICO AREA DE ESTUDIO
 CANTON JEREZ, NUEVO SAN CARLOS
 RETALHULEU.

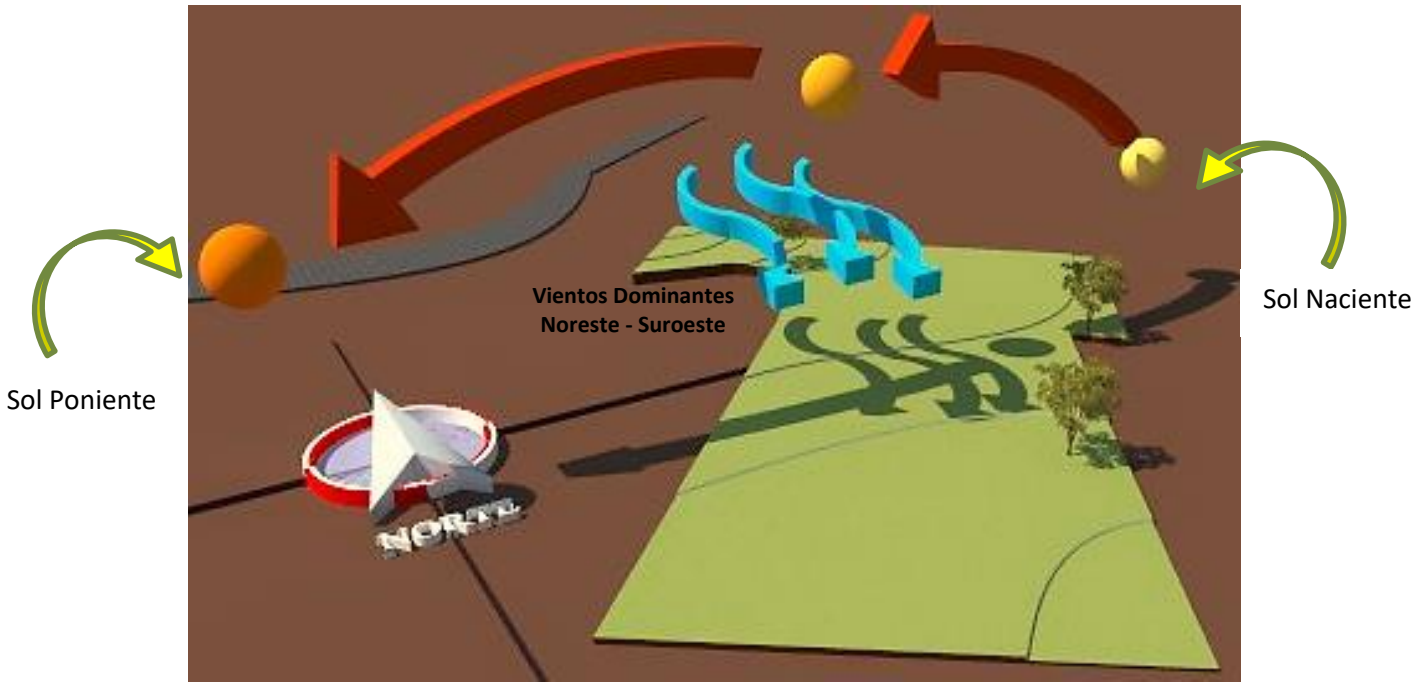
ESCALA: 1/2,000

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



5.4.4. ANÁLISIS AMBIENTAL

El soleamiento del lugar es de Este a Oeste y los vientos dominantes son de Noreste a Suroeste.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

5.4.5. DATOS CLIMÁTICOS

| | |
|---|-------------|
| ELEVACIÓN MSNM | 205 |
| TEMPERATURAS MAX – MIN | 33.6 – 21.1 |
| TEMPERATURAS ABSOLUTAS MAX - MIN | 37.6 – 17.7 |
| PRECIPITACIÓN (mm) | 2890.7 |
| BRILLO SOLAR (TOTAL/Hrs./PROMEDIO MES) | -99 |
| HUMEDAD RELATIVA | 71 |
| VELOCIDAD DEL VIENTO (Kms/hr) | -99 |
| EVAPORACIÓN (mm) | -99 |

FUENTE: WWW.INSIVUMEH.GOB.GT/METEOROLOGIA/ESTADISTICAS.HTM

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

6.1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente capítulo se da a conocer el proceso de diseño previo al desarrollo de la propuesta arquitectónica del proyecto, este incluye el cuadro de necesidades, el Cuadro de Ordenamiento de Datos, la diagramación y el desarrollo del anteproyecto arquitectónico.

6.2. METODOLOGÍA DE DISEÑO

La información del siguiente capítulo se basa en desarrollar un proceso secuencial, durante el cual se recopila y ordena la información base para la realización del anteproyecto arquitectónico.

A continuación, se describe el proceso a seguir:

- Programa de necesidades
- Cuadro de ordenamiento de datos
- Matriz de relaciones
- Diagrama de circulaciones y flujos
- Diagrama de burbujas y bloques

6.2.1. PROGRAMA DE NECESIDADES

En esta etapa se definen las áreas necesarias para satisfacer las necesidades propias del proyecto. Estas a la vez pueden estar divididas en módulos, los cuales se describen a continuación:

- **Área de Administración**
 - Sala de espera
 - Oficina
 - Baños
 - Sala de información
 - Oficina director de centro
- **Área de Servicio**
 - Bodega de alimento
 - Bodega de equipo



- **Área de Laboratorio**
 - Preparación de alimento
 - Diagnóstico y microscopia

- **Área demostrativa de estanques pequeños**
 - 4 metros de diámetro

- **Área de procesamiento de pescado**
 - Área de despacho

- **Áreas de apoyo**
 - Salón de capacitación (20 personas)
 - Salón de computo
 - Comedor y cocina
 - Dormitorio hombres y mujeres
 - Baños y duchas

6.2.2. CONCEPTO ARQUITECTÓNICO

El concepto arquitectónico del proyecto reside en la importancia y beneficio que obtendrá la comunidad con este tipo de infraestructura para los futuros productores de tilapia. Por tal razón la función de sus ambientes y de su estructura en general es primordial en el diseño y sobrepasa la forma exterior del mismo.



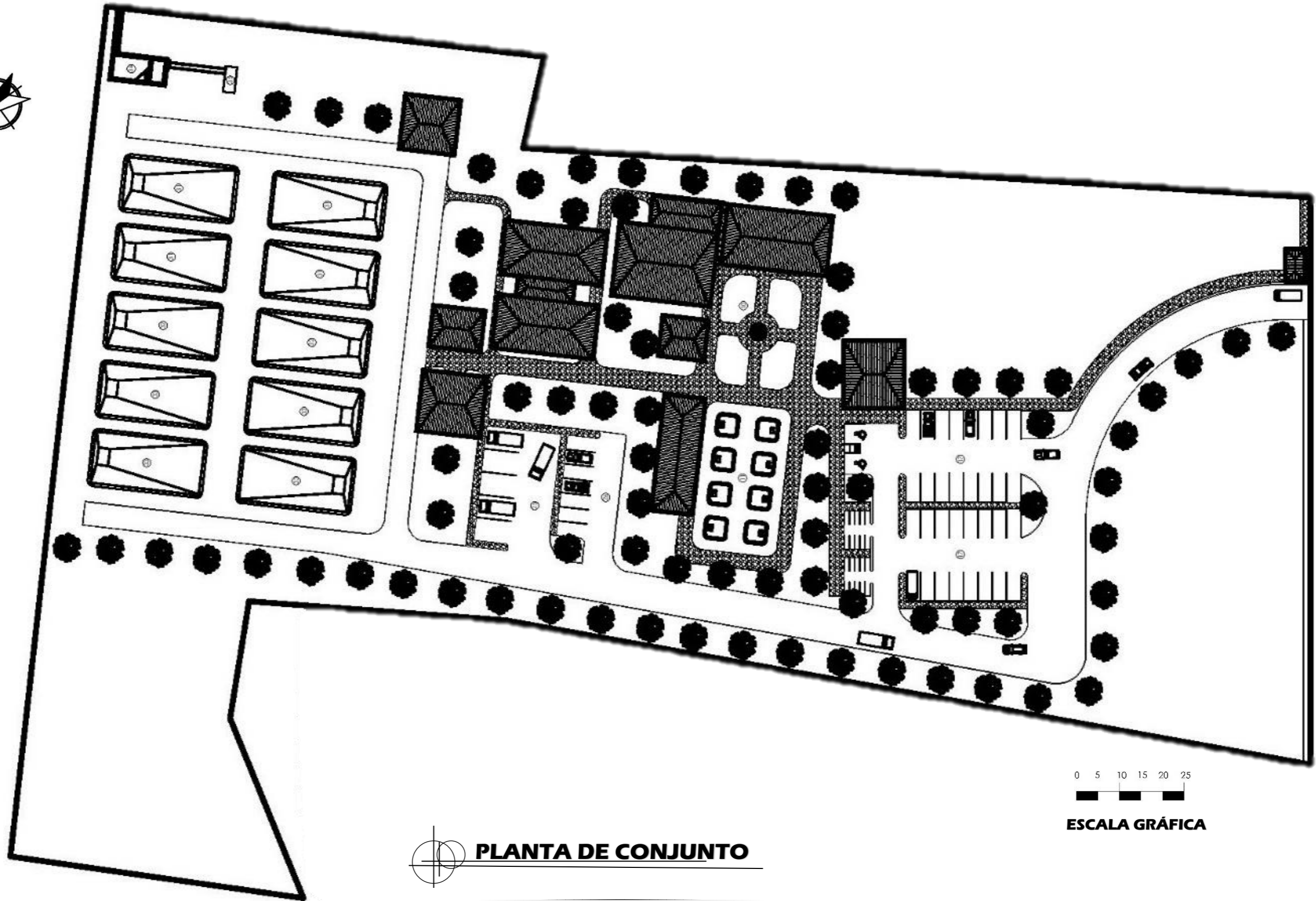
6.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO



UBICACIÓN DEL PROYECTO

TOMA DE AGUA

6.4. ANTEPROYECTO

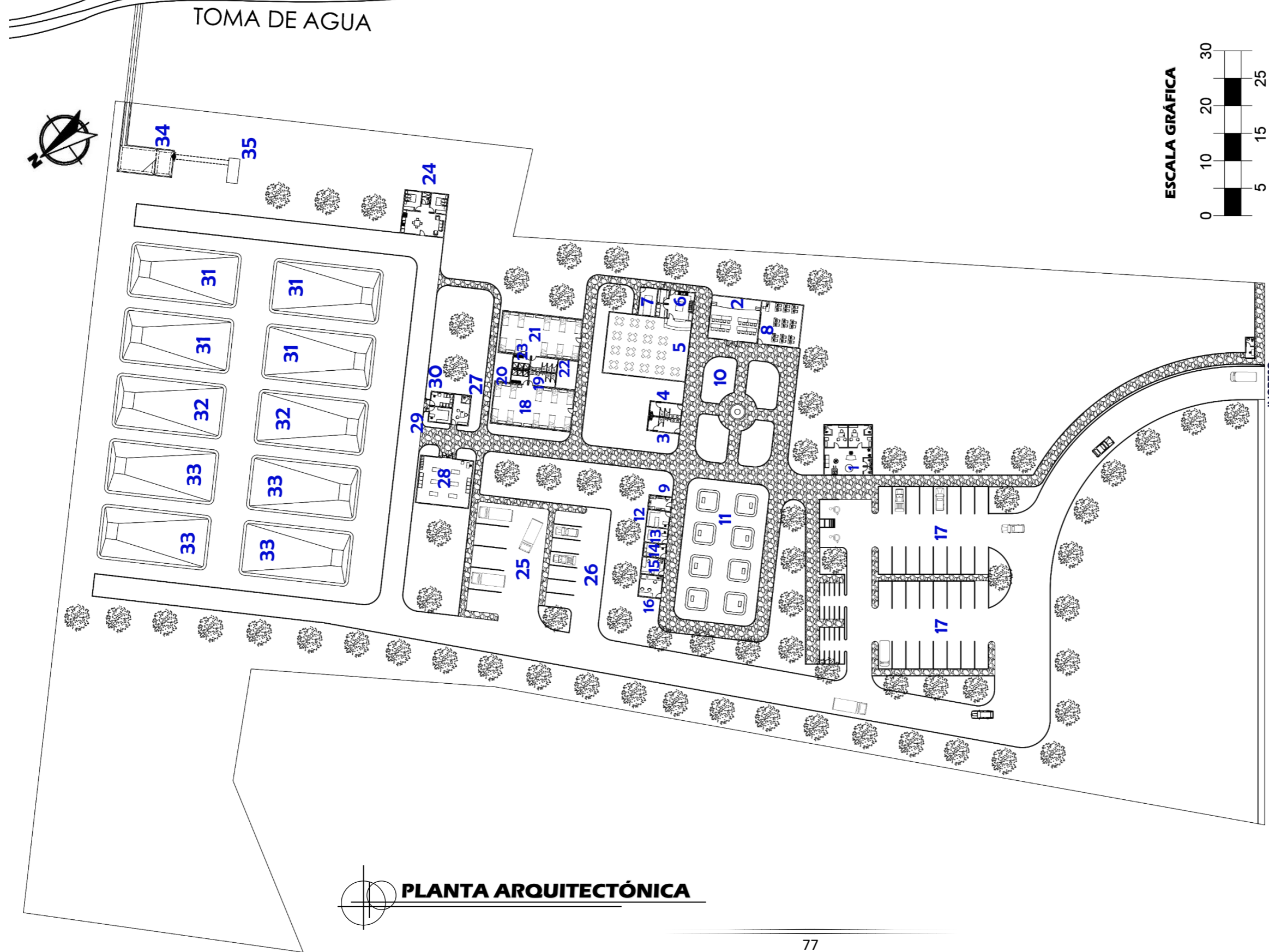


0 5 10 15 20 25
ESCALA GRÁFICA

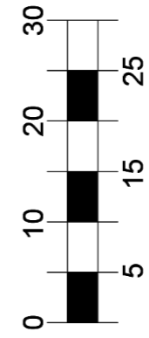
 **PLANTA DE CONJUNTO**



6.4.1. PLANTA DE CONJUNTO ARQUITECTÓNICA



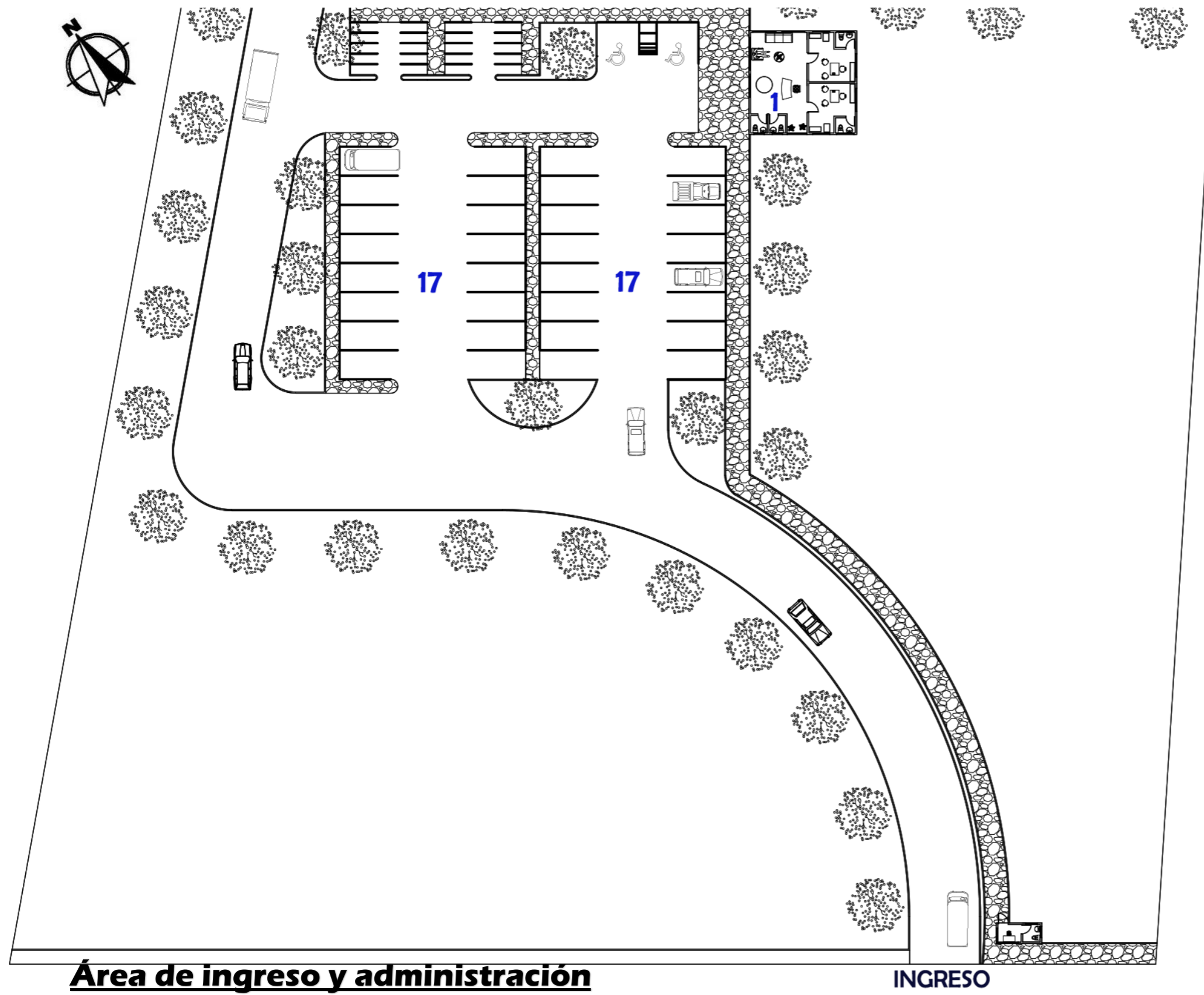
ESCALA GRÁFICA



| AMBIENTES | |
|-----------|--|
| 1 | OFICINA DE ADMINISTRACIÓN |
| 2 | SALÓN DE CAPACITACIÓN |
| 3 | SERVICIOS SANITARIOS HOMBRES |
| 4 | SERVICIOS SANITARIOS MUJERES |
| 5 | COMEDOR |
| 6 | COCINA |
| 7 | CUARTO ME MÁQUINAS |
| 8 | SALÓN DE COMPUTO |
| 9 | CLÍNICA DE PRIMEROS AUXILIOS |
| 10 | PLAZA CENTRAL |
| 11 | PILETAS O ESTANQUES DEMOSTRATIVOS |
| 12 | BODEGA DE MANTENIMIENTO |
| 13 | BODEGA DE EQUIPO DEMOSTRATIVO |
| 14 | BODEGA DE ALIMENTO DEMOSTRATIVO |
| 15 | PREPARACIÓN DE ALIMENTO |
| 16 | DIAGNÓSTICO Y MICROSCOPIA |
| 17 | PARQUEO ÁREA DE CAPACITACIÓN |
| 18 | DORMITORIO DE HOMBRES |
| 19 | SERVICIO SANITARIO HOMBRES |
| 20 | DUCHAS HOMBRES |
| 21 | DORMITORIO DE MUJERES |
| 22 | SERVICIO SANITARIO MUJERES |
| 23 | DUCHAS MUJERES |
| 24 | GUARDIANÍA |
| 25 | PARQUEO VEHÍCULO PESADO (ÁREA DE VENTA) |
| 26 | PARQUEO VEHÍCULO LIVIANO (ÁREA DE VENTA) |
| 27 | OFICINA DE VENTA Y COBRO |
| 28 | PROCESAMIENTO DE PESCADO |
| 29 | BODEGA DE EQUIPO DE PRODUCCIÓN |
| 30 | BODEGA DE ALIMENTO |
| 31 | PILETAS O ESTANQUES DE REPRODUCCIÓN |
| 32 | PILETAS O ESTANQUES DE PRE ENGORDE |
| 33 | PILETAS O ESTANQUES DE ENGORDE |
| 34 | DESARENADOR |
| 35 | CAJA DE DISTRIBUCIÓN DE CAUDALES |

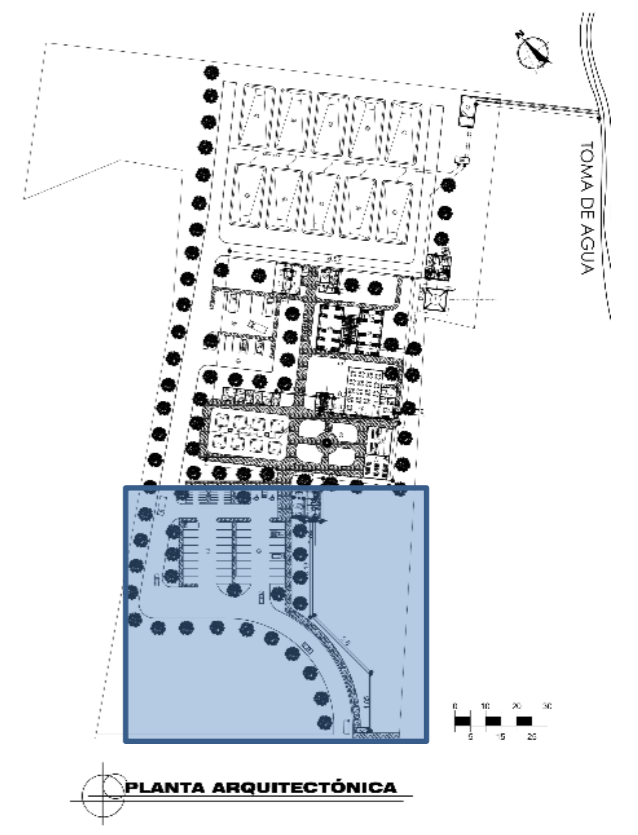
PLANTA ARQUITECTÓNICA





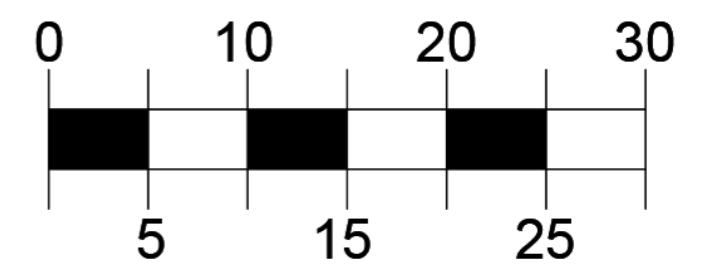
Área de ingreso y administración

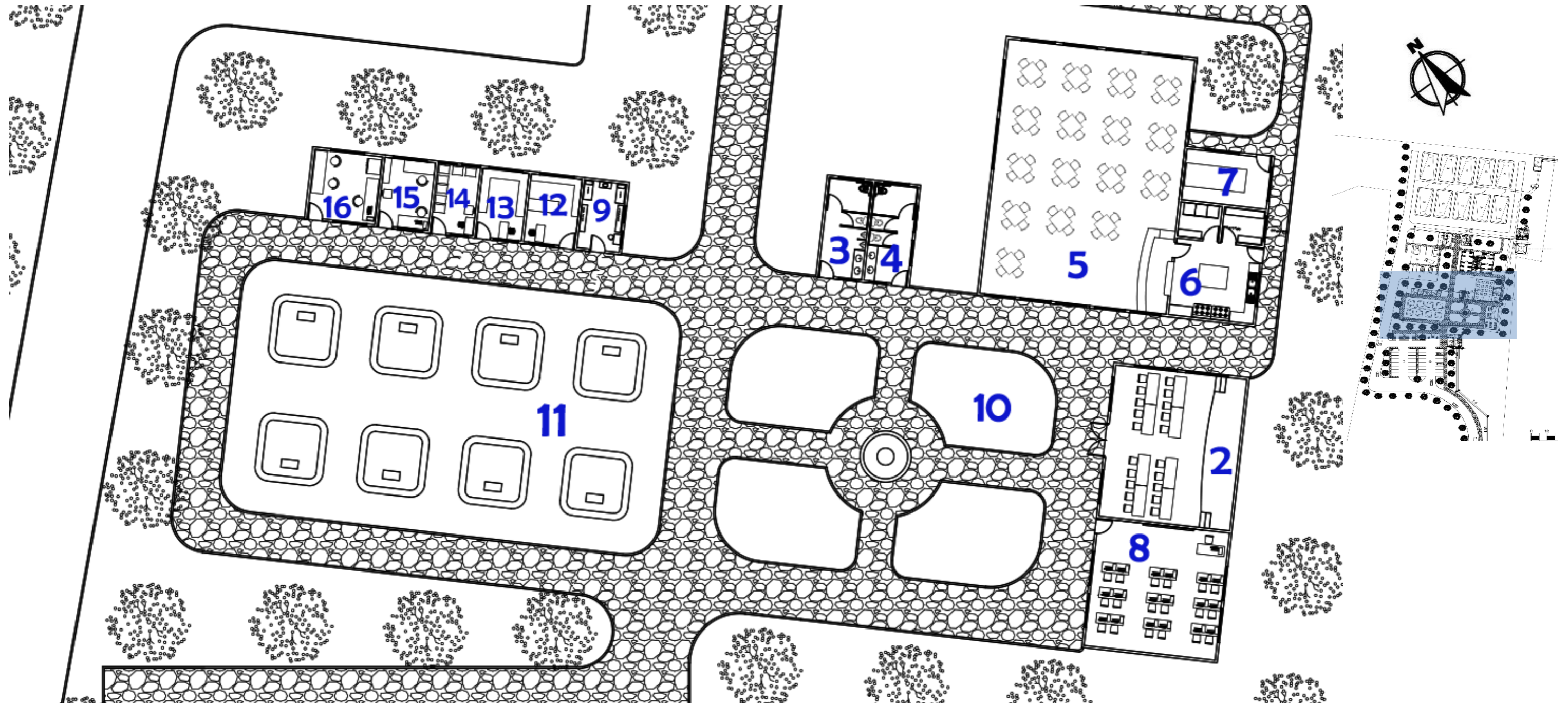
INGRESO



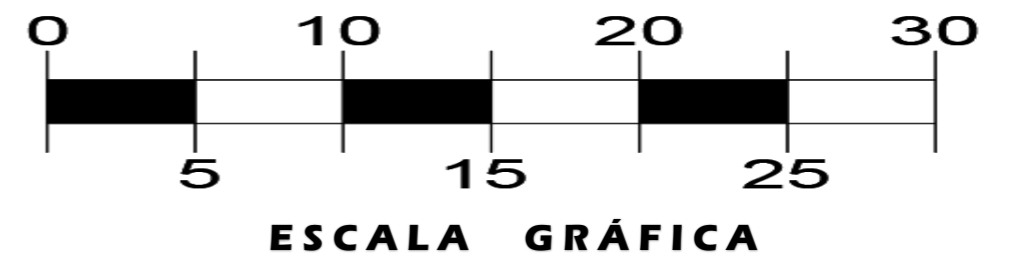
PLANTA ARQUITECTÓNICA

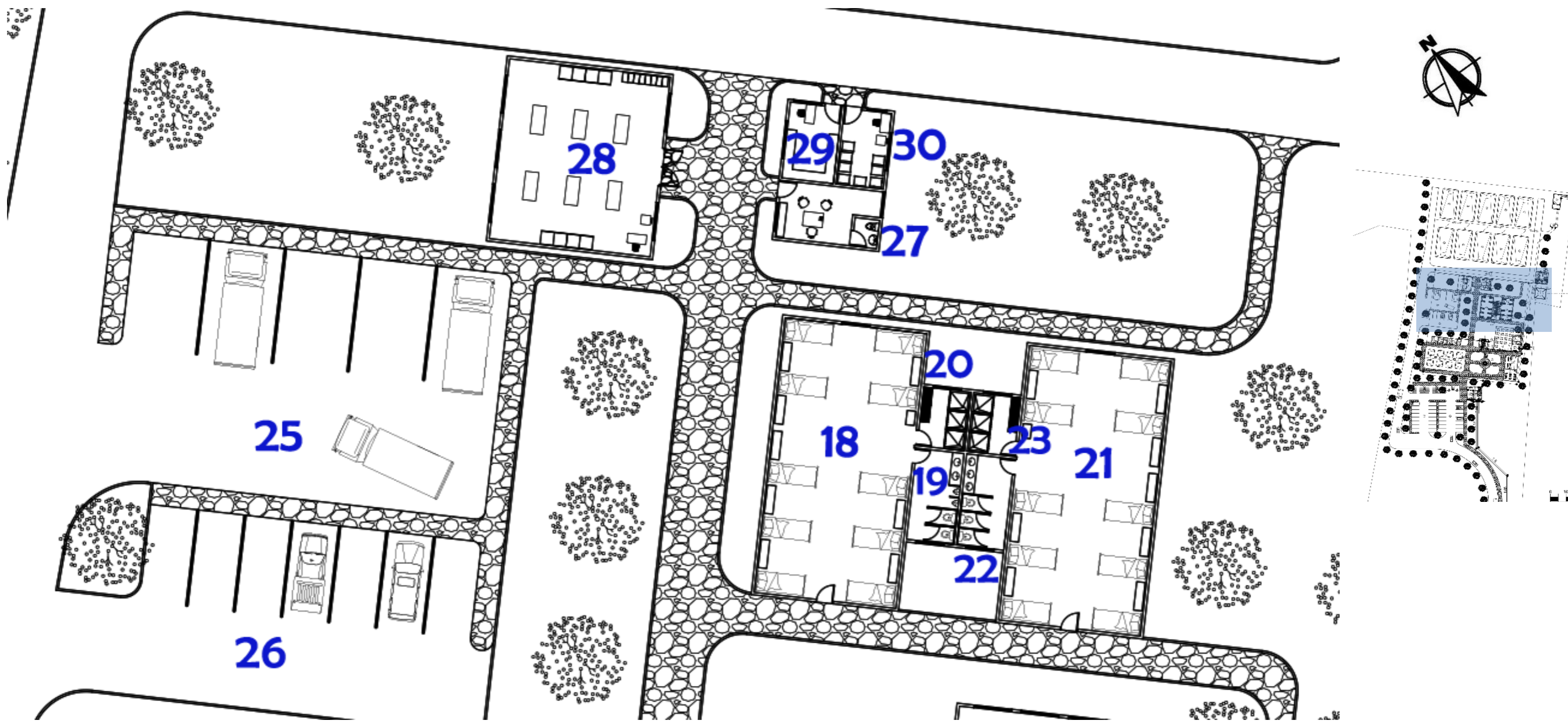
ESCALA GRÁFICA



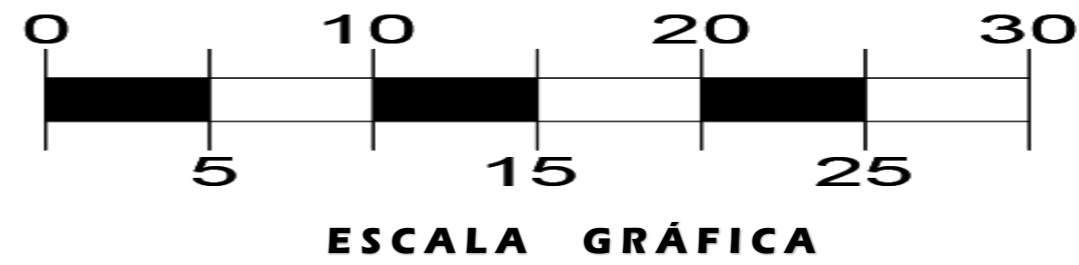


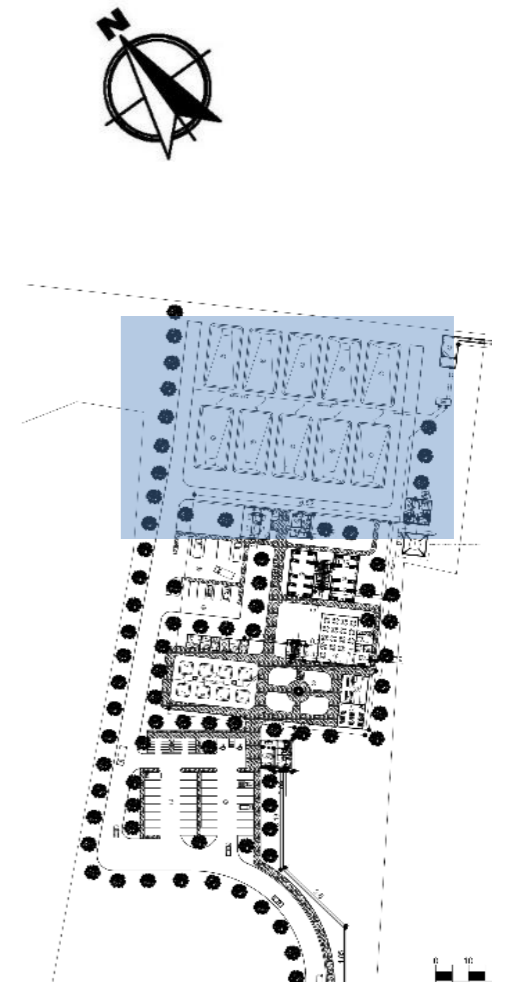
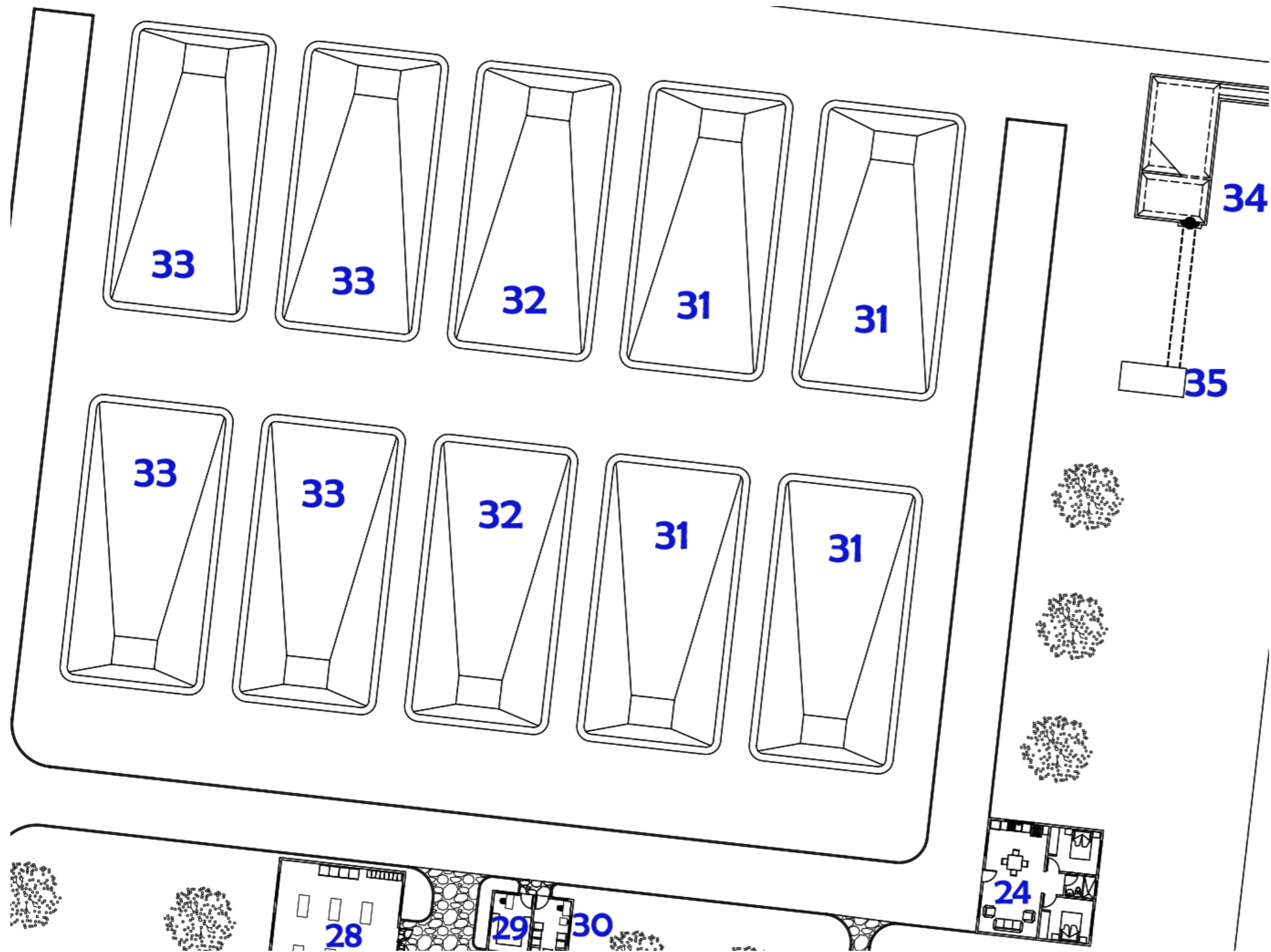
Área de Capacitación y Demostración



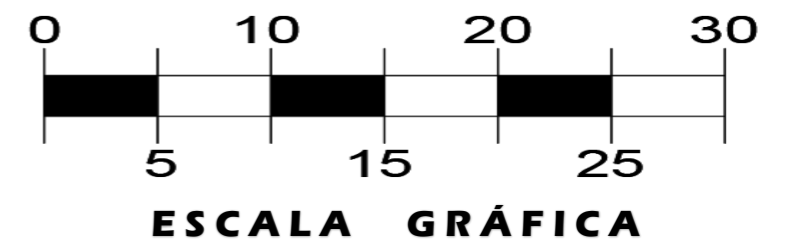


Área de Dormitorios y Producción





Área de Piletas de Producción



6.4.2. RENDERS EXTERIORES



PERSPECTIVA GENERAL DEL PROYECTO



INGRESO – OFICINA DE ADMINISTRACIÓN



AMBIENTES AUXILIARES AL ÁREA DE ESTANQUES DEMOSTRATIVOS



PLAZA CENTRAL



ESTANQUES DEMOSTRATIVOS



CAMINAMIENTO HACIA ÁREA DE DORMITORIOS Y PROCESAMIENTO DE PESCADO



ÁREA DE DORMITORIOS



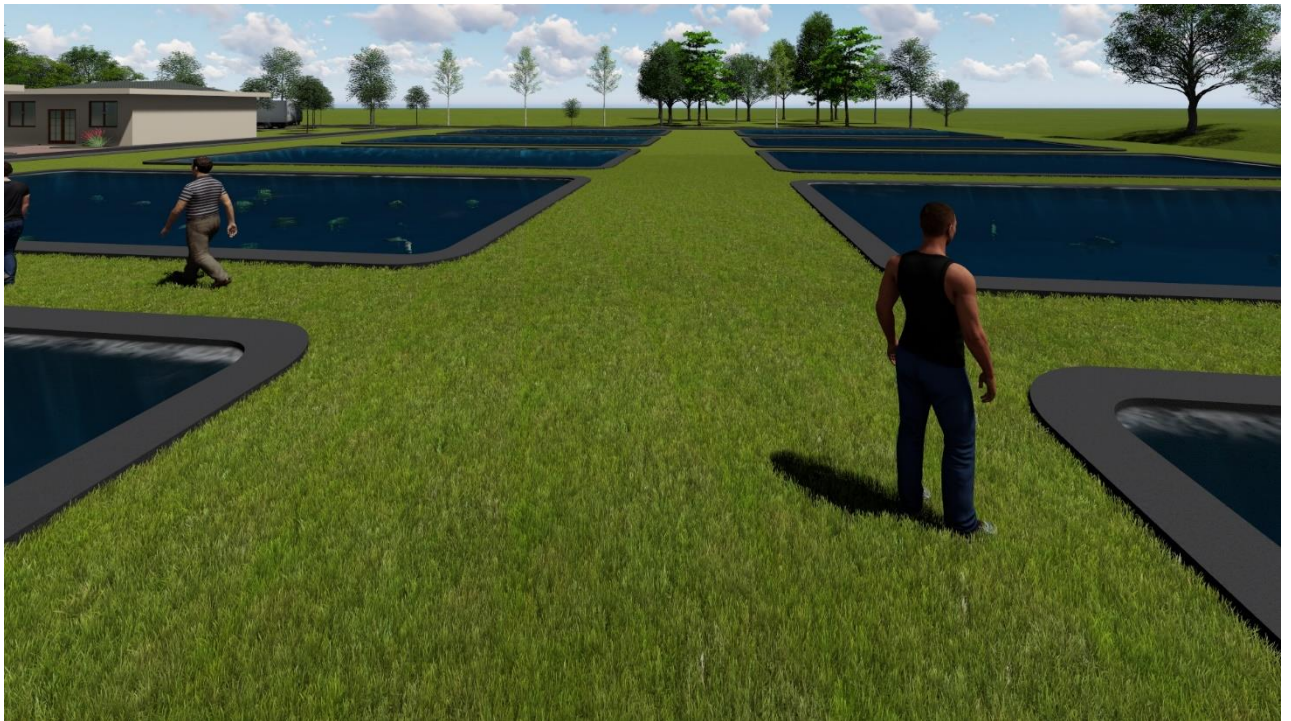
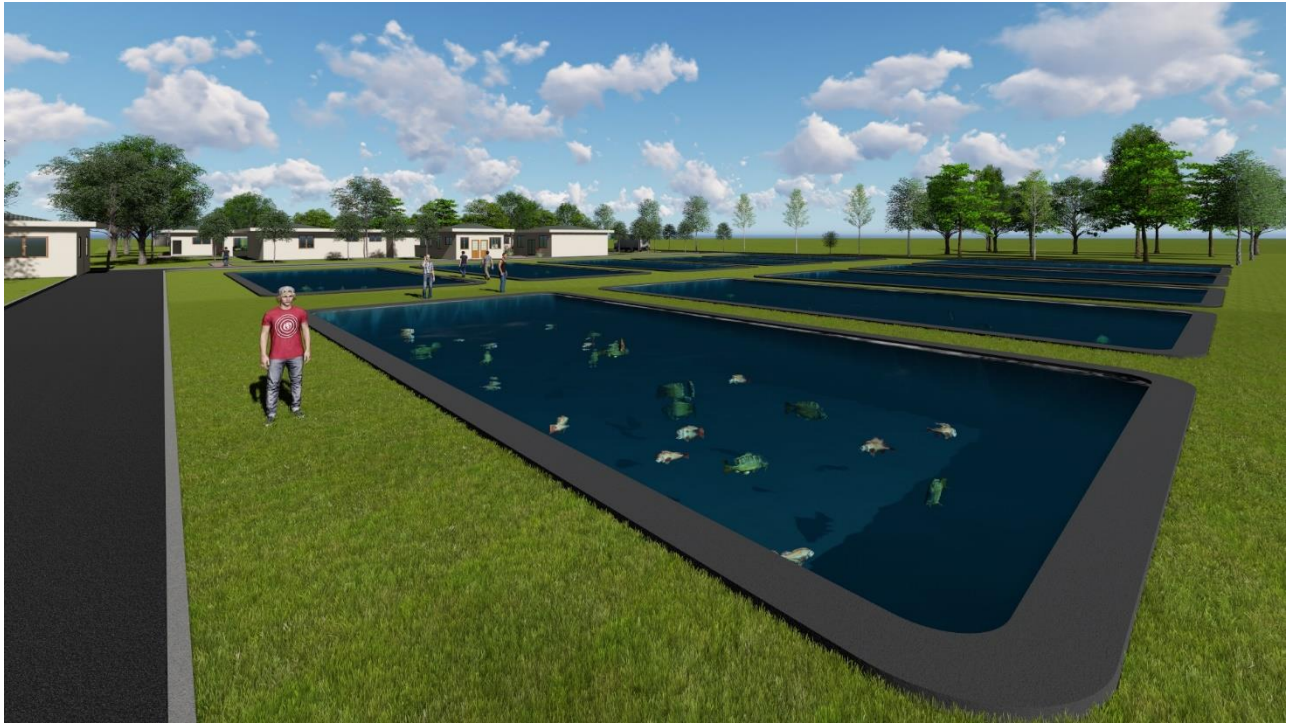
**ÁREA DE PROCESAMIENTO DE PESCADO Y
OFICINA DE VENTA Y COBRO**



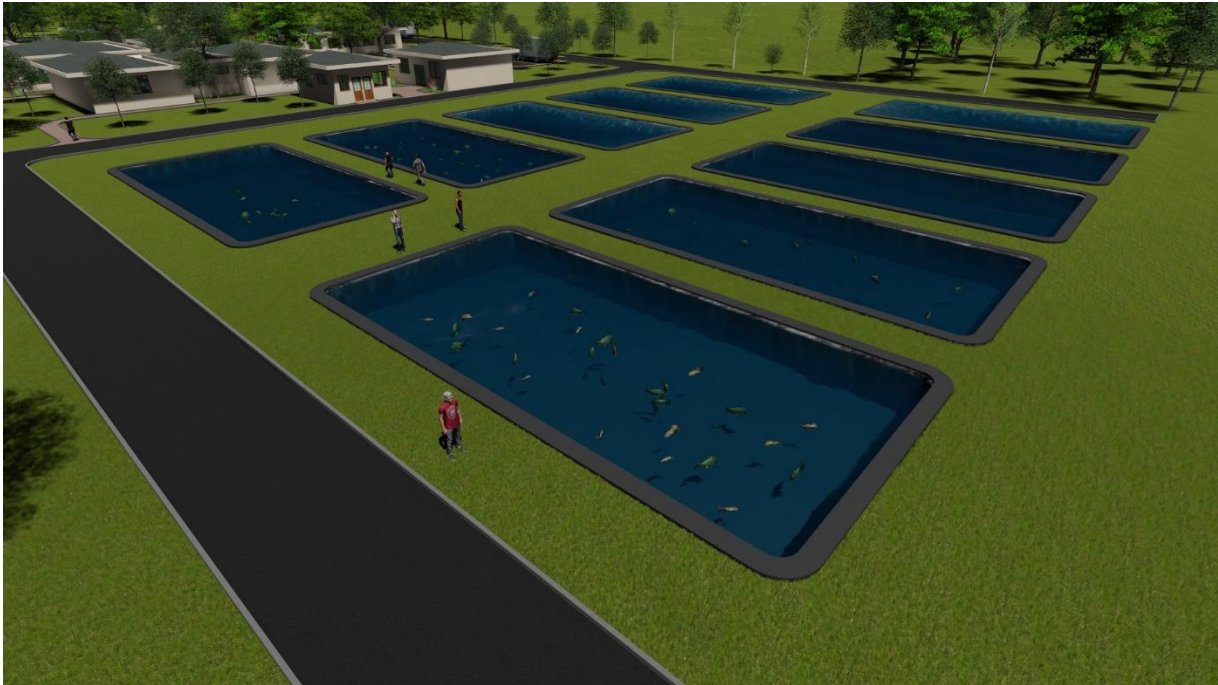
INGRESO VEHICULAR Y PEATONAL



ÁREA DE PROCESAMIENTO DE PESCADO Y OFICINA DE VENTAS Y COBRO



**PILETAS O ESTANQUES DE REPRODUCCIÓN,
PRE ENGORDE Y ENGORDE**



**PILETAS O ESTANQUES DE REPRODUCCIÓN, PRE
ENGORDE Y ENGORDE**



**ESTACIONAMIENTO VEHICULAR DEL ÁREA DE
CAPACITACIÓN**

6.4.3. APUNTES INTERIORES



DIAGNÓSTICO Y MICROSCOPIA



DORMITORIO DE HOMBRES



COMEDOR

6.5. PRESUPUESTO ESTIMADO

A continuación, se presenta el presupuesto estimado del proyecto, para lo cual hay que considerar que las cantidades expresadas son de manera general.

| RENGLÓN DE TRABAJO | | CANTIDAD | UNIDAD | COSTO | TOTAL |
|--------------------|---|----------|--------|-----------------|--------------------|
| 1 | ÁREA DE INGRESO Y ADMINISTRACIÓN | | | | |
| | Construcción de muros de mampostería | 161.47 | m2 | Q450.00 | Q72,661.50 |
| | Piso interior | 75.06 | m2 | Q150.00 | Q11,259.00 |
| | Azulejo en baños | 39.93 | m2 | Q150.00 | Q5,989.50 |
| | Construcción de techo | 53.91 | m2 | Q250.00 | Q13,477.50 |
| | Instalación de cielo falso | 53.91 | m2 | Q125.00 | Q6,738.75 |
| | Fundición de concreto para parqueo | 943.55 | m2 | Q250.00 | Q235,887.50 |
| | Ventanería | 31.47 | m2 | Q75.00 | Q2,360.25 |
| | Instalación de puertas | 7.00 | UNIDAD | Q110.00 | Q770.00 |
| | Fundición de voladizo | 12.10 | m2 | Q225.00 | Q2,722.50 |
| | Fundición de parqueo | 900.85 | m2 | Q250.00 | Q225,212.50 |
| | | | | SUBTOTAL | Q351,866.50 |

| | | | | | |
|----------|--------------------------------------|--------|--------|-----------------|--------------------|
| 2 | ÁREA DE CAPACITACIÓN | | | | |
| | Construcción de muros de mampostería | 494.70 | m2 | Q450.00 | Q222,615.00 |
| | Piso interior | 367.70 | m2 | Q150.00 | Q55,155.00 |
| | Construcción de techo | 379.38 | m2 | Q250.00 | Q94,845.00 |
| | Instalación de cielo falso | 379.38 | m2 | Q125.00 | Q47,422.50 |
| | Ventanería | 72.49 | m2 | Q75.00 | Q5,436.75 |
| | Instalación de puertas | 10.00 | UNIDAD | Q110.00 | Q1,100.00 |
| | Fundición de voladizo | 67.07 | m2 | Q225.00 | Q15,090.75 |
| | | | | SUBTOTAL | Q441,665.00 |

| | | | | | |
|----------|--|---------|--------|-----------------|--------------------|
| 3 | ÁREA DE DEMOSTRACIÓN | | | | |
| | Construcción de muros de mampostería | 164.28 | m2 | Q450.00 | Q73,926.00 |
| | Piso interior | 71.56 | m2 | Q150.00 | Q10,734.00 |
| | Movimiento de tierra para piletas demostrativas (4*4*1 mt) | 646.40 | m3 | Q50.00 | Q32,320.00 |
| | Revestimiento de concreto para piletas demostrativas | 1763.20 | m2 | Q125.00 | Q220,400.00 |
| | Construcción de techo | 134.93 | m2 | Q250.00 | Q33,732.50 |
| | Instalación de cielo falso | 134.93 | m2 | Q125.00 | Q16,866.25 |
| | Ventanería | 25.61 | m2 | Q75.00 | Q1,920.75 |
| | Instalación de puertas | 6.00 | UNIDAD | Q110.00 | Q660.00 |
| | Fundición de voladizo | 21.96 | m2 | Q225.00 | Q4,941.00 |
| | | | | SUBTOTAL | Q395,500.50 |

| 4 | ÁREA DE DORMITORIOS | | | | |
|----------|--------------------------------------|--------|--------|-----------------|--------------------|
| | Construcción de muros de mampostería | 364.64 | m2 | Q450.00 | Q164,088.00 |
| | Piso interior | 257.76 | m2 | Q150.00 | Q38,664.00 |
| | Azulejo en baños | 25.36 | m2 | Q150.00 | Q3,804.00 |
| | Construcción de techo | 187.00 | m2 | Q250.00 | Q46,750.00 |
| | Instalación de cielo falso | 187.00 | m2 | Q125.00 | Q23,375.00 |
| | Ventanería | 65.00 | m2 | Q75.00 | Q4,875.00 |
| | Instalación de puertas | 6.00 | UNIDAD | Q110.00 | Q660.00 |
| | Fundición de voladizo | 21.64 | m2 | Q225.00 | Q4,869.00 |
| | | | | SUBTOTAL | Q287,085.00 |

| 5 | ÁREA DE PRODUCCIÓN | | | | |
|----------|--|---------|--------|-----------------|--------------------|
| | Construcción de muros de mampostería | 321.40 | m2 | Q450.00 | Q144,630.00 |
| | Piso interior | 176.41 | m2 | Q150.00 | Q26,461.50 |
| | Construcción más revestimiento de piletas de producción (10*20 mt) | 2044.00 | m2 | Q125.00 | Q255,500.00 |
| | Movimiento de tierra para piletas de producción | 1990.00 | m3 | Q50.00 | Q99,500.00 |
| | Construcción de techo | 254.97 | m2 | Q250.00 | Q63,742.50 |
| | Instalación de cielo falso | 254.97 | m2 | Q125.00 | Q31,871.25 |
| | Ventanería | 40.12 | m2 | Q75.00 | Q3,009.00 |
| | Instalación de puertas | 9.00 | UNIDAD | Q110.00 | Q990.00 |
| | Fundición de voladizo | 45.88 | m2 | Q225.00 | Q10,323.00 |
| | Fundición de parqueo | 472.42 | m2 | Q250.00 | Q118,105.00 |
| | | | | SUBTOTAL | Q754,132.25 |

| 6 | TUBERÍA Y ACCESORIOS PARA DRENAJE Y AGUA POTABLE DE PILETAS Y AMBIENTES | | | | |
|----------|--|--------|--------|-----------------|----------------------|
| | Tubería y accesorios para drenaje y agua potable | 1.00 | Global | Q882,570.09 | Q882,570.09 |
| | Desarenador | 125.00 | m3 | Q1,200.00 | Q150,000.00 |
| | Línea de conducción de toma a desarenador | 40.12 | ml | Q2,800.00 | Q112,336.00 |
| | Caja de caudales | 21.00 | m3 | Q1,200.00 | Q25,200.00 |
| | Pozo Mecánico | 1.00 | Global | Q235,000.00 | Q235,000.00 |
| | Tanque Elevado | 1.00 | Unidad | Q250,000.00 | Q250,000.00 |
| | | | | SUBTOTAL | Q1,655,106.09 |

| | | |
|----|-----------------------------------|----------------------|
| 7 | TOTAL DE COSTOS DIRECTOS | Q3,885,355.34 |
| 8 | GASTOS ADMINISTRATIVOS 12% | Q466,242.64 |
| 9 | GASTOS DE OPERACIÓN 5% | Q194,267.77 |
| 10 | FIANZAS 5% | Q194,267.77 |
| 11 | SUPERVISIÓN 7% | Q271,974.87 |
| 12 | IVA 12% | Q466,242.64 |
| 13 | IMPREVISTOS 5% | Q194,267.77 |
| 14 | GRAN TOTAL | Q5,672,618.80 |

CONCLUSIONES

1. El cultivo y producción de tilapia en nuestro país ha sido realizado solo con trabajo empírico y a prueba de ensayo y error, por lo que los pobladores de Cantón Jerez, del Municipio de Nuevo San Carlos, Retalhuleu, son una población proclive a ser capacitados en dicha actividad y obtener mejores resultados.
2. En el Proyecto se reúnen las características necesarias para desarrollar una propuesta arquitectónica que servirá para fomentar la producción de tilapia y contribuir a la seguridad alimentaria y el desarrollo económico de la población.
3. Debe aprovecharse la ventaja que geográficamente es una comunidad de fácil acceso, cuenta con recurso hídrico, sus habitantes sufren inestabilidad laboral, hay desempleo, necesitan mejorar su seguridad alimentaria y sobre todo están aptos para capacitarse.
4. Se debe contar con un diseño específico, donde se ordene la producción de la tilapia, y en donde también se capacite al personal para que se tecnifique el proceso, lo que dará como resultado, beneficios no sólo para la comunidad, sino también para engrandecer la producción de tilapia a nivel nacional.
5. Se necesita contar con la mejor infraestructura para el desarrollo del proyecto arquitectónico, dará como resultado un mejor control para la producción y diversificación de la tilapia; permitiendo también un orden para su distribución y comercialización, cualidades que presenta el Proyecto presentado.

RECOMENDACIONES

1. Se necesita REALIZAR ESA COOPERACIÓN LOCAL, MUNICIPAL Y GUBERNAMENTAL PARA CONCRETAR DICHO PROYECTO EN EL SITIO OFRECIDO Y CON LAS CARACTERÍSTICAS PROPUESTAS.
2. Se debe enmarcar en el programa de desarrollo municipal, para que sea una solución integral de capacitación, infraestructura, fortalecimiento en un orden para su distribución y comercialización, cualidades que presenta el Proyecto presentado.

etc

BIBLIOGRAFÍA

1. Asociación Federativa de Acuicultores de Guatemala -ASOFEACUA-. *La industria del cultivo de tilapia en Guatemala*. Boletín electrónico.
2. Castillo Campo, Luis Fernando. *Tilapia Roja La Piscicultura un Camino Sin Retorno*. Grupo Neptuno. 2011.
3. DINARA. *Manual Básico de Piscicultura en Estanques*. Organización de las Naciones Unidas Para La Alimentación y la Agricultura, -FAO-. 2003.
4. Franco Cabrera, Luis Francisco. *Piscicultura, manual para técnicos*. Universidad del Valle de Guatemala y Fundación Soros Guatemala. Manuales de Buenas Prácticas, Piscicultura. Noviembre 2010.
5. García Raimundo, Gabriel. *Fundamentos para la construcción de estanques rústicos*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 1998.
6. Marroquín Mora, Dora Carolina. (2000). *La Acuicultura en Guatemala*. Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA). Licenciatura en Acuicultura, Universidad de San Carlos. Guatemala. 2000.
7. Martínez, Luis Fernando. *La acuicultura en Guatemala*. Organización de las Naciones Unidas Para La Alimentación y la Agricultura, -FAO-. 1998.
8. NICOVITA. *Manual de crianza de tilapia*. Alicorp. Buenos aires, Argentina. 2002.
9. Organización de las Naciones Unidas Para La Alimentación y la Agricultura, -FAO-. *Visión general del sector acuícola nacional de El Salvador*. Boletín Electrónico. <https://es.scribd.com/document/173651779/FAO-Fisheries-Aquaculture-Vision-general-del-sector-acuicola-nacional-EI-Salvador-1> (consulta 10/01/2019).

10. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. *Plan de desarrollo, Nuevo San Carlos, Retalhuleu*. Retalhuleu. 2010.
11. Toledo Pérez, Sergio José. García Capote, María Cristina. *Nutrición y Alimentación de Tilapia Cultivada en América Latina y el Caribe*. Centro de Preparación Acuícola Mamposton. Ministerio de la Industria Pesquera. San José de las Lajas. La Habana, CUBA. 1998.
12. Villagrán Chajlan, Telma Judith. Tesis *Monografía del municipio de Nuevo San Carlos, Departamento de Retalhuleu*. Facultad de humanidades, pedagogía. Universidad de San Carlos de Guatemala, abril de 2009. Consultado en línea http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/07/07_0042.pdf, 09/18.

ANEXOS

7.1. CUADRO DE ORDENAMIENTO DE DATOS

| Área | Ambiente | Función | Actividad | Relación con otros Ambientes | Equipo | Mobiliario | Cantidad | Cantidad de usuarios | Agente o Usuario | Ancho | Largo | Alto | Área mueble m ² | Área de uso m ² | Área de circulación m ² | Subtotal | Total m ² | | |
|-----------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------|----------|----------------------|-----------------------|-------|-------|------|----------------------------|----------------------------|------------------------------------|----------|----------------------|-------|--|
| EXTENSIÓN | Parqueo | Estacionarse | estacionarse | garita de control | cámaras de seguridad | carro liviano | 30 | 120 | visitante y empleados | 2.5 | 5 | 1.75 | 12.50 | 12.50 | 6.25 | 562.50 | 844.00 | | |
| | | | cargar | Of. Director | | camion | 3 | 9 | | 3 | 6 | 3 | 18.00 | 18.00 | 6.25 | 72.75 | | | |
| | | | descargar | of. De información | postes de iluminación | Capacidades Diferentes | 2 | 8 | | 3.6 | 5.5 | 1.75 | 19.80 | 19.80 | 6.60 | 52.80 | | | |
| | | | subir y bajar del vehículo | | | microbus | 5 | 75 | | 2.5 | 5 | 2.7 | 12.50 | 12.50 | 6.25 | 93.75 | | | |
| | | | | | | moto | 20 | 30 | 0.9 | 2.3 | 2.5 | 2.07 | 2.07 | 1.04 | 62.20 | | | | |
| | Garita de control | Controlar ingreso vehicular | pedir documentos | parqueo | cámaras de seguridad | escritorio | 1 | 1 | personal de seguridad | 0.7 | 1.4 | 0.9 | 0.98 | | | | 5.82 | 14.44 | |
| | | | subir y bajar talanquera | | | sillas | 1 | | | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.16 | 2.38 | 1.46 | 4.00 | | | |
| | | | escribir | | | talanquera | 1 | | | 0.5 | 0.3 | 0.6 | 0.15 | 0.20 | 0.30 | 0.65 | | | |
| | | | sentarse | | | archivo | 1 | | | 0.5 | 0.7 | 0.6 | 0.35 | 0.90 | 1.06 | 2.31 | | | |
| | | | vigilar | | | lavamanos | 1 | | | 0.4 | 0.3 | 0.9 | 0.12 | 0.56 | 0.98 | 1.66 | | | |
| | Ingreso Peatonal | proporcionar ingreso | caminar | parqueo | ninguno | ninguno | - | 50 | visitante y empleados | | | | | | | | | | |
| | Plaza Principal de Ingreso | distribuir | caminar | | ninguno | ninguno | - | 50 | visitante y empleados | | | | | | | | | | |
| | Total | | | | | | | | | | | | | | | | 858.44 | | |

| Área | Ambiente | Función | Actividad | Relación con otros Ambientes | Equipo | Mobiliario | Cantidad | Cantidad de usuarios | Agente o Usuario | Ancho | Largo | Alto | Área mueble m ² | Área de uso m ² | Área de circulación m ² | Subtotal | Total m ² |
|----------------------------|--|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------|-----------------|----------------|----------|----------------------|------------------------|-------|-------|------|----------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------|----------------------|
| Administración | Oficina de Director | Administrar, Dirigir | atender a visitantes y proveedores | parqueo | computadoras | escritorio | 1 | 3 | Director y visitante | 0.7 | 3.55 | 0.9 | 2.49 | 2.89 | 1.45 | 6.83 | 20.30 |
| | | | sentarse | Oficina de información | botes de basura | sillas | 3 | | | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.25 | 0.85 | 0.60 | 5.10 | |
| | | | escribir | sala de espera | papel | archivo | 1 | | | 0.5 | 0.75 | 0.8 | 0.38 | 0.38 | 1.56 | 2.32 | |
| | | | conversar | Vestibulo Principal | lapiceros | librera | 1 | | | 1.3 | 0.5 | 1.8 | 0.65 | 0.78 | 0.66 | 2.09 | |
| | | | | | | inodoro | 1 | | | 0.5 | 0.7 | 0.6 | 0.35 | 0.90 | 1.06 | 2.31 | |
| | | | | | | lavamanos | 1 | | | 0.4 | 0.3 | 0.9 | 0.12 | 0.56 | 0.98 | 1.66 | |
| | Vestibulo Principal de Ingreso | Recibir al público | recibir | oficina del Director | ninguno | sillas | 6 | 6 | empleados y visitantes | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.25 | 0.85 | 0.60 | 10.20 | 10.80 |
| | | | Distribuir | sala de espera | | mesa de centro | 1 | | | 0.6 | 0.6 | 0.5 | 0.36 | 0.24 | 3.60 | 0.60 | |
| | Sala de Espera | Esperar | sentarse | oficina del Director | lamparas | sillones | 3 | 9 | visitante | 1.3 | 0.6 | 0.6 | 0.78 | 0.52 | | 24.96 | 25.56 |
| | | | leer, conversar | parqueo | | mesa de centro | 1 | | | 0.6 | 0.6 | 0.5 | 0.36 | 0.24 | 7.02 | 0.60 | |
| | Oficina de Atención al Público e Información | Brindar Información | informar | oficina del Director | computadoras | escritorio | 1 | 3 | visitante y empleado | 0.7 | 1.4 | 0.9 | 0.98 | | | 4.82 | 20.59 |
| | | | consultar | parqueo | | sillas | 3 | | | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.16 | 2.38 | 1.46 | 12.00 | |
| | | | sentarse | clínica primeros auxilios | | librera | 1 | | | 1.3 | 0.5 | 1.8 | 0.65 | 0.78 | 2.34 | 3.77 | |
| | Servicio Sanitario | Cubrir necesidades Fisiológicas | mingir | oficina del Director | botes de basura | inodoro | 2 | 12 | empleados y visitantes | 0.5 | 0.7 | 0.6 | 0.35 | 0.90 | 1.06 | 4.62 | 7.94 |
| defecar, lavarse las manos | | | sala de espera | secador manual | lavamanos | 2 | 0.4 | | | 0.3 | 0.9 | 0.12 | 0.56 | 0.98 | 3.32 | | |
| Total | | | | | | | | | | | | | | | | 85.19 | |

| Área | Ambiente | Función | Actividad | Relación con otros Ambientes | Equipo | Mobiliario | Cantidad | Cantidad de usuarios | Agente o Usuario | Ancho | Largo | Alto | Área mueble m2 | Área de uso m2 | Área de circulación m2 | Subtotal | Total m2 |
|-----------------------------------|-------------------------------------|---|---|------------------------------|------------------------|-------------|----------|----------------------|------------------------|-------|-------|-------|----------------|----------------|------------------------|---------------|----------|
| CAPACITACIÓN + DEMOSTRACIÓN | Dormitorio Mujeres | descansar | dormir | s.s. empleados | lamparas | literas | 10 | 20 | empleados | 1 | 2 | 1.8 | 2.00 | 2.32 | 4.5 | 88.20 | 110.95 |
| | | | acostarse | comedor | roperos | 10 | 1.5 | | | 0.45 | 1.7 | 0.68 | 0.7 | 0.9 | 22.75 | | |
| | Batería de Baños Mujeres | Cubrir necesidades Fisiológicas | mingir | estar de empleados | botes de basura | inodoro | 2 | 2 | empleados | 0.5 | 0.7 | 0.6 | 0.35 | 0.90 | 1.06 | 4.62 | 7.94 |
| | | | defecar, lavarse las manos | s.s. empleados | secador manual | lavamanos | 2 | | | 0.4 | 0.3 | 0.9 | 0.12 | 0.56 | 0.98 | 3.32 | |
| | Duchas/vestidores mujeres | Aseo personal | Ducharse | s.s. empleados | colgador | ducha | 2 | 2 | empleados | 1.05 | 1.05 | 2 | 1.10 | 1.10 | 1.05 | 6.51 | 10.11 |
| | | | Vestirse | empleados | dispensador de shampoo | banca | 2 | | | 0.5 | 1.2 | 0.6 | 0.60 | 0.48 | 0.72 | 3.60 | |
| | Dormitorio Hombres | descansar | dormir | s.s. empleados | lamparas | literas | 10 | 20 | empleados | 1 | 2 | 1.8 | 2.00 | 2.32 | 4.5 | 88.20 | 110.95 |
| | | | acostarse | comedor | roperos | 10 | 1.5 | | | 0.45 | 1.7 | 0.68 | 0.7 | 0.9 | 22.75 | | |
| | Batería de Baños Hombres | Cubrir necesidades Fisiológicas | mingir | estar de empleados | botes de basura | inodoro | 2 | 3 | empleados | 0.5 | 0.7 | 0.6 | 0.35 | 0.90 | 1.06 | 4.62 | 11.04 |
| | | | defecar | s.s. empleados | expendedor de papel | urinal | 2 | | | 0.4 | 0.3 | 0.7 | 0.12 | 0.45 | 0.98 | 3.10 | |
| | | | lavarse las manos | | | lavamanos | 2 | | | 0.4 | 0.3 | 0.9 | 0.12 | 0.56 | 0.98 | 3.32 | |
| | Duchas/vestidores hombres | Aseo personal | Ducharse | s.s. empleados | colgador | ducha | 2 | 2 | empleados | 1.05 | 1.05 | 2 | 1.10 | 1.10 | 1.05 | 6.51 | 10.11 |
| | | | Vestirse | empleados | dispensador de shampoo | banca | 2 | | | 0.5 | 1.2 | 0.6 | 0.60 | 0.48 | 0.72 | 3.60 | |
| | Salón de Capacitación | Brindar capacitación | sentarse | comedor | computadoras | sillas | 20 | 20 | visitantes y empleados | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.16 | 0.85 | 0.60 | 32.20 | 97.21 |
| | | | escribir hablar | salón de computo | ninguno | mesas | 5 | | | 0.85 | 0.85 | 0.9 | 0.72 | 4.13 | 8.15 | 65.01 | |
| | Salón de Computo | Complemento tecnológico | sentarse | salón de capacitación | computadoras | escritorios | 10 | 20 | visitantes y empleados | 1 | 0.6 | 0.9 | 0.60 | 0.6 | 0.75 | 19.50 | 51.70 |
| | | | escribir | comedor | pizarrón | sillas | 20 | | | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.16 | 0.85 | 0.60 | 32.20 | |
| | Diagnóstico y Microscopia | Investigación | sentarse | salón de capacitación | microscopio | mesas | 2 | 3 | empleados | 0.7 | 1.5 | 0.9 | 2.10 | 0.6 | 2.7 | 10.80 | 17.44 |
| escribir | | | preparación de alimento | refrigerador | sillas | 3 | 0.5 | | | 0.5 | 0.6 | 0.75 | 0.25 | 0.30 | 3.90 | | |
| experimentar | | | comedor | computadora | refrigerador | 1 | 0.7 | | | 0.75 | 1.8 | 0.53 | 1.39 | 0.82 | 2.74 | | |
| Bodega de Equipo | Almacenar | Ordenar, guardar | Piletas o estanques demostrativos | ninguno | mesa | 1 | 2 | empleados | 1.2 | 0.6 | 0.9 | 0.72 | 0.60 | 0.72 | 2.04 | 17.40 | |
| | | | Servicio Sanitario | silla | 1 | 0.5 | | | 0.5 | 0.6 | 0.25 | 0.25 | 0.30 | 0.80 | | | |
| | | | | estantes | 4 | 1.8 | | | 0.7 | 2.1 | 1.26 | 1.12 | 1.26 | 14.56 | | | |
| Bodega de Alimento Demostrativo | Guardar | Almacenar el alimento de las Tilapias, pesarlo y transportarlo. | Piletas | Pesa | Mesa | 1 | 2 | empleados | 1.2 | 0.6 | 0.9 | 0.72 | 0.60 | 1.44 | 2.76 | 3.86 | |
| | | | Bodega de equipo | silla | 1 | 0.5 | | | 0.5 | 0.6 | 0.25 | 0.25 | 0.60 | 1.10 | | | |
| Preparación de alimento | preparar alimento para las tilapias | preparar | Piletas | computadora | mesas | 2 | 3 | empleados | 0.7 | 1.5 | 0.9 | 2.10 | 0.6 | 2.7 | 10.80 | 14.70 | |
| | | sentarse | Diagnóstico y Microscopia | sillas | 3 | 0.5 | | | 0.5 | 0.6 | 0.75 | 0.25 | 0.30 | 3.90 | | | |
| Piletas o Estanques Demostrativos | exhibir el producto (Tilapias) | observar, alimentar | bodega de alimento, preparación de alimento | ninguno | piletas | 8 | | | 4 | 4 | 1 | 16.00 | 1.6 | 2.4 | 160.00 | 160.00 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | | | | | | | | | | | | | | 623.40 | |

| Área | Ambiente | Función | Actividad | Relación con otros Ambientes | Equipo | Mobiliario | Cantidad | Cantidad de usuarios | Agente o Usuario | Ancho | Largo | Alto | Área mueble m2 | Área de uso m2 | Área de circulación m2 | Subtotal | Total m2 |
|--------------------------------------|--|---------------------------------|---|--------------------------------------|-------------|---------------------|----------|----------------------|------------------------|-------|-------|------|----------------|----------------|------------------------|-----------------|----------|
| PRODUCCIÓN | Piletas o estanques de Reproducción | Reproducción de tilapias | observar | piletas o estanques de engorde | ninguno | piletas o estanques | 4 | 5 | empleados | 10 | 20 | 1 | 200.00 | 27.00 | 36.00 | 1,052.00 | 1,052.00 |
| | | | alimentar | | | | | | | | | | | | | | |
| | Piletas o estanques de Engorde | Engorde de tilapias | pesar | piletas o estanques de reproducción | ninguno | piletas o estanques | 6 | 5 | empleados | 10 | 20 | 1 | 200.00 | 27.00 | 36.00 | 1,578.00 | 1,578.00 |
| | | | alimentar | | | | | | | | | | | | | | |
| | Procesamiento de Pescado (Despacho y Eviscerado) | Limpieza y despacho del pescado | cortar | piletas de engorde | pesa | mesas | 3 | 10 | empleados y visitantes | 0.7 | 1.5 | 0.9 | 3.15 | 0.6 | 9 | 38.25 | 125.40 |
| | | | limpiar | | computadora | sillas | 2 | | | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.50 | 0.25 | 3.00 | 7.50 | |
| | | | entregar | oficina de venta y cobro del pescado | | congeladores | 2 | | | 0.7 | 1.5 | 0.9 | 2.10 | 0.6 | 9 | 23.40 | |
| | | | | | | parqueo | 3 | | | 2.5 | 5 | 1.75 | 12.50 | 12.50 | 6.25 | 56.25 | |
| | Bodega de Alimento | Guardar | Almacenar el alimento de las Tilapias, pesarlo y transportarlo. | Piletas | Pesa | Mesa | 1 | 2 | personal operativo | 1.2 | 0.6 | 0.9 | 0.72 | 0.60 | 1.44 | 2.76 | 3.86 |
| | | | | Bodega de mantenimiento | silla | 1 | 0.5 | | | 0.5 | 0.6 | 0.25 | 0.25 | 0.60 | 1.10 | | |
| | Bodega de Equipo de Producción | Almacenar | organizar accesorios y equipo de limpieza y mantenimiento | cuarto de maquinas | ninguno | mesa | 1 | 2 | personal operativo | 1.2 | 0.6 | 0.9 | 0.72 | 0.60 | 0.72 | 2.04 | 17.40 |
| | | | | Servicio Sanitario | silla | 1 | 0.5 | | | 0.5 | 0.6 | 0.25 | 0.25 | 0.30 | 0.80 | | |
| | | | | estantes | 4 | 1.8 | 0.7 | | | 2.1 | 1.26 | 1.12 | 1.26 | 14.56 | | | |
| Oficina de Venta y Cobro de Producto | Cobrar, llevar el control | atender a clientes | parqueo | computadora | escritorio | 1 | 3 | empleado y visitante | 0.7 | 3.55 | 0.9 | 2.49 | 2.89 | 1.45 | 6.83 | 20.30 | |
| | | sentarse | Servicio | botes de | sillas | 3 | | | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.25 | 0.85 | 0.60 | 5.10 | | |
| | | escribir | piletas | papel | archivo | 1 | | | 0.5 | 0.75 | 0.8 | 0.38 | 0.38 | 1.56 | 2.32 | | |
| | | conversar | | lapiceros | librera | 1 | | | 1.3 | 0.5 | 1.8 | 0.65 | 0.78 | 0.66 | 2.09 | | |
| | | cobrar | | | inodoro | 1 | | | 0.5 | 0.7 | 0.6 | 0.35 | 0.90 | 1.06 | 2.31 | | |
| | | | | | lavamanos | 1 | | | 0.4 | 0.3 | 0.9 | 0.12 | 0.56 | 0.98 | 1.66 | | |
| Total | | | | | | | | | | | | | | | | 2,796.96 | |

| Área | Ambiente | Función | Actividad | Relación con otros Ambientes | Equipo | Mobiliario | Cantidad | Cantidad de usuarios | Agente o Usuario | Ancho | Largo | Alto | Área mueble m2 | Área de uso m2 | Área de circulación m2 | Subtotal | Total m2 |
|--------------|------------------------------|---------------------------------|---|---|--------------------------|-----------------------|-------------|----------------------|------------------------|-------|-------|-------|----------------|----------------|------------------------|---------------|----------|
| APOYO | Cocina | Alimentación | cocinar | comedor | camaras frigorificas | estufa | 1 | 3 | cocineros | 0.7 | 0.75 | 0.9 | 0.53 | 0.42 | 0.72 | 1.67 | 21.63 |
| | | | servir | s.s. | estufa | camaras frigorificas | 1 | | | 1.37 | 0.7 | 1.8 | 0.96 | 1.39 | 0.82 | 3.17 | |
| | | | preparar | | lavatrastes | lavatrastes | 1 | | | 1.61 | 0.65 | 0.9 | 1.05 | 0.58 | 0.97 | 2.60 | |
| | | | almacenar | | microondas | gabinetes | 2 | | | 2 | 0.4 | 1.8 | 0.80 | 1.32 | 1.98 | 8.20 | |
| | Comedor | Comer | comer | cocina | ninguno | mesas 4 personas | 10 | 50 | visitantes y empleados | 0.85 | 0.85 | 0.9 | 0.72 | 4.13 | 8.15 | 130.03 | 192.68 |
| | | | socializar | s.s. | mesas 2 personas | 5 | 0.5 | | | 0.5 | 0.6 | 0.25 | 62.65 | | | | |
| | Clinica de primeros auxilios | Atención de primeros auxilios | sentarse | s. capacitación | estetoscopio | lavamanos | 1 | 3 | paciente y paramédico | 1.98 | 0.5 | 0.9 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1.98 | 20.43 |
| | | | chequear | s. computo | equipo medico | gabinetes | 1 | | | 0.3 | 0.3 | 0.85 | 0.09 | 0.19 | 0.47 | | |
| | | | encamillar | comedor | pedestal para | camillas | 1 | | | 1.8 | 0.65 | 0.9 | 1.17 | 1.17 | 3.24 | 5.58 | |
| | | | esterilizar | cocina | suero | inodoro | 1 | | | 0.5 | 0.7 | 0.6 | 0.35 | 0.72 | 0.72 | 3.58 | |
| | | | escribir | | escritorio | sillas | 1 | | | 0.7 | 1.4 | 0.9 | 0.98 | | | 4.82 | |
| | | | recostarse | | | | 1 | | | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.16 | 2.38 | 1.46 | 4.00 | |
| | Bodega de Mantenimiento | Almacenar | organizar accesorios y equipo de limpieza y mantenimiento | cuarto de maquinas Servicio Sanitario | ninguno | mesa silla estantes | 1 1 4 | 2 | personal operativo | 1.2 | 0.6 | 0.9 | 0.72 | 0.60 | 0.72 | 2.04 | 17.40 |
| | | | | | botes de basura | inodoro | 2 | | | 0.5 | 0.7 | 0.6 | 0.35 | 0.90 | 1.06 | 4.62 | |
| | | | | | secador manual | lavamanos | 2 | | | 0.4 | 0.3 | 0.9 | 0.12 | 0.56 | 0.98 | 3.32 | |
| | Bateria de Baños Mujeres | Cubrir necesidades Fisiológicas | mingir | estar de empleados | botes de basura | inodoro | 2 | 2 | empleados | 0.5 | 0.7 | 0.6 | 0.35 | 0.90 | 1.06 | 4.62 | 7.94 |
| | | | defecar, lavarse las manos | s.s. empleados | secador manual | lavamanos | 2 | | | 0.4 | 0.3 | 0.9 | 0.12 | 0.56 | 0.98 | 3.32 | |
| | Bateria de Baños Hombres | Cubrir necesidades Fisiológicas | mingir | estar de empleados | botes de basura | inodoro | 2 | 3 | empleados | 0.5 | 0.7 | 0.6 | 0.35 | 0.90 | 1.06 | 4.62 | 11.04 |
| | | | defecar | s.s. empleados | expendedor de papel | urinal | 2 | | | 0.4 | 0.3 | 0.7 | 0.12 | 0.45 | 0.98 | 3.10 | |
| | | | lavarse las manos | | lavamanos | lavamanos | 2 | | | 0.4 | 0.3 | 0.9 | 0.12 | 0.56 | 0.98 | 3.32 | |
| | cuarto de máquinas | servicio de emergencia | proveer electricidad | bodega de mantenimiento, cuarto de máquinas y planta de tratamiento | tableros de distribución | planta eléctrica | 1 | 2 | personal operativo | 3.55 | 1.36 | 2.016 | 4.83 | 2.66 | 4.26 | 11.75 | 11.75 |
| | Planta de tratamiento | servicio de saneamiento | tratar aguas negras | bodega de mantenimiento, cuarto de máquinas | ninguno | planta de tratamiento | 1 | 2 | personal operativo | 10 | 20 | 3 | 200.00 | 7.50 | 12.00 | 219.50 | 219.50 |
| | Guardiana | cuidar de las instalaciones | cuidar | garita de control | televisión | inodoro | 1 | 4 | guardián y su familia | 0.5 | 0.7 | 0.6 | 0.35 | 0.90 | 1.06 | 2.31 | |
| | | | hacer guardia diurna y nocturna | of.de director | refrigerador | lavamanos | 1 | | | 0.4 | 0.3 | 0.9 | 0.12 | 0.56 | 0.98 | 1.66 | |
| | | | comer | | microondas | ducha | 1 | | | 1.05 | 1.05 | 2 | 1.10 | 1.10 | 1.05 | 3.25 | |
| | | | descansar | | | cama | 2 | | | 1.5 | 2 | 0.6 | 3.00 | 2.2 | 3.3 | 17.00 | |
| | | | necesidades fisiológicas | | | closet | 2 | | | 0.6 | 1.5 | 2 | 0.90 | 0.6 | 0.5 | 4.80 | |
| | | | | | estufa | 1 | 0.7 | | | 0.75 | 0.9 | 0.53 | 0.42 | 0.72 | 1.67 | | |
| | | | | | refrigerador | 1 | 0.7 | | | 0.75 | 1.8 | 0.53 | 1.39 | 0.82 | 2.74 | | |
| | | | | | mesa | 1 | 0.85 | | | 0.85 | 0.9 | 0.72 | 4.13 | 8.15 | 13.00 | | |
| | | | | | sillas | 4 | 0.4 | | | 0.4 | 0.6 | 0.16 | 2.38 | 1.46 | 16.00 | | |
| | | | | | sofa | 2 | 0.6 | | | 1.2 | 0.8 | 0.72 | 0.48 | 0.72 | 3.84 | | |
| Total | | | | | | | | | | | | | | | | 568.63 | |

7.2. DIAGRAMACIÓN

Esta etapa del proceso pretende establecer las relaciones necesarias entre cada una de las áreas del proyecto arquitectónico, estableciendo criterios de organización mediante afinidad entre ellas.

7.2.1. ÁREA DE ADMINISTRACIÓN

MATRIZ DE RELACIONES

| | | | | | | | | | |
|------------------------|---|--|----|----|----|----|----|---|--|
| ÁREA DE ADMINISTRACIÓN | 1 | OFICINA DEL DIRECTOR | | | | | | | |
| | 2 | VESTIBULO PRINCIPAL DE INGRESO | 4 | | | | | | |
| | 3 | SALA DE ESPERA | 4 | 4 | | | | | |
| | 4 | OF. DE ATENCIÓN E INFORMACIÓN AL PÚBLICO | 4 | 4 | 2 | | | | |
| | 5 | BATERÍA DE BAÑOS | 4 | 4 | 4 | 2 | | | |
| TOTAL | | | 14 | 14 | 16 | 16 | 12 | 3 | |
| | | | 2 | 2 | 1 | 1 | | | |

- 0 NULO
- 2 DESEABLE
- 4 NECESARIA

DIAGRAMA DE PONDERACIÓN

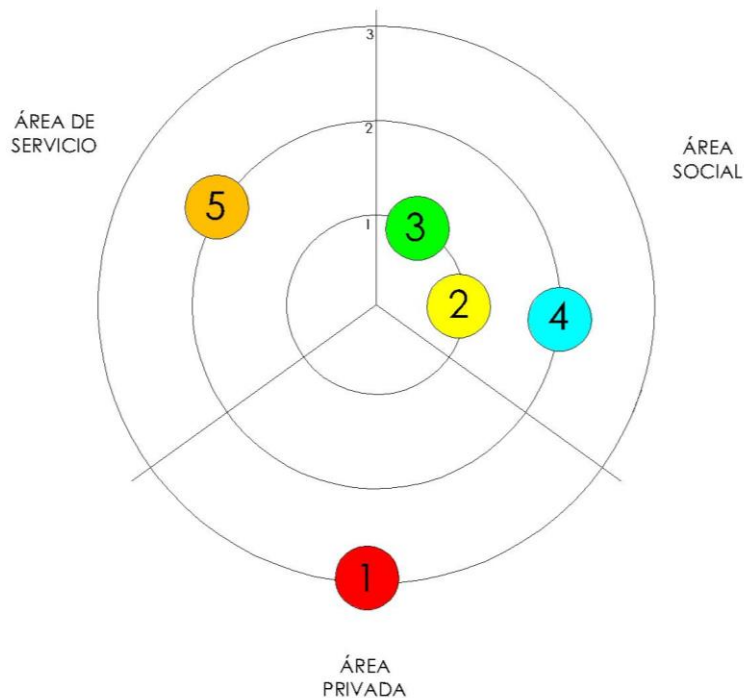
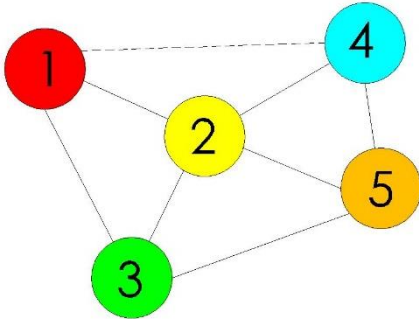
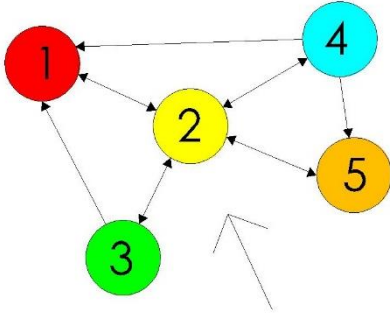


DIAGRAMA DE RELACIONES



NECESARIA ————
 DESEABLE - - - - -

DIAGRAMA DE CIRCULACIONES



DIRECCIÓN DE LA CIRCULACIÓN →
 INGRESO PRINCIPAL →

DIAGRAMA DE BLOQUES

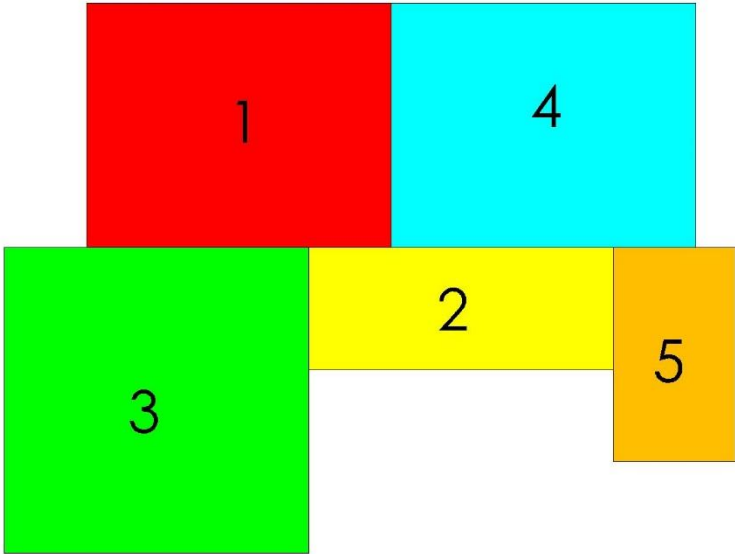


DIAGRAMA DE RELACIONES

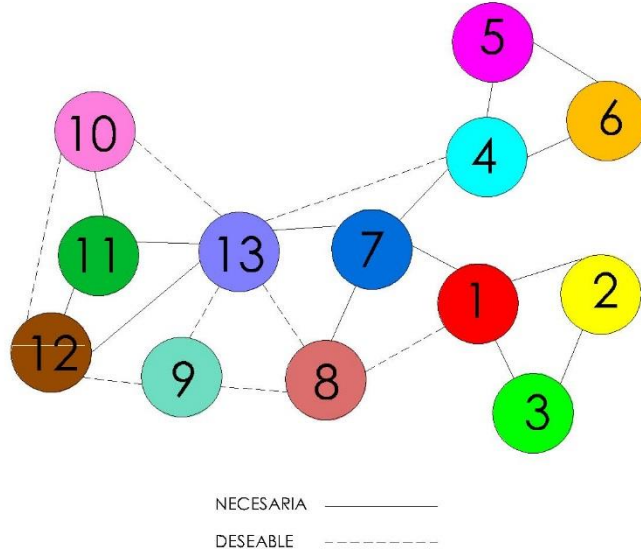


DIAGRAMA DE CIRCULACIONES

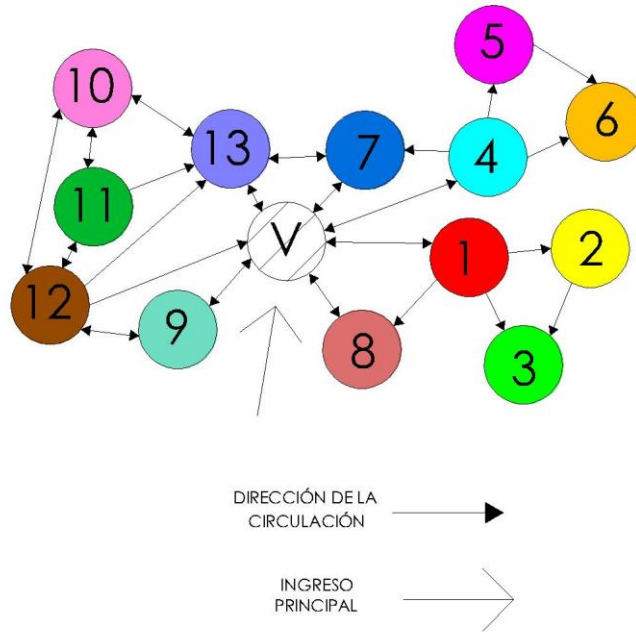
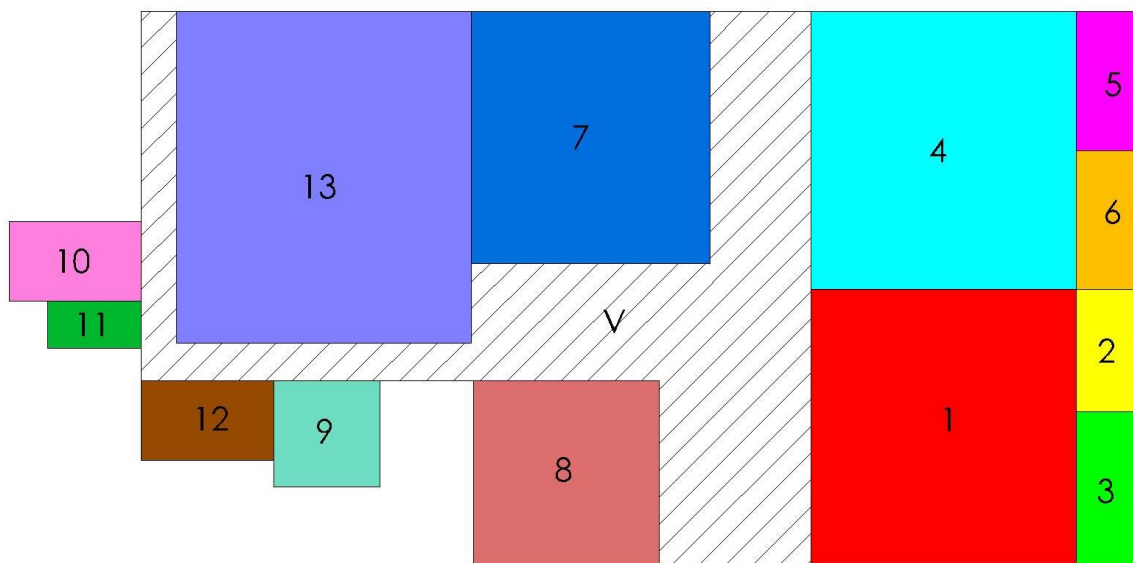


DIAGRAMA DE BLOQUES



7.2.3. ÁREA DE PRODUCCIÓN

MATRIZ DE RELACIONES

| ÁREA DE PRODUCCIÓN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | TOTAL |
|--|---|----|----|----|----|----|-------|
| 1 PILETAS O ESTANQUES DE REPRODUCCIÓN | 4 | 0 | 4 | 2 | 0 | 10 | 20 |
| 2 PILETAS O ESTANQUES DE ENGORDE | 4 | 4 | 2 | 2 | 0 | 10 | 20 |
| 3 PROCESAMIENTO DE PESCADO | 2 | 4 | 2 | 2 | 0 | 10 | 20 |
| 4 BODEGA DE ALIMENTO | 2 | 4 | 4 | 2 | 16 | 10 | 48 |
| 5 BODEGA DE EQUIPO DE PRODUCCIÓN | 0 | 0 | 12 | 14 | 16 | 4 | 46 |
| 6 OFICINA DE VENTA Y COBRO DE PRODUCTO | 6 | 10 | 3 | 2 | 1 | 4 | 36 |
| | 6 | 10 | 3 | 2 | 1 | 4 | 36 |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 4 | 29 |

0 NULO
2 DESEABLE
4 NECESARIA

DIAGRAMA DE RELACIONES

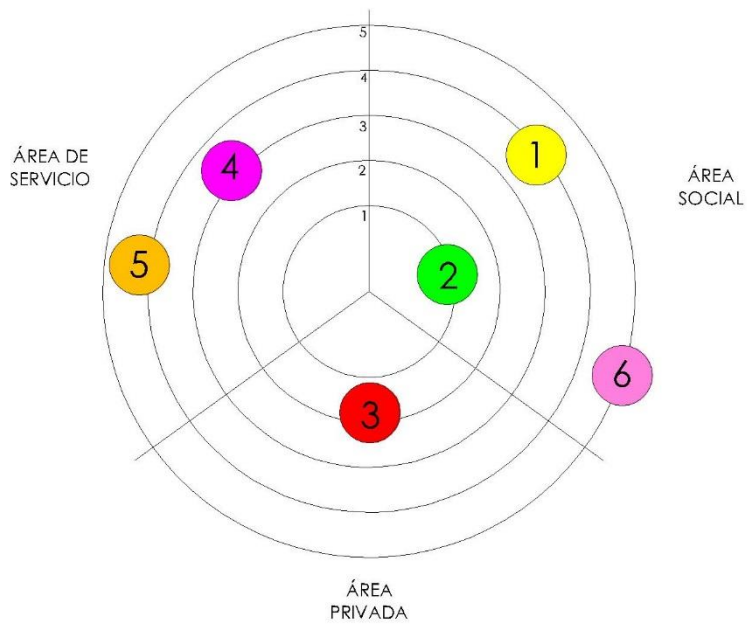
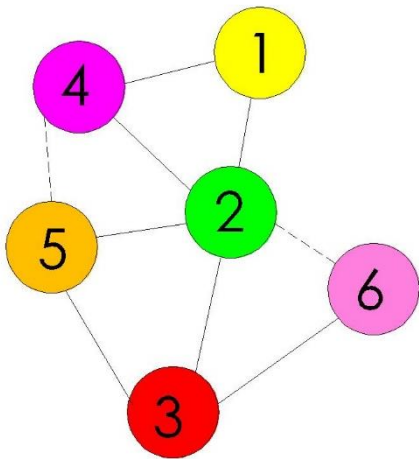
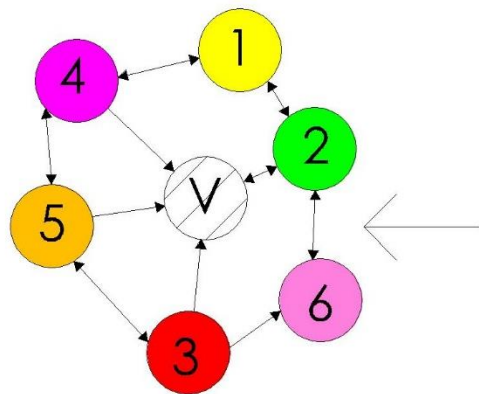


DIAGRAMA DE RELACIONES



NECESARIA —————
 DESEABLE - - - - -

DIAGRAMA DE CIRCULACIONES



DIRECCIÓN DE LA CIRCULACIÓN →
 INGRESO PEATONAL →

DIAGRAMA DE RELACIONES

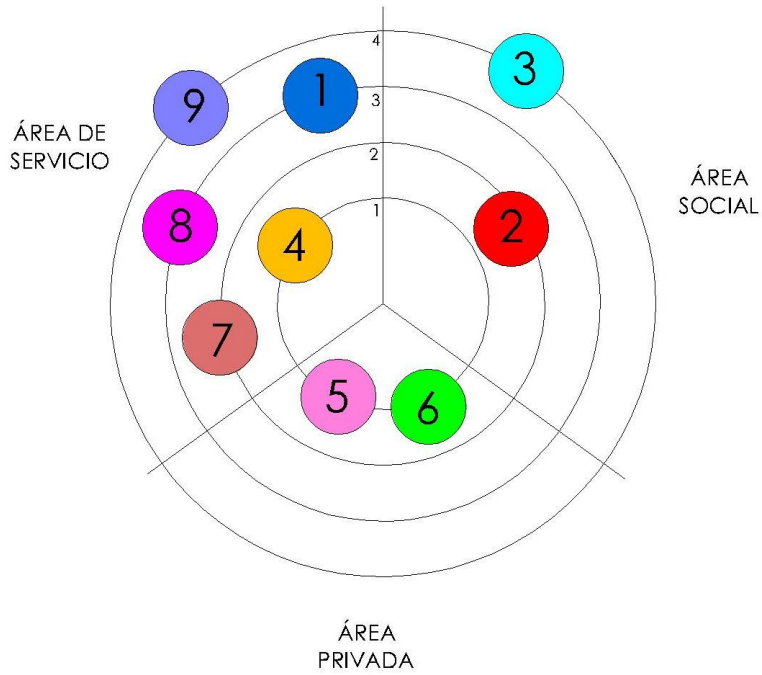
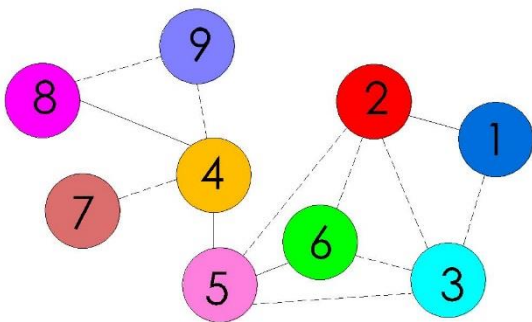


DIAGRAMA DE RELACIONES



NECESARIA ———
DESEABLE - - - - -

DIAGRAMA DE CIRCULACIONES

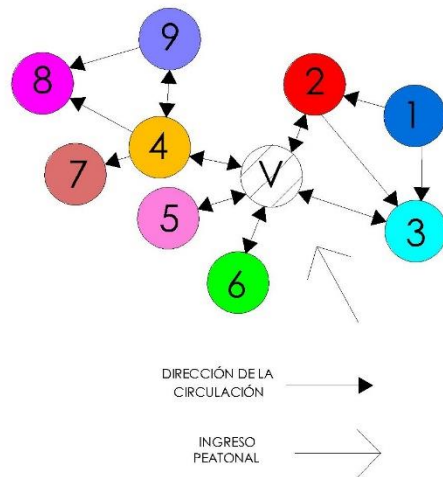
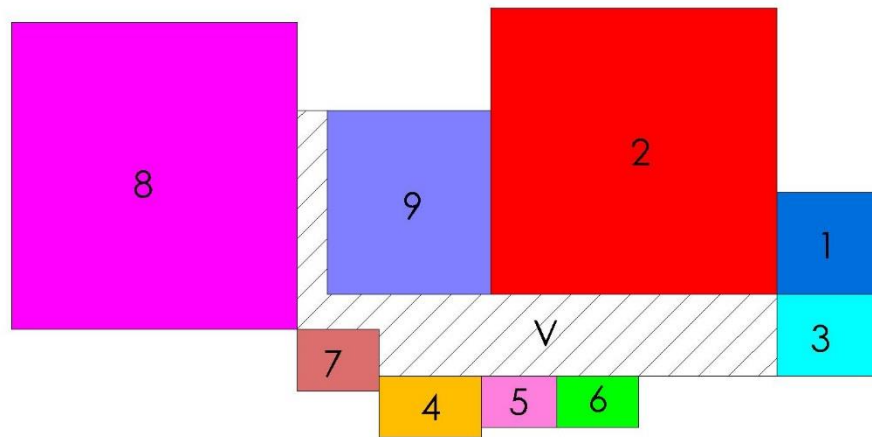
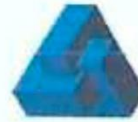


DIAGRAMA DE BLOQUES



| | |
|---|------------------------------|
| 1 | COCINA |
| 2 | COMEDOR |
| 3 | CLÍNICA DE PRIMEROS AUXILIOS |
| 4 | BODEGA DE MANTENIMIENTO |
| 5 | BATERÍA DE BAÑOS MUJERES |
| 6 | BATERÍA DE BAÑOS HOMBRES |
| 7 | CUARTO DE MÁQUINAS |
| 8 | PLANTA DE TRATAMIENTO |
| 9 | GUARDIANÍA |



MSc.
Edgar Armando López Pazos
Decano Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Decano:

Por este medio hago constar que he realizado la revisión de estilo del Proyecto de Graduación "PROPUESTA ARQUITECTÓNICA PARA EL CENTRO DE CAPACITACIÓN Y PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE TILAPIA EN CANTÓN JEREZ, MUNICIPIO NUEVO SAN CARLOS, DEPARTAMENTO DE RETALHULEU.", del estudiante JUAN FRANCISCO DÍAZ VÁSQUEZ perteneciente a la Facultad de Arquitectura, CUI 2566 04096 1101 registro académico 8813312, al conferírsele el Título de Licenciado.

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

Extiendo la presente constancia en una hoja con los membretes de la Universidad de San Carlos de Guatemala y de la Facultad de Arquitectura, a los once días de noviembre dos mil diecinueve.

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

Atentamente,

Lic. Luis Eduardo Escobar Hernández
CUI 2715 41141 0101
Colegiado de Humanidades. No. 4509
artecrearte@gmail.com

“Propuesta Arquitectónica para el Centro de Capacitación y Producción del Cultivo de Tilapia en Cantón Jerez, Nuevo San Carlos, Retalhuleu”
Proyecto de Graduación desarrollado por:


Juan Francisco Díaz Vásquez

Asesorado por:


Arq. Carlos Enrique Ralón Cajas


Arq. Luis Alberto Soto Santizo

Imprímase:

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


MSc. Arq. Edgar Armando López Pazos
Decano



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

