UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN ARQUITECTURA

"Centro de investigación de vida marina en reserva natural de usos múltiples de Monterrico Hawai, Taxisco"

PROYECTO DE GRADO

LAURA MARÍA DIEGUEZ GONZÁLEZ
CARNET 11538-12

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, MAYO DE 2017
CAMPUS CENTRAL

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

LICENCIATURA EN ARQUITECTURA

"Centro de investigación de vida marina en reserva natural de usos múltiples de Monterrico Hawai, Taxisco"

PROYECTO DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

POR

LAURA MARÍA DIEGUEZ GONZÁLEZ

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE ARQUITECTA EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, MAYO DE 2017

CAMPUS CENTRAL

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR:	P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA:	DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN:	ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA:	P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO:	LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL:	LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

DECANO:	MGTR. CRISTIÁN AUGUSTO VELA AQUINO
VICEDECANO:	MGTR. ROBERTO DE JESUS SOLARES MENDEZ
SECRETARIA:	MGTR. EVA YOLANDA OSORIO SANCHEZ DE LOPEZ
DIRECTOR DE CARRERA:	MGTR. EDUARDO ALBINO SAZO GONZALEZ

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

ARQ. LUIS FERNANDO RUANO PAZ

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. JULIO ALBERTO RAMÍREZ PAZOS

ARQ. JULIO MANUEL AVILA MELGAR

ARQ. LUIS PEDRO GARCIA-SALAS ESTRADA

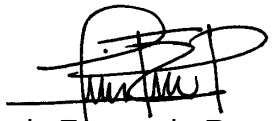
Guatemala, 08 de marzo del 2,017

Señores
Miembros del Consejo Académico
Facultad de Arquitectura y Diseño
Universidad Rafael Landívar
Campus Central
Guatemala.

Honorables Miembros del Consejo:

En mi calidad de Asesor del trabajo de Proyecto Arquitectónico de Grado titulado **"CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA MARINA EN RESERVA DE USOS MÚLTIPLES DE MONTERRICO-HAWAII, TAXISCO"**, elaborado por la estudiante **Laura María Dieguez González**, con **carné No. 1153812,** me es grato informar a ustedes que el trabajo se encuentra concluido a satisfacción, cumpliendo con todos los requisitos que la Facultad de Arquitectura y Diseño exige; por lo cual me permito recomendar su aprobación.

Agradeciendo su atención a la presente, me suscribo muy atentamente,



Arq. Luis Fernando Ruano Paz
Docente Asesor

Universidad Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
No. 03867-2017

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Proyecto de Grado de la estudiante LAURA MARÍA DIEGUEZ GONZÁLEZ, Carnet 11538-12 en la carrera LICENCIATURA EN ARQUITECTURA, del Campus Central, que consta en el Acta No. 0345-2017 de fecha 16 de mayo de 2017, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

"Centro de investigación de vida marina en reserva natural de usos múltiples de Monterrico Hawai, Taxisco"

Previo a conferírsele el título de ARQUITECTA en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 16 días del mes de mayo del año 2017.

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
SECRETARIO
Guatemala, C.A.

MGTR. EVA YOLANDA OSORIO SANCHEZ DE LOPEZ, SECRETARIA
ARQUITECTURA Y DISEÑO
Universidad Rafael Landívar

Agradezco y dedico este trabajo a:

- A Dios y a la Virgen María, por bendecirme con todas las oportunidades que se me han brindado y bendecir a todos lo que me rodean.
- A mi papá Juan Carlos Dieguez y mi mamá María Elena de Diéguez, quienes fueron testigos del esfuerzo durante toda la carrera universitaria y que me dieron todo su apoyo incondicional durante todo este tiempo. Gracias por enseñarme desde pequeña a dar lo mejor de uno en todo lo que se hace, siempre con honestidad y luchar por los sueños que uno se propone.
- A mis hermanas, por enseñarme a querer siempre dar lo mejor de mí en todo lo que hago y encontrar en la vida aquello que realmente nos hace feliz.
- A mis amigos quienes estuvieron presentes en las mismas clases y desvelos. Por todas las reuniones que tuvimos para trabajar juntos y por siempre tratar de dar lo mejor de nosotros en cada proyecto que realizábamos. Gracias por todos los recuerdos que se quedarán marcados por siempre en mi vida.
- A mi asesor del proyecto, Arquitecto Luis Fernando Ruano, quién me apoyó y me brindó su ayuda a pesar de la dificultad de la distancia.

Resumen Ejecutivo

La costa pacífica de Guatemala es uno de los lugares con presencia de siete diferentes especies de tortugas.

Poco a poco ha disminuido la frecuencia de estas especies a la costa. Durante el año 2014 el CONAP comunicó la aparición de 80 tortugas marinas muertas lo cual concidía con la presencia de la pesca de arrastre. Éste es un método de los barcos camaroneros a la orilla de la costa en la cuál lanzan redes con 50 kilos de peso, en el cuál se debería de utilizar un dispositivo excluidor de tortugas el cual deja una abertura en la red para que las especies grandes puedan escapar, sin embargo, muchos no lo utilizan debido a que les genera pérdidas en la pesca.

Es por eso que surge la necesidad de un espacio para la conservación y conscientización acerca de la biodiversidad marina y en Guatemala surgen los tortugarios. Éstos son una solución artificial que garantiza la protección a las especies para así evitar su extinción.

Otras problemáticas que se han tenido en las playas del pacífico son inundaciones. Las más conocidas de la tormenta Mitch y la tormenta Ágatha, costando pérdidas en cultivos, agricultura y daños en infraestructura. Es de aquí que viene la importancia de conservar los manglares.

Es importante que la humanidad sea concientizada para afectar lo menor posible a nuestro ambiente y a todas las especies que viven en él. Para que así exista un equilibrio adecuado en donde conozcamos la importancia de cada individuo en este planeta.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN..... 4
2. METODOLOGÍA..... 5
2.1 Planteamiento del problema 5
2.2 Usuarios..... 5
2.3 Objetivo general del proyecto 5
2.4 Objetivos específicos 5
2.5 Alcances y límites 6
2.5.1 Alcances 6
2.5.2 Límites 6
3. TEORÍA Y CONCEPTOS 7
3.1 Biología marina 7
3.1.2 Biología marina en Guatemala..... 7
3.2 Centro de investigación 8
3.2.1 Centros de Investigación de Vida Marina 9
3.2.2 Concepto arquitectónico del centro de investigación 10
3.2.3 Investigación de vida marina..... 10
3.3 Áreas de un centro de investigación de vida marina 11
3.3.1 Asoleaderos y piscinas 11
3.3.2 Laboratorio químico 12
3.3.3 Laboratorio alimento vivo.....13
3.3.4 Laboratorio microbiología 13
3.3.5 Criadero.....13
3.3.6 Cuarentena.....14
3.3.7 Área de biólogos marinos 14
3.3.8 Tortugario 15
3.4 Tortugarios en Guatemala 15
3.4.1 Áreas de un tortugario 16
3.5 Áreas complementarias 18
3.5.1 Oficinas.....18
3.4.1 Exposición 18
3.5.2 Salón de usos múltiples.....19
3.5.3 Restaurante 19
3.5.4 Muelle 20

3.6 Instalaciones especiales 20
3.6.1 Cuarto de máquinas 20
3.6.2 Calidad ambiental interior 20
3.6.3 Iluminación.....21
3.6.4 Temperatura 21
3.6.5 Ventilación 21
3.6.6 Circulaciones 22
3.6.7 Seguridad 22
3.7 Definiciones importantes 23
3.7.1 Flora 23
3.7.2 Flora acuática 23
3.7.3 Humedal 23
3.7.4 Manglar.....24
3.7.5 Fauna 26
3.7.6 Fauna acuática 26
3.7.7 Acuicultura.....26
3.7.8 Normas de seguridad para un laboratorio 27
3.7.9 Accesibilidad universal 28
3.7.10 Normas del Instituto Nacional Americano de Estándares - ANSI.....30
3.8 Arquitectura sustentable.....30
3.8.1 Estrategias activas 31
3.8.2 Estrategias pasivas 32
3.10 Arquitectura tropical.....35
4. CASOS ANÁLOGOS.....36
4.1 Planeta Azul – Dinamarca.....36
4.2 Estación Costera de Investigaciones Marinas - Chile 40
4.3 Iowa Enlightment – Estados Unidos.....43
4.4 Cuadro comparativo 46
5. ENTORNO Y CONTEXTO.....47
5.1 Entorno.....47
5.1.1 Monterrico, Taxisco 47
5.1.4 Fauna y flora 50
5.1.5 Fauna 50
5.1.6 Flora 51
5.1.7 Vegetación en el proyecto 52

5.2 Factores externos 53
5.2.1 Accesos 53
5.2.2 Tránsito 54
5.2.3 Transporte público 54
5.2.4 Infraestructura 55
5.2.5 Servicios públicos 56
5.3 Factores naturales 57
5.3.1 Clima 57
5.3.2 Viento 58
5.3.3 Temperatura 58
5.3.4 Humedad relativa 59
5.3.5 Precipitación pluvial 59
5.3.6 Hidrografía 60
5.3.7 Tormentas 61
5.3.8 Análisis del terreno 61
5.3.9 Identificación del terreno 62
5.3.10 Orientación 63
5.3.11 Carta solar 63
5.3.12 Soleamiento 65
5.3.13 Ángulo de inclinación solar 65
5.3.14 Topografía 67
5.3.15 Tipos de suelo 67
5.3.16 Accesos peatonales y viales 67
5.4 Estrategias de diseño para clima cálido 68
5.4.1 Materiales aislantes 68
5.5 Contexto 69
5.5.1 Definición de usuarios 69
5.5.2 Cuantificación de usuarios 69
5.5.3 Frecuencia usuarios 70
6. PROYECTO
7. CONCLUSIONES 71
8.RECOMENDACIONES
9. FUENTES DE INFORMACIÓN Y CONSULTA 73
9.1 Bibliografía 73
9.2 Fuentes digitales de información 74
10. GLOSARIO 77

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Guatemala se caracteriza por su gran biodiversidad de flora y fauna. Mundialmente existe una concientización hacia la conservación de la flora y fauna en donde varias ONGS se han organizado para proteger a estas mismas y han hecho un llamado a la sociedad a tomar en cuenta que estos son elementos importantes para el ciclo de vida natural. Dentro de estas iniciativas en Guatemala se da el caso de la conservación de los manglares y las tortugas marinas de la Costa Pacífica.

En el caso de Monterrico, se evidencia la gran atracción de tortugas marinas que principalmente son las tortugas Baule y las Parlamas; las cuales desovan durante los meses de Julio-Octubre en las playas del litoral Pacífico; sin embargo, se ha dado una alerta de peligro de extinción de estas especies debido a la degradación ambiental y a la comercialización de sus huevos. La manera en que han tratado de evitar que esto suceda ha sido a través de la creación de varios tortugarios que rescatan de la playa los huevos y los incuban, de esta forma cuando las tortugas nacen son liberadas en la playa. Dentro de Monterrico también se encuentra el área protegida del Biotopo Monterrico-Hawaii, en la cual sólo es permitido realizar actividades como el transporte de vehículos por ferry, transporte de personas, la pesca de pescado y camarón; todas las personas que viven en el lugar conocen estas reglas y saben que está terminantemente prohibido la caza de algún otro animal o la tala del árbol mangle.

La arquitectura es una herramienta que permite dar soluciones a través de su correcto planteamiento, por lo que implementar un Centro de Investigación de Vida Marina en Monterrico sería un elemento de apoyo para aquellas personas especializadas que se dedican a cuidar el proceso de reproducción de las tortugas pero que también se complemente con científicos expertos en el tema de biología marina y que cuenten con áreas de laboratorios y lugares especializados para que así se pueda conocer y educar acerca de cómo podemos actuar para mejorar los ecosistemas, tomando en cuenta también el diseño de áreas que reciban a público en general que quiera conocer sobre el tema y así ayudar a que no se vean afectadas las especies marinas tanto flora y fauna que se encuentran en el Canal de Chiquimulilla como en el Mar Pacífico.

METODOLOGÍA

2. METODOLOGÍA

2.1 Planteamiento del Problema

La sociedad guatemalteca tiene una gran responsabilidad con respecto al cuidado que le debe de dar a sus riquezas naturales por lo que es importante que se nos eduque y existan espacios que preserven la vida marina, refiriéndose a flora y fauna; y sobre todo aquellas que se encuentran en peligro de extinción tales como las parlamas y los ecosistemas de manglares en el litoral pacífico. Por lo que sería de gran apoyo el diseñar un proyecto que posea espacios en los que a través de estudios científicos y exposición de problemáticas y soluciones se logre concientizar a las personas para preservar nuestros entornos naturales.

2.2 Usuarios

Científicos especializados en el tema, estudiantes de biología marina y acuicultura, expertos en la rama de biología marina, turistas extranjeros y nacionales, lugareños que se relacionen con la vida marina de Monterrico, la industria del lugar tales como pescadores, transportistas y visitantes que les interese conocer más acerca de la vida marina.

2.3 Objetivo General del Proyecto

Diseñar arquitectura que cubra las necesidades de educar a la sociedad Guatemalteca en el ámbito de conservación de especies como el mangle y las tortugas marinas que año a año desovan en la Costa Pacífica de Guatemala, todo esto generando espacios de investigación y preservación los cuales se encuentren relacionados con la biología marina.

2.4 Objetivos Específicos

Diseñar una arquitectura en la que se dé un ambiente de investigación para lograr preservar la Vida Marina y buscar soluciones a través de la rama científica que permitan cuidar lo mejor posible el ambiente y las especies de la Costa Pacífica de Guatemala.

- Diseñar aulas y un auditorio para permitir exponer a varias personas acerca de la situación actual y de qué

manera se puede contribuir al medio ambiente y su mejora.

- Diseñar laboratorios que posean todas las herramientas necesarias para el correcto funcionamiento y la divulgación de los descubrimientos que se obtengan con las actividades científicas.
- Diseñar arquitectura sustentable en la que se tomen en cuenta las necesidades de todos los usuarios sin poner en riesgo el estado actual del entorno ni el futuro de las nuevas generaciones.
- Diseñar arquitectura adaptada al clima a través del uso de estrategias activas y pasivas para beneficiar el buen uso de las energías renovables y así afectar lo menor posible al entorno.

2.5 Alcances y Límites

2.5.1 Alcances

- Diseñar la arquitectura del Centro de Investigación con todas las áreas y elementos esenciales tales como una correcta orientación, ventilación, iluminación natural, entre otros factores; para que se lleve a cabo su correcto funcionamiento.
- Dar a conocer a las personas sobre la importancia de la flora y fauna marina, reconociendo que es importante cuidar los ecosistemas ya que poseen especies vitales para el correcto ciclo natural.

2.5.2 Límites

- En la propuesta de Centro de Investigación de Vida Marina en Monterrico se diseñará a nivel de anteproyecto. Sin embargo, este estudio se podrá complementar con la colaboración de especialistas estructurales y de instalaciones hidráulicas, eléctricas, especiales, entre otras para que el diseño tenga un correcto funcionamiento.
- El diseño de este Centro de Investigación tendrá su área de influencia en Monterrico-Hawaii, Taxisco, Santa Rosa; porque pretende apoyar las actividades que giran en torno al apoyo de las tortugas marinas y la reserva natural de manglar que se ubica en esta zona.

TEORÍA Y CONCEPTOS

3. TEORÍA Y CONCEPTOS

3.1 Biología marina

La vida marina tiene una gran importancia debido a que los océanos cubren un 70% de la superficie terrestre y estos ecosistemas poseen organismos marinos que ayudan a regular el ciclo del oxígeno y clima del planeta tierra. Es por esto mismo que surge la biología marina.



Vista del océano desde un satélite espacial. Fuente: [Consultado Septiembre 2016] [Disponible en red]. http://www.upsocl.com/verde/la-solucion-para-salvar-a-nuestros-oceanos-podria-estar-en-el-espacio/

La biología marina es la ciencia que estudia procesos biológicos y la relación con el ambiente acuático marino, desde los seres microscópicos hasta los de mayor tamaño, tomando en cuenta también la conservación de los recursos y la relación que tienen con el ser humano, ésta misma posee distintas ramas de especialización entre ellas la ictiología que es el estudio de peces, ficología estudio de las algas, ornitología estudio de las aves marinas, entre otros.



Avistamiento de delfines en la costa del océano pacífico de Guatemala. [Consultado Septiembre del 2016] [Disponible en red]. Fuente: http://www.elnuevodiario.com.ni/internacionales/367101-observacion-cetaceos-atractivo-turistico-ya-regula/

3.1.2 Biología marina en Guatemala

En Guatemala en 2006 se fundó la organización sin fines de lucro ABIMA Asociación de Biología Marina de Guatemala. Ésta misma se dedica a la conservación de la vida marina en la Costa del Atlántico y Pacífico Guatemalteco, y promueve el desarrollo sostenible en las comunidades costeras.

Ésta asociación se encarga también de brindarle los conocimientos a las personas interesadas en la vida marina, ofreciendo pláticas, talleres y excursiones en Guatemala, Belice y Honduras. ABIMA le da importancia a la protección del medio ambiente a través de los recursos naturales hidrológicos, diversidad biológica, áreas silvestres legalmente protegidas y todas las actividades costeras para beneficiar a los ecosistemas de vida marina.



Liberación de tortugas marinas recién nacidas. [Consultado Octubre del 2016] [Disponible en red]. Fuente: http://noticias.starmedia.com/sociedad/arranca-programa-de-conservacion-de-tortugas-marinas-en-jalisco.html

Es importante tomar en cuenta que la formación de biólogos marinos actualmente se da en dos universidades. Éstas son la Universidad del Valle de Guatemala y la Universidad San Carlos, sin embargo actualmente hay muy poco capital o campo laboral para la profesión.

3.2 Centro de investigación

Es un espacio con fines científicos y de preservación de flora y fauna. En este lugar también se implementan estudios y programas o soluciones las cuales atienden un problema específico.

Un centro de investigación puede ser una organización independiente o vinculada a una institución universitaria o entidad empresarial. Debe poseer una administración y manejo adecuado de los ingresos y egresos de bienes.

Las áreas de este centro deben de estar diseñadas de acuerdo a todo aquellas que el investigador necesite para establecer un logro y descubrimiento novedoso.
Su objetivo principal es el de la capacitación, generar nuevos conocimientos e implementar nueva tecnología y divulgación científica para conservación de un recurso específico.

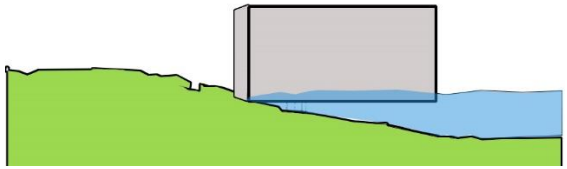
3.2.1 Centros de Investigación de Vida Marina

Éste centro se enfocará en la flora y fauna marina. Tendrá áreas de exposición, laboratorios y en el caso de este proyecto un tortugario anexo al complejo. Es importante que para el diseño de este espacio se tomen en cuenta factores específicos para la adecuada función de los equipos de investigación, sus áreas y la rehabilitación de la vida marina así como la liberación de la misma.

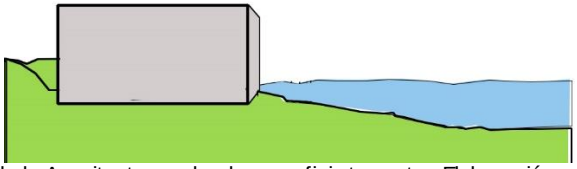


Laboratorios de área botánica en Cambridge. [Consultado Octubre del 2016] [Disponible en red]. Fuente: https://redaccion.lamula.pe/2012/10/15/un-laboratorio-de-cambridge-gana-premio-de-arquitectura/bufalino

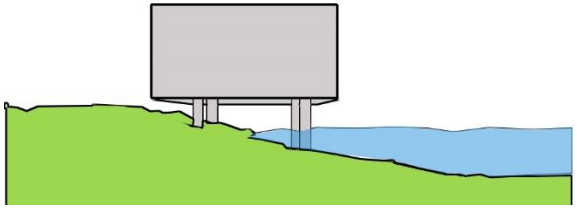
Para adaptar este tipo de arquitectura al lugar se pueden proponer tres formas de ubicación. La primera se refiere colocar el proyecto sobre la superficie terrestre y marina, la cual se adaptaría al terreno o superficie marina como un seguimiento del entorno natural que existe. La segunda se refiere a colocarse sobre el terreno de manera elevada o al mismo nivel de tierra, y por último, la tercera opción se refiere a adaptar la arquitectura al fondo marino.



Adaptación de la Arquitectura sobre la superficie marina. Elaboración propia. Fuente: Grijalva Izquierdo, Gabriela. Adaptación de la arquitectura al entorno: Centro de Investigación de Vida Marina. Ecuador, 2010. 83 páginas. Tesis.



Adaptación de la Arquitectura sobre la superficie terrestre. Elaboración propia. Fuente: Grijalva Izquierdo, Gabriela. Adaptación de la arquitectura al entorno: Centro de Investigación de Vida Marina. Ecuador, 2010. 83 páginas. Tesis.



Adaptación de la Arquitectura sobre el terreno (Arquitectura elevada). Elaboración propia. Fuente: Grijalva Izquierdo, Gabriela. Adaptación de la arquitectura al entorno: Centro de Investigación de Vida Marina. Ecuador, 2010. 83 páginas. Tesis.

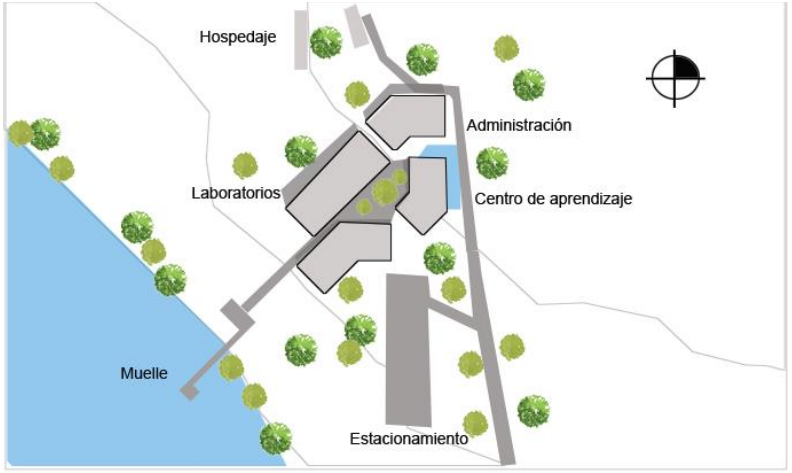
En el caso del Centro de Investigación de Vida Marina la mejor opción sería la de elevar la arquitectura debido a que genera un espacio que no interrumpe el flujo de la vida, esto quiere decir el flujo del viento, animales y plantas, esta opción también beneficiaría a generar una correcta ventilación cruzada en los espacios.

3.2.2 Concepto Arquitectónico del Centro de Investigación

El volumen arquitectónico debe de tener una relación directa interior-exterior para que las funciones de investigación se lleven a cabo de la manera más eficiente, es importante generar espacios interiores y circulaciones adecuadas ya sea para el área de exposición a las personas ajenas al lugar como para las personas que trabajaran dentro del lugar temporal o totalmente.

La esencia del proyecto debe de ser basada en elementos de la naturaleza para que sea una arquitectura que se relacione con su entorno y no llegue a afectar de alguna manera negativa al lugar.

Dentro de este proyecto es fundamental el uso de tecnologías solares pasivas tales como las protecciones, materiales aislantes, uso de la luz natural, vegetación, etc. Para brindar el adecuado confort de los usuarios.



Propuesta de Arquitectura de un Centro de Investigación y Educación Salt River, en la Isla de Santa Cruz, en las Islas Vírgenes de Estados Unidos. (2012). [Consultado el 15 de Marzo del 2016] [Disponible en red].
Fuente: Elaboración propia.

3.2.3 Investigación de Vida Marina

Ésta es una herramienta científica que permite controlar y analizar lo que está sucediendo en relación con la flora y fauna marina de un determinado lugar. En el caso de Monterrico esta investigación se generará en el Canal de Chiquimulilla y en el Oceáno Pacífico.

A través de esta herramienta se logrará concientizar a las personas en base a datos reales sobre lo importante que es el cuidado de las especies y se darán soluciones para poder preservarlas de mejor manera.



Rescate de tortugas marinas. [Consultado Octubre 2016] [Disponible en red]. Fuente: http://w w w .dobletinta.com/archivos/47648

3.3 Áreas de un centro de investigación de vida marina

Para las instalaciones de un proyecto como este es importante que se tome en cuenta la utilización de la tecnología o concepto de edificio inteligente, en donde el sistema se define con varias especialidades como la química, arquitectura, ingeniería eléctrica, mecánica y civil y a su vez, sea una arquitectura que no consuma tanta energía. Y lograr que de esta manera las áreas sean más productivas.

El sistema de cómputo regularía aspectos como la temperatura, acondicionamiento de aire y humedad relativa en el ambiente, detectando si existen problemas en los ductos, sistema contra incendios, informe de maquinaria en cada cuarto, monitorea cada habitación, indica vida útil de un filtro y cuándo debe ser reemplazado.

3.3.1 Asoleaderos y piscinas

Estos son espacios en los que existe un área de tanque el cual debe de ser de 15 litros por cada centímetro del caparazón de la tortuga por lo que se debe de hacer un promedio de cada especie de tortuga que se tendrá en el lugar y así generar una dimensión adecuada. Por lo que aproximadamente se necesitaran unos 400 litros para una sola especie adulta.



Asoleaderos en L'Oceonografic,Valencia, España. (2015) Fuente: Elaboración propia.

El asoleadero es un área de descanso fuera del estanque en donde la tortuga se puede secar a cualquier hora del día.

Para las piscinas es necesario que a filtración y calidad del agua sea la adecuada, debido a que esto reduce la aparición de enfermedades o infecciones y el crecimiento de bacterias.

3.3.2 Laboratorio químico

Es un espacio con el equipo adecuado para efectuar investigaciones y experimentos científicos.

Éste mismo debe contar con material como probetas, pipetas, vasos, compresoras, computadoras, tubos de ensayos y el área debe de ser de 8 metros cuadrados, es importante generar un área de control y calidad en donde se realiza el análisis de las pruebas tomadas y para conocer si el agua o alguna de las especies poseen algún problema como baterías. Por lo que debe de contar con un área donde se almacenan las muestras.



Interior de laboratorios de área botánica en Cambridge. [Consultado Octubre del 2016] [Disponible en red]. Fuente: https://redaccion.lamula.pe/2012/10/15/un-laboratorio-de-cambridge-gana-premio-de-arquitectura/bufalino

Para la construcción de un laboratorio se toman en cuenta la normativa Iso 9000 que hace énfasis en la calidad del proceso, la organiza y emplea para crear un producto.

El diseño de los laboratorios se puede desarrollar a través de módulos de 3 a 6 metros los cuales esten dotados con sus intalaciones como gas, agua, electricidad. Relacionados directamente con el puesto de trabajo y oficina.

Se deben de tomar en cuenta factores como las necesidades ambientales tales como el tipo de ventilación que se necesita en los laboratorios, instalaciones y servicios necesarios y el tipo de estructura más factible a utilizar.



Museo Nacional de Ciencia y Tecnología Marina en Taiw án por Foster+partners. . [Consultado Diciembre del 2016] [Disponible en red]. Fuente:http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/762836/foster-plus-partners-inicia-construccion-del-museo-nacional-de-ciencia-y-tecnologia-marina-de-taiw an#_=_

3.3.3 Laboratorio alimento vivo

Es en donde se da la producción del alimento vivo, es necesario que exista un equipo especializado para esto, una computadora y su escritorio.

3.3.4 Laboratorio microbiología

Es en donde se estudian todas las especies microscópicas acuáticas, ya sea de agua dulce o agua salada. Para ésta área es necesario la implementación de mesas, microscopios, computadoras, escritorios, sillas, etc.

3.3.5 Criadero

Es en donde se observa la reproducción de los peces o especies como la tortuga. Es necesario que existan peceras y las herramientas necesarias para el área son escritorios, sillas, mesas de trabajo, computadoras y archivos.

Esto varía dependiendo de la cantidad de acuicultores o biólogos hayan en el lugar.



Laboratorio de estudio de algas. Centro de investigación y desarrollo tecnológico en algas. [Consultado Octubre del 2016] [Disponible en red]. Fuente: http://talleralcubo.com/centro-de-investigacion-y-desarrollo-tecnologico-en-algas/

3.3.6 Cuarentena

Es el área en donde se da la observación de los peces y otras especies. Dentro de este mismo estarán trabajando biólogos marinos y acuicultores.

Las herramientas necesarias para realizar la función de observación son un escritorio, una cámara, una computadora y un archivo.

3.3.7 Área de biólogos marinos

Los biólogos marinos están encargados de estudiar y llevar a cabo investigaciones de diferentes tipos de ramas relacionadas con la vida marina. Se pueden dedicar al estudio microscópico de las especies marinas en áreas específicas como laboratorios, piscinas, etc. O realizar estudios acerca de poblaciones marinas o el cambio climático que afecta al entorno natural y las especies.

Otros se dedican a realizar estudios sobre cómo proteger y conservar los hábitats marinos y las especies que se encuentran en peligro de extinción.



Área de toma de muestras biología marina. [Consultado Octubre del 2016] [Disponible en red]. Fuente: http://talleralcubo.com/centro-de-investigacion-y-desarrollo-tecnologico-en-algas/

Para estos procesos es necesario entonces laboratorios en los que se realicen los estudios de las muestras de los organismos, las cuales son obtenidas del mar o del canal de chiquimulilla; y también áreas de trabajo como lo son oficinas y área de biblioteca para tener un mejor ambiente para comprensión y estudio de la vida marina.

3.3.8 Tortugario

Es un espacio encargado para la preservación y conservación de las tortugas marinas, en donde se habilitan áreas seguras para la incubación de los huevos llamados nidos artificiales para las tortugas marinas debido a que en la costa pacífica de Guatemala se ha visto la problemática de la caza y depredación de estas especies.

3.4 Tortugarios en Guatemala

En Guatemala existen aproximadamente 20-24 tortugarios, a lo largo de toda la Costa Pacífica desde la playa Sipacate hasta la playa de las Lisas, éstos son manejados la mayoría de veces por los guatemaltecos de la localidad. Su fin es, la preservación a través del cuidado y estudio de las distintas tortugas marinas que se encuentran actualmente en peligro de extinción. Uno de los principales tortugarios en Monterrico es el de “La Asociación de Rescate y Conservación de Vida Silvestres”, ARCAS que es una organización vinculada con la Universidad de San Carlos.



Revisión de tortuga en tortugario de Sipacate. Fuente: Sofía González.



Revisión de una tortuga parlama realizado por un maestro y estudiantes de veterinaria de la Universidad San Carlos de Guatemala. Fuente: Sofía González.

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas CONAP en el área de Sipacate, ha tratado de implementar un plan de conservación de huevos de Parlama. Esto a través de actividades de concientización hacia los parlameros, utilizando el sistema de protección de las tortugas marinas a través de boletas en donde se evidencia que un 80% de los huevos han sido conservados.



Huevos y tortuga de parlama recién nacida. [Consultado Octubre del 2016] [Disponible en red]. Fuente: http://universomarino.com/2011/06/24/como-proteger-los-huevos-de-las-tortugas/

El sistema que se utiliza en Guatemala es muy informal pero beneficia a la protección de las tortugas marinas. El procedimiento está basado en un sistema de donaciones en donde se aprovechan los huevos de tortugas marinas tanto para su venta como su preservación.



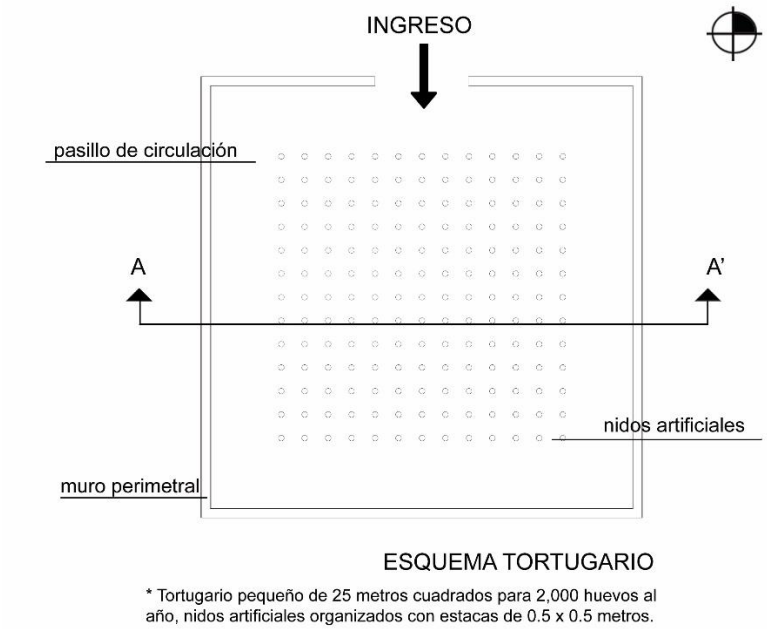
Diagrama de funcionamiento de Tortugario en la Comunidad de Monterrico. Fuente: García Contreras, Samuel Eduardo. Centro de Rescate Marino Costero Monterrico en el Municipio de Taxisco, Santa Rosa. Guatemala, 2010. 119 pags. (Tesis) Licenciatura en Arquitectura. Universidad de San Carlos. Facultad de Arquitectura. Elaboración propia.

3.4.1 Áreas de un tortugario

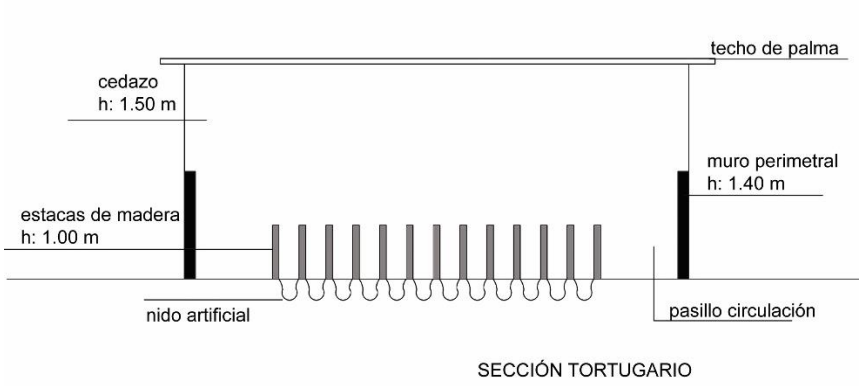
Ésta será el área en donde se conservarán los huevos de la tortuga parlama hasta el nacimiento de las mismas para luego poder liberarlas al Mar Pacífico.

Se compone básicamente por los nidos artificiales de tortugas en donde se resguardaran los huevos de cualquier tipo de depredador y piscinas con asoleaderos las cuales tendrán la función de tener a aquellas tortugas

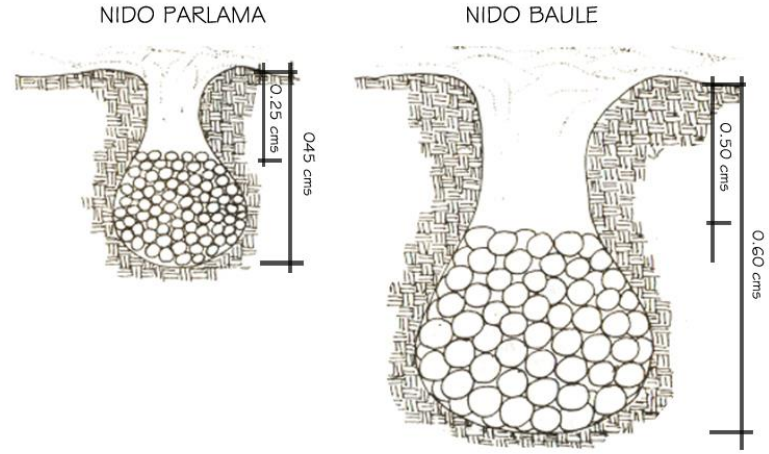
de mayor edad las cuales hayan sido encontradas lastimadas en la playa y así tengan una correcta rehabilitación para liberarlas en cuanto se hayan recuperado.



Esquema de un tortugario en planta. Fuente: García Contreras, Samuel Eduardo. Centro de Rescate Marino Costero Monterrico en el Municipio de Taxisco, Santa Rosa. Guatemala, 2010. 119 pags. (Tesis) Licenciatura en Arquitectura. Universidad de San Carlos. Facultad de Arquitectura Fuente: elaboración propia.



Sección A-A" Tortugario. Fuente: García Contreras, Samuel Eduardo. Centro de Rescate Marino Costero Monterrico en el Municipio de Taxisco, Santa Rosa. Guatemala, 2010. 119 pags. (Tesis) Licenciatura en Arquitectura. Universidad de San Carlos. Facultad de Arquitectura. Fuente: elaboración propia.



Elevación de un nido artificial para tortuga parlama y tortuga baule. Elaboración propia. Fuente: García Contreras, Samuel Eduardo. Centro de Rescate Marino Costero Monterrico en el Municipio de Taxisco, Santa Rosa. Guatemala, 2010. 119 pags. (Tesis) Licenciatura en Arquitectura. Universidad de San Carlos. Facultad de Arquitectura. Fuente: elaboración propia.

3.5 Áreas complementarias

3.5.1 Oficinas

Es el área en donde se administrara todo el complejo arquitectónico. Existirán las oficinas de contabilidad, gerencia y recursos humanos.

Se recomienda que sean de planta libre y deben de contar con los servicios generales como comedor, sala de juntas y área administrativa.



Edificación de arquitectos autosustentable en Ecuador. [Consultado Octubre del 2016] [Disponible en red].
Fuente: http://www.ennearquitectos.com/portafolio/enne.html

3.4.1 Exposición

Éste es un espacio en el que se podrá informar a los visitantes sobre aspectos generales de varias especies marinas del océano pacífico de Guatemala y el área de bosque manglar de la zona. También se informará en este lugar sobre las medidas que puede tomar cada individuo para lograr mejorar el medio ambiente y así evitar más extinción de las especies, principalmente de la tortuga parlama.



Sala de exposición en museo arqueológico en donde se muestra un área del entorno natural del lugar. [Consultado Octubre del 2016] [Disponible en red]. Fuente: http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/tag/centro-de-investigacion

3.5.2 Salón de usos múltiples

Es un área libre que sirve de apoyo para convenciones, seminarios, actividades de beneficencia o capacitaciones.

En el caso de este proyecto se utilizará mayormente para las capacitaciones que se les trataran de dar a las entidades que quieran aportar donaciones a la causa, visitantes, pobladores y parlameros para incentivar la conservación de la tortuga parlama. Para su diseño se debe de calcular 1 metro cuadrado por persona.



Salón de usos múltiples por creato arquitectos. . [Consultado Octubre del 2016] [Disponible en red]. Fuente: https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/f6/73/db/f673db668bc4430b9d1a8fd128144021.jpg

3.5.3 Restaurante

Es un área en donde los visitantes que llegan al tortugario pueden descansar y comer algo, disfrutando de la vista de la playa de Monterrico.

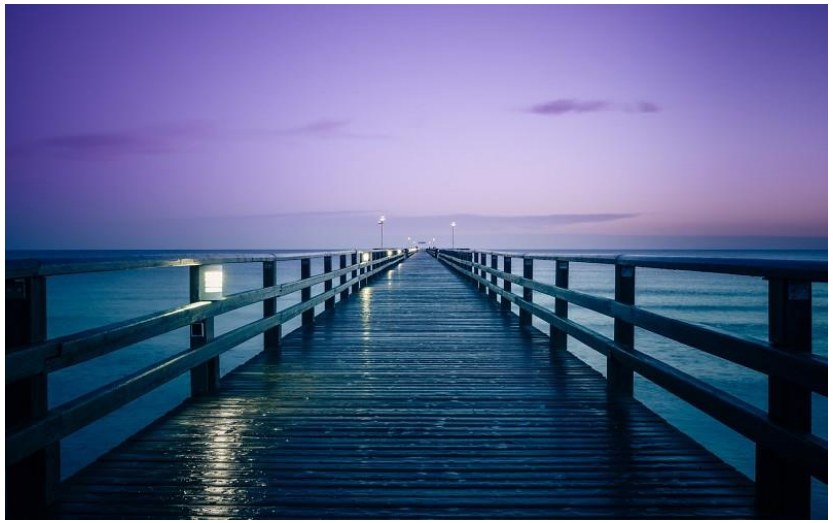
Éste espacio se caracteriza por tener una relación directa con su entorno sin embargo, permite que los usuarios tengan un confort térmico agradable debido a la orientación de la arquitectura y el uso de ventilación cruzada dentro del mismo.



Restaurante en California con vista al mar. [Consultado Octubre del 2016] [Disponible en red]. Fuente: http://www.gadoo.com.br/entretenimento/35-restaurantes-romanticos-com-vistas-incriveis/

3.5.4 Muelle

Es una estructura realizada de concreto o madera realizada con elementos estructurales que lo sostienen encima del agua, en este caso sería el mar.



Muelle embarcadero. [Consultado Octubre del 2016] [Disponible en red]. Fuente: http://www.hdfondos.eu/imagen/165795/marcus-pink-fotografia-alemania-balticos-embarcadero-del-mar-la-salida-del-sol-de-la-ma%C3%B1ana-reflexion-oceano-humedo-luces-de-cielo-del-atardecer-arquitectura

La función principal de este elemento va a ser para la llegada de lanchas con fines investigativos o como un elemento recreativo que funcione al momento de la liberación de las tortugas marinas en la playa.

3.6 Instalaciones especiales

Deberán de contar con instalaciones como la iluminación, instalación de gas, electricidad, computación, telecomunicaciones, internet, agua y evacuación de aguas.

3.6.1 Cuarto de máquinas

Es el cuarto en donde se encuentra la maquinaria necesaria para los laboratorios y las peceras, tales como las bombas de agua.

3.6.2 Calidad ambiental interior

Se define como las características interiores que permiten que exista un confort térmico para los usuarios.
Para los laboratorios es necesario que exista una adecuada ventilación, confort acústico, el control de contaminantes al ambiente y correctos niveles de iluminación para los investigadores.

3.6.3 Iluminación

La iluminación en el interior de la arquitectura permite crear sensaciones en los usuarios y generar nuevas percepciones de los espacios.

El utilizar la luz natural da un gran valor e importancia a la arquitectura debido a que ayuda a generar menos consumos de energía y beneficia a la salud de los usuarios.



Iluminación difusa interior. [Consultado Octubre del 2016] [Disponible en red]. Fuente http://teiis04cmontenegro.blogspot.com/2015/10/gesto-iluminado.html

3.6.4 Temperatura

Este es un aspecto importante en cuanto el confort adecuado de los usuarios. Debido a que el proyecto arquitectónico a realizar es en un clima cálido es importante que se tomen elementos como el uso de vegetación, agua y ventilación cruzada para que la temperatura del interior sea la promedio, sin necesidad de estar usando otro tipo de energías artificiales.

3.6.5 Ventilación

Debido al clima se debe de diseñar pensando en la predominancia de los vientos para así aprovecharlos en el interior lo mayormente posible.

Para tener una correcta ventilación cruzada es importante generar espacios de doble altura, tener entradas de aire inferiores y superiores, para que de esta manera el aire caliente salga por las ventanas superiores.



Arquitectura en área costera. [Consultado Octubre del 2016] [Disponible en red]. Fuente: http://planosdecasas.net/tag/ventilacion-cruzada/

3.6.6 Circulaciones

Deberán existir circulaciones vehiculares privadas y públicas. Del mismo modo ingresos peatonales privados y públicos; debido a que lo privado lo utilizarán personas que trabajen en el complejo.

La mayoría de las circulaciones del edificio serán tipo puentes y estarán relacionadas directamente con el entorno natural y en donde los visitantes circulen se tratará de mostrar lo mejor posible a las especies de tortugas y reptiles que se han rescatado del área.



Puentes de madera tipo deck en bosque de manglar. [Consultado Octubre del 2016] [Disponible en red]. Fuente: http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/628115/estudio-borrachia-finaliza-2da-etapa-del-proyecto-karadya-bio-reserva-en-la-selva-argentina/542d69fac07a80548f000446

3.6.7 Seguridad

Es importante que para el complejo exista una garita de control en el ingreso peatonal y vehicular general de los visitantes.

También se deberá tener una oficina de seguridad con cámaras de control de todo el complejo en donde se monitoree más que todo el área de centro de investigación y de nidos de tortugario, para que no exista ningún depredador que quiera tomar los huevos rescatados de tortuga.

3.7 Definiciones importantes

3.7.1 Flora

Según el diccionario de la Real Academia Española, es un conjunto de plantas de un determinado lugar.

Los diferentes tipos de flora varían dependiendo de la geografía y clima del lugar. La flora siempre ha sido un recurso importante para el ser humano, el 25% de la superficie terreste está compuesta por la misma y esta brinda materia prima como alimento, medicinas, madera o semillas.

A pesar de la importancia de la misma en Guatemala se encuentran en peligro de extinción debido a la deforestación, sobreexplotación y contaminación que se da en el país.

3.7.2 Flora acuática

Son aquellas plantas que habitan en los medios acuáticos o húmedos tales como estanques, ríos, lagos, etc.

Ésta flora se caracteriza por ser un lugar de refugio, alimentación y anidamiento de varios animales, especialmente aves.



Manglar en canal de chiquimulilla . (2016) Fuente: elaboración propia.

3.7.3 Humedal

Son ecosistemas compuestos por ambientes naturales y/o artificales los cuales se inundan temporal o permanentemente de agua dulce, salobre o salina. Dentro de estos también se encuentran las áreas marinas que no tengan más de 6 metros de profundidad.

Existen los humedales naturales que están compuestos por los manglares, lagunas costeras, barras de lodo y arena, ríos, praderas de pasto marino, arrecifes de coral, pantanos, lagos y lagunas de agua dulce, oasis y cenotes.

Y los humedales artificiales que son las presas, lagos artificiales, canales, estanques acuícolas, salineras artificiales, pozos y lagunas de oxidación.



Humedal natural Canal de Chiquimulilla. (2014). [Consultado Octubre del 2016] [Disponible en red]. Fuente: http://josemata.zenfolio.com/blog/2014/1/monterrico



Bocabarra ubicada a unos kilómetros de la playa de Haw aii. (2016) Fuente: Elaboración propia.

3.7.4 Manglar

Son bosques con plantas leñosas que crecen en lagunas, riberas y costas tropicales protegidas del oleaje; que se encuentran en contacto con agua marina.

Éstos bosques pueden sobrevivir al agua salada debido a su alta tolerancia a la salinidad, raíces aéreas que le permiten anclarse a suelos inestables, semillas flotantes que permiten su dispersión y estructuras que propician el intercambio de gases en el suelo anaeróbico del lugar.

Alrededor del mundo existen 16,530,000 Ha de manglares y 5,831,000 Ha son de América Latina y el Caribe, siendo esto un 35.3% del área total.

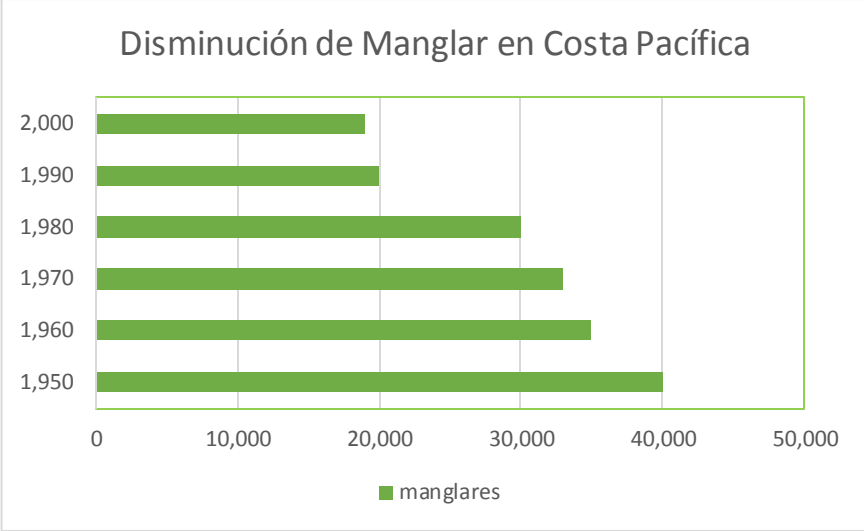


Ecorregiones de la zona costera del Pacífico de Guatemala. Fuente: Elaboración propia.

El árbol de mangle se reproduce a través de la viviparidad, que es una germinación que comienza en el árbol arrojando semillas las cuales se enraízan y se propagan por los suelos.

Los manglares son un ecosistema en el que habitan especies como cocodrilos, tortugas, garzas, iguanas, patos, pescados, osos hormigueros, entre otros. También aseguran la sustentabilidad de la fauna y la crianza de especies como el camarón, mejillón, mojarra, etc. Los mismos ayudan a reducir efectos negativos de los huracanes, maremotos, pérdidas de vidas humanas y erosión del suelo, ayudan a capturar el CO2 reduciendo el efecto invernadero es por eso que es muy importante el cuidado de los mismos.

Los principales usos del manglar son la leña, carbón, postes, etc. Y esto ha causado que su extinción sea más acelerada.



Disminución del manglar desde el año 1950 al 2,005 en la Costa Pacífica de Guatemala. (2016). Elaboración propia. Fuente: http://www.undp.org/content/dam/guatemala/docs/publications/undp_gt_Biodiversidad_Marino_compressed.pdf



Canal de Chiquimulilla. Marzo 2016. Elaboración propia.

3.7.5 Fauna

Es un conjunto de animales propios de una región específica, éstos mismos se clasifican en reptiles, mamíferos, aves, entre otros. La fauna puede existir en ambientes terrestres, aéreos o acuáticos.

La fauna es un elemento importante para el ser humano debido a que provee de alimento, pieles, aceites, entre otros usos. Ésta misma se ha visto amenazada por la cacería, plagas y la contaminación ambiental, generando también cambios en el hábitat natural.



Pelícanos en zona costera de Guatemala. [Consultado Octubre del 2016] [Disponible en red]. Fuente: http://www.pelicanosguatemala.com/index.php/monterrico

3.7.6 Fauna acuática

Son los animales los cuales habitan en un ambiente acuático. Dentro de Guatemala existen 651 especies de peces, 142 especies de anfibios, 245 especies de reptiles aproximadamente.



Pescador en costa del pacífico. . [Consultado Octubre del 2016] [Disponible en red]. Fuente: https://www.anywhere.com/guatemala/destinations/monterrico

3.7.7 Acuicultura

Es una actividad que tiene como fin producir y engordar organismos marinos ya sean animales o vegetales en su medioambiente. Ésta es también una reproducción de forma controlada de las especies que son útiles para el ser humano.

Uno de los elementos más importantes para llevar a cabo la acuicultura es el vivero, el cual flota en medio o en el fondo del agua, siendo el espacio en el que se realiza el cultivo de cualquier especie marina a través de cuerdas o cajas.

Ésta se clasifica en: la conchicultura, cultivo de moluscos; la miticultura, cultivo de mejillones, la venericultura, cultivo de almejas; la ostricultura, cultivo de ostras; la piscicultura, cultivo de peces; entre muchos otros.



Fundación Ecológica Punta Cana. Vivero Marino de arrecife de Coral. (2013). Fuente: [Consultado en Marzo del 2016] [Disponible en red] Recuperado de: https://viajesostenible.w ordpress.com/tag/ecosistema-marino/



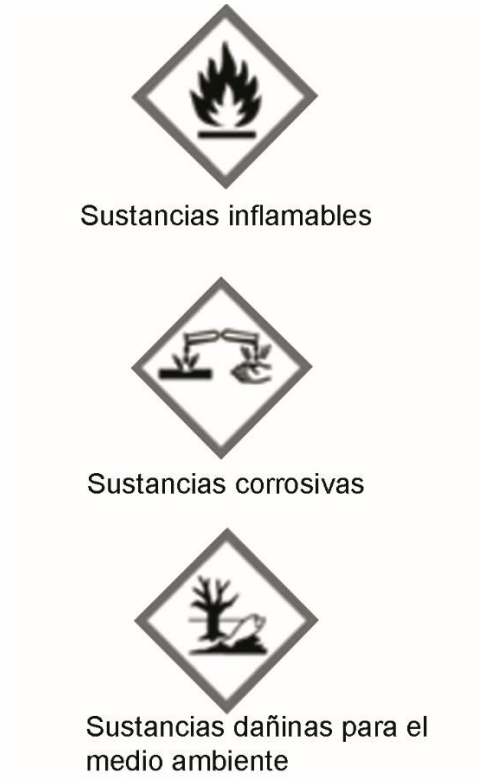
Mediterrane-on. Jaulas para acuicultura de fauna marina. (2011). Fuente: [Consultado en Marzo del 2016] [Disponible en red] Recuperado de: http://www.ipacuicultura.com/edicion_impresa/181/56/sostenibilidad/10964/se_establecen_indicadores_medibles__y_evaluables_de_sostenibilidad__para_la_acuicultura_mediterranea-p1.html

3.7.8 Normas de Seguridad para un laboratorio

Debido a las actividades que se realizan en un laboratorio pueden darse accidentes tales como explosiones, intoxicaciones o incendios; por lo tanto se debe de tomar en cuenta elementos los cuales permitan actuar de manera inmediata y controlar estas situaciones.

Al trabajar en un laboratorio es importante que se conozcan las salidas de emergencia, ubicación de elementos de seguridad como los lavaojos, duchas, extintores y botiquín, entre otros.

Todas las personas que estén dentro del laboratorio deberán utilizar gafas, bata y guantes. El pelo largo debe de llevarse recogido, y está prohibido el consumo de bebidas o alimentos, y fumar dentro de los laboratorios.
En caso de utilizar productos químicos se debe evitar el contacto con la piel, se deben de evitar salpicaduras y tener bajo control el uso de mecheros y los productos químicos. Al momento del uso de instrumentos se debe de mantener limpio y seco el lugar cercano a corrientes eléctricas y en ningún momento abandonar el puesto de trabajo si se está llevando a cabo algún proceso importante. En caso de emergencia se deberá evacuar el laboratorio, cerrar la llave de gas y salir de forma ordenada del lugar.



Símbolos de Seguridad Fuente: [Consultado en Marzo del 2016] [Disponible en red] Recuperado de: http://www.fquim.us.es/portal/S518 .

3.7.9 Accesibilidad Universal

La arquitectura debe de proyectarse con el fin de ser accesible para todas las personas sin importar sus condiciones físicas. Es por eso que se deben de tomar en cuenta ciertos factores.

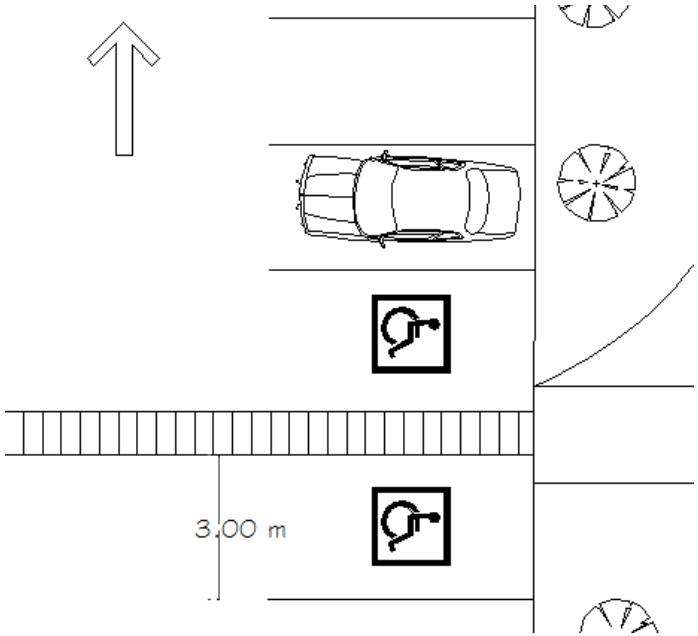


Esquema de rampa en área de vía pública. Fuente: [Consultado en Marzo del 2016] [Disponible en red] Recuperado de: http://www.rosario.gov.ar/sitio/arquitectura/archivos/manual_acc.pdf

Es importante que todos los espacios deberán estar protegidos y señalizados para discapacitados. Se utilizarán rampas de ingreso y salida protegidas y debidamente señalizadas, con pisos antideslizantes. Las puertas deberán de ser de un ancho mínimo de 0.90 metros.

Las circulaciones en el interior del edificio deberán de ser planeadas para que dos personas puedan pasar al mismo tiempo, tomando en cuenta que una de ellas podrá pasar en silla de ruedas (1.40m).

En el vestíbulo principal se utilizarán escritorios de 0.70 metros de altura para que las personas en sillas de ruedas se les pueda brindar la atención correcta. Los estacionamientos deberán tener una plaza para personas discapacitadas según cada 25 plazas de los regulares.



Estacionamiento Accesibilidad Universal Fuente: Elaboración propia.

En todo caso que se tenga un auditorio o sala de exposiciones para el uso de todo público se deberán tener asientos en butacas laterales, al lado de los pasillos de circulación para que sea de acceso más directo.

Existen muchas otras normas que pueden brindar apoyo acerca de los requerimientos para la accesibilidad universal, entre ellas se encuentran las Normas de ley para Estadounidenses discapacitados - ADA, que son reglamentos utilizados en Estados Unidos en distintas ramas de aplicación. En estas normas existe una sección en donde se menciona la accesibilidad según el tipo de áreas ya sean recreativas, científicas, públicas, etc.

3.7.10 Normas del Instituto Nacional Americano de Estándares - ANSI

Estas son aquellas encargadas de supervisar el uso de productos, servicios y procedimientos. Dentro de esta arquitectura estas normas permitirán regular la calidad de la iluminación artificial que se estará utilizando en el interior y el sistema de red de telecomunicaciones el cual será necesario dentro de este Centro de Investigación.

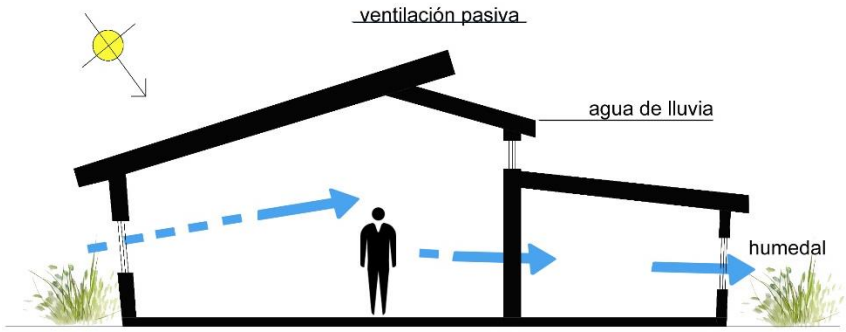
Es indispensable que para el sistema de red exista una base de datos principal en donde se lleve un control de toda la información que está siendo recaudada e investigada en todos los aparatos electrónicos del lugar. Éste también funcionará como un sistema de ayuda al momento en que existan apagones eléctricos y no se pierda así ninguna información importante. La Norma Ansi también define un protocolo en donde se mide el rendimiento de iluminación de los espacios.

3.8 Arquitectura sustentable

Es aquella arquitectura en la que se toman en cuenta aspectos que no afecten el entorno. La sustentabilidad es el desarrollo de soluciones que satisfacen las necesidades de confort de los usuarios en el presente, sin comprometer las necesidades de generaciones futuras.

Para una adecuada práctica de ésta se aprovechan los recursos naturales para minimizar el impacto al medio ambiente a través de estrategias activas y pasivas. Tales como condiciones del clima, materiales, reducción de energías a través del uso de energías renovables, entre otras. Todas estas estrategias permiten dar un espacio interior y exterior que toman como punto principal el confort de los usuarios.

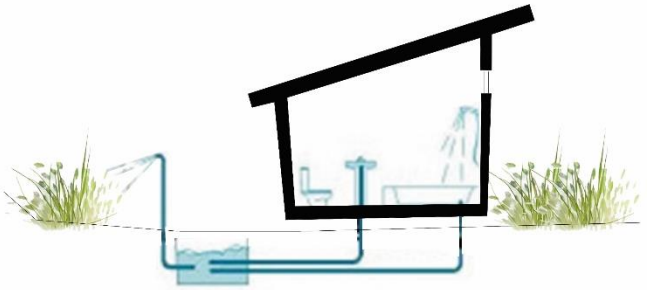
Ésta toma en cuenta las fases de diseño, construcción, utilización y finalización del proyecto y su vida útil.



Esquema de análisis sustentable en una vivienda. Fuente: [Consultado en Abril del 2016] [Disponible en red] Recuperado de: http://www.archdaily.mx/mx/755558/construye-solar-casa-made-prototipo-de-vivienda-sustentable/54403cbbc07a801fe70003ff

- Captación de agua pluvial

Éste permitirá satisfacer las necesidades de riego, llenado de piscinas o estanques, agua potable, etc.



Esquema de captación de agua pluvial y reutilización. Fuente: [Consultado en Abril del 2016] [Disponible en red] Recuperado de: http://j-l.es/farfanestella/bioclimatica/wp-content/uploads/2011/04/ventilaci_n-cruzada.jpg

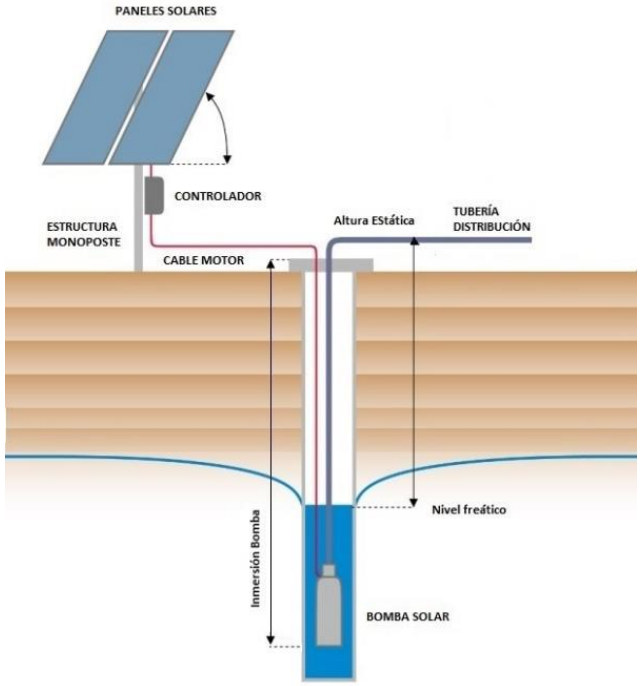
3.8.1 Estrategias activas

- Manejo de Residuos

Implementación de un sistema de tratamientos de aguas grises mediante filtros y estabilización biológica con plantas acuáticas.

- Sistema fotovoltaico para bombas hidráulicas

Debido a que la extracción de agua subterránea requiere una gran cantidad de energía el uso de energías renovables brindaría un gran ahorro en cuanto al consumo energético. La bomba permite que el agua sea más accesible y dentro de este proyecto este proceso será realizado con paneles fotovoltaicos para reducir costos de consumo.

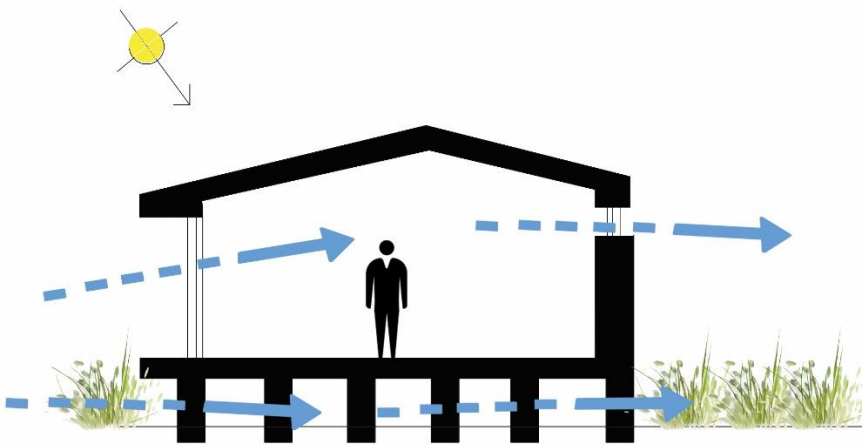


Esquema de funcionamiento de sistema solar con bomba hidráulica. Fuente: [Consultado en Abril del 2016] [Disponible en red] Recuperado de: http://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn193.html

3.8.2 Estrategias pasivas

- Refrigeración pasiva

Ésta será la energía más utilizada en la edificación por lo que para hacerla más eficiente se utilizará el método de ventilación cruzada, entre otros. Se deben de utilizar materiales de construcción con gran masa térmica para conservar las temperaturas frescas de la noche a través del día y es recomendable que el grosor de los muros de 0.15-0.60.



Esquema de ventilación cruzada en arquitectura. Fuente; [Consultado en Abril del 2016] [Disponible en red] Recuperado de: http://j-l.es/farfanestella/bioclimatica/wp-content/uploads/2011/04/ventilaci_n-cruzada.jpg

Para el Centro de Investigación de Vida Marina en Monterrico es importante que las ventanas se utilicen únicamente para la entrada de luz y ventilación al ambiente interior, pero se debe de evitar lo mayor posible las fachadas vidriadas para no captar la radiación solar durante todo el día, porque calentaría todo el ambiente interior.

- Orientación

En clima cálido es recomendable utilizar las ventanas orientadas al Nor Oeste, Norte, Nor Este.

- Vegetación

Es importante utilizar vegetación para generar sombra natural y bloquear el sol de verano. Entre algunas especies que se podrían utilizar de mayor altura son las palmeras tipo areca, coco o palma; y también se podrían implementar los arbustos.

- Electricidad

Se obtendrá a través del uso de paneles fotovoltaicos y en algunos casos la electricidad de la red general. Para los paneles es importante crear pendientes las cuales capten luz solar y funcionen hasta medio día para que tengan una eficacia máxima; ésta pendiente se debe de calcular para el solsticio de invierno (día más corto y radiación solar más débil) se resta el valor de la latitud del lugar el ángulo de la altura del sol.

- Materiales

Deben de tener características como bajo contenido energético, baja emisión de gases efecto invernadero como Co2, materiales reciclados o con mayor porcentaje de reutilización, etc. Si es madera deben de ser provenientes de los bosques del entorno.

- Protección Solar

A través del uso de voladizos y parteluces, se puede también generar la ventilación cruzada requerida evitando lo mayor posible la radiación solar directa.



Utilización de parteluces en la arquitectura.
Fuente: [Consultado en Octubre del 2016] [Disponible en red] Recuperado de: http://dossierdearquitectura.com/index.php?_pagi_pg=411

- Manejo de residuos

Es importante tomar en cuenta el tratamiento que se le darán en el sitio a los residuos para tratar de afectar lo menor posible a la biodiversidad del lugar. Uno de los principales es la separación de vidrio, metal, plástico y orgánico.

- Materiales reciclados

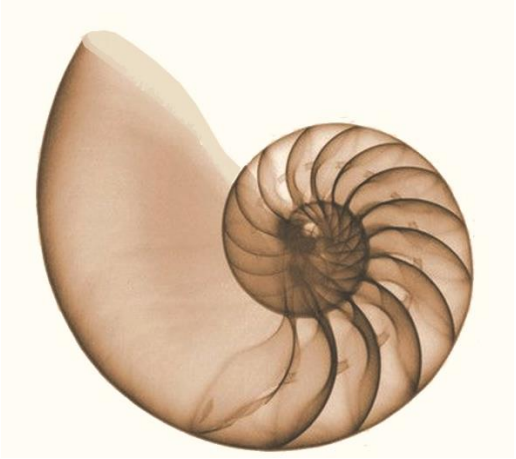
En la fase constructiva del proyecto se puede utilizar madera de distintos tamaños en techos, paneles, pisos, etc. En el caso de los pavimentos se puede reutilizar el concreto.



Utilización de botella de vidrio como material constructivo. Fuente; [Consultado en Abril del 2016] [Disponible en red] Recuperado de: http://www.construmatica.com/construpedia/Materiales_de_Construcci%C3%B3n_Sostenibles

3.9 Biomímesis en la arquitectura

La biomímesis se refiere a un elemento arquitectónico inspirado en la naturaleza que le brinda una solución interior.



Esqueleto interior de una concha marina. Pintura realizada por una artista anónima. (2016) [Consultado en Abril del 2016] [Disponible en red] Fuente: https://www.jossandmain.com/Wall-Art C1859038.html?redir_sku=COUR1101&refid=JSBP

Esto se ha convertido en un estudio sobre elementos de la naturaleza para imitarlos y así crear espacios que cubren las necesidades de los usuarios y generan el menor impacto ambiental posible.

3.10 Arquitectura tropical

Es utilizada en climas cálidos, con ésta se generan ambientes frescos a través del uso adecuado de orientación, vegetación y ventilación creando así el confort interior que se requiere. Su principal característica es que se realiza con elementos arquitectónicos como los voladizos para proteger el interior del sol y la lluvia, espacios abiertos pero cubiertos como las pérgolas y terrazas, se diseña con techos altos, y se caracteriza por el uso de materiales abundantes del lugar, siendo autosustentables y de precio económico. Unos ejemplos de estos son la madera, piedras, arena, etc. Se utilizan también elementos como el bambú y concreto que brindan más frescura al diseño de arquitectura.



Fuente: Benjamín García Saxe Architect. (2011) [Consultado en Abril del 2016] [Disponible en red] Recuperado de: http://adesignideas.blogspot.com/2011_04_01_archive.html

CASOS ANÁLOGOS

4. CASOS ANÁLOGOS

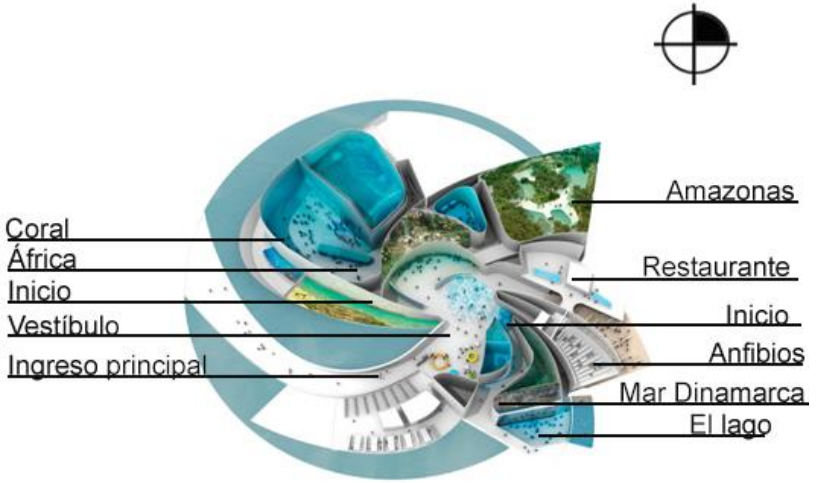
4.1 Planeta Azul – Dinamarca



Fachada Acuario Planeta Azul. [Consultado en Abril del 2016] [Disponible en red]. Fuente: http://w w w .plataformaarquitectura.cl/cl/02-247576/el-planeta-azul-3xn

El Acuario Planeta Azul se encuentra en Copenhague, Dinamarca. Se inauguró en Marzo del 2013 y es uno de los más grandes del Norte de Europa. En exhibición existen 20,000 animales marinos de 450 diferentes especies. Para la construcción de los tanques marinos se utilizó cristal acrílico el cual proporciona una mayor resistencia.

Éste acuario también cuenta con un área de laboratorios y científicos especializados en biología marina para educar y conocer acerca de cómo podemos ayudar a mejorar los ecosistemas.



Planta de áreas interiores del acuario. [Consultado en Abril del 2016] [Disponible en red]. Fuente:
http://w w w .plataformaarquitectura.cl/cl/02-247576/el-planeta-azul-3xn







Áreas de exposición del Acuario. [Consultado en Abril del 2016] [Disponible en red]. Fuente: http://w w w .plataformaarquitectura.cl/cl/02-247576/el-planeta-azul-3xn

Programa Arquitectónico:

- Áreas generales:

  Vestíbulo

  Oficinas

  Salas de conferencias

  Servicios sanitarios

  Restaurantes

  Parqueo

- Áreas de exposición:

  Auditorio

  Leones marinos

  Amazonas

  Corales

  Pulpos

  África

  Océanos

  Cuevas

  Servicios de aprendizaje

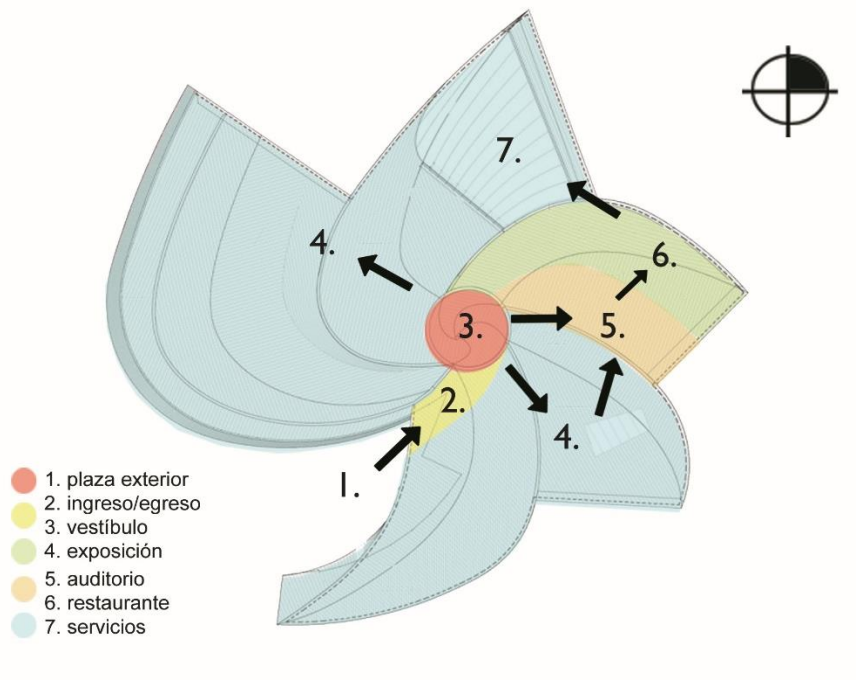


Diagrama de las relaciones de áreas interiores de acuario. Fuente: Elaboración propia.

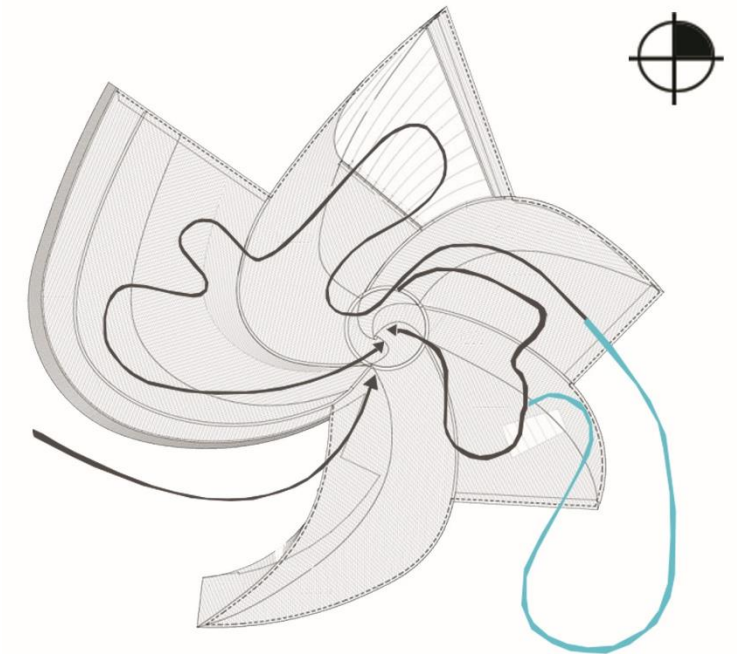


Diagrama de circulaciones acuario. Fuente: elaboración propia.

El Planeta Azul tiene una superficie construida de 9.000 m² rodeado por agua en todas sus direcciones, tomando la forma de un vórtice cuando se ve desde arriba. La inspiración para su diseño ha sido el mar, a través del movimiento orgánico del agua en el océano y la gran variedad de seres vivos que lo habitan.

Cuenta con una estructura principal compuesta de un marco de acero y muros de concreto realizados in situ, cubierto por láminas de aluminio, que dan la sensación de la textura de piel de un pez, haciendo que tenga un aspecto orgánico y al mismo tiempo haya proporcionado costes más reducidos.





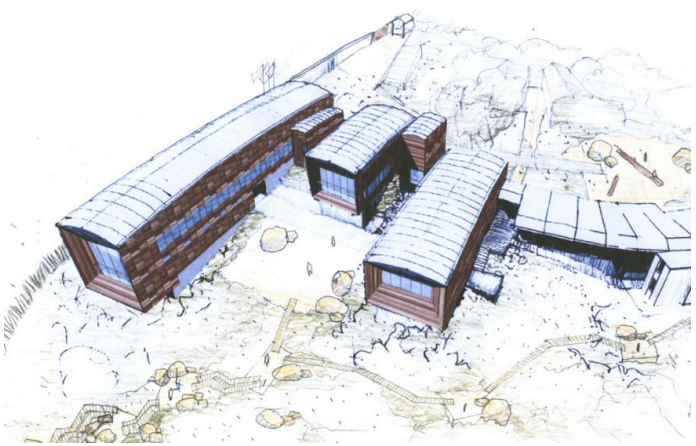
Fachada Acuario Planeta Azul. Dinamarca. . [Consultado en Abril del 2016] [Disponible en red]. Fuente: http://w w w .plataformaarquitectura.cl/cl/02-247576/el-planeta-azul-3xn

4.2 Estación Costera de Investigaciones Marinas - Chile

Tiene una superficie construida de 16,760 metros cuadrados. Los principales materiales utilizados son el concreto armado y láminas de madera.

El proyecto se divide en tres edificaciones que son: área de investigación, área de uso multipropósito y un laboratorio internacional que se especializa en el cambio global.

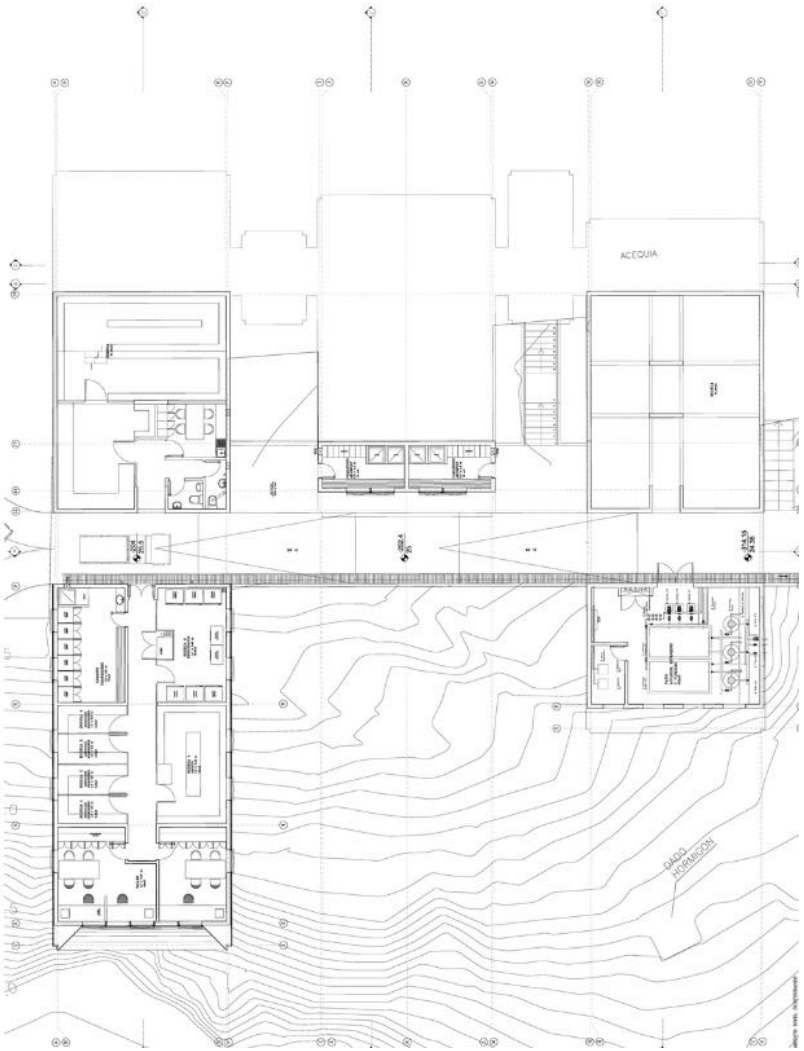
Dentro su programa arquitectónico existe un pañol de buceo, talleres entre ellos de carpintería, bodegas, sala de filtrado, laboratorios de investigación y laboratorios complementarios, destinado al apoyo y práctica de la enseñanza.

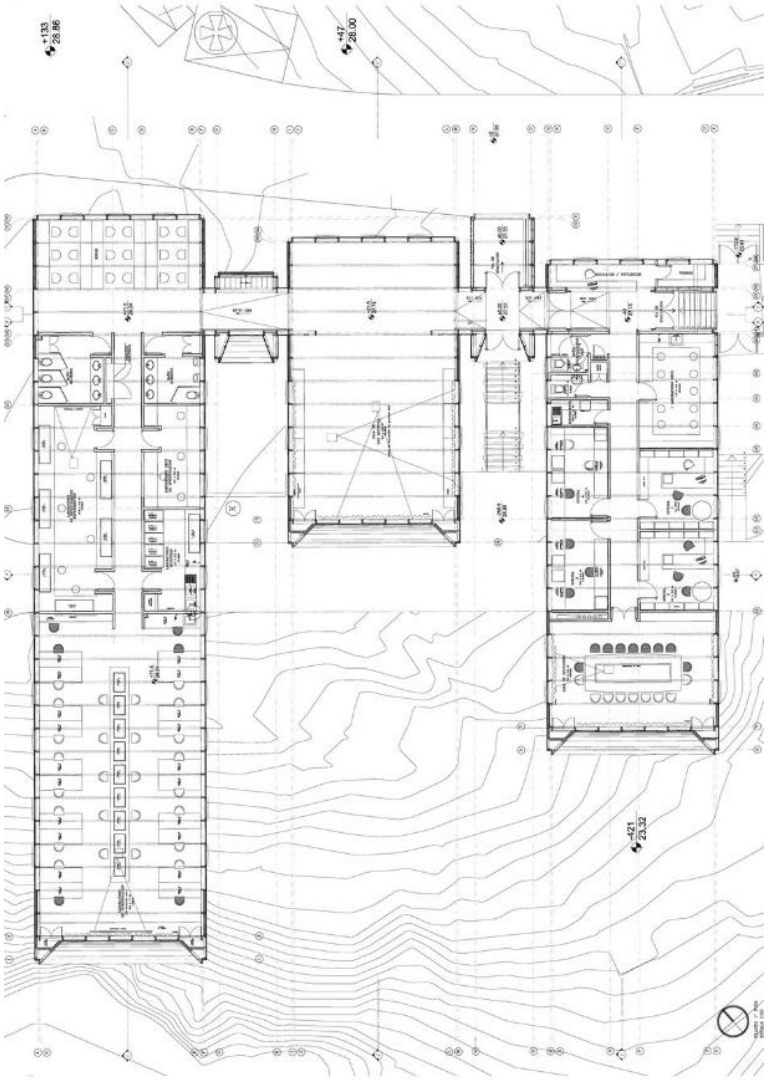


Vista aérea de las tres edificaciones. [Consultado en Octubre del 2016] [Disponible en red]. Fuente: http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-76977/estacion-costera-de-investigaciones-marinas-ecim-modulo-docente-de-pregrado-facultad-de-ciencias-biologicas-pontificia-universidad-catolica-de-chile-martin-hurtado-arquitectos



Interior de laboratorios. [Consultado en Octubrel del 2016] [Disponible en red]. Fuente: http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-76977/estacion-costera-de-investigaciones-marinas-ecim-modulo-docente-de-pregrado-facultad-de-ciencias-biologicas-pontificia-universidad-catolica-de-chile-martin-hurtado-arquitectos





Diagramas de áreas en planta. [Consultado en Octubrel del 2016] [Disponible en red]. Fuente: Elaboración propia.



Vista exterior de edificios. [Consultado en Octubrel del 2016] [Disponible en red]. Fuente: http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-76977/estacion-costera-de-investigaciones-marinas-ecim-modulo-docente-de-pregrado-facultad-de-ciencias-biologicas-pontificia-universidad-catolica-de-chile-martin-hurtado-arquitectos

El terreno en el que se proyectó es de 2,4 hectáreas, con fuertes desniveles, sobre un risco, con una vista hacia el mar. La superficie total construida fue de 1,678.92 metros cuadrados.



Edificación construida al borde de un risco. [Consultado en Octubrel del 2016] [Disponible en red]. Fuente: http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-76977/estacion-costera-de-investigaciones-marinas-ecim-modulo-docente-de-pregrado-facultad-de-ciencias-biologicas-pontificia-universidad-catolica-de-chile-martin-hurtado-arquitectos

4.3 Iowa Enlightment – Estados Unidos





Fachada de Centro de Investigación y laboratorios en Iowa. Fuente:Ansel, Erich. Architecture. Iowa Enlightment. Six Dollars. Incorporating Architecture technology. (Marzo 1993) p. 64-65

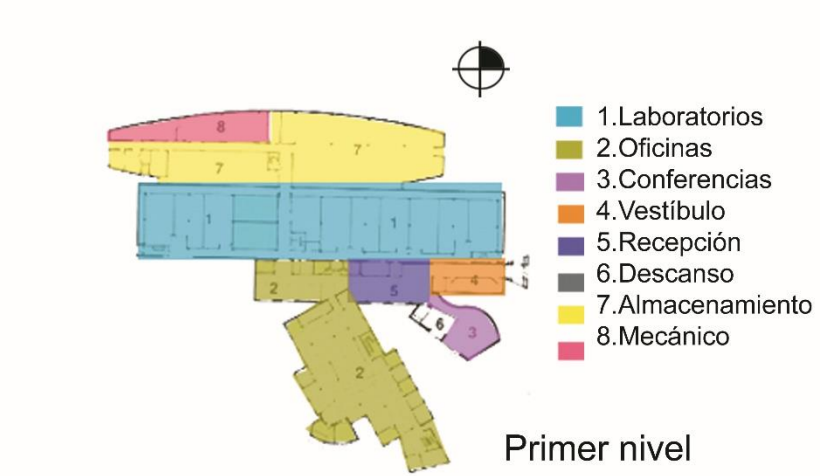
El Centro de Tecnología y Laboratorios de Iowa se ubica dentro del Campus Universitario de Iowa, Estados Unidos.

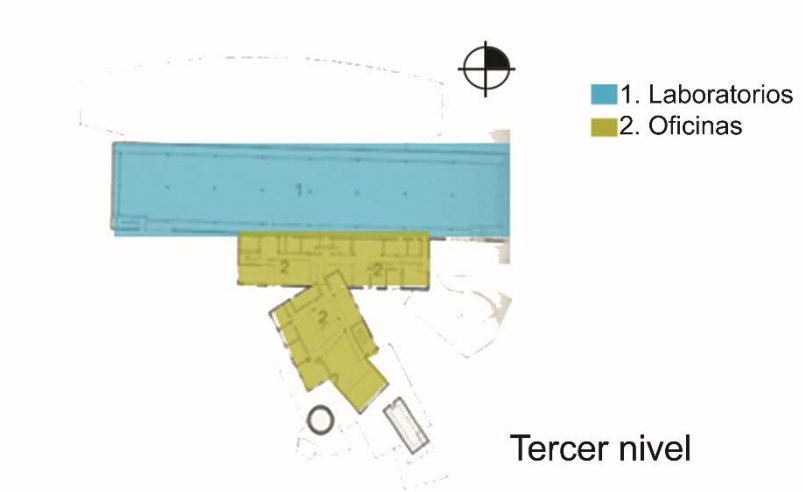
Este edificio está compuesto por dos materiales, metal y una mezcla de concreto. Posee 12,500 metros cuadrados y su forma es muy dinámica en comparación al entorno en el que se encuentra.

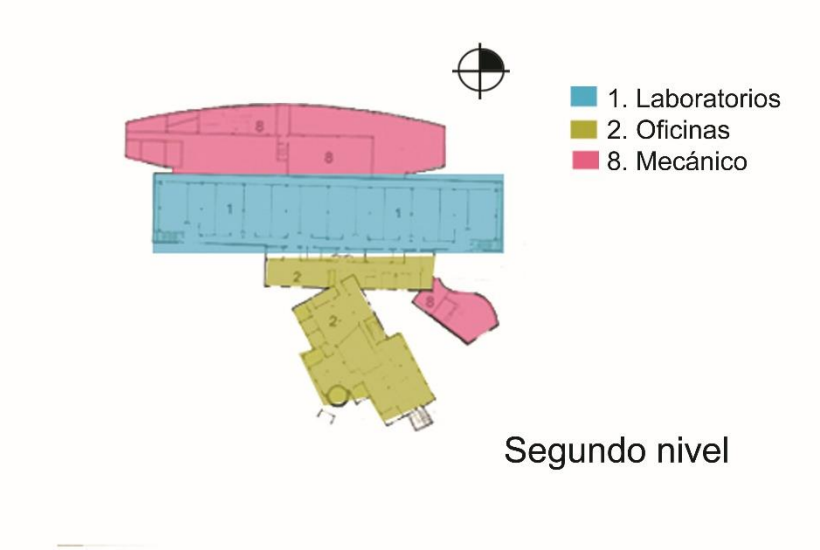
Éste edificio posee una plaza exterior y el ingreso peatonal al lugar es a través de un puente peatonal que atraviesa el río Iowa. La volumetría combina un juego de fragmentación a través del uso de 5 tipos de estructuras, que cada una representa el distinto funcionamiento interior de las áreas.

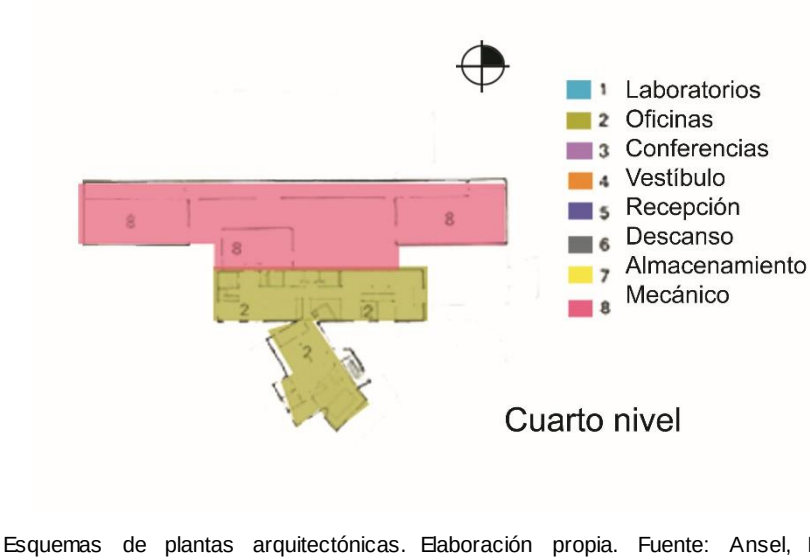
Posee un pabellón de entrada, un espacio de conferencia, dos edificios de laboratorios y un área de oficinas.

Cada fachada es distinta y tiene distintos aspectos de diseño que van formando la singularidad del proyecto.









Esquemas de plantas arquitectónicas. Elaboración propia. Fuente: Ansel, Erich. Architecture. Iowa Enlightment. Six Dollars. Incorporating Architectural Technology. (Marzo 1993). p. 64-65.

Programa de Arquitectura

- Laboratorio
- Oficina
- Sala de conferencias
- Recepción
- Vestíbulo
- Almacenamiento
- Mecánica

En el centro de la planta se encuentra el módulo de oficinas en los 4 niveles los cuales poseen un atrio central. Los laboratorios están conectados por un edificio rectangular, existen dos edificaciones de laboratorios unidos por un gran corredor en donde se almacena también todas las instalaciones de tubería de gas, agua ionizada, aire comprimido y nitrógeno.

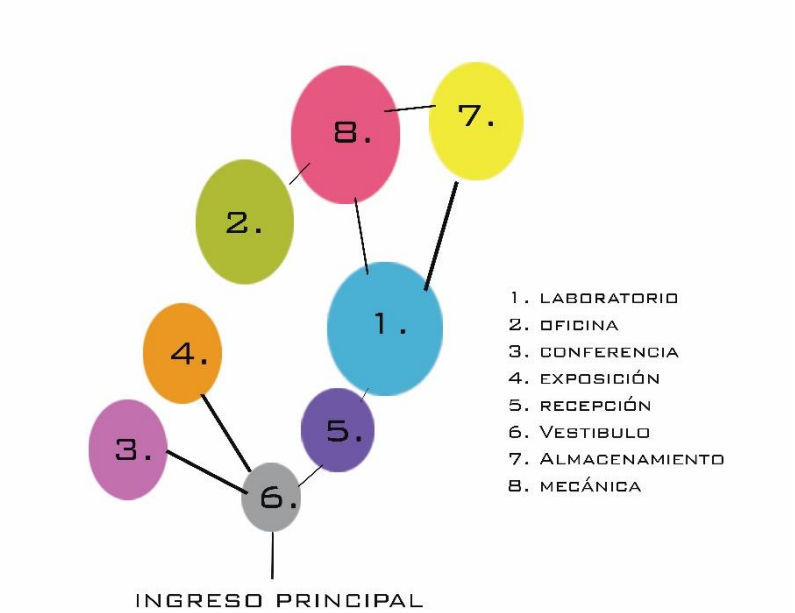


Diagrama de relaciones de áreas en el Centro de Iowa.

4.4 Cuadro Comparativo

	Planeta Azul	ECIM	Iowa Enlightment
			
Ubicación	Dinamarca	Chile	Estados Unidos
Superficie Total	9,000 m2	16,760 m2	12,500 m2
Circulación	Interna: Radial, comienza desde el centro para pasar por todas las áreas de exposición de la vida Marina. Con salidas de emergencia y hacia el final se dirige a las áreas de recreación (restaurante) y hacia la salida de la edificación. Externa: Lineal, fluida, encausada a ver las áreas de exposición requeridas.	Interna: Lineal, se caracteriza por el uso de espacios de servicio, pasillos, salidas de emergencia. Vistas hacia el exterior. Externa: Conexión directa con áreas internas de laboratorios para poder realizar de mejor forma la función de investigación.	Interna: Lineal, con accesos inmediatos a las áreas relacionadas. Posee varias salidas de emergencia y tiene circulaciones horizontales como pasarelas y circulaciones verticales como el uso de escaleras y elevadores. Externa: Áreas con relación directa al exterior.
Tipología Arquitectónica	Moderna	Moderna	Moderna
Materiales	Acero, muros de hormigón, láminas de aluminio.	Hormigón armado, estructura de madera, acabado madera, roca.	Metal, mampostería, piedra.

ENTORNO Y CONTEXTO

5. ENTORNO Y CONTEXTO

5.1 Entorno

5.1.1 Monterrico, Taxisco



Ubicación de Monterrico en Taxisco, Santa Rosa.

Monterrico se ubica en Taxisco, Santa Rosa. Este departamento cuenta con una extensión de territorio de 2,295 km $_2$; limita al Norte con el departamento de Guatemala y Jalapa, al Sur con el Océano Pacífico, al Este con Jutiapa y al Oeste con Escuintla.

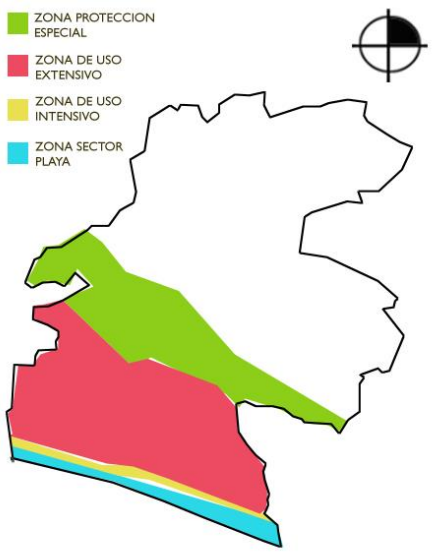
5.1.2 Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico – Hawaii

La Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico posee una extensión de 2,800 Ha (28 km2) de las cuales 70% son acuáticas y 30% terrestres.

Se considera Reserva Natural de Usos Múltiples debido a que dentro de la misma se ubican las comunidades de Monterrico, El Pumpo, La Curvina, Agua Dulce y la Avellana; las cuales necesitan de los recursos de esta reserva, ya que son parte de la economía y sustento del lugar debido al uso de mangle, los cultivos, la pesca y turismo. Sin embargo, existe un control sobre los recursos de flora y fauna del lugar para preservarla.

La Reserva Natural de Usos Múltiples de Monterrico es un área natural donde se conserva flora y fauna. Se caracteriza por ser un humedal que tiene un papel importante en cuanto a la hidrología, ecología y biología del sistema costero pacífico.

Ésta misma tiene dos asociaciones naturales definidas, la primera: que es un ecosistema estuarino, esto se refiere que es el área en donde se mezclan el agua dulce proveniente de un río y el agua salada proveniente del océano. El segundo que es un ecosistema costamarino, que se refiere a las superficies del océano y la costa del mar, siendo un hábitat importante para plantas y animales.



Zonificación de áreas en Monterrico-Hawaii. (2016).

La Reserva Natural de Monterrico se zonifica en varias áreas según un plan Maestro realizado del 2,000-2,005. Según la zona existen actividades permitidas o no permitidas a realizar.

Esto permite llevar un mejor control de la manera en que se actúa en el entorno natural y genera en la población mayor conciencia sobre lo que pueden realizar o no.

Zona		Actividades permitidas	Actividades no permitidas
Zona de protección especial	Sector playa y manglar	Ecoturismo, recreación con bajo impacto ambiental, manejo de vida silvestre y educación ambiental.	Circulación de vehículos, tirar desechos sólidos y líquidos, cacería, motores de lancha.
	Playa	Colecta regulada de huevos de tortugas.	Pesca comercial, circulación de ganado y luz directa a la playa.
	Manglar	Repoblación de especies de flora y fauna.	Aprovechamiento de bosques, pesca.
Zona de uso extensivo		Ecoturismo, investigación científica, recuperación de bosque, recreación con bajo impacto ambiental.	Cacería, lanchas, pesca contaminante, tirar desechos sólidos y líquidos, deforestación.
Zona de uso intensivo		Vivienda, ecoturismo, viveros, investigación, agricultura, educación ambiental, reforestación.	Iluminación directa a playa, tirar desechos sólidos y líquidos, circulación de vehículos, deforestación, avance de infraestructura que afecte entorno natural.

Listado de actividades en Reserva de Monterrico. Fuente: Fundaeco (2002) Propuesta técnica corredor biológico en Costa Sur. [Consultado en febrero 2016] [Disponible en red] Recuperado de: http://asociaciononca.org/investigaciones/otras/CORREDOR%20BIOLOGICO%20SUR-version3.5.pdf

5.1.3 Elementos naturales de Monterrico-Hawaii

Este lugar posee una gran cantidad de flora y fauna. Entre estos destaca la flora con sus humedales y manglares. Actualmente los manglares se encuentran en peligro de extinción y es importante tratar de preservarlos debido a que estos son una fuente importante para los ecosistemas acuáticos y también permiten regular los desastres naturales como huracanes.



Amanecer de canal de Chiquimulilla. Fuente: Elaboración propia.

5.1.4 Fauna y Flora

Dentro de este lugar existe una gran variedad de árboles frutales, medicinales, manglares, tulares, ninfas, etc. Así como también zona de cultivo de ajonjolí, pashte, maíz, sandía, entre otros.



Garzas blancas en canal de Chiquimulilla. Fuente: elaboración propia.

Monterrico se caracteriza porque posee dos atractivos. El primero es la playa con su arena negra de origen volcánico que se extiende de Este a Oeste sin tener ningún obstáculo que obstruya la visión del paisaje. El segundo atractivo es el bosque salado o Manglar, ubicado al lado opuesto del mar; éstos cubren 17,663.31 ha, y sólo el 22.75% (4,020.95 ha) se encuentran en áreas protegidas tales como la del Biotopo de Monterrico. La fauna incluye 80 órdenes y 261 familias, lo que da un aproximado de 1,012 especies. Más del 70% de las especies están presentes en tres clases: 31.5% de peces, 26.17% de aves (garzas blancas, garzas verdes y aves migratorias) y 15.78% de moluscos; existen también cangrejos. Las playas y aguas del Pacífico constituyen importantes fuentes de alimento y sirven como áreas de refugio y de reproducción para aves y especies marinas.

5.1.5 Fauna

La fauna marina ha sido protegida por algunas organizaciones para su reproducción y crianza en cautiverios para que estas especies que se encuentran amenazadas se logren mantener en su hábitat.

Las principales especies que se cuidan son el caimán, iguana verde, peces, entre otros.



Especies de fauna marina en Monterrico. Entre ellas el Caimán (caimán crocodilus fuscus), Iguana verde, Garza blanca, Tortuga baule (dermochelys coriácea), Parlama blanca (Lepidochelys olivaceae), Parlama negra (Chelonia S.p.) y Moluscos. Fuente: Corredor biológico costa sur. Canal de Chiquimulilla. Fundaeco. Guatemala (2002) Http://asociaciononca.org/investigaciones/otras/CORREDOR%20BIOLOGICO%20COSTA%20SUR-version3.5.pdf

5.1.6 Flora

Dentro de la flora tipo terrestre existen diferentes especies, entre ellas árbol tipo ornamentales (crescentia), arbustos, etc.



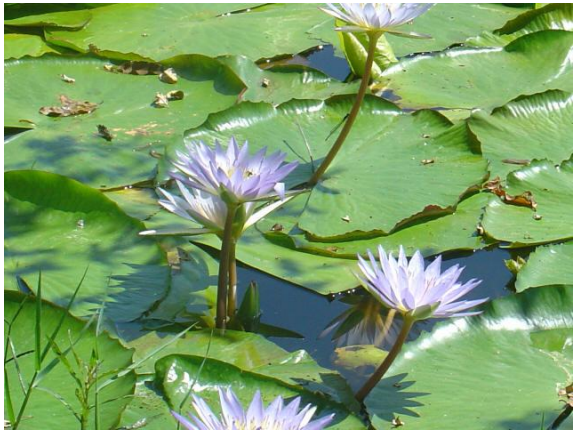
Tipos de árboles ornamentalesy arbustos del área. [Consultado en Octubre del 2016] [Disponible en red]. Fuente: https://sylviatramos.wordpress.com/tree-list-arranged-alphabetically-by-local-name/madre-de-cacao/

.

En el caso de la flora con asociaciones hídricas. Según recientes investigaciones, dentro de la Reserva se encuentran por lo menos 5 formaciones vegetales: manglar, bosque seco, tulares, bosques de galería.



Árbol tipo mangle. [Consultado en Octubre del 2016] [Disponible en red]. Fuente: http://malinalli-herbolariamedica.blogspot.com/2013/07/los-arboles-mas-asombrosos-parte-2.html



Vegetación acuática tipo ninfa. [Consultado en Octubre del 2016] [Disponible en red]. Fuente: http://www.thekruger.com/skukuza/waterlilies.htm

5.1.7 Vegetación en el proyecto

Es importante que los árboles sean altos para que su follaje no interrumpa con las brisas ni vientos predominantes.

- Palmeras:

Son plantas con tallo largo, no ramificado donde el follaje se localiza en la parte superior de la planta, son de fácil mantenimiento y sus raíces no generan problemas en el suelo.



Vegetación tipo areca o palma. [Consultado en Octubre del 2016] [Disponible en red] Fuente: http://www.panoramio.com/photo/6107116

-Arbustos:

Se buscará implementar aquellas que tengan follajes y sean de una altura menor a 4.00 metros. Deberán de ser de formas atractivas y que posean floración lo cual dará un aspecto decorativo al exterior del lugar.



Plantas tipo ornamentales para uso dentro del terreno del proyecto.
Fuente: http://www.panoramio.com/photo/6107116

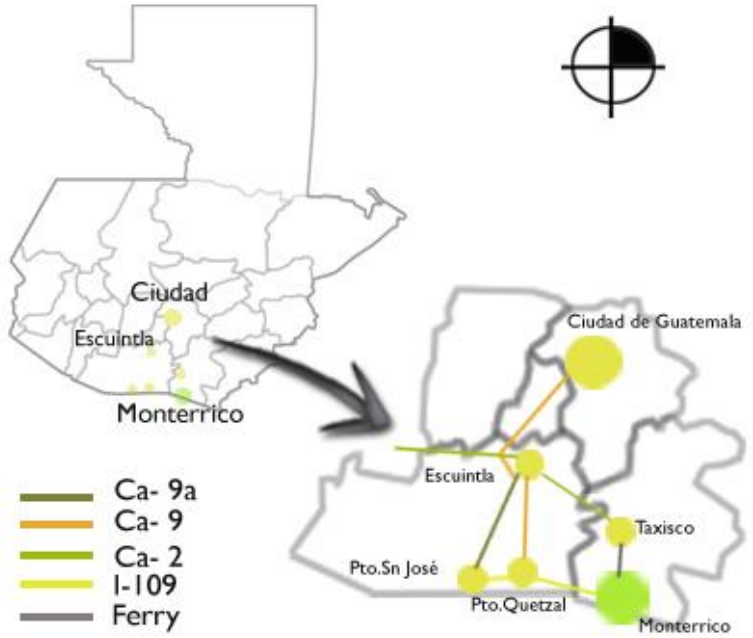
-Rastreras: Aquellas que cubren el suelo a través de la propagación y funcionan como elemento decorativo en el jardín.



Falsa manía, planta para utilizar en los suelos. [Consultado en Octubre del 2016] [Disponible en red] Fuente: http://imgwonders.com/tag/macuelizo/

5.2 Factores Externos

5.2.1 Accesos



Esquema de accesos viales a Monterrico. Elaboración propia.

Existen dos vías de accesos. La primera es vía Taxisco, para esta se toma la carretera del Pacífico Ruta CA-9 hasta Escuintla, luego, se toma la carretera Panamericana Ruta CA-2 hasta llegar a Taxisco y por último, se toma la carretera hacia la Avellana en donde

existe un embarcadero para cruzar el canal de Chiquimulilla y ya llegar a Monterrico.

La segunda opción es vía Iztapa, se toma la Ruta CA-9 hasta llegar a Puerto Quetzal, luego se dirige hacia el Este en dirección Puerto Iztapa, una vez en el pueblo se cruza un puente que cruza a la barra de Monterrico.



Muelle en Monterrico, Canal de Chiquimulilla. (2016) Fuente: elaboración propia.

5.2.2 Tránsito

Hay tránsito de vehículos particulares, transporte extraurbano y tráfico pesado debido a que se dirigen al Puerto Quetzal o Puerto San José.



Carretera a Puerto Quetzal. [Consultado en Octubre del 2016] [Disponible en red] Fuente:http://www.guate360.com/galeria/img-volcan-de-fuego-y-volcan-de-agua-desde-la-carretera-3917.htm

5.2.3 Transporte público

El transporte extraurbano es limitado y poco accesible, se puede tomar uno que se dirige por vía Taxisco. Una vez en Taxisco se puede tomar un busito hacia Monterrico. El precio total son unos 30.00. Existen agencias de viajes que cobran Q80.00 por el viaje.



Buses extraurbanos. [Consultado en Octubre del 2016] [Disponible en red] Fuente: https://emisorasunidas.com/etiqueta/transporte-extraurbano/

El transporte vía acuática a través del Canal es realizado durante la época de invierno que es cuando el nivel del agua sube, en la época de verano hay algunas áreas que no se pueden transitar debido a que el nivel del agua es muy bajo y se transforma en humedal temporal.



Transporte en lancha de personas, Canal de Chiquimulilla. Fuente: elaboración propia.

5.2.4 Infraestructura

Existe carecimiento de infraestructura, mobiliario, equipo y personal. Para el ingreso vía Iztapa se debe de pagar peaje en el puente que atraviesa el canal de Chiquimulilla.

Dentro del reglamento de la Reserva Natural de Monterrico se prohíbe continuar generando redes de infraestructura vial que afecten de varias maneras el entorno natural de la reserva y es por eso que se utiliza el ferry para los vehículos que quieran dirigirse hacia la Avellana o viceversa.



Vía pública de terracería en aldea el Hawaii. (2016) Fuente: elaboración propia.

5.2.5 Servicios públicos

Según datos del Ministerio de Energía y Minas de Guatemala en Taxisco, Santa Rosa 6,434 hogares y 6,291 usuarios utilizaron el servicio de red eléctrica en el año 2011 y se obtuvo un 97.8% de esta energía en la zona.



Alambrado público de electricidad en Monterrico. Fuente: Elaboración propia.

Monterrico carece de un basurero municipal, por lo que existe una gran contaminación hacia la playa y el área del manglar.

Ninguna de las comunidades cuenta con agua potable entubada, el agua proviene de pozos los cuales obtienen el agua a través de cubetas o bombas eléctricas.

La educación y salud tienen muchas deficiencias. Todas las comunidades cuentan con escuelas de primaria. Monterrico posee una escuela de básicos, párvulos y primaria.

5.3 Factores naturales

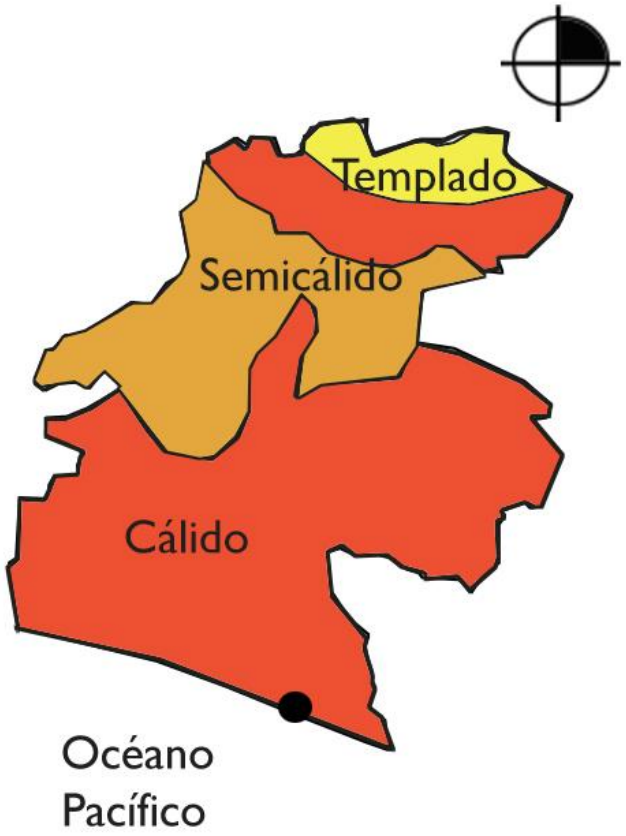
5.3.1 Clima

Posee clima cálido sin estación definida de clima frío. De un carácter húmedo y con invierno seco-semiseco.





Canal de Chiquimulilla. Fuente: elaboración propia.



Clima en el Departamento de Santa Rosa, Guatemala. En donde se ubica el terreno.Fuente: Elaboración propia.

5.3.2 Viento

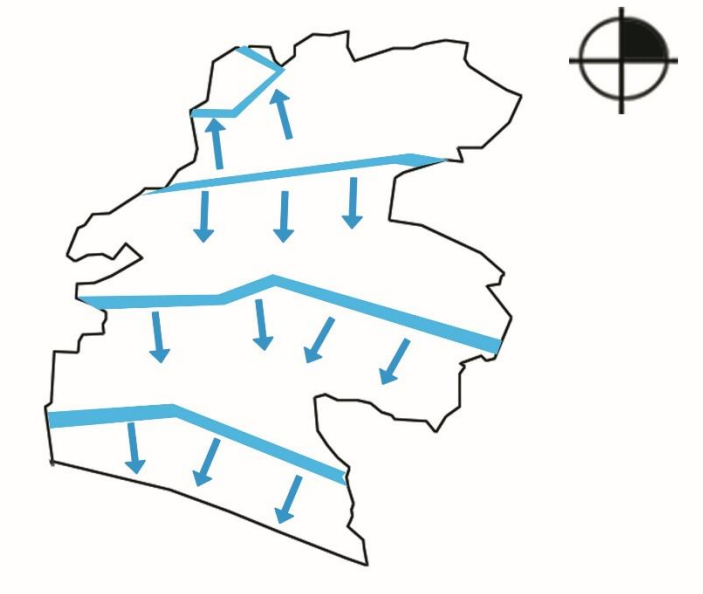
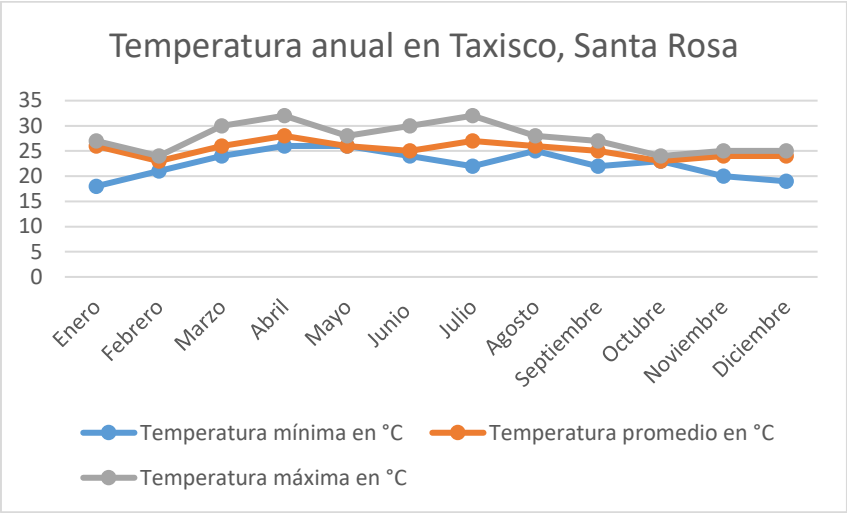


Diagrama de dirección de vientos en el departamento de Santa Rosa, Guatemala. Fuente: Elaboración propia.

5.3.3 Temperatura



Gráfica de Temperaturas anuales en Taxisco, Santa Rosa. (2016).

5.3.4 Humedad relativa

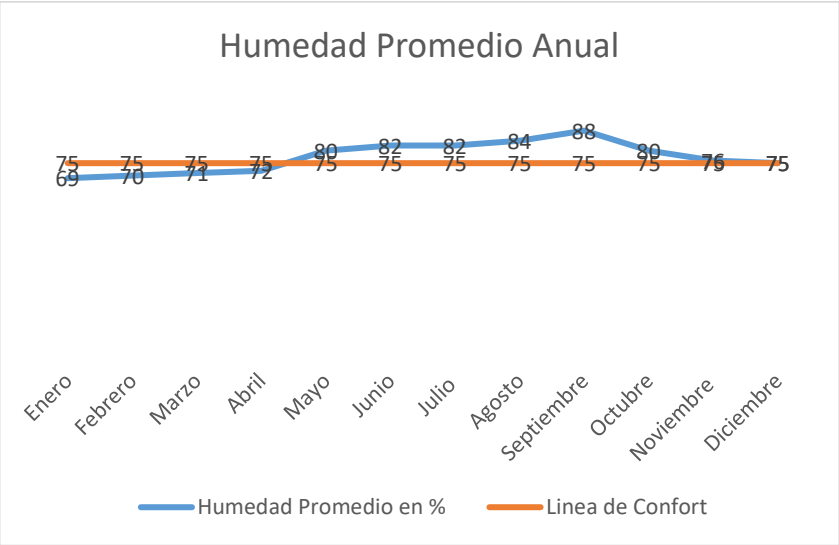


Gráfico de la Humedad promedio Anual en Puerto San José, Escuintla, Guatemala. Humedad relativa anual 78%. (2010).

5.3.5 Precipitación pluvial

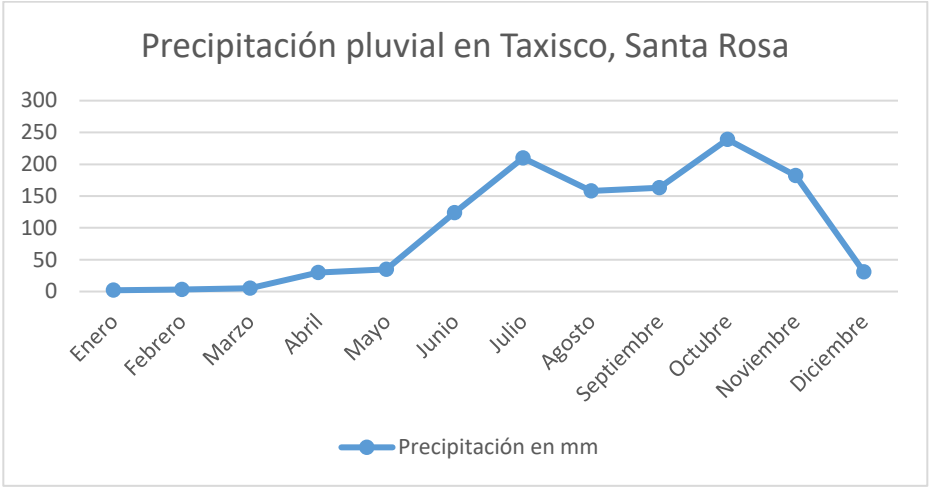
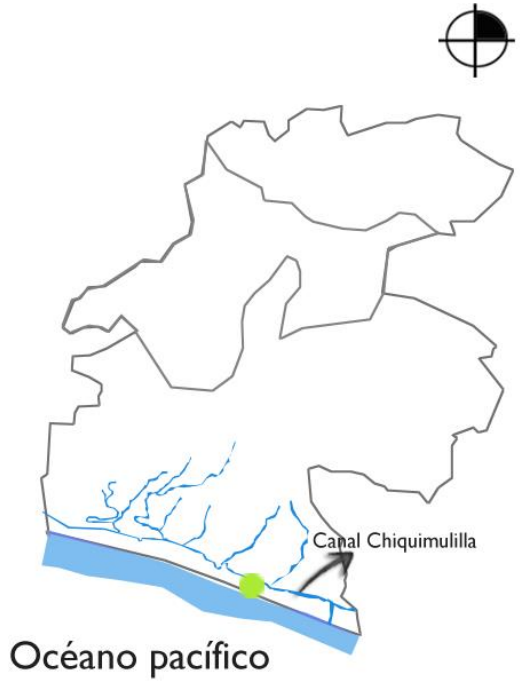


Gráfico de la Precipitación Pluvial en Taxisco, Santa Rosa. (2015). Fuente: Elaboración propia.

5.3.6 Hidrografía

Como consecuencia de la deforestación y el mal uso del agua y los residuos sólidos se ha tenido problema con la reducción de caudales y su contaminación.



Hidrología del área de Taxisco. Fuente: elaboración propia.

El Canal desde los inicios de la población fue utilizado como un medio de transporte y de comercialización. Actualmente, ha ido decayendo debido a la contaminación del mismo, se utiliza aún para transportarse desde la Avellana hacia Monterrico vía ferry para los vehículos y en lancha para las personas.

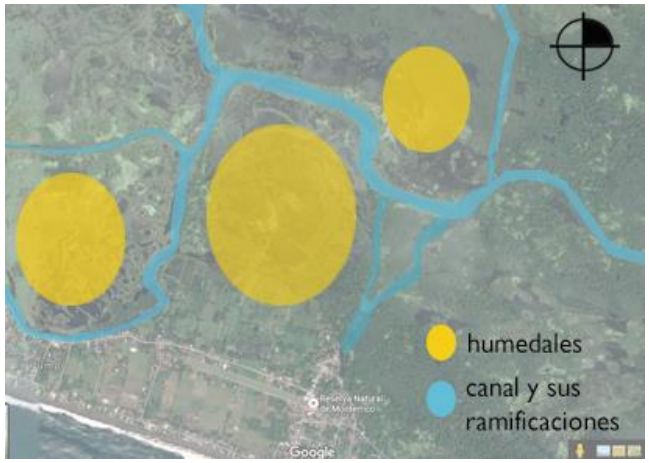


Diagrama del Canal de Chiquimulilla y Humedales cercanos al área de Monterrico. Fuente: Elaboración propia.

El 65% del área de la Reserva es agua, esto incluye el área de la costa marina, el canal de Chiquimulilla, canales anexos y lagunas naturales. Lo que más ha afectado son los desastres causados por inundaciones debido al incremento de nivel de agua que se da ocasionalmente en el canal. Durante la época de invierno sube el nivel del agua por lo que se puede llegar a transportar desde Monterrico hasta Iztapa vía el Canal; sin embargo, en verano baja el nivel del agua y los lancheros tienen prohibido circular en algunas zonas.



Vista aérea de Monterrico. [Consultado en Octubre del 2016] [Disponible en red] Fuente:



Vista de los volcanes en Canal de Chiquimulilla, Monterrico. [Consultado en Octubre del 2016] [Disponible en red] Fuente:



Ferry vía Monterrico-La Avellana. Fuente: Elaboración propia.

5.3.7 Tormentas

Esta reserva se ha visto afectada por desastres como la tormenta Mitch en 1998 que provocó un incremento de 3 metros del nivel del agua causando áreas inundadas generando pérdidas en los cultivos, animales, infraestructura y causando muchas enfermedades.

Luego en 2011 la tormenta Ágatha causó daños a 11 comunidades con inundaciones, daños a infraestructura y red vial durante un tiempo.

5.3.8 Análisis del terreno

Se deberán de tomar en cuenta ciertos factores que permitan que el desarrollo del proyecto de Centro de Investigación de Vida Marina y Tortugario sea el adecuado. El terreno deberá estar cercano al pueblo de Monterrico, con acceso directo a la playa y el canal de Chiquimulilla, con un muelle para facilitar a los investigadores poder transportarse y tomar muestras rápidamente de lo que necesiten ya sea en el mar o en el canal.

5.3.9 Identificación del terreno

De acuerdo a las premisas descritas se seleccionó un terreno adecuado para la proyección del Centro de Investigación. El mismo se ubica un poco después de la aldea Hawaii, actualmente la vía principal es de terracería pero es una mejora urbana que se debería de tener al construir el proyecto.



Localización del terreno desde aldea el Hawaii. Fuente. Googlemaps/elaboración propia.

Se analizaron las ventajas y desventajas urbanas y las cualidades del mismo para así qué se puede implementar en el diseño del Centro de Investigación de Vida Marina y Tortugario.

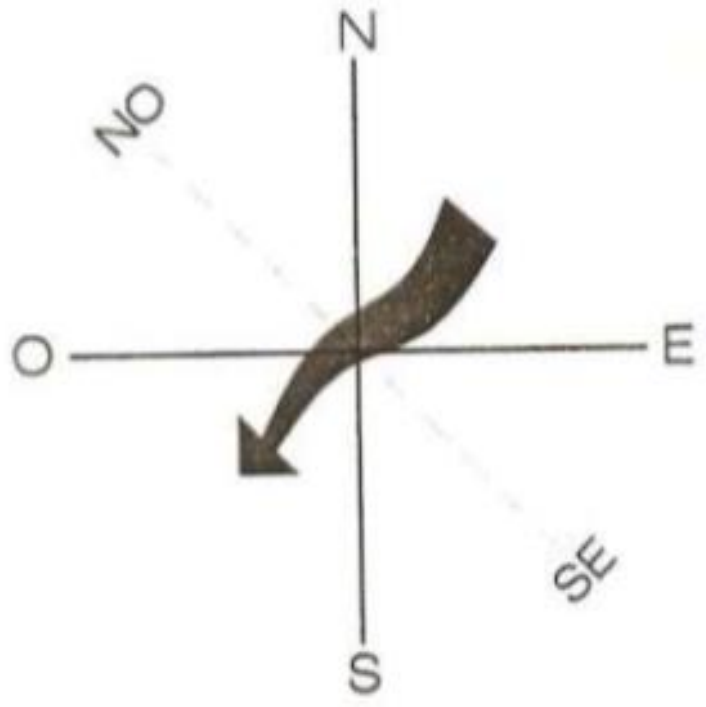
El área total seleccionada es de 44,982 metros cuadrados, sin embargo, se debe de tomar en cuenta que esa no será toda el área que se utilizará para el proyecto.



Ubicación del terreno. Fuente: Google maps/elaboración propia.

5.3.10 Orientación

La velocidad máxima del viento es de 17.4 km/h y se registran con mayor velocidad en Enero, Febrero y Diciembre. Se perciben corrientes de viento con brisa en las áreas cercanas a la playa y los canales. Los vientos predominantes son de Sur a Norte o de NorEste a SurOeste



Orientación de Arquitectura y Vientos Predominantes. Fuente: Andrea Ramos.

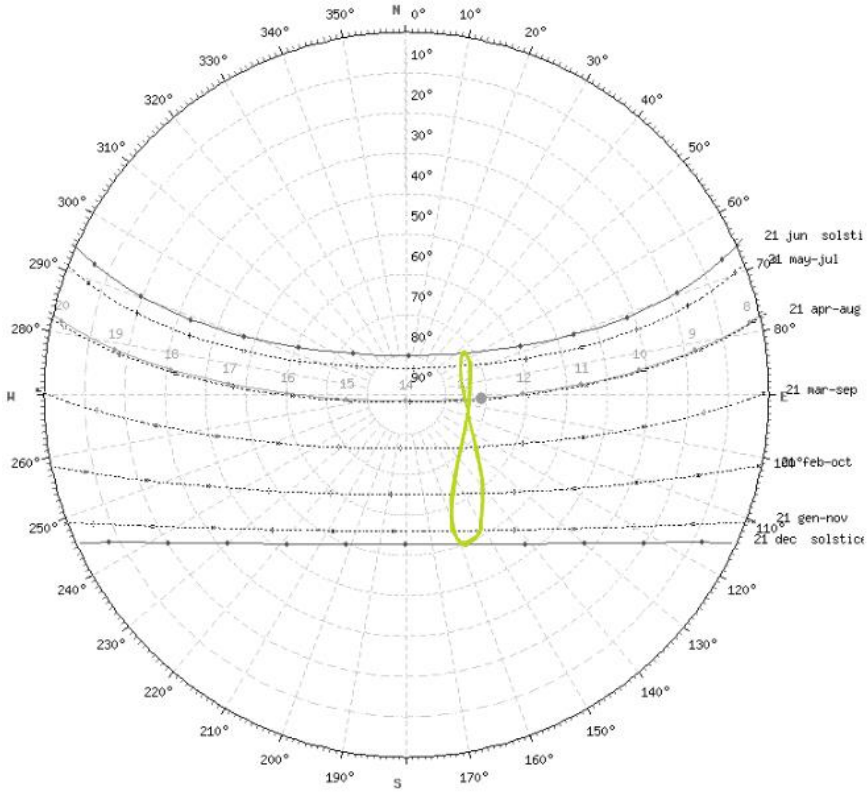
5.3.11 Carta solar

A continuación se presenta un análisis solar sobre el terreno el Rosario a través del uso de la carta solar y sunearthtool en línea. Es importante para este análisis reconocer que las fechas críticas de soleamiento en el lugar son el solsticio de verano el 21 de Junio, equinoccio de primavera el 21 de marzo debido a las fuertes temperaturas de ésta época y también el 21 de diciembre que es el solsticio de invierno.

Para estas fechas se deberán de utilizar elementos en la arquitectura que eviten la radiación solar directa al interior de la arquitectura para así brindar el confort interior adecuado para los usuarios.



Análisis solar del terreno seleccionado. Fuente: Sunearthtools.



Recorrido del sol en Terreno el Rosario. Latitud: 13.85°. Longitud: -90.36.Azimut 92.86°. Elevación 71.16°. Fuente: Sunearthtools.

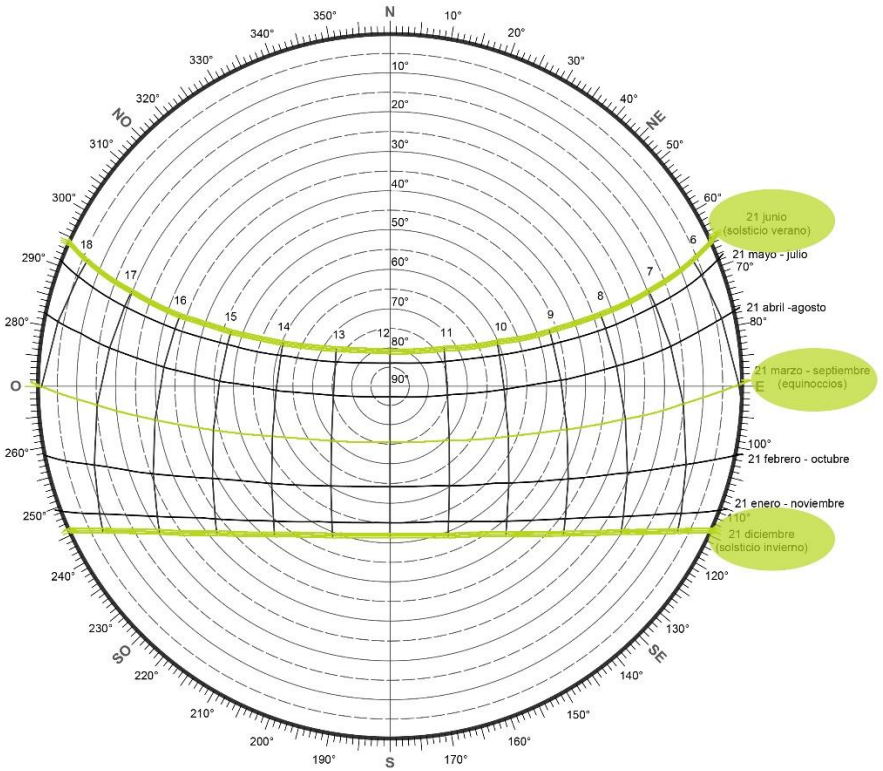
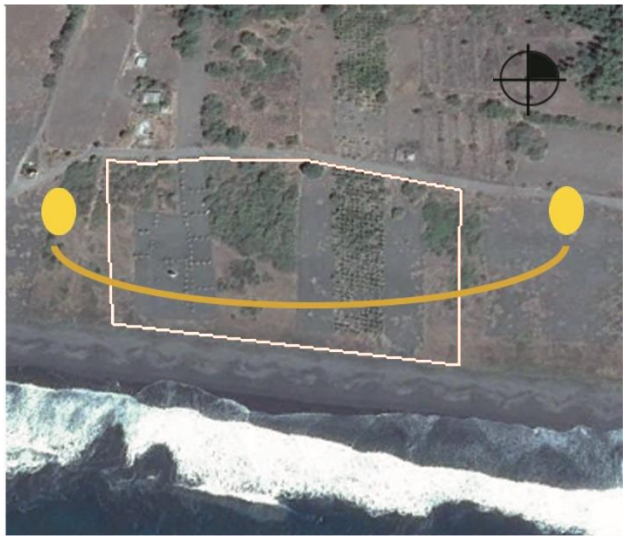
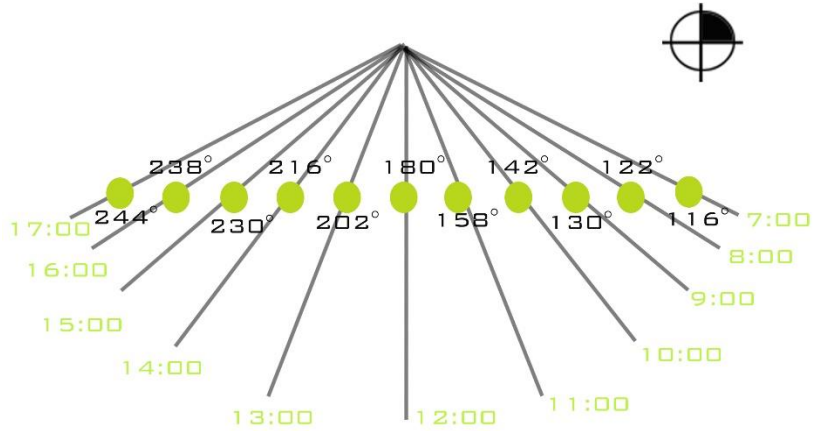


Figura 40. Carta solar de Guatemala con las fechas críticas. La primera fecha crítica es el 21 de Junio en solsticio de verano, la segunda en el equinoccio el 21 de Marzo y por último, el solsticio de invierno el 21 de Diciembre que es el día que más inclinado hacia el Sur se encuentra el sol. Fuente: Sunearthtool.

5.3.12 Soleamiento



Soleamiento en el terreno del Rosario. Fuente: Sunearthtool.



Ángulos de soleamiento durante solsticio de invierno. Fuente: Sunearthtool. Elaboración propia.

5.3.13 Ángulo de inclinación solar

A continuación se presentan datos de los ángulos durante tres fechas críticas y las horas de mayor incidencia solar.

Equinoccio 21 de Marzo		
Coordenadas: 13.85, -90.36		
Hora	Elevación	Azimut
8:00:00	-0.833	89.26
9:00:00	12.62	92.6
10:00:00	27.15	96.61
11:00:00	41.53	101.81
12:00:00	55.56	109.93
13:00:00	68.5	126.59
14:00:00	76.61	170.84
15:00:00	71.64	225.07
16:00:00	59.41	246.81
17:00:00	45.56	256.45
18:00:00	31.25	262.23
19:00:00	16.76	266.5
20:00:00	2.2	270.2
20:00:00	-0.833	270.95

Solsticio de Verano 21 de Junio		
Coordenadas: 13.85, -90.36		
Hora	Elevación	Azimut
7:00:00	-0.833	65.59
8:00:00	4.71	67
9:00:00	18.24	69.51
10:00:00	31.95	70.79
11:00:00	45.7	70.49
12:00:00	59.31	67.21
13:00:00	72.2	55.09
14:00:00	80.38	4.72
15:00:00	73.55	307.7
16:00:00	60.85	293.51
17:00:00	47.27	289.68
18:00:00	33.52	289.15
19:00:00	19.8	290.28
20:00:00	6.24	292.65
20:00:00	-0.833	294.41

Solsticio de Invierno 21 de Diciembre		
Coordenas: 13.85, -90.36		
Hora	Elevación	Azimut
8:00:00	-0.833	113.96
9:00:00	7.82	116.57
10:00:00	20.54	121.99
11:00:00	32.35	129.87
12:00:00	42.57	141.51
13:00:00	49.94	158.39
14:00:00	52.72	180.03
15:00:00	49.93	201.67
16:00:00	42.55	218.53
17:00:00	32.32	230.16
18:00:00	20.5	238.03
19:00:00	7.78	243.44
19:00:00	-0.833	246.04

Tabla de datos de inclinación solar, las horas indicadas son en las que existe mayor incidencia solar. Fuente; Sunearthtool.

5.3.14 Topografía

La Reserva de Monterrico está localizada entre los 0 a 8 msnm. Su superficie es regular, con 5% de pendiente en excepción al área de la playa. Ésta cubierto por 65% de cuerpos de agua como el Canal de Chiquimulilla y el Mar Pacífico.



Vista aérea del área de Monterrico en donde se observa el canal de Chiquimulilla y el Océano Pacífico. [Consultado en Octubre del 2016] [Disponible en red] Fuente: http://www.prensalibre.com/ojo-del-lector/curiosas/hermosa-vista-aerea-de-la-playa

5.3.15 Tipos de suelo

Los suelos son conjuntos de tierra con ceniza volcánica. Su textura es arenosa y arcillosa, por lo que es inestable, lo que es un factor muy importante a tomar en cuenta al momento de la cimentación de la edificación en el terreno.

5.3.16 Accesos peatonales y viales

El pueblo de Monterrico carece de áreas peatonales debido a que sus vías son muy angostas. En el caso de los ingresos que se tendrán hacia el Centro de Investigación y Tortugario se deberá de implementar una acera peatonal cómoda, también habrá ingreso vehicular de un ancho adecuado para que pueda circular un autobús escolar.

Se implementará también el uso de una vía de bicicletas y de motocicletas debido a que es el vehículo mayormente utilizado por la población de Monterrico.

Y como última opción se debería de tener en cuenta la implementación de un muelle en el terreno a la orilla del Canal de Chiquimulilla.

5.4 Estrategias de diseño para clima cálido

Monterrico posee un clima cálido por lo que se utilizarán estrategias pasivas como el uso de ventilación cruzada, orientación adecuada para evitar radiación solar directa, uso de vegetación, parteluces, celosías, voladizos, la elevación del proyecto para que la circulación del aire sea fluida entre otros aspectos. El edificio debería de ser también alargado y estrecho para la circulación del aire en el interior.



Arquitectura tropical. [Consultado en Octubre del 2016] [Disponible en red] Fuente: http://www.construyehogar.com/casas/diseno-de-casa-de-madera-para-zonas-calidas/

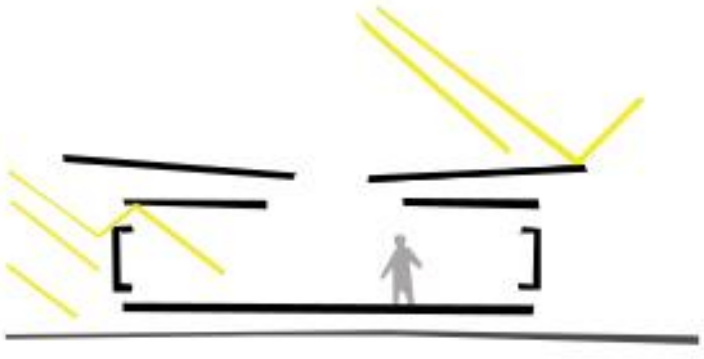


Diagrama de protecciones solares para lograr que la radiación hacia el interior no sea directa. Fuente: elaboración propia.

5.4.1 Materiales aislantes

En el caso de Monterrico el clima es cálido por lo que se deben de utilizar materiales que eviten el paso del calor al interior, esto se puede realizar a través de los cerramientos permeables y el uso de masa térmica para así mantener un confort interior adecuado.

Es necesario la implementación de materiales fríos o de colores claros que no absorban tanta radiación solar y de esta forma mantengan fresco el interior.

5.5 Contexto

5.5.1 Definición de usuarios

En la zona predomina la raza mestiza. Sus actividades económicas son principalmente la agricultura, pesca, transporte, turismo y comercio, así como el procesamiento de sal sin yodo. Todas estas actividades se ven relacionadas directamente con los recursos del área.

Dentro de las comunidades existe una organización social a través de uno o diferentes comités de lancheros, padres de familia, desarrollo de la localidad, etc.
Hay que tomar en cuenta que en el Centro de Investigación y en el Tortugario existirá el personal laboral permanente y temporal. Temporal sería en el caso del Tortugario con los recolectores de huevos. Esto quiere decir que la mayoría de las personas de la comunidad se vería implicadas en el funcionamiento del lugar.
También estarían los usuarios provenientes del turismo, que van a llegar al lugar a informarse y conocer sobre el medio ambiente de Monterrico, en este caso sería toda aquella población estudiantil y visitantes extranjeros o capitalinos.

5.5.2 Cuantificación de usuarios

Se estima una población de 7,500 habitantes, tomando en cuenta todos los pueblos aledaños a Monterrico.

En el Centro de Investigación de Vida Marina y Tortugario la cantidad de los mismos va a variar. Entre semana los usuarios frecuentes van a ser los lugareños, los empleados y la población estudiantil. Y en el caso de los fines de semana van a ser los turistas y los visitantes.

En ambos casos el máximo de personas que se aceptarán serán de 80 personas, que equivalen a un bus escolar.



Lanchero en canal de chiquimulilla dando un paseo turístico en el atarderdecer. . [Consultado en Octubre del 2016] [Disponible en red].
Fuente: https://www.fotocommunity.es/photo/atardecer-en-monterrico-guatemala-enchodebacon/23249781

5.5.3 Frecuencia usuarios

Se prevé que la mayor influencia de visitantes será durante el fin de semana o durante los asuetos nacionales.



Habitante de Monterrico en la playa. [Consultado en Octubre del 2016] [Disponible en red] Fuente: http://servicios.prensalibre.com/pl/domingo/archivo/revistad/2009/junio/21/viaje.shtml

PROYECTO



CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA MARINA EN RESERVA DE USOS MÚLTIPLES DE MONTERRICO-HAWAII, TAXISCO

PROYECTO DE GRADO ARQUITECTURA

LAURA MARÍA DIEGUEZ GONZALEZ

6
CAPÍTULO

ÍNDICE

6.0 ANÁLISIS DEL TERRENO

6.0.1
Análisis del terreno

6.0.2
Análisis del proyecto

6.1 MEMORIA CONCEPTUAL

6.2 MEMORIA DESCRIPTIVA

6.3 PROCESO DE DISEÑO

6.3.1
Programa arquitectónico

6.3.2
Metodología del diseño

6.4 ARQUITECTURA

6.4.1
Zonificación conjunto

6.4.2
Planta conjunto general

6.4.3
Planta de techos

6.4.4
Vistas aéreas conjunto

6.4.5
Elevaciones

6.4.6
Secciones

6.4.7
Plantas arquitectónicas

6.5 CRITERIO ESTRUCTURAL

6.5.1
Cimentación

6.5.2
Cubiertas

6.5.3
Detalles estructura

6.6 INSTALACIONES

6.6.1
Plano agua potable

6.6.2
Plano drenajes

6.6.3
Plano de riego

6.6.4
Plano agua pluvial

6.6.5
Detalles instalaciones hidráulicas

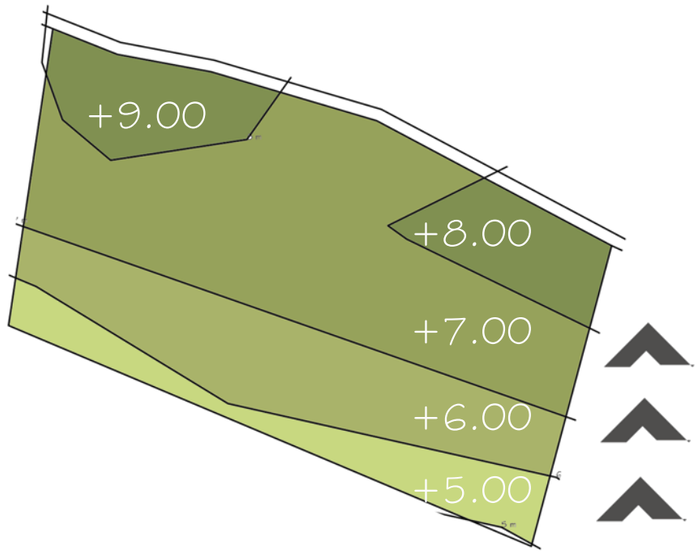
6.6.6
Planos de fuerza e iluminación

6.7 PRESUPUESTO

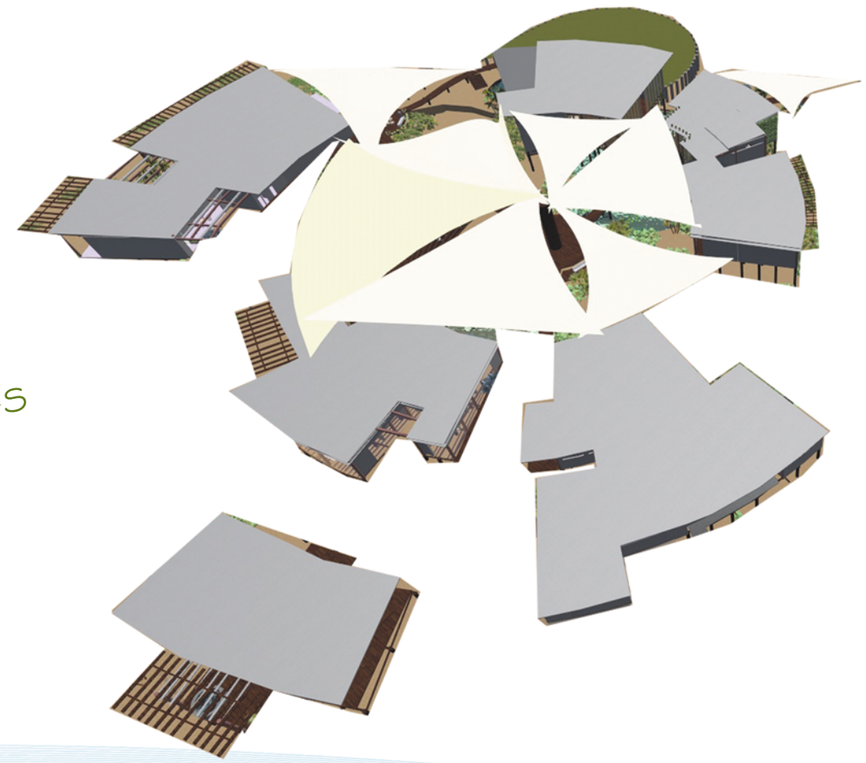
UBICACIÓN Y ENTORNO

El terreno propuesto se encuentra en la localidad de la aldea el Hawaii, al Este de la Reserva de usos múltiples de Monterrico.





El terreno posee una superficie de 30,559 m2, sin embargo, en el proyecto sólo se propuso un total de 7,031 metros cuadrados de construcción.



En cuánto al entorno del terreno; éste se encuentra dentro del área de la Reserva natural de usos múltiples de Monterrico, Hawaii. Ambos lados del terreno son terrenos baldíos, tiene el ingreso directo desde la carretera de terracería y en el Sur colinda con el Océano Pacífico.

ACCESOS AL TERRENO



CARRETERA A MONTERRICO



CARRETERA EN ALDEA HAWAII

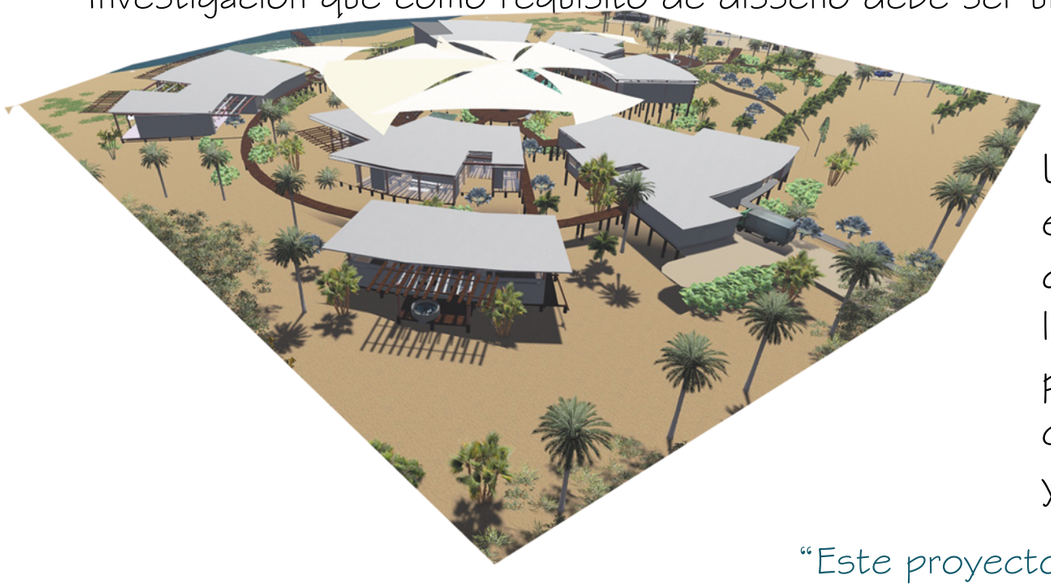


PLAYA PÚBLICA



INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO: Centro de Investigación de Vida Marina en Reserva de Usos Múltiples de Monterrico-Hawaii, Taxisco
ÁREA DEL PROYECTO: 7,031 metros cuadrados.
DESCRIPCIÓN: El proyecto tiene dos áreas importantes los cuáles son el Centro de investigación y el Tortugario. Se utilizaron circulaciones mayormente exteriores que permitieran tener los edificios conectados desde una plaza central pero respetando siempre las áreas que deben de mantenerse privadas.
La estructura se basa en círculos concéntricos, cimentada por medio de pilotes, vigas y viguetas de concreto; para que luego la estructura en general sea de acero con triple recubrimiento de anticorrosivo, para permitir las grandes luces y que sea una estructura liviana. Se contemplaron cerramientos elaborados con malla y bambú en las áreas generales, para aprovechar la ventilación cruzada, excepto el Centro de Investigación que como requisito de diseño debe ser un edificio hermético.



PROTECCIÓN VIDA MARINA

Una de las metas principales de este proyecto es tener espacios en donde a través del apoyo de biólogos marinos se pueda educar a los lugareños, parlameros y demás visitantes; para poder tener un seguimiento sobre el cuidado adecuado de las tortugas marinas y el resto de flora y fauna de la Reserva.

ESPACIOS:
- Tortugario
- Recuperación tortugas
- Laboratorios
- Cuarto frío
- Cuarentena
- Criadero
- Biblioteca
- Áreas de apoyo

"Este proyecto será una herramienta para la protección de la vida marina pero también brindará la visita de más personas, generando conciencia y más fuentes de empleo".

Fuente: http://www.construmatica.com/construpedia/Pinturas_para_Superficies_Met%C3%A1licas

BIOMIMÉSIS

CONCHA MARINA

forma de espiral

relación con entorno



CENTRO DE INVESTIGACIÓN

Promover la conservación
de las especies,
generando un
desarrollo sustentable.

ANALOGÍA

Especie marina la cual busca
protección en interior
PROMOVER PROTECCIÓN
A MEDIO AMBIENTE Y ESPECIES
MARINAS



PUNTO FOCAL: PLAZA PRINCIPAL
CIRCULACIONES RADIALES

Confort térmico y acústico

ORGANIZACIÓN POR MÓDULOS











Aprovechar vistas

ARQUITECTURA SUSTENTABLE

UTILIZACIÓN DE RECURSOS
NATURALES



Reserva Natural de Usos Múltiples en Monterrico

Abundante vegetación
Sitios turísticos
Especies protegidas

MEMORIA CONCEPTUAL

6.1
CAPÍTULO

FORMA ORGÁNICA

Inspirada en la concha marina, se genera un centro con un amplia área verde.

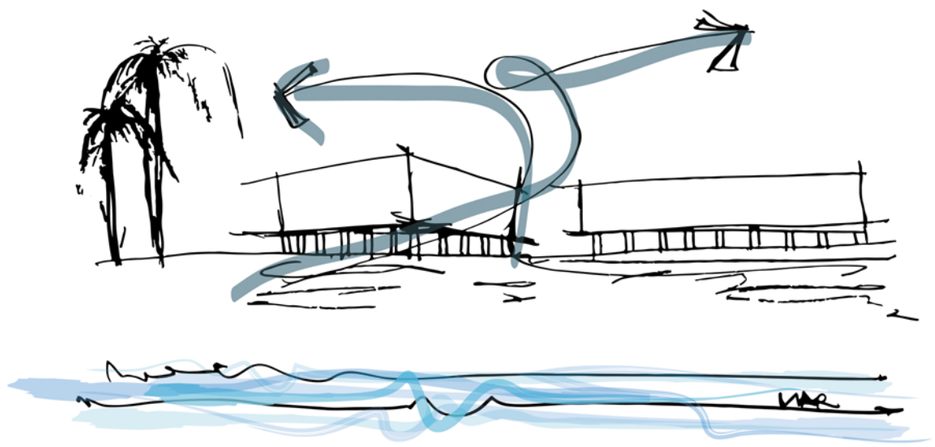
Circulaciones peatonales tipo deck de madera, en donde se observan especies en asoleaderos.



VENTILACIÓN CRUZADA

texturas de concreto, madera, roca natural, mosaicos, bambú, arena

ESPACIOS EXTERIORES



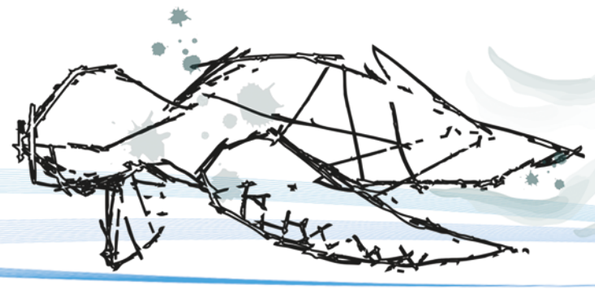
RELACIÓN DIRECTA:

Naturaleza-Especies

Arquitectura elevada : circulación libre de la NATURALEZA

UTILIZACIÓN DE FUENTES DE AGUA

exhibición de tortugas en asoleaderos exteriores e interiores.



ESPACIOS INTERIORES

circulaciones radiales

uso de agua como método natural de enfriamiento

utilización de cerramientos tipo bambú

área de laboratorios de concepto hermértico

Protección solar parteluces y voladizos



RELACIÓN DIRECTA

CON NATURALEZA

Nombre del área	Cantidad de ambientes	Área (m2)	Total área (m2)	Altura (m)	Capacidad de ususarios	Mobiliario
INGRESO PRINCIPAL			20			
Garita de ingreso	1	20		3	2 guardias	Escritorio,cama
Ingreso vehicular	2					Portón, puertas, jardineras
PARQUEOS	2		1,650		100 vehículos+2 buses	Jardineras, circulaciones, parqueo motos, bicicletas.
ÁREAS EXTERIORES			170			
Plazas	3	50			25 personas	Jardineras, bancas, basureros, fuentes y circulaciones.
Muelle	1	20			10 personas	
ÁREAS GENERALES			1,168			
Vestíbulo	1	400		5	150 personas	Sala de espera
Taquillas	1	300		3	100 personas	
Servicios sanitarios	8	32		3	8 personas	
Tienda Souvenir	1	200		4	15 personas	Estanterías.
Enfermería	1	12		3	4 personas	Escritorio, silla, cama
RESTAURANTE			698			
Cocina	1	50		3	20 personas	Almacenamiento
Bodega	1	10		3	2 personas	Estanterías
Área de mesas	1	200		6	100 personas	Mesas, sillas, jardineras
Área de terraza	1	100			50 personas	
Área de bar	1	50		5	10 personas	Bancos, barra
Servicios sanitarios	8	32		3	8 personas	Bodega.

Nombre del área	Cantidad de ambientes	Área (m2)	Total área (m2)	Altura (m)	Capacidad de ususarios	Mobiliario
CENTRO DE INVESTIGACIÓN			572			
Laboratorios	3	70		3	3 personas	Estanterías, bodegas
Cuarto frío	2	40		3	2 personas	
Cultivos y criadero	2	50		3	4 personas	Estanterías, bodega, lavamanos
Preparación alimentos	3	40		3	2 personas	Escritorio, estación limpieza
Enfermería de animales	1	30		3	2 personas	Mesa, estantería
Recepción	1	15		3	2 personas	Escritorio y sillas
Servicios sanitarios	2	32		3	2 personas	
Bodegas	1	25		3	2 personas	Estanterías
HOSPEDAJE CIENTÍFICOS			159			
Habitaciones	4	24		3	4 personas	Camas, muebles
Baños	4	12		3	4 personas	
Cocina	1	15		3	10 personas	
TORTUGARIO			1,090			
Piscina	4	170		5		
Nidos artificiales	2	25		3	5 personas	
Áreas de exposiciones	1	250		3	100 personas	módulos de exposición
Salón de usos múltiples	2	60		5	50 personas	
ADMINISTRACIÓN			210			
Receoción	1	20		3	5 personas	escritorio y sillas
Sala de reuniones	1	40		3	4 personas	mesa de reuniones
Recursos hunanos	1	30		3	3 persona	escritorio, sillas
Contabilidad	1	30		3	3 personas	Almacenamiento
Director	1	25		3	2 personas	escritorio, sillas, sillones
Bodega	1	10		3	2 personas	Estanterías
Servicios sanitarios	2	10		3	2 personas	
Seguridad	1	10		3	3 personas	Escritorio, sillas
Cafetería	1	20		3	20 personas	muebles, refrigeradora.

Nombre del área	Cantidad de ambientes	Área (m2)	Total área (m2)	Altura (m)	Capacidad de ususarios	Mobiliario
ÁREA DE PERSONAL			324			
Vestidores y duchas	2	20		3	4 personas	Bancas y Lockers
Servicios sanitarios	4	16		3	4 personas	
Área de descanso	1	100		3	10 personas	Mesas y sillones
Bodega general	1	20		3	2 personas	Estanterías
Cafetería	1	100		5	10 personas	Mesa, sillas
MANTENIMIENTO		1	80			
Cuarto de máquinas	1	20		3	2 personas	
Área de basura	1	10		3	2 personas	
Carga y descarga	1	10		3	4 personas	
Área de lavado de equipos	1	20		3	2 personas	
SUMATORIA DE ÁREAS			6,141			
Área de circulaciones	(15%)		921			
Áreas verdes	(30-40%)		2,456			
Áreas de expansión	(20-30%)		1,842			
GRAN TOTAL			11,361 m2			

** 200 USUARIOS EN TOTAL, ESTACIONAMIENTO PARA 100 VEHÍCULOS Y 3 BUSES, Y ESTACIONAMIENTO PARA MOTOCICLETAS Y BICICLETAS.

MATRIZ DE RELACIONES

	INGRESO PRINCIPAL	ÁREAS EXTERIORES	ÁREAS GENERALES	RESTAURANTE	CENTRO DE INVESTIGA-CIÓN	TORTUGARIO	ADMINISTRA-CIÓN	ÁREA DE PERSONAL
INGRESO PRINCIPAL		1	2	2	2	2	2	1
ÁREAS EXTERIORES			1	1	2	2	0	2
ÁREAS GENERALES					2	2	0	1
RESTAURANTE							2	1
CENTRO DE INVESTIGACIÓN							1	1
TORTUGARIO							1	2
ADMINISTRACIÓN								2
ÁREA DE PERSONAL								

0- Sin relación
1- Relación directa
2- Relación indirecta

DIAGRAMA DE RELACIONES GENERAL

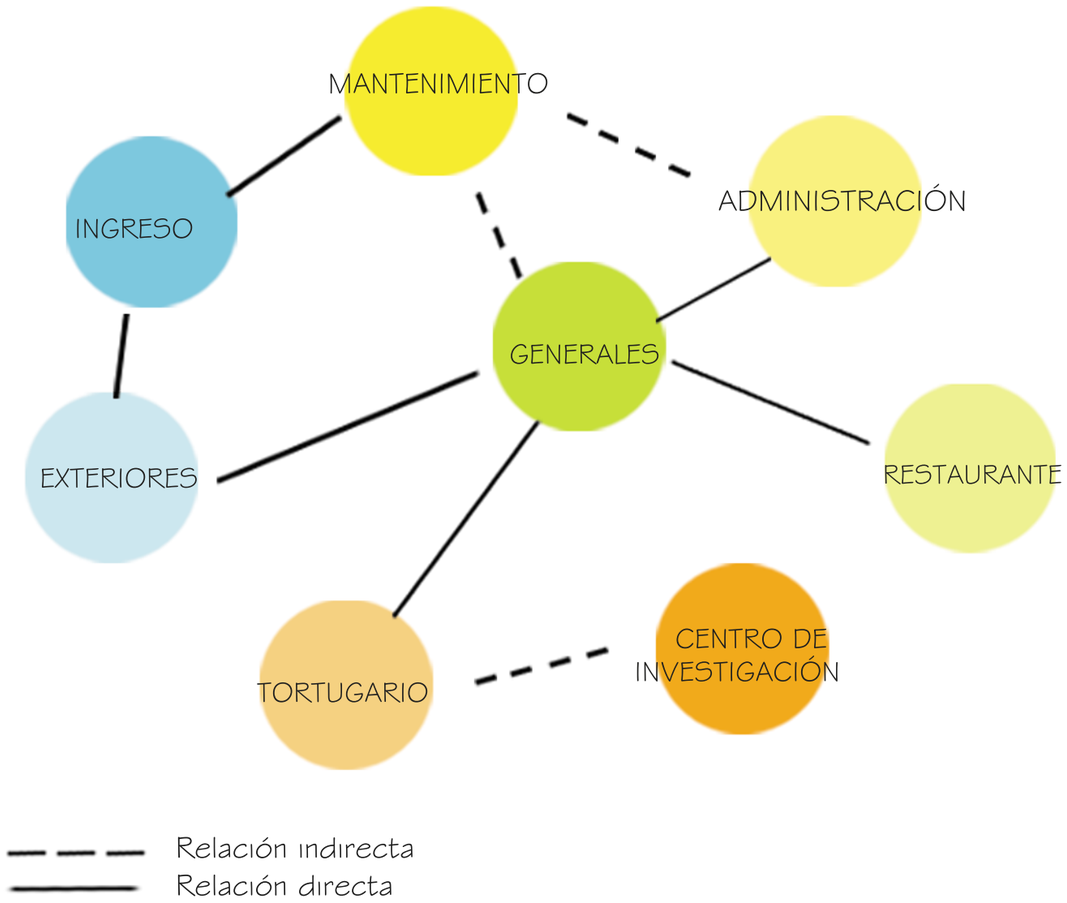


DIAGRAMA DE RELACIONES ESPECÍFICO

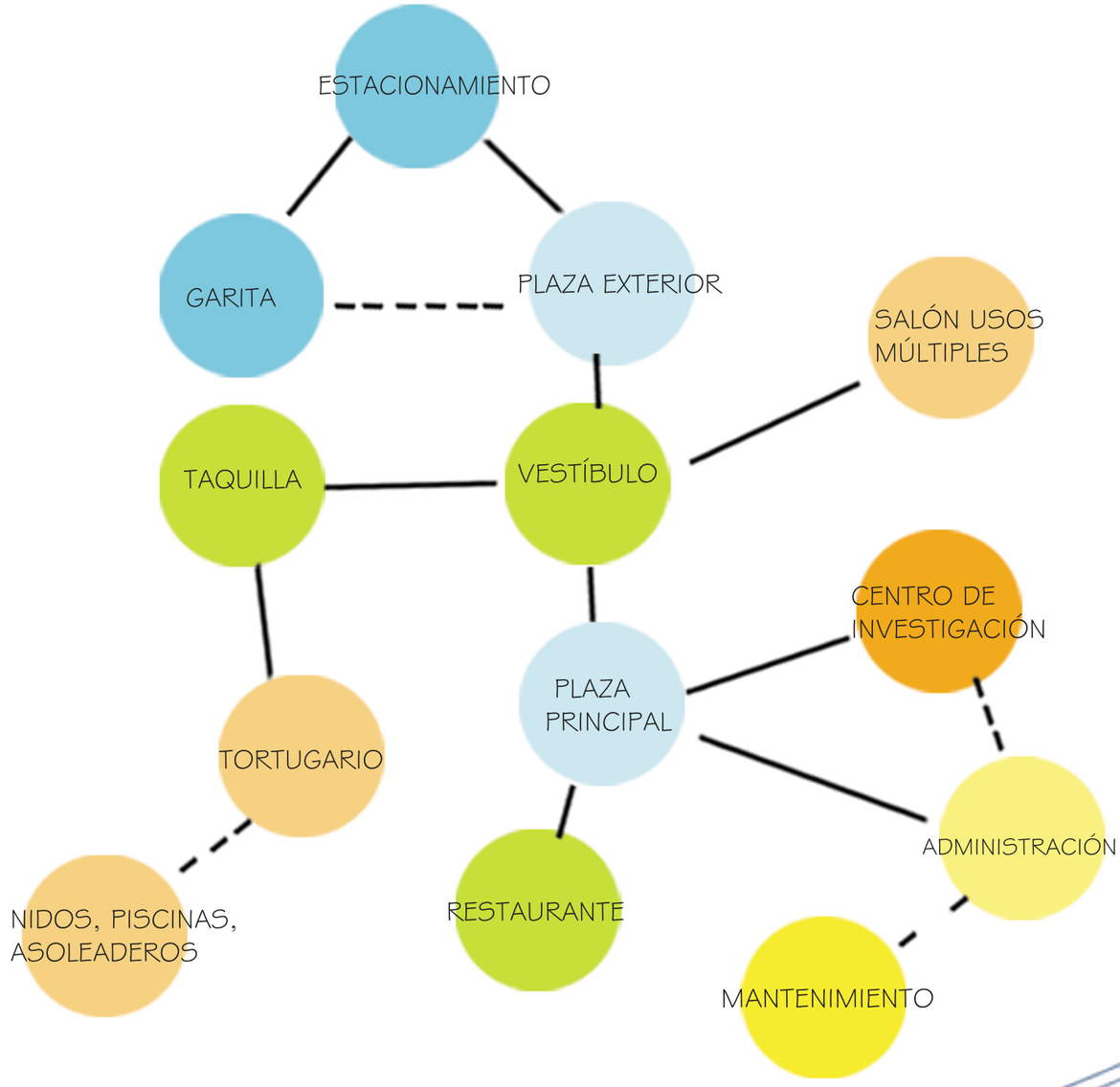
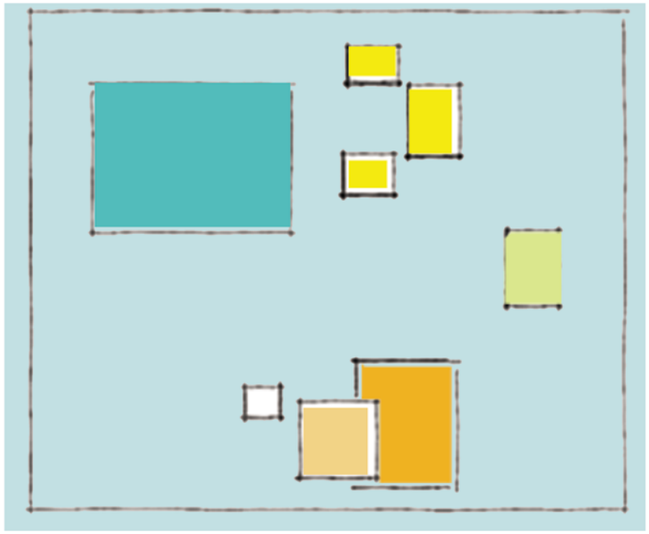
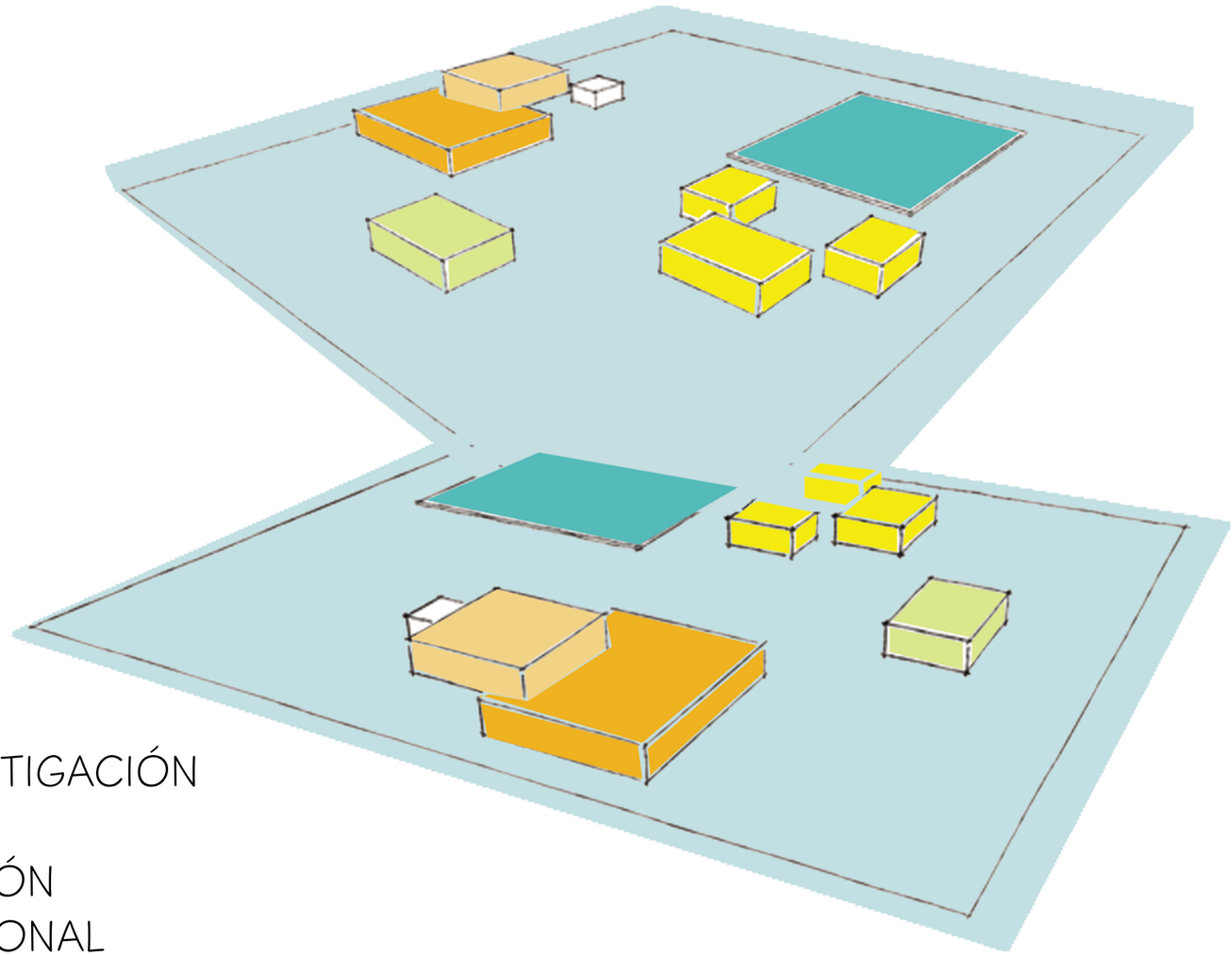
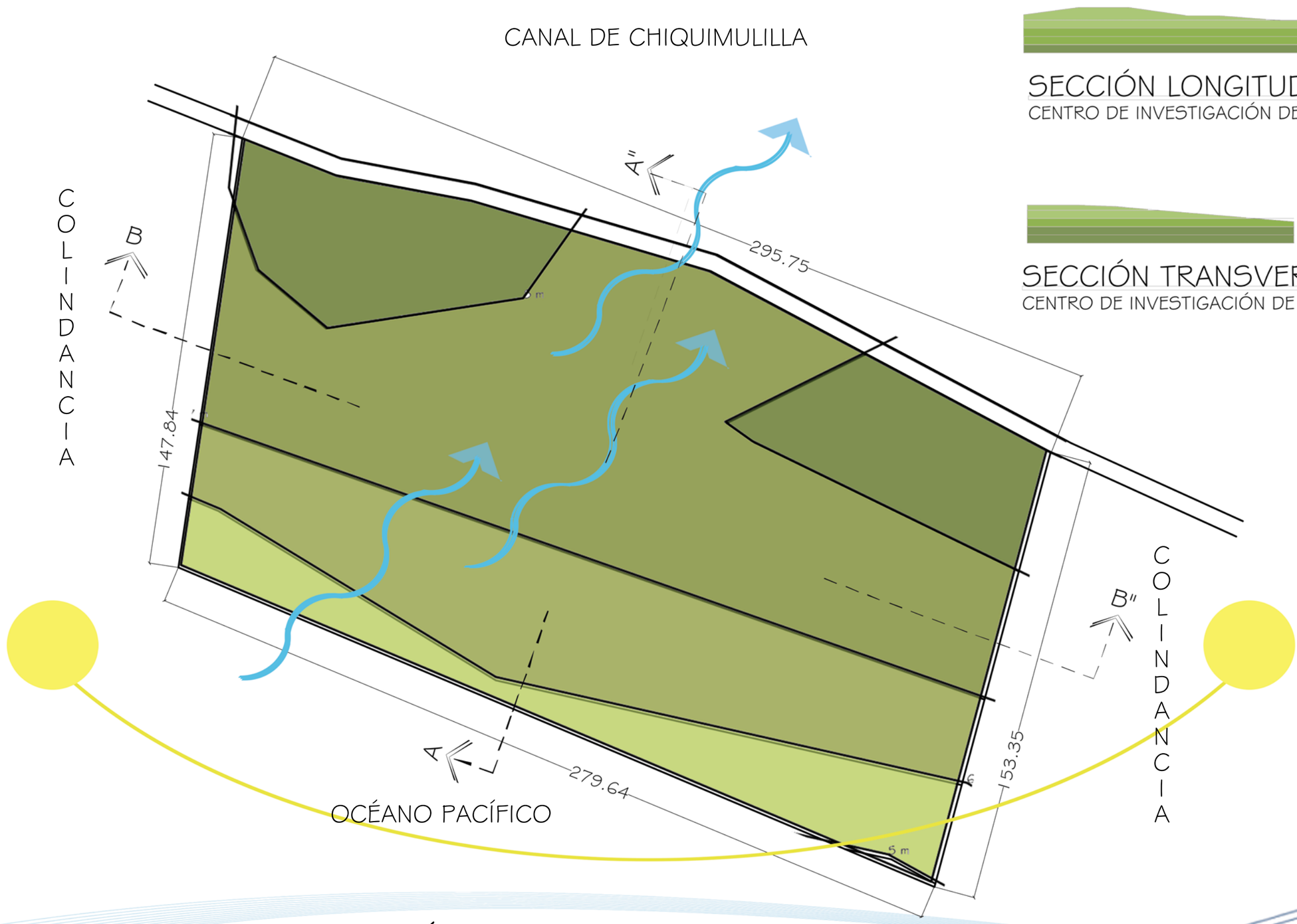


DIAGRAMA DE BLOQUES 2D Y 3D





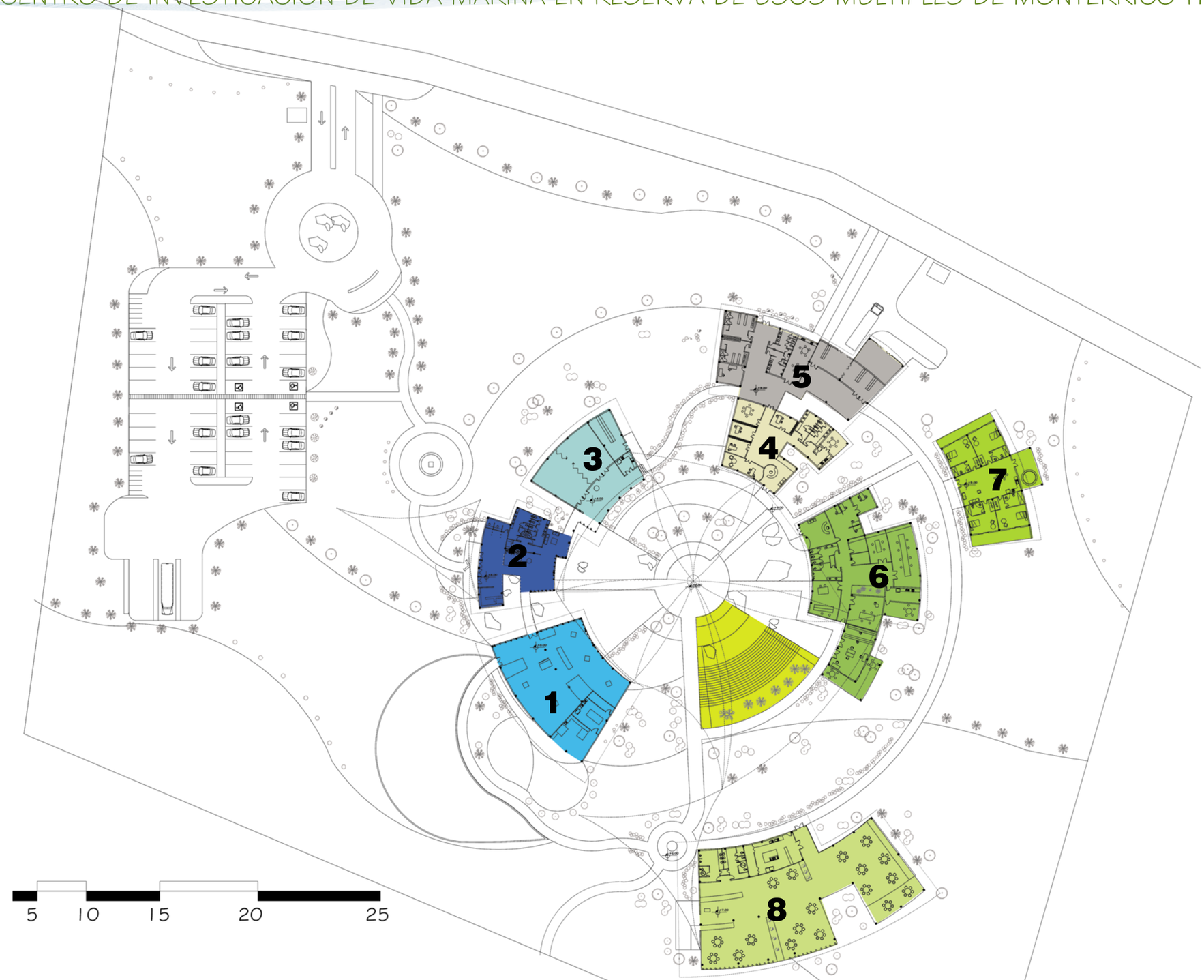
- INGRESO PRINCIPAL
- ÁREAS EXTERIORES
- ÁREAS GENERALES
- RESTAURANTE
- CENTRO INVESTIGACIÓN
- TORTUGARIO
- ADMINISTRACIÓN
- ÁREA DE PERSONAL



SECCIÓN LONGITUDINAL
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA MARINA

SECCIÓN TRANSVERSAL A-A"
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA MARINA

PLANO DE LOCALIZACIÓN



ZONIFICACIÓN DE EDIFICIOS EN PLANO CONJUNTO

- 1 .TORTUGARIO
- 2. VESTÍBULO
- 3. SALÓN DE USOS MÚLTIPLES
- 4. ADMINISTRACIÓN
- 5. MANTENIMIENTO
- 6. CENTRO DE INVESTIGACIÓN
- 7. HOSPEDAJE CIENTÍFICOS
- 8. RESTAURANTE
- TEATRO AL AIRE LIBRE

ZONIFICACIÓN CONJUNTO



PLANTA CONJUNTO GENERAL

6.4.2
CAPÍTULO



IDENTIFICACIÓN EDIFICIOS

1. Tortugario
2. Vestíbulo principal
3. Salón usos múltiples
4. Administración
5. Mantenimiento
6. Centro de Investigación
7. Hospedaje científicos
8. Restaurante

PLANTA DE TECHOS CONJUNTO GENERAL

El proyecto fue adecuado a la zona costera, manteniendo gran parte del terreno con la arena de mar, sin embargo se trató de utilizar sombra a través de la colocación de palmeras.



VISTA FACHADA NOROESTE



VISTA AÉREA FACHADA OESTE

- ARENA DEL LUGAR
- DECK DE MADERA
- VEGETACIÓN RASTRERA EXISTENTE

VISTAS AÉREAS CONJUNTO

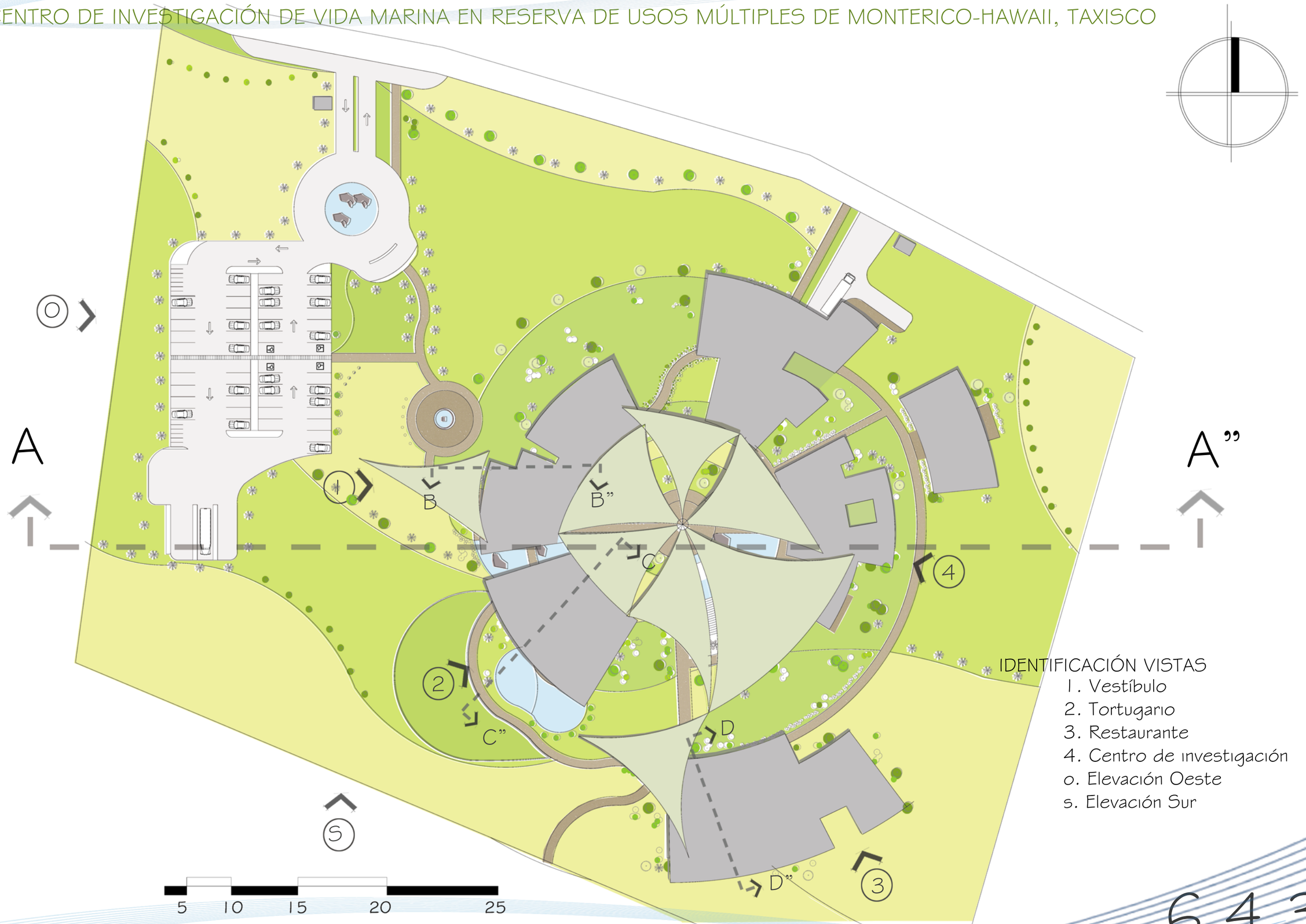


VISTA FACHADA SUROESTE



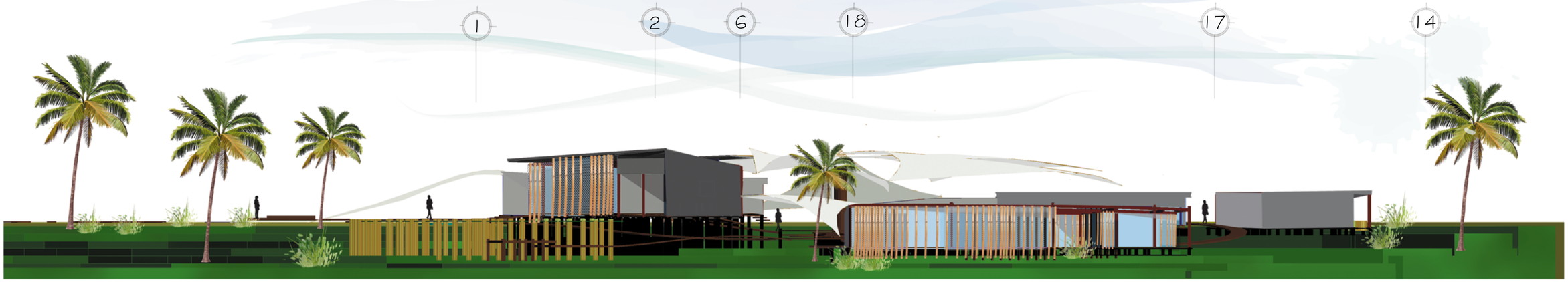
VISTA AÉREA FACHADA SUR

VISTAS AÉREAS CONJUNTO

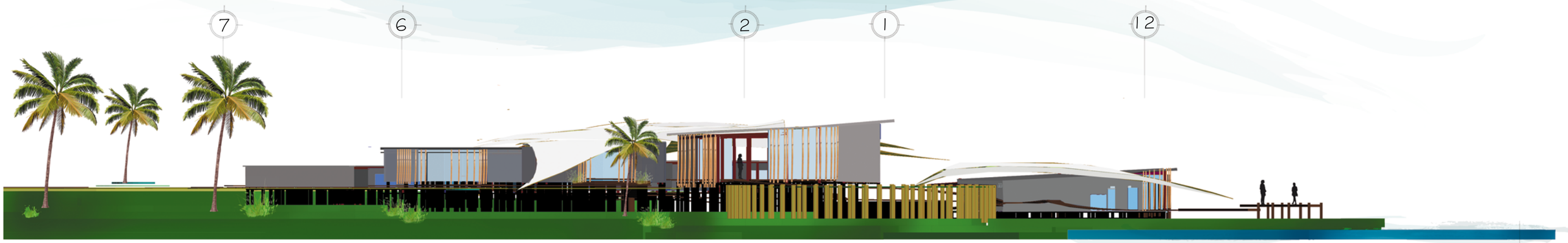


PLANO VISTAS ELEVACIONES Y SECCIONES

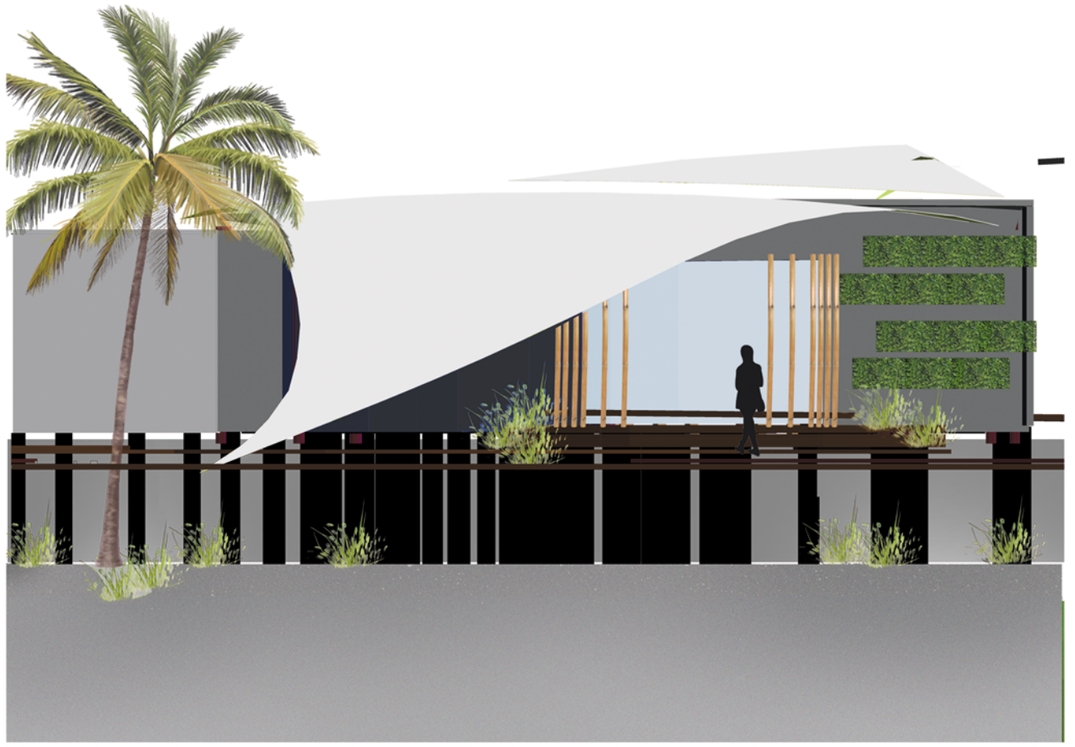
6.4.3
CAPÍTULO



ELEVACIÓN SUR



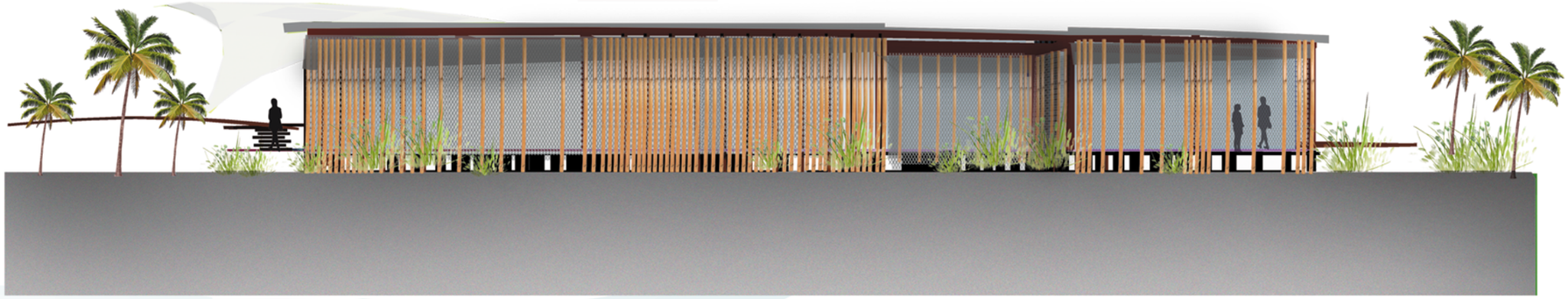
ELEVACIÓN OESTE



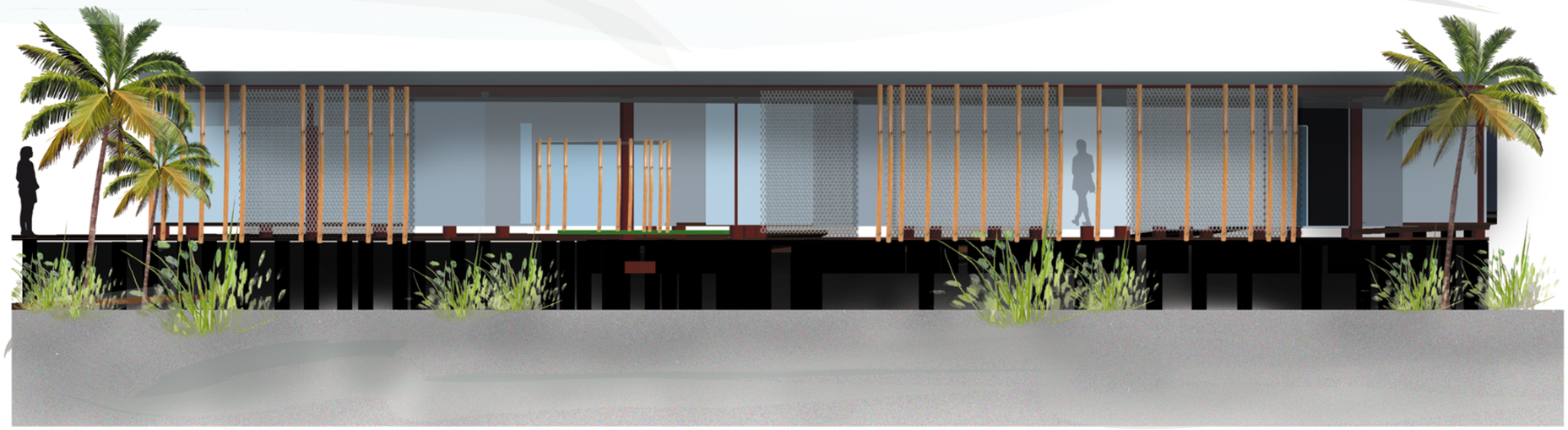
ELEVACIÓN 1
Ingreso principal



ELEVACIÓN 2
Tortugario



ELEVACIÓN 3
Restaurante



ELEVACIÓN 4
Centro de
investigación



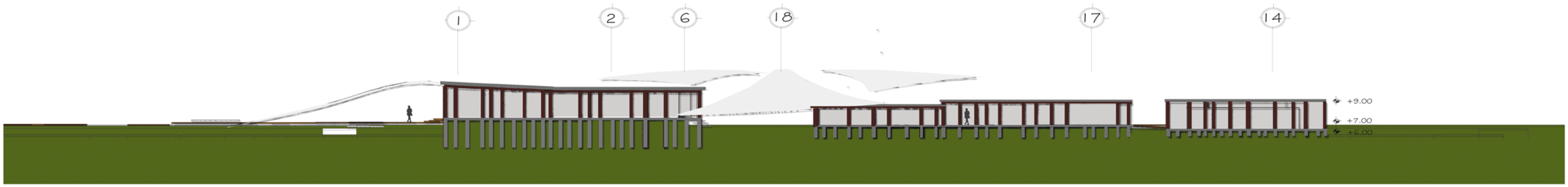
vista desde PLAYA, tortugario y restaurante

1. Tenso estructura
2. Circulaciones exteriores por medio de decks de madera
3. Protección solar con pérgolas de madera
4. Tortugario para anidación con techo vegetal

5. Protección de fachadas principales por medio de muros verdes con plantas de la zona.
6. Luminarias solares
7. Plaza principal con área de descanso

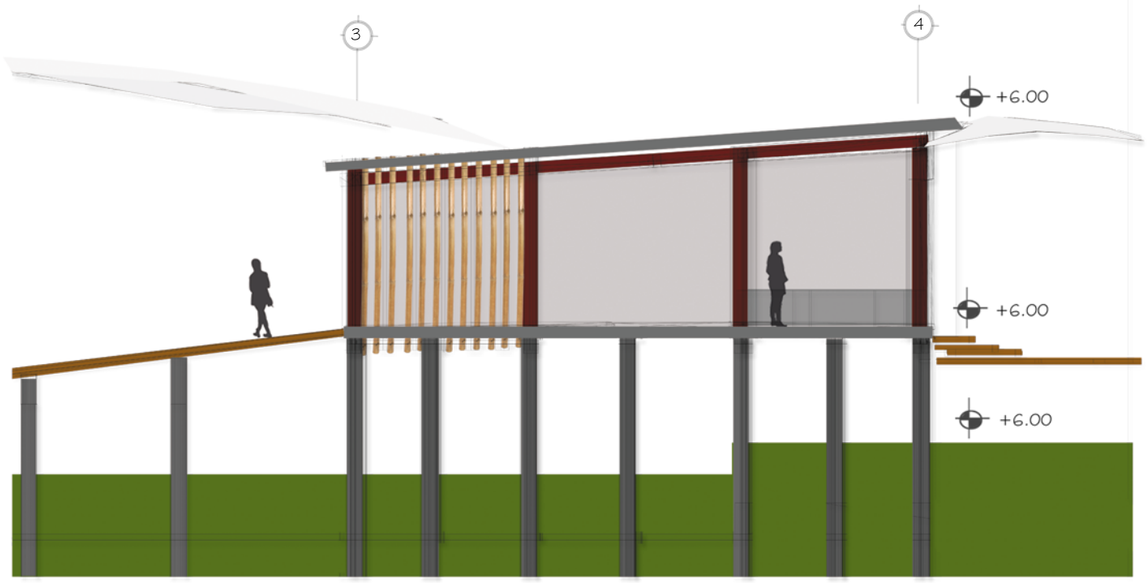


vista desde ingreso principal, plaza principal



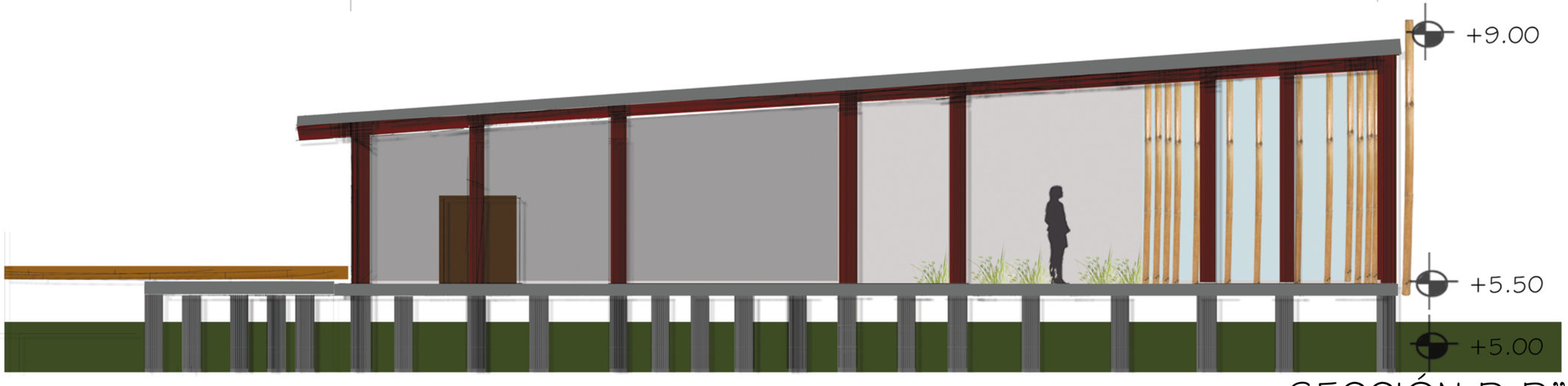
SECCIÓN A-A”

Conjunto



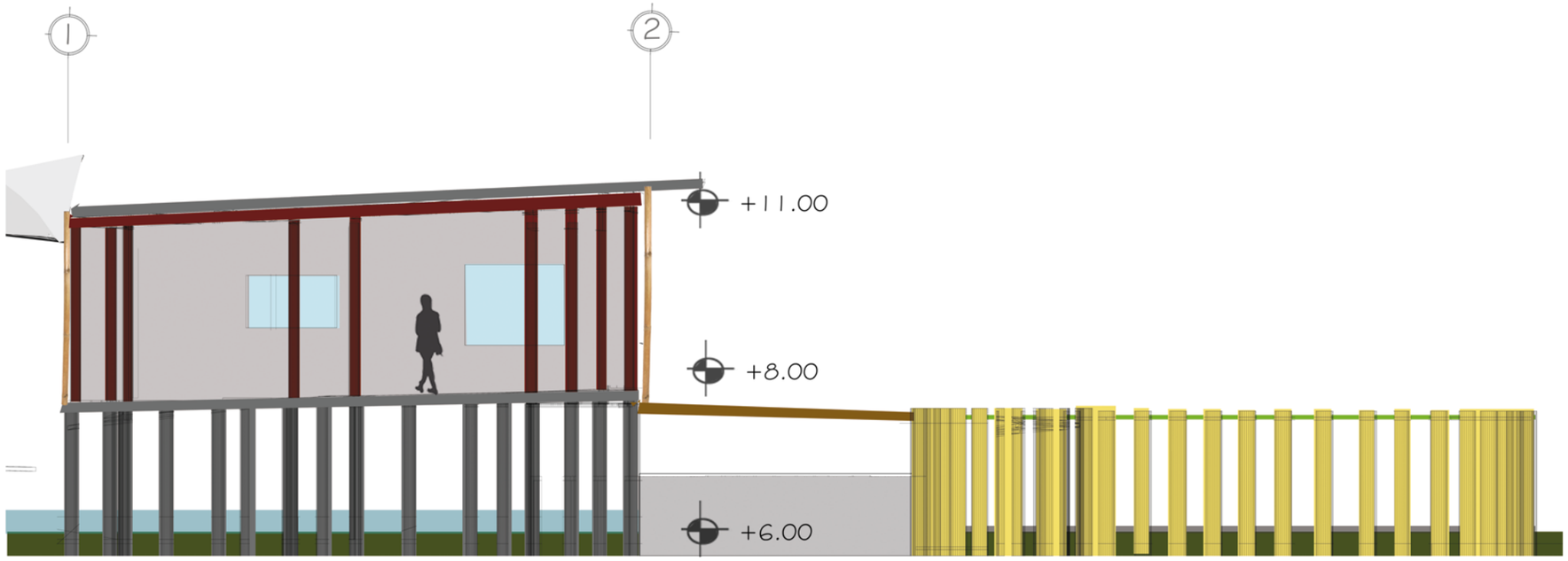
SECCIÓN B-B”

Vestíbulo ingreso



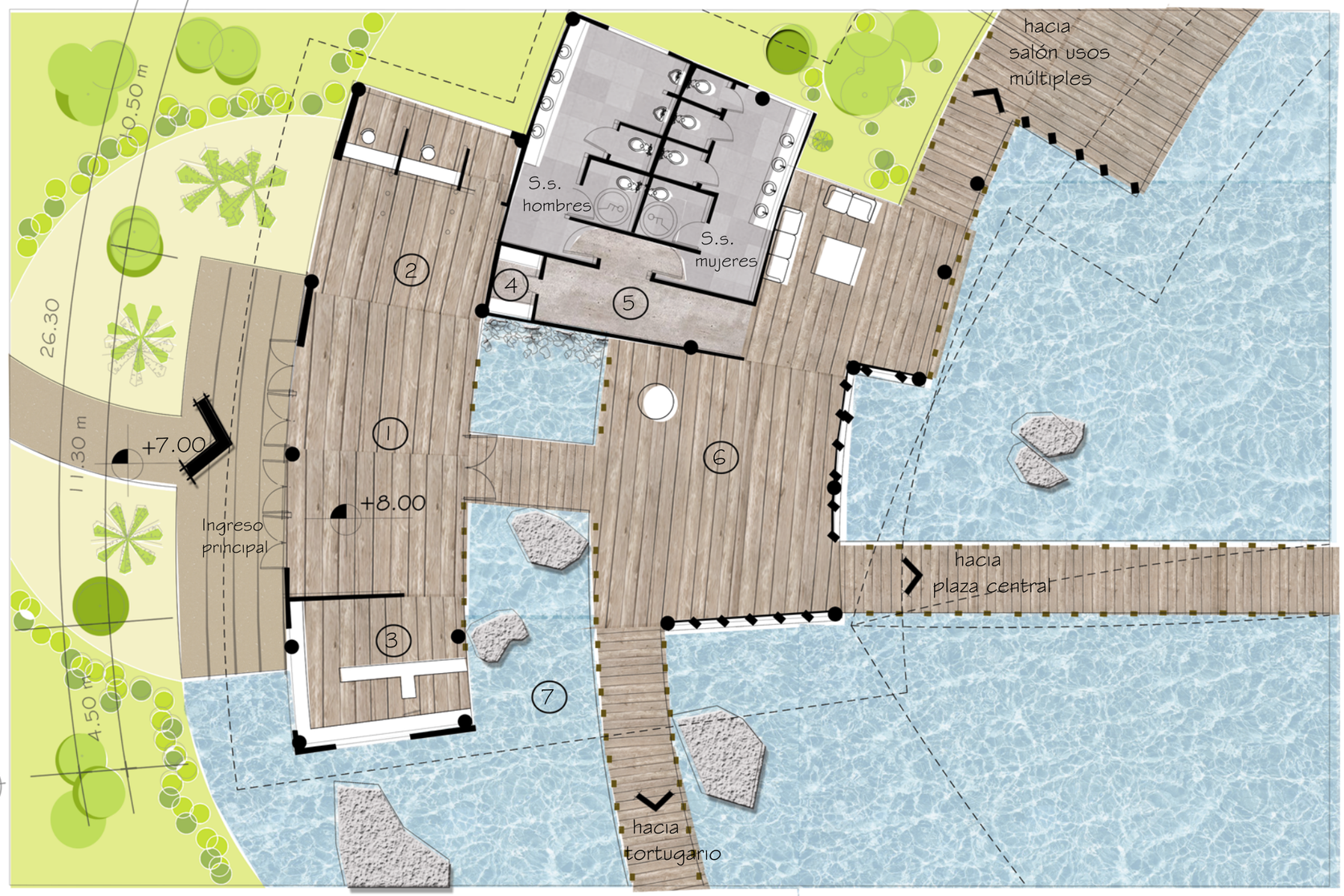
SECCIÓN D-D"

Restaurante



SECCIÓN C-C"

Tortugario



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

1. VESTÍBULO
2. TAQUILLA
3. TIENDA SOUVENIR
4. BODEGA LIMPIEZA
5. SERVICIOS SANITARIOS
6. VESTÍBULO PRINCIPAL
7. ASOLEADERO DE TORTUGAS



NOTA:
Las columnas se colocaron @4.00 metros y es necesario que exista columna en las esquinas de los espacios.

1 3 5 7

PLANTA ARQUITECTÓNICA - ÁREA GENERAL VESTÍBULO

Éste es el edificio por el cuál se ingresará a todo el complejo arquitecónico. Desde éste lugar los visitantes podrán observar las tortugas en los asoleaderos.

Es importante llamar la atención de los visitantes de ésta forma para que así quieran seguir conociendo sobre el tema y así se dirijan al área de exposición y conozcan acerca del cuidado de las tortugas parlama.



Vista del área de tienda souvenir





Vista desde el exterior

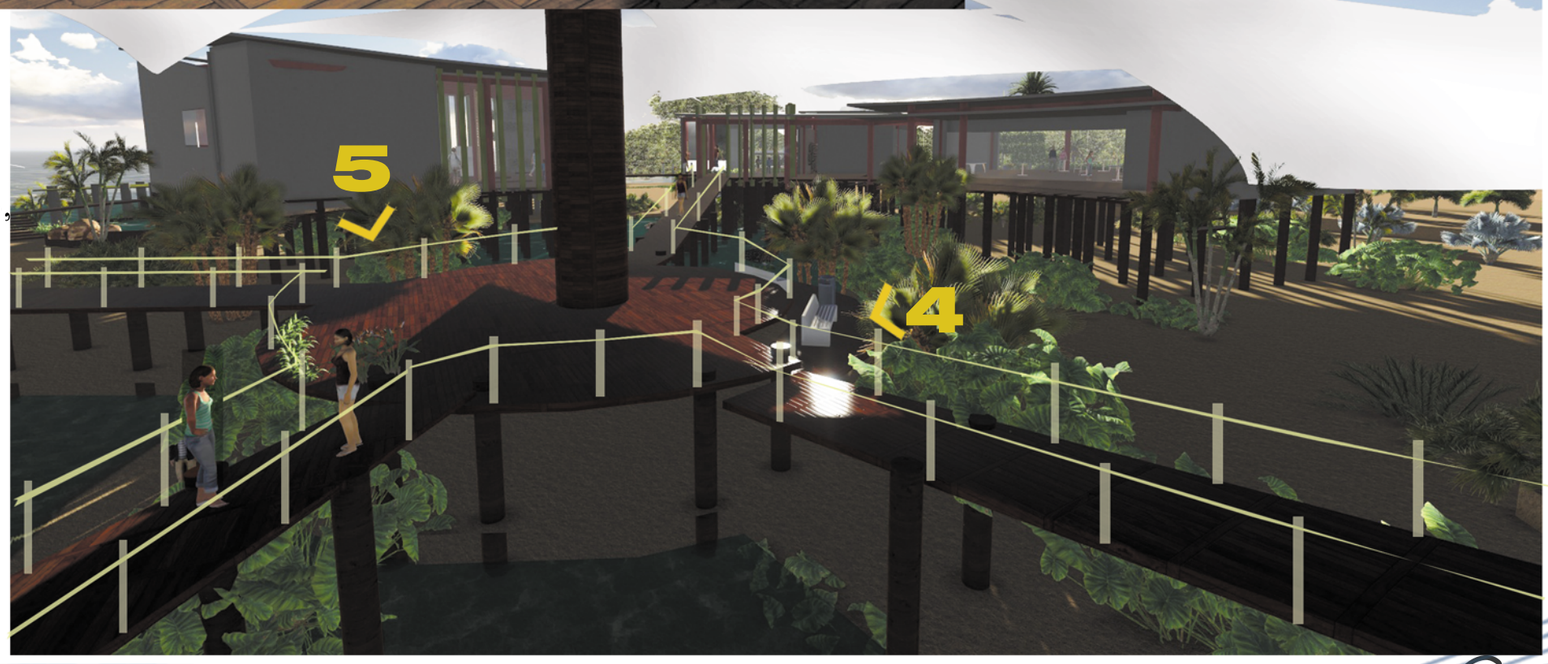
ÁREA DE VESTÍBULO GENERAL



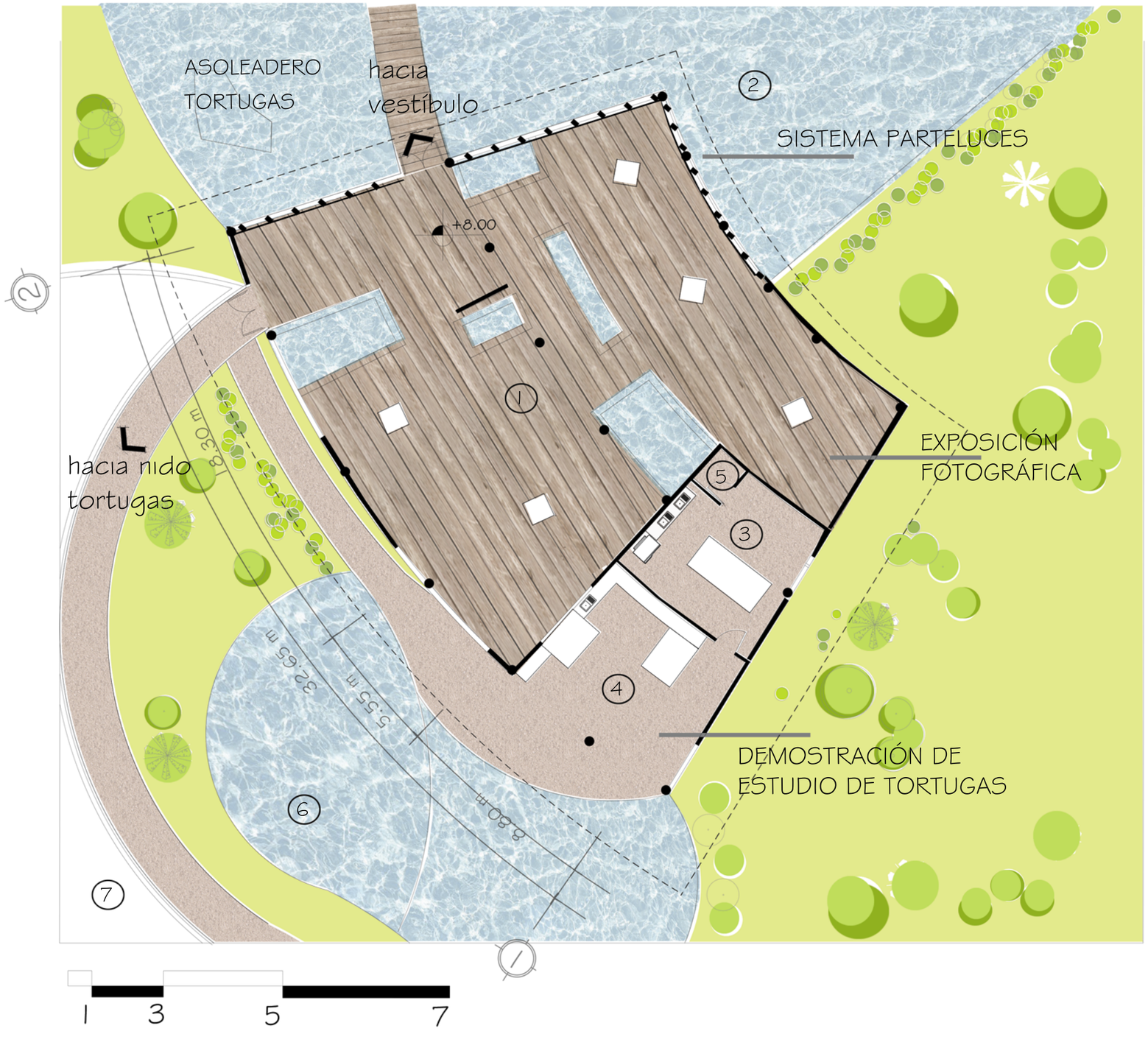
1. Graderíos teatro al aire libre con jardineras en la parte superior, en ésta área se tendrán charlas informativas o se mostrarán algunas especies de parlamas que se encuentren en recuperación.
2. Muro verde que permite refrescar la fachada
3. Fuente, elemento que refresca el lugar.



4. Utilización de mobiliario urbano, se tienen en las plazas y circulaciones tipo deck luminarias peatonales solares, basureros y en las plazas bancas de concreto.
5. Implementación de vegetación de la zona que le da un sentido estético a la arquitectura y beneficia a refrescar el interior de los edificios debido a la ventilación cruzada.

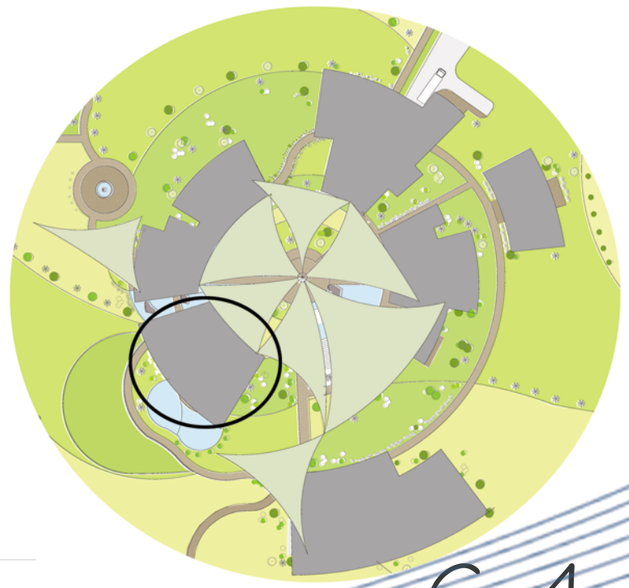


ÁREA DE PLAZA CENTRAL Y TEATRO AL AIRE LIBRE



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

1. ÁREA DE EXPOSICIÓN
2. ASOLEADERO DE TORTUGAS
3. PREPARACIÓN DE ALIMENTOS
4. REVISIÓN DE TORTUGAS
5. BODEGA ALMACENAMIENTO
6. PISCINAS DE RECUPERACIÓN
7. NIDOS TORTUGARIO



PLANTA ARQUITECTÓNICA - TORTUGARIO

6.4.7
CAPÍTULO



Vista interior exposición tortugario

Se colocaron cerramientos con malla y bambú para tener una mejor ventilación y si se desea se puede abrir este cerramiento para tener relación con el exterior.

Es importante que los nidos de tortugas se encuentren lo más cercano a la playa para que el acceso de los parlameros pueda ser más directo y también para que las especies no se encuentren fuera de su hábitat natural

En este edificio es en donde se expondrá toda la información importante acerca de la flora y fauna del lugar pero principalmente de la tortuga parlama y los cuidados que se deben de tener para evitar la extinciónde las mismas.

Luego de ésta área se dará un recorrido en el área de piscinas y nido de tortugas.



Vista exterior ingreso tortugario

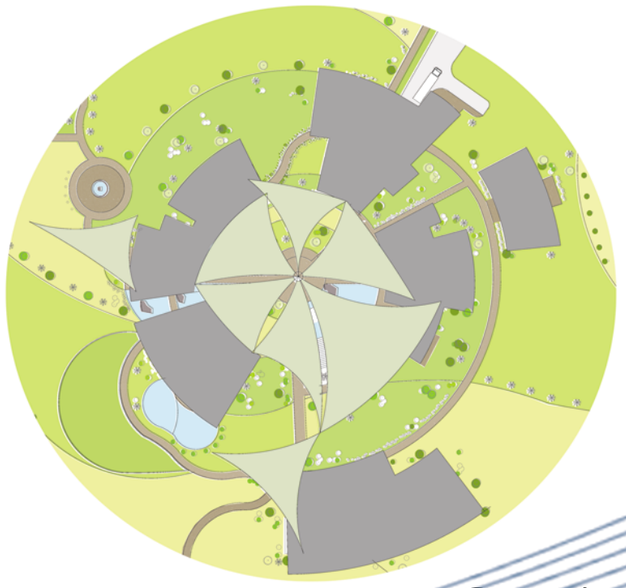
ÁREA DE EXPOSICIÓN DE TORTUGARIO





PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

1. VESTÍBULO
2. SALÓN 1
3. SALÓN 2
4. ÁREA DE SERVICIO
5. BODEGA GENERAL

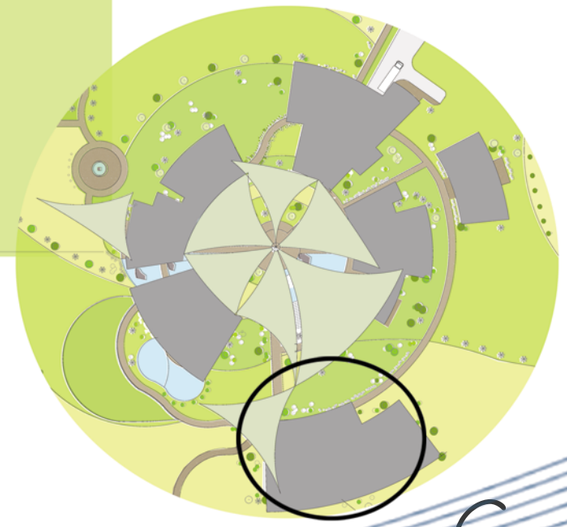


PLANTA ARQUITECTÓNICA - SALÓN USOS MÚLTIPLES



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

1. INGRESO PRINCIPAL
2. RECEPCIÓN
3. ÁREA DE MESAS
4. COCINA
5. INGRESO DE SERVICIO
6. BODEGA Y CUARTO FRÍO
7. SERVICIOS SANITARIOS HOMBRES
8. SERVICIOS SANITARIOS MUJERES



PLANTA ARQUITECTÓNICA - RESTAURANTE



CERRAMIENTO SUSTENTABLE

Implmentación de un sistema a base de malla y bambú en áreas de uso turístico.

Éste es el edificio que ayudará a generar más ingresos en el complejo, está diseñado para los visitantes del mismo, tendrá las mejores vistas hacia la playa y áreas que generarán en los usuarios un estado de tranquilidad y confort luego de haber recorrido las áreas educativas del tortugario y centro de investigación.



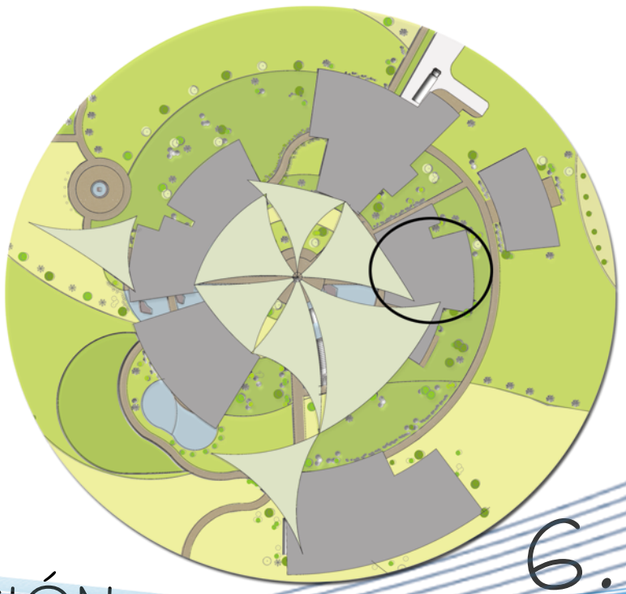
Vista desde el exterior

ÁREA DE RESTAURANTE



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

1. RECEPCIÓN
2. OFICINAS CIENTÍFICOS
3. BODEGA GENERAL
4. CUARTO FRÍO
5. SERVICIOS SANITARIOS MUJERES
6. SERVICIOS SANITARIOS HOMBRES
7. BODEGA LIMPIEZA
8. CULTIVO Y CRIADERO
9. LABORATORIO
10. LABORATORIO GENERAL
11. COCINA Y DESCANSO
12. CUARENTENA
13. BIBLIOTECA
14. TEATRO AL AIRE LIBRE
15. ASOLEADERO TORTUGAS



1 3 5 7

PLANTA ARQUITECTÓNICA - CENTRO DE INVESTIGACIÓN

6.4.7
CAPÍTULO

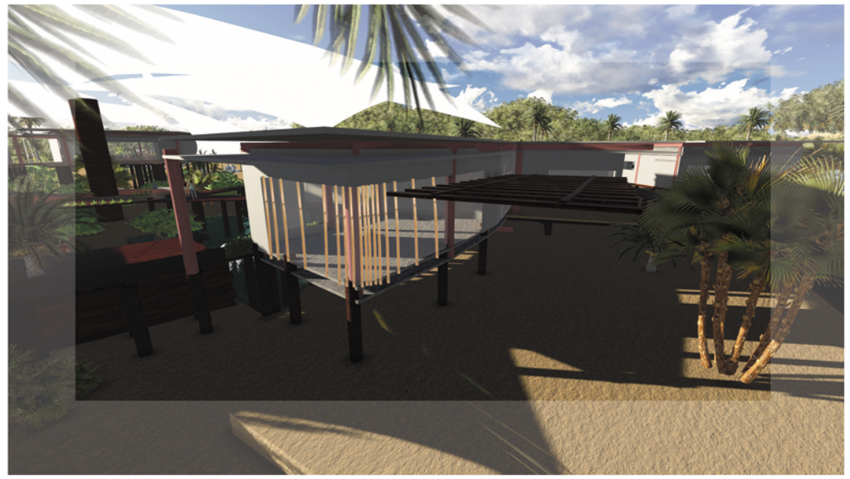


Vista interior laboratorio microbiología

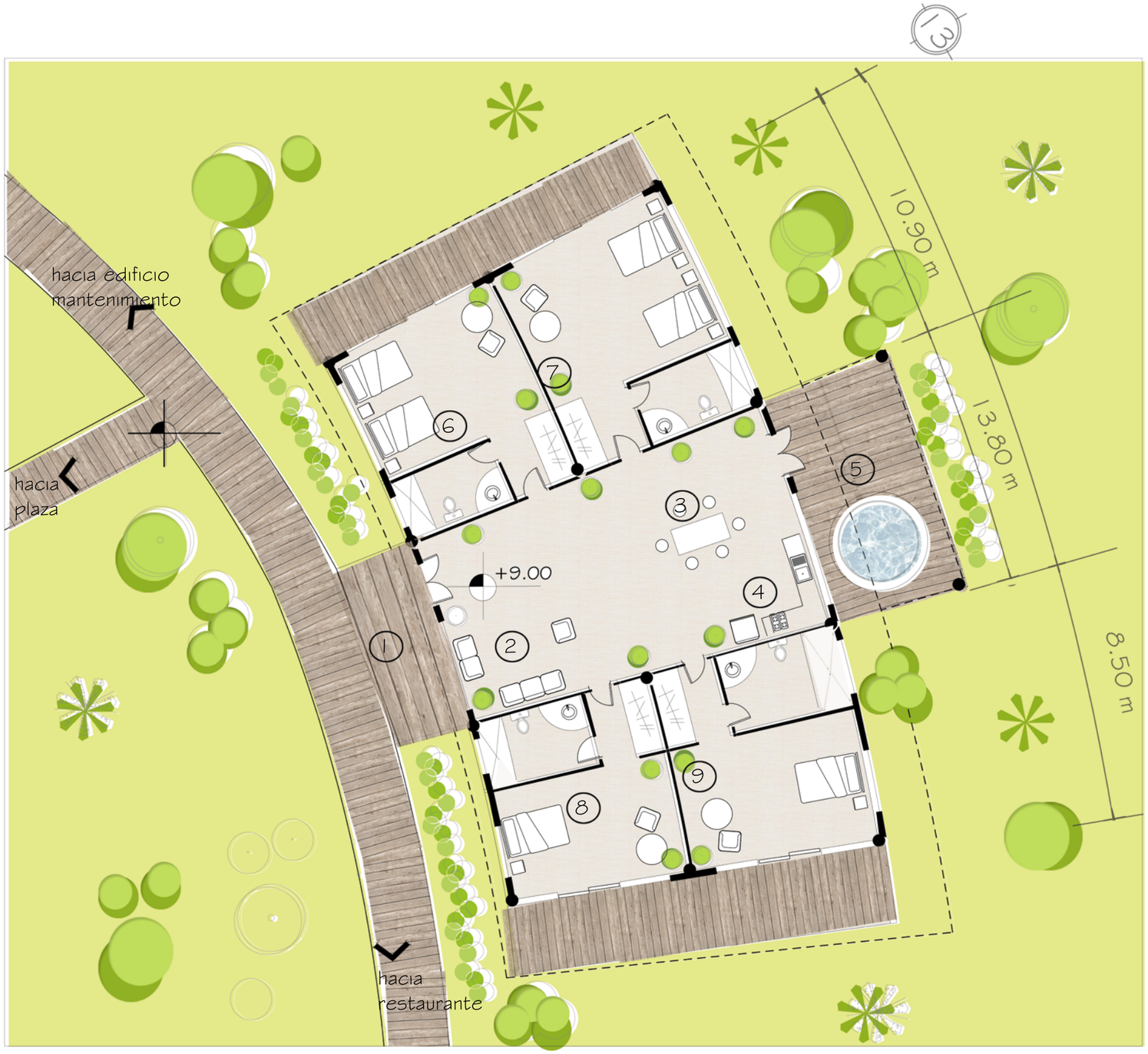
En este edificio es en donde están laboratorios químicos, laboratorios microbiológicos, cuarentena, criadero, etc.

Dentro de los espacios es necesario que exista equipamiento como escritorios, computadoras, estantes, peceras, microscopios, entre otros.

Para los laboratorios es necesario una adecuada ventilación, sin embargo, en este edificio deberá ser a través de aire acondicionado debido que por motivos de seguridad de los laboratorios los espacios deben ser completamente herméticos. Deberán ser bien planificados los puntos en que se colocarán las instalaciones importantes como de gas, electricidad y de agua.



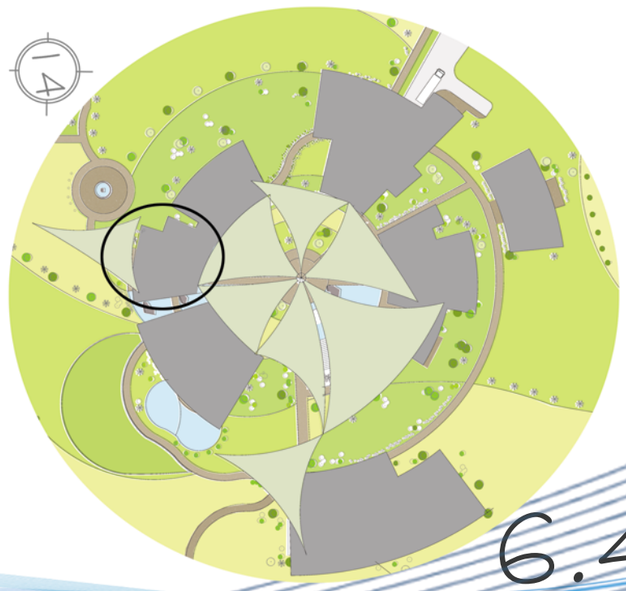
Vista exterior edificio centro investigación



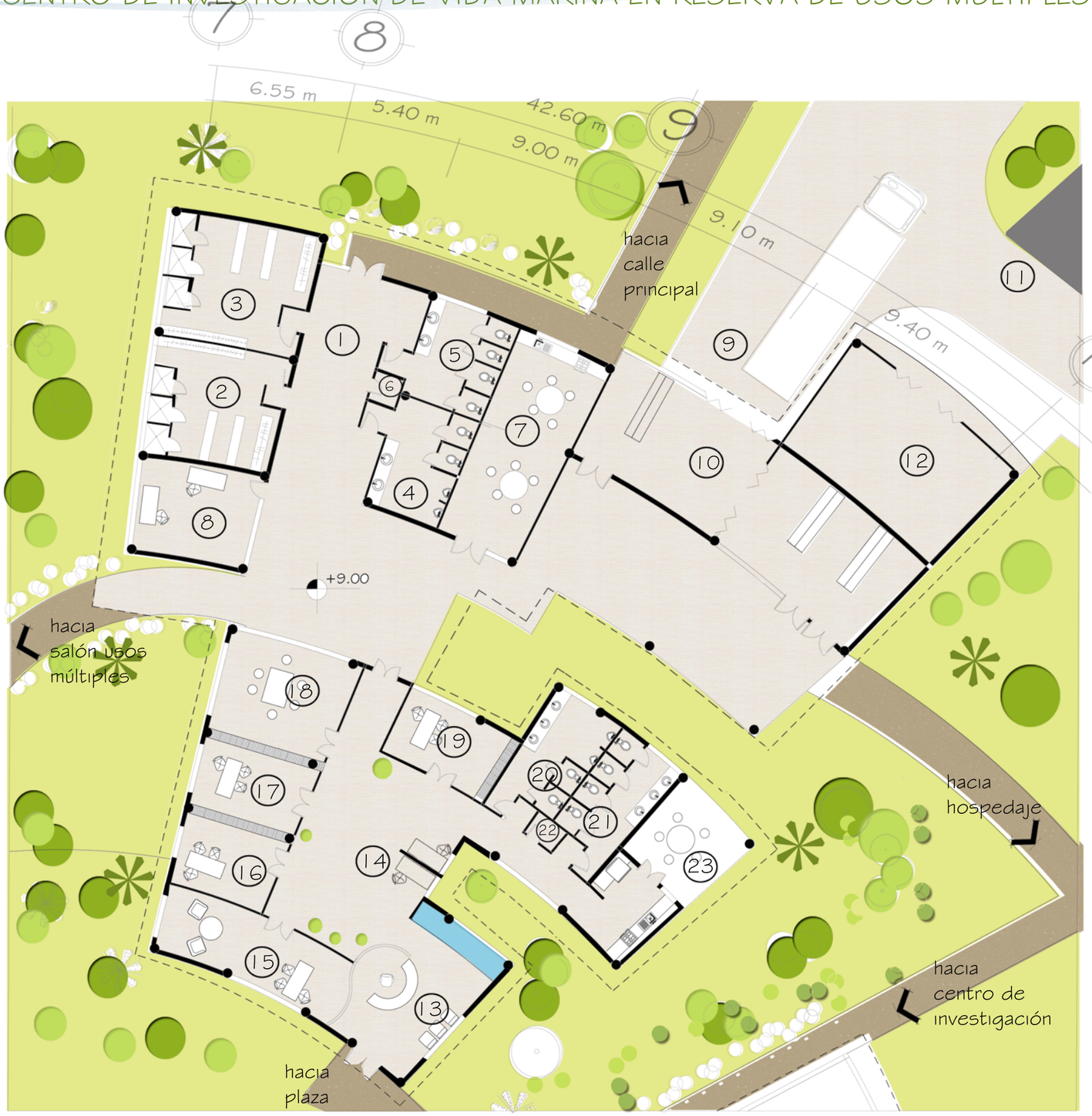
1 3 5 7

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

1. INGRESO
2. SALA
3. COMEDOR
4. COCINETA
5. ÁREA DE JACUZZI
6. CUARTO A
7. CUARTO B
8. CUARTO C
9. CUARTO D



PLANTA ARQUITECTÓNICA - HOSPEDAJE CIENTÍFICOS



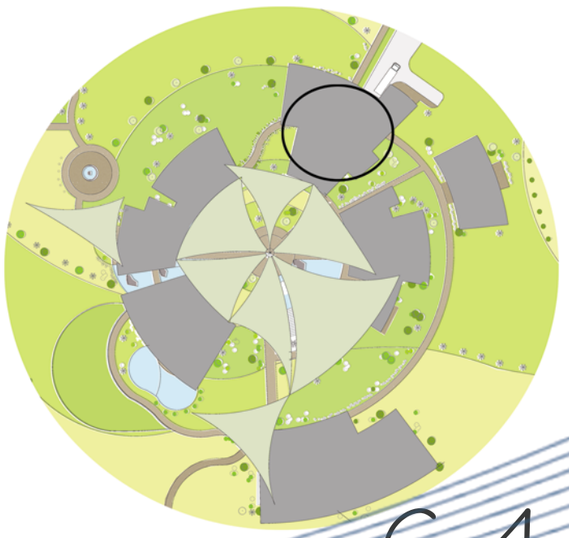
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

MANTENIMIENTO

1. VESTÍBULO
2. VESTIDORES HOMBRES
3. VESTIDORES MUJERES
4. SANITARIOS HOMBRES
5. SANITARIOS MUJERES
6. BODEGA LIMPIEZA
7. ÁREA DE DESCANSO
8. CONTROL DE INGRESO
9. CARGA Y DESCARGA
10. ALMACENAMIENTO
11. ALMACENAMIENTO BASURA
12. CUARTO DE MÁQUINAS

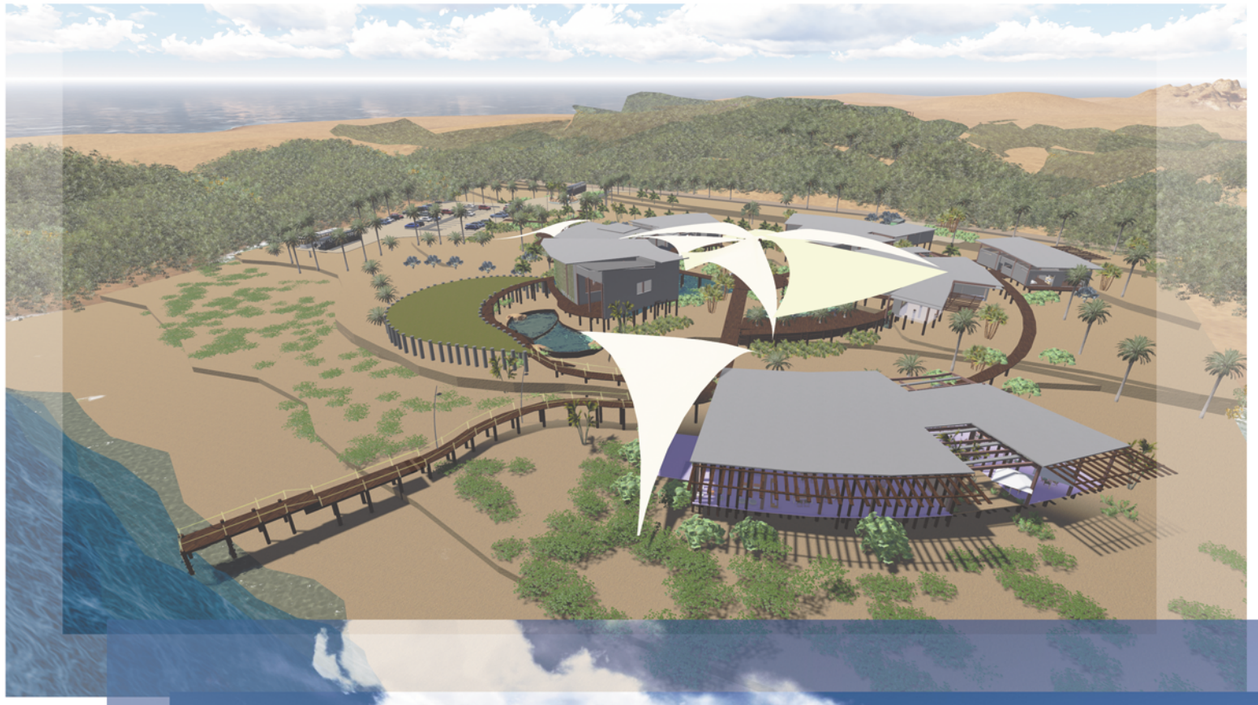
ADMNISTRACIÓN

13. RECEPCIÓN
14. VESTÍBULO
15. GERENTE GENERAL
16. CONTADOR
17. RECURSOS HUMANOS
18. SALA DE REUNIONES
19. ADMINISTRACIÓN
20. SERVICIOS SANITARIOS HOMBRES
21. SERVICIOS SANITARIOS MUJERES
22. BODEGA LIMPIEZA
23. COCINETA Y DESCANSO



1 3 5 7

PLANTA ARQUITECTÓNICA - ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO

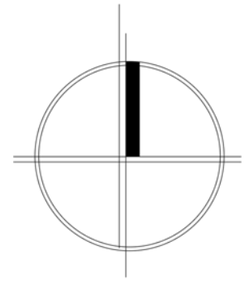


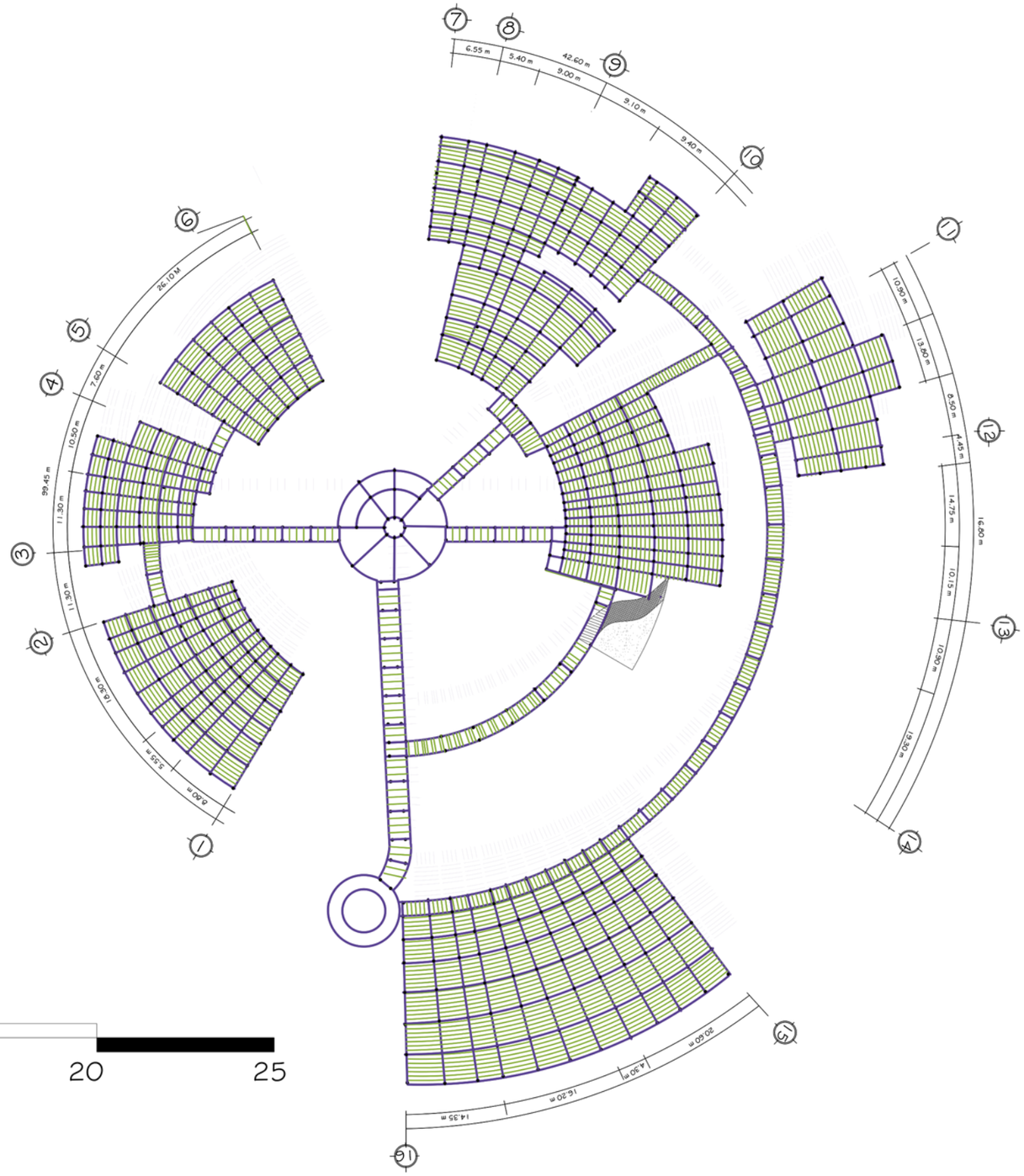


Éste proyecto requiere de una relación directa del interior con el exterior para que así el estudio del entorno marino del Océano Pacífico y del Canal de Chiquimulilla se lleve a cabo de la mejor manera.

Se implementó por eso el uso de circulaciones radiales realizadas con deck de madera las cuáles se relacionan con la flora y los asoleaderos en donde se encuentran aquellas especies de tortugas marinas que han sido rescatadas y están en etapa de recuperación.

También se tomaron en cuenta factores como el uso de vegetación, energía solar y ventilación cruzada para que el edificio no sea una carga medioambiental sino que sea autosustentable en cuanto al uso de energías limpias.





SIMBOLOGÍA

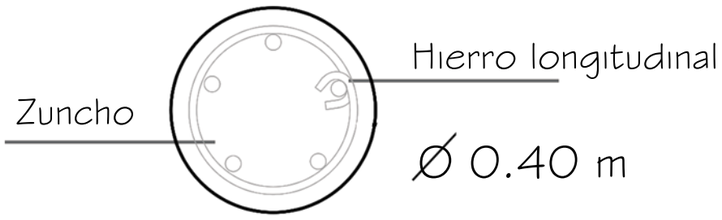
●	pilote hincado de concreto Ø 0.40
▬	viga principal de concreto V1
◦▭◦▭◦	vigueta concreto V2
▨	losa fundida concreto
▤	deck de madera
▦	malla electrosoldada

NOTAS:

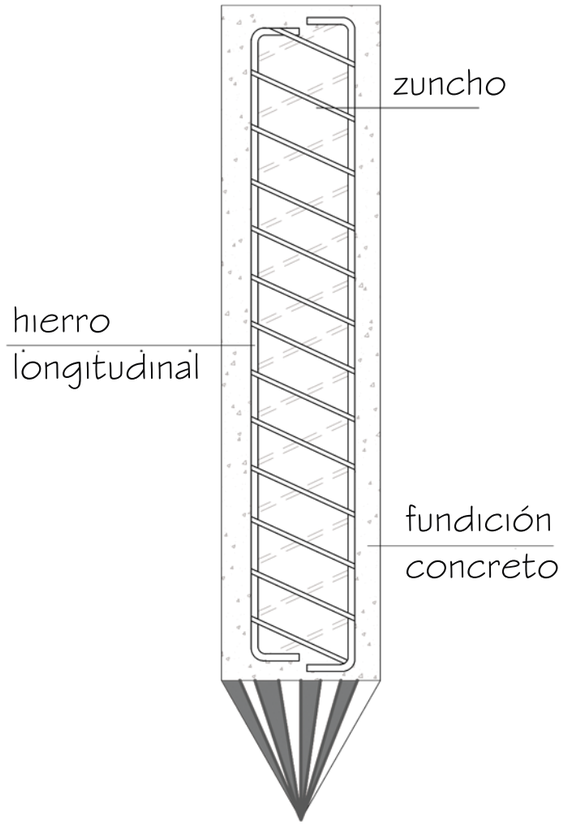
El nivel de piso de los edificios estará elevado un máximo de 1.00 m sobre el nivel de tierra. La altura va a variar dependiendo la topografía, en algunos edificios la elevación de los pilotes será menor debido a que se aprovecharon los niveles del terreno. Para que de esta forma no se tuvieran que colocar rampas o gradas.

Los pilotes permitirán una mejor ventilación cruzada y resaltar la arquitectura.

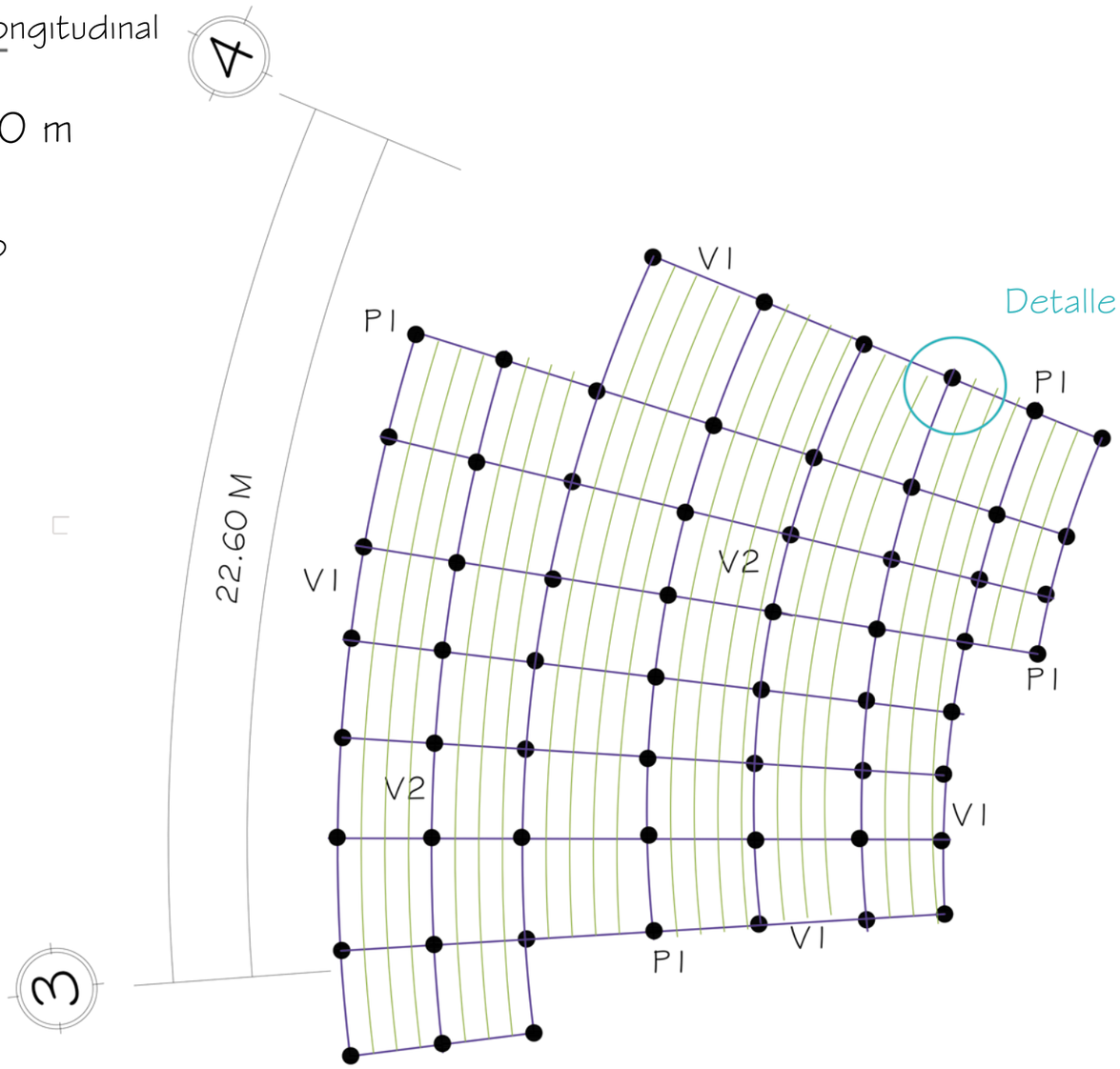
PLANTA GENERAL CIMENTACIÓN



DETALLE 1 : Planta pilote hincado de concreto



DETALLE 1 : Sección pilote hincado de concreto



- Pilote concreto armado de ∅ 0.40 m
- Viga de concreto principal V1
- Vigueta de concreto V2

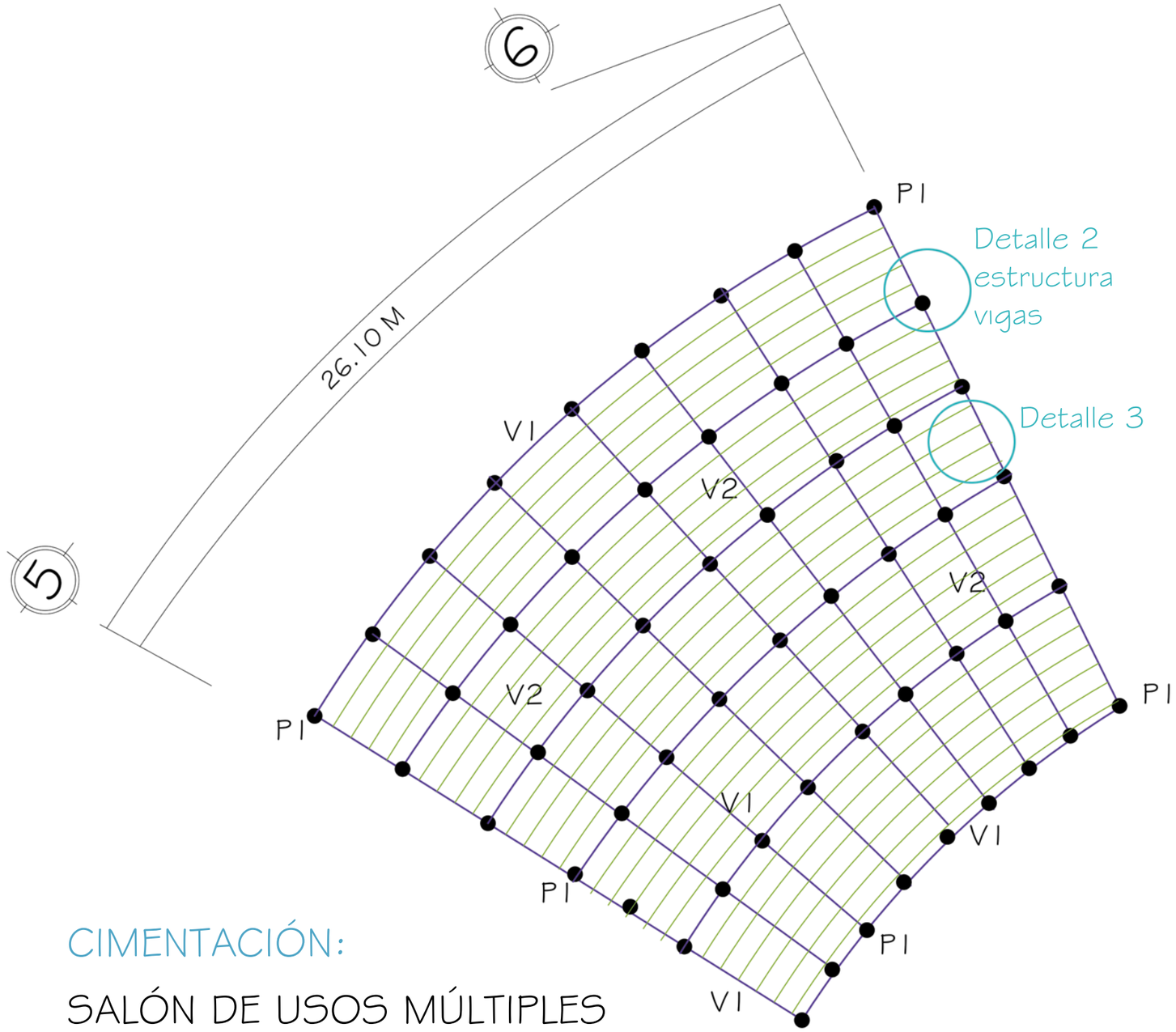
CIMENTACIÓN: VESTÍBULO PRINCIPAL

1 3 5 7



2. Vestíbulo principal

PLANTA GENERAL CIMENTACIÓN



Pilote concreto armado de ∅ 0.40 m

Viga de concreto principal V1

Vigueta de concreto V2

NOTAS

* Las vigas principales se encuentran a cada 4.00 metros en su parte más ancha, las secundarías se colocaron a cada 1.00 metro.

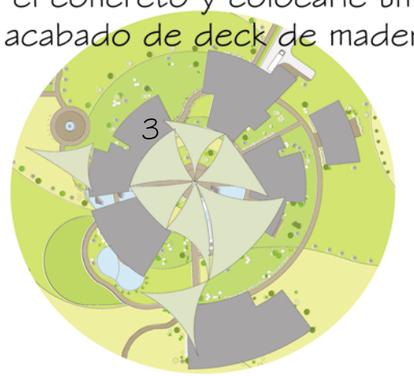
* Las viguetas se colocan a cada 0.60 metros de distancia en la luz más corta.

* El piso es una fundición de concreto con sus hierros y bastones y electromalla. Para así fundir el concreto y colocarle un acabado al piso de concreto pulido o acabado de deck de madera.

CIMENTACIÓN:

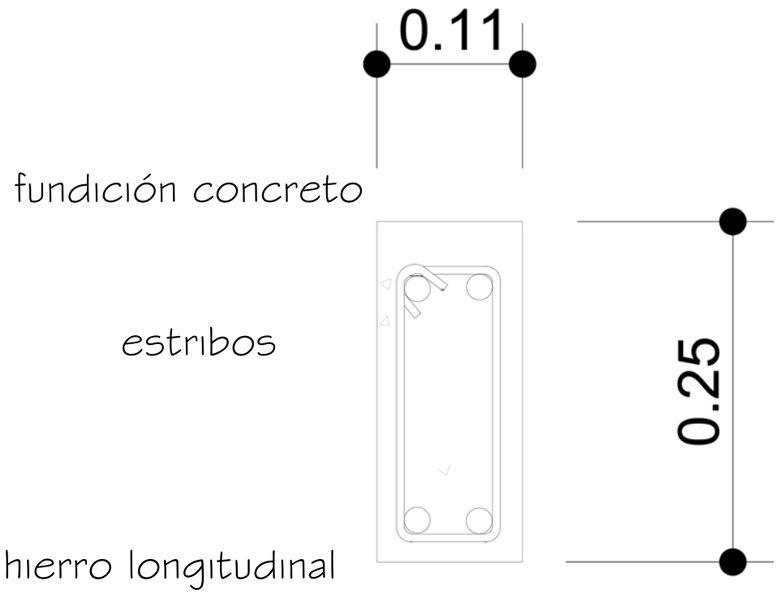
SALÓN DE USOS MÚLTIPLES

1 3 5 7



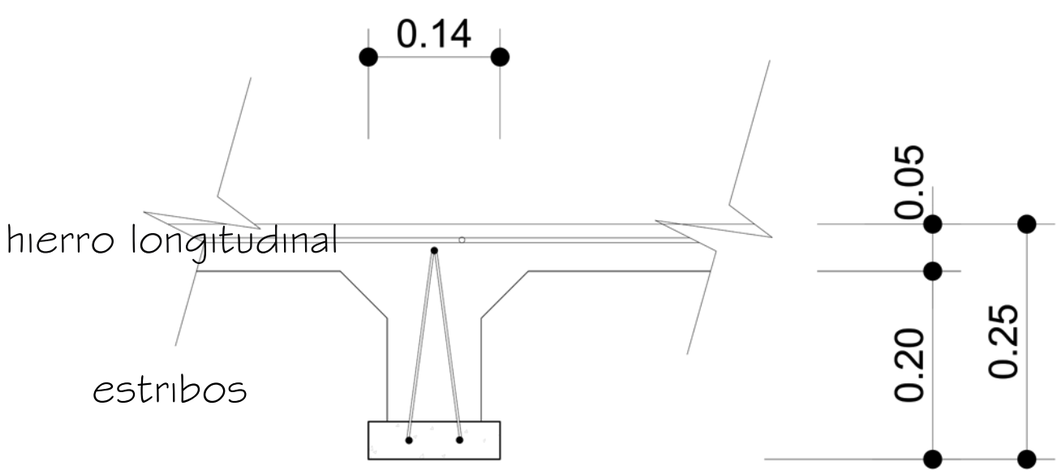
3. Salón de usos múltiples

PLANTA GENERAL CIMENTACIÓN



DETALLE 2: Sección viga

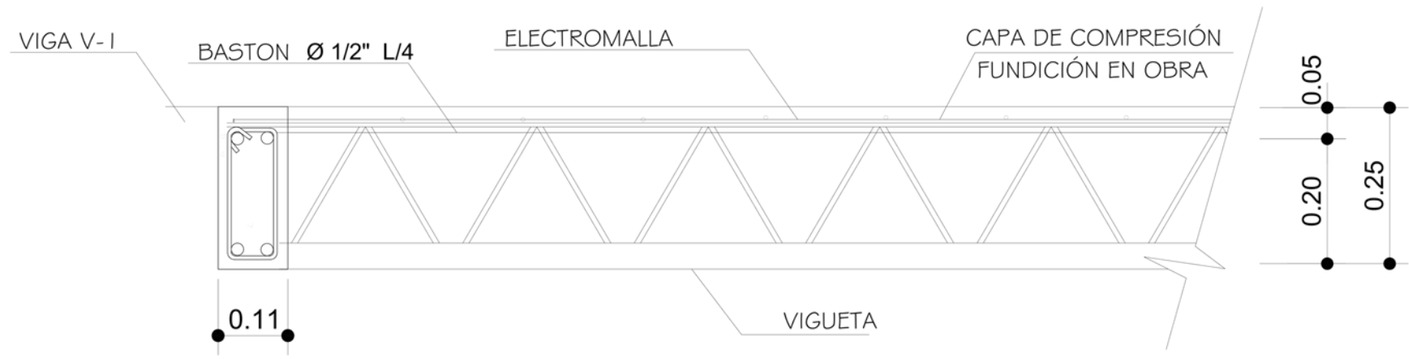
principal



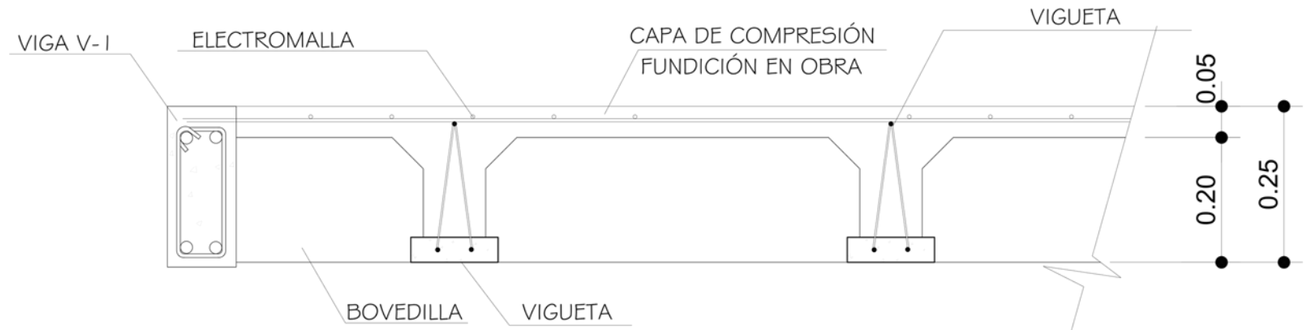
DETALLE 2: Sección vigueta

V2

DETALLE 2: ARMADO DE ESTRUCTURA



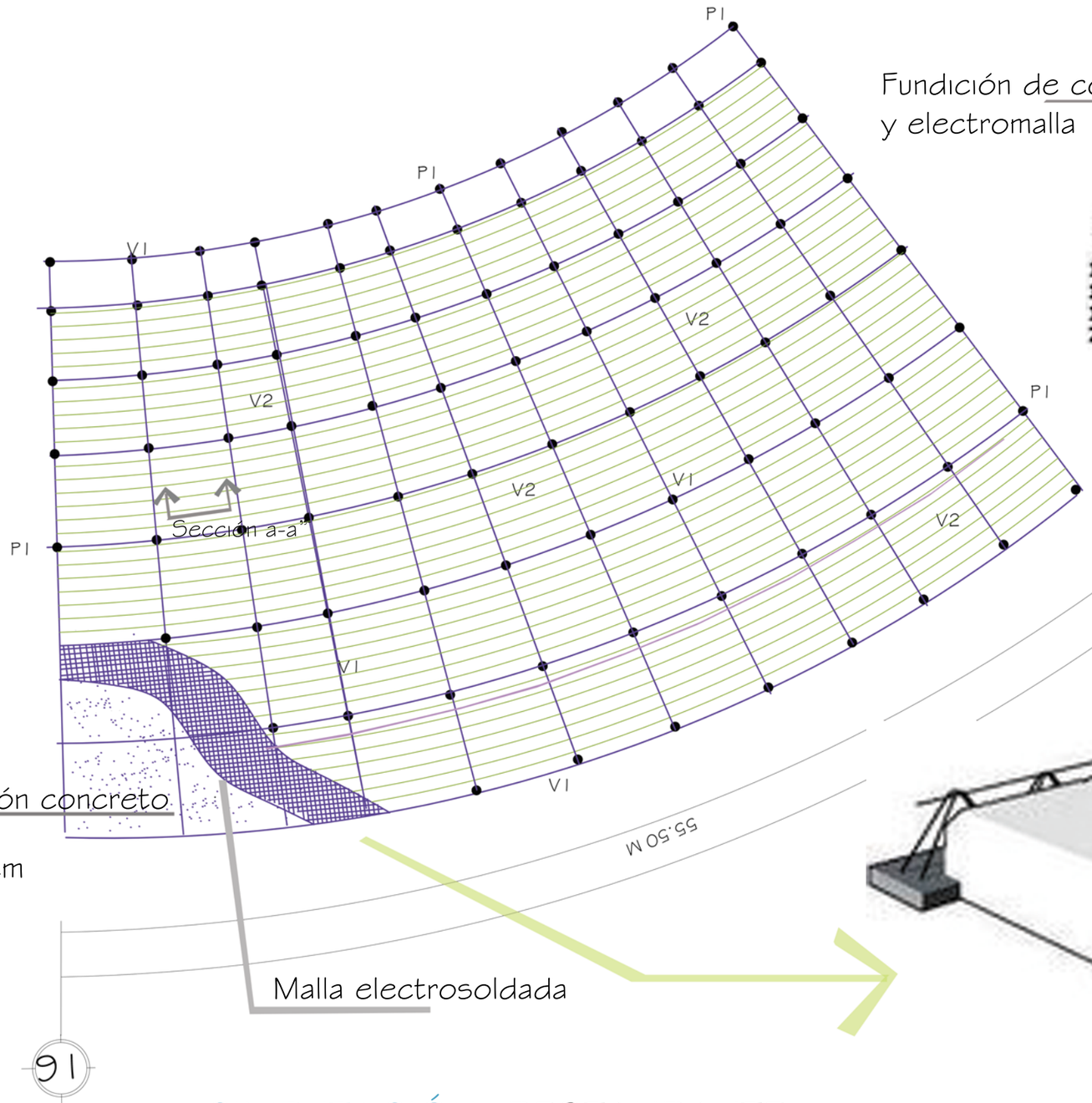
Elevación armado de losa sistema de vigueta

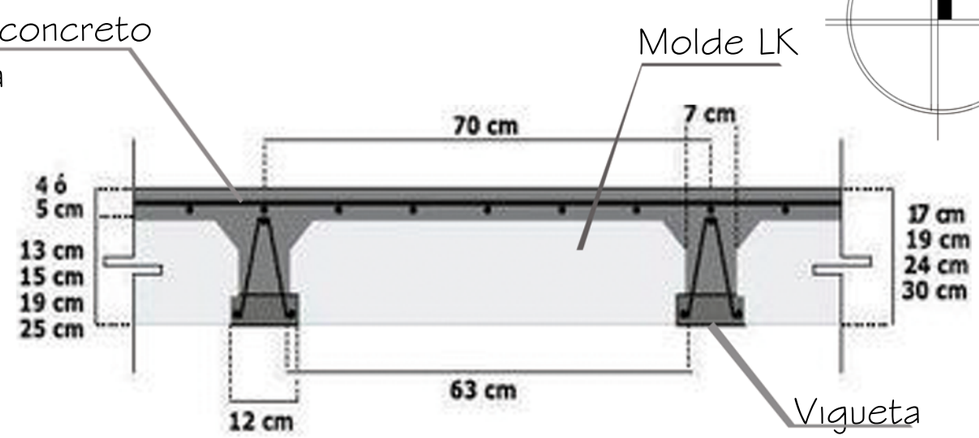


Sección armado de losa sistema de vigueta

El sistema se basa en una cimentación de pilotes hincados de 0.40 metros, los cuales soportan la estructura de vigas principales de 0.25 metros de peralte @4.00 metros y viguetas de 0.20 de peralte @0.60 metros, en donde se encuentra la fundición de losa de concreto de 0.15 metros de espesor. Para luego colocar el levantado de muros y las columnas de acero de 0.40 metros de diámetro, que sostendrán la estructura de cubierta.

Fuente: http://www.bibliocad.com/biblioteca/losa-prefabricada-vigueta-y-bovedilla_94049?1493659878#

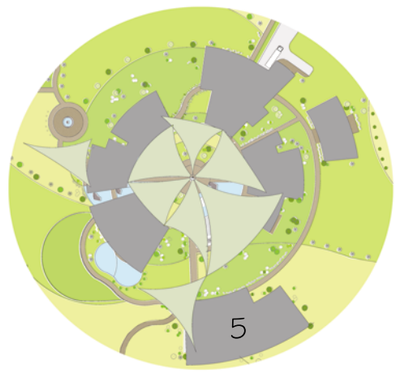




DETALLE 4: Sección a-a" de losa con sistema de viguetas



Detalle 4: Fundición de concreto



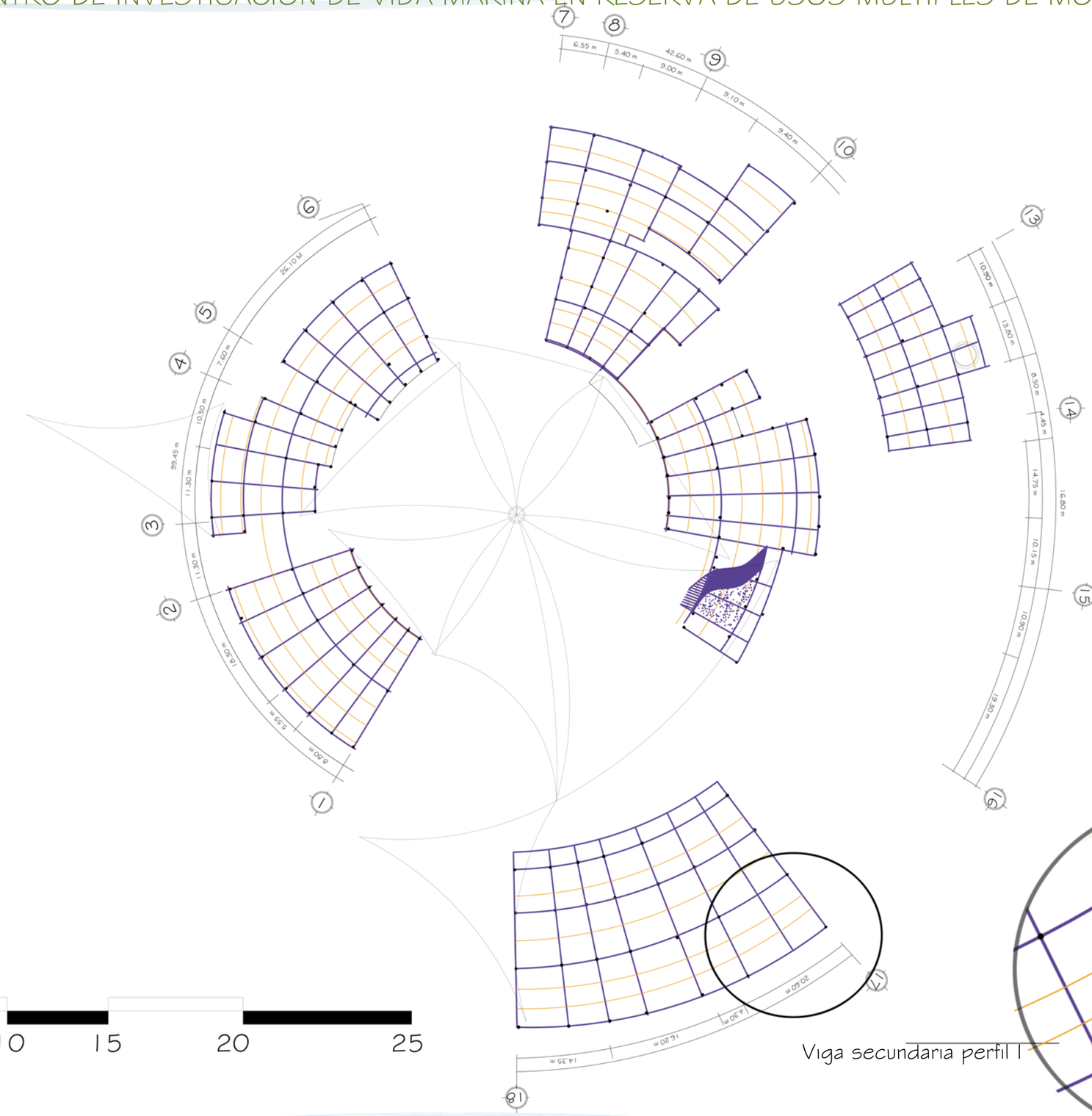
5. Restaurante

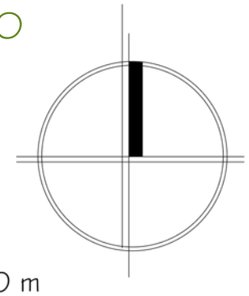
CIMENTACIÓN: RESTAURANTE

1 3 5 7

PLANTA GENERAL CIMENTACIÓN

Detalle 3d de losa obtenido en: http://armadodelosa.blogspot.com/



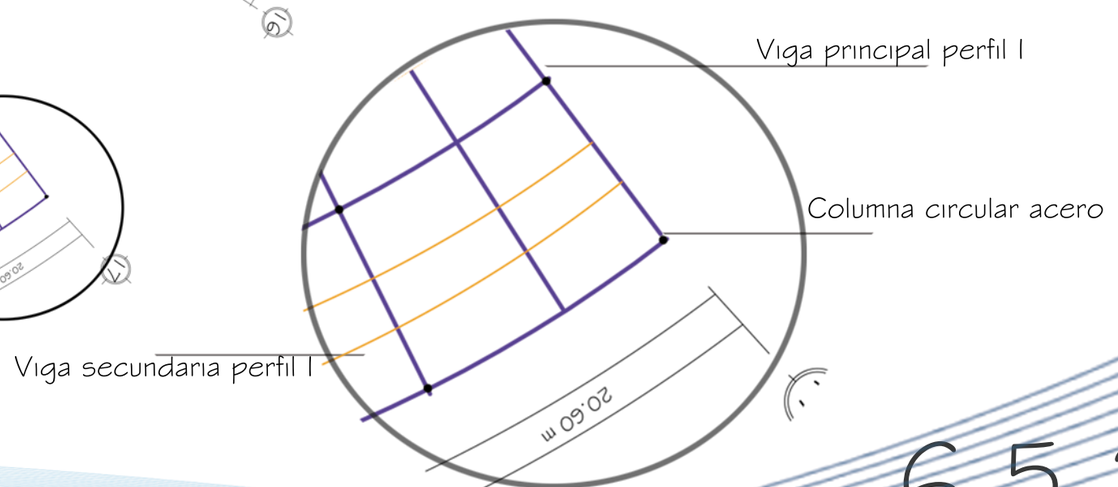


SIMBOLOGÍA

columna acero O 0.40 m		
viga principal	perfil I	VP
viga secundaria	perfil I	VS

NOTAS:

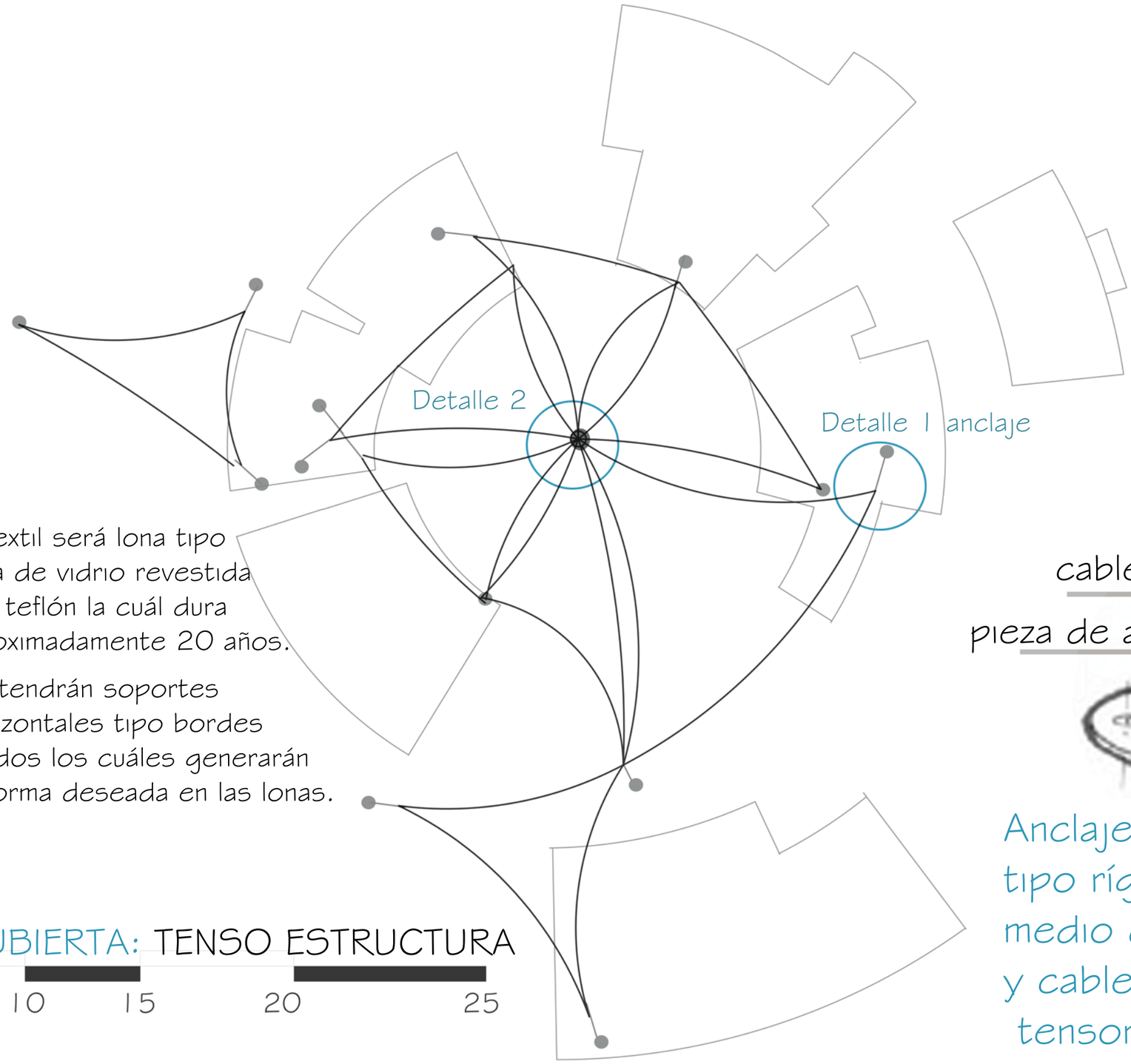
* La ewtrructura de cubierta se basa en columnas de acero y vigas tipo perfil I de acero.
* Las vigas secundarias se encuentran a cada 3.00 metros.
* El acero será recubierto con un anticorrosivo de sistema monocapa, estos sistemas bajan los costes de mano de obra.
Los sistemas monocapa se hacen en base a productos de poliuretano y alquitranes epoxi; la ventaja es que en una sola aplicación se logran espesores entre 1 y 3 mm.



DETALLE PLANO CUBIERTA

PLANTA GENERAL ESTRUCTURA CUBIERTA

6.5.2
CAPÍTULO



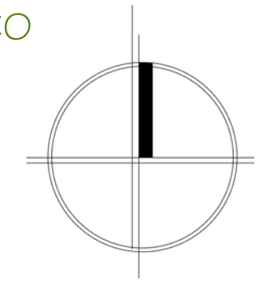
El textil será lona tipo fibra de vidrio revestida con teflón la cuál dura aproximadamente 20 años.

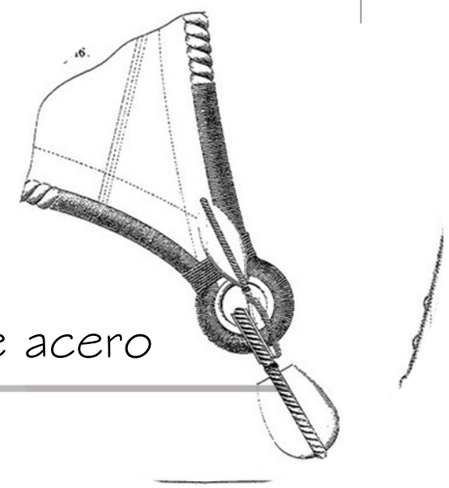
Se tendrán soportes horizontales tipo bordes rígidos los cuáles generarán la forma deseada en las lonas.

CUBIERTA: TENSO ESTRUCTURA

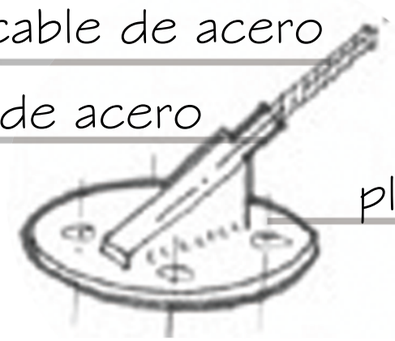
5 10 15 20 25

DETALLE 1





Tensor de cable de acero

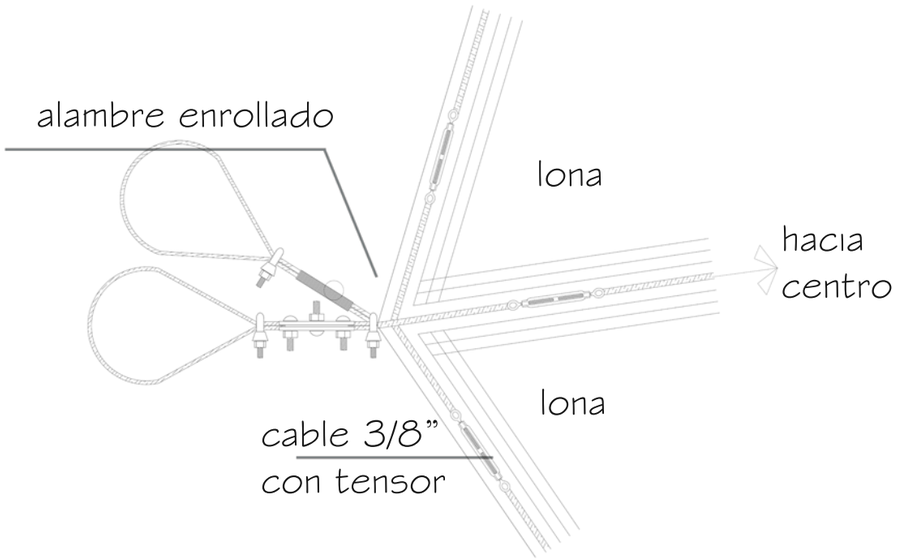


Anclaje a edificio tipo rígido por medio de platina y cable de acero tensor

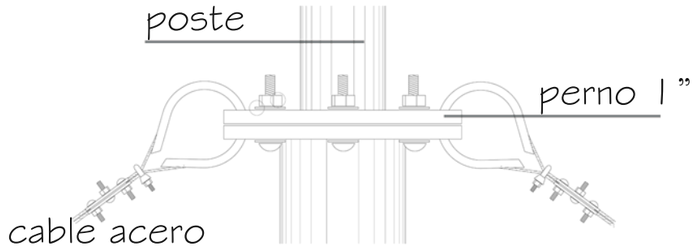


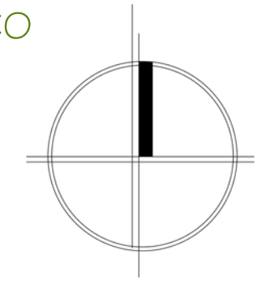
PLANTA GENERAL TENSOESTRUCTURA

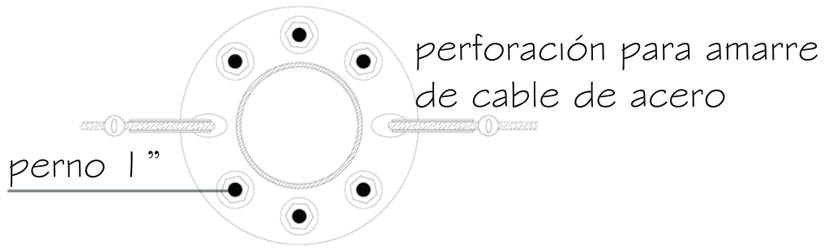
Detalles consultados en: http://modelos2andreacortes.blogspot.com/2013/02/tenso-estructuras.html



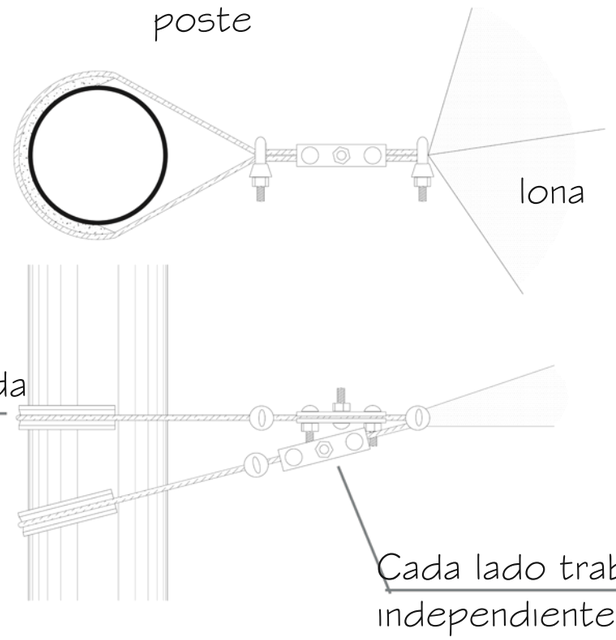
DETALLE DE LONA CON BORDES DE CABLE DE ACERO PARA MEJOR RESISTENCIA



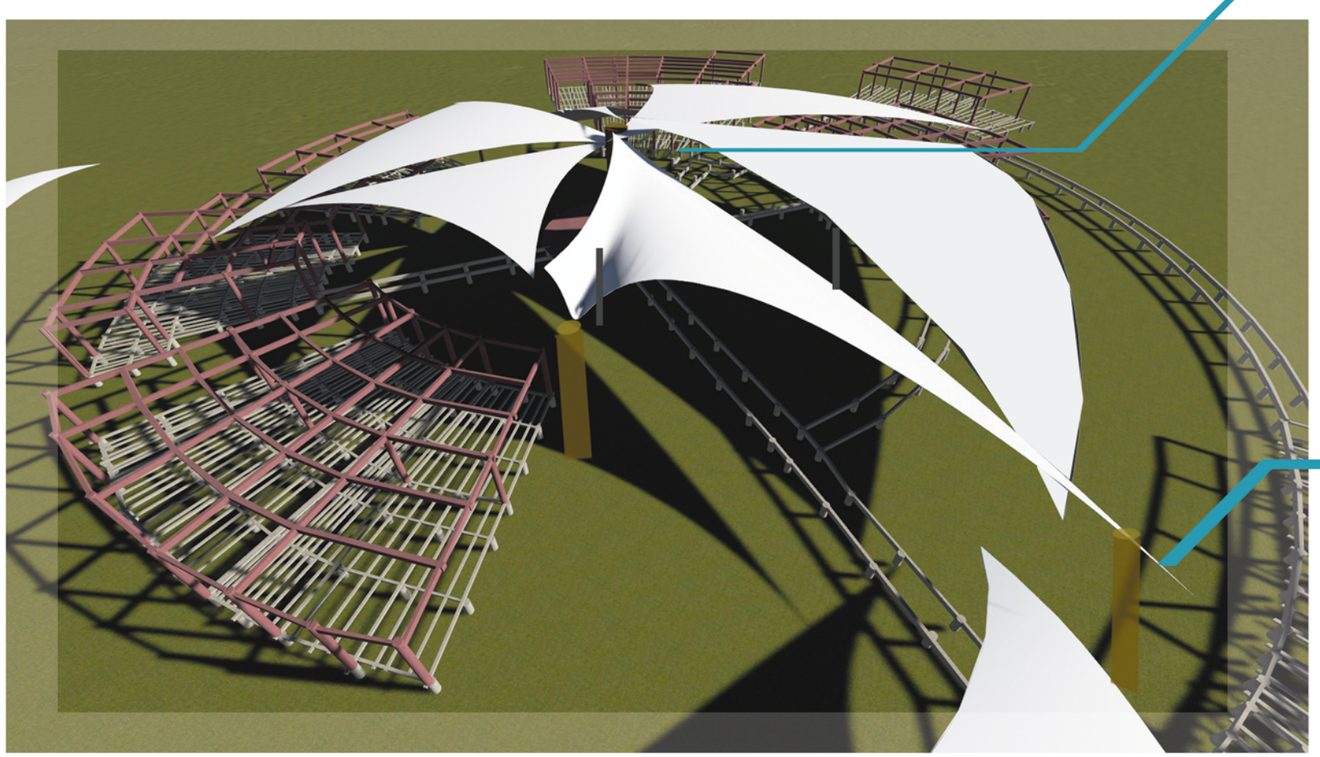




POSTE CENTRAL ACERO

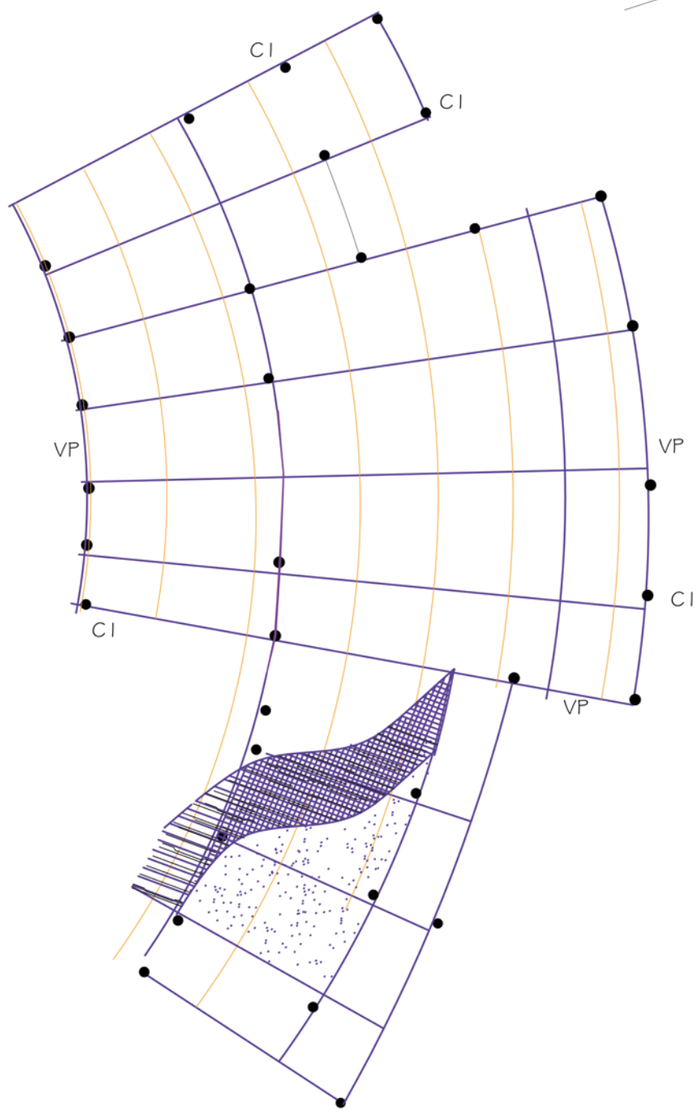


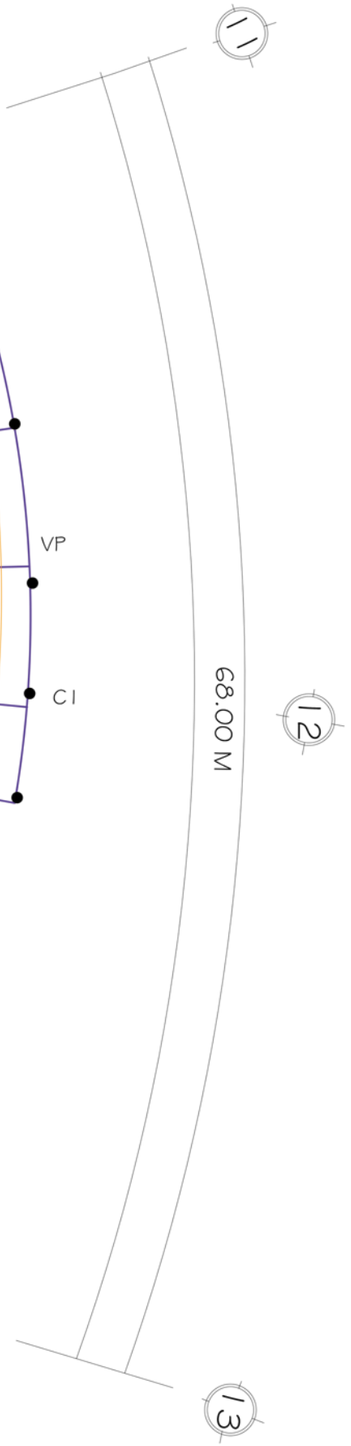
ANCLAJE DE LONAS A POSTES



DETALLES DE TENSOESTRUCTURA

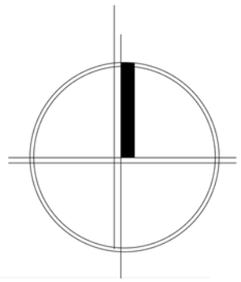
Detalle de tensoestructura consultado en:http://modelos2andreacortes.blogspot.com/2013/02/tenso-estructuras.html

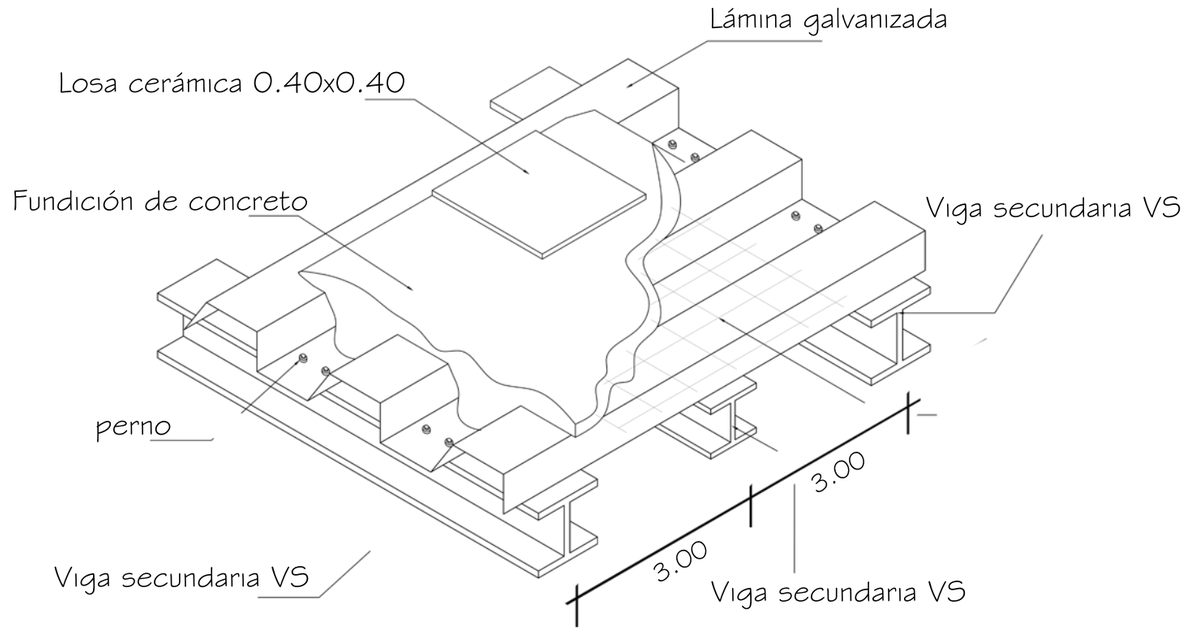




ENTREPISO: CENTRO DE INVESTIGACIÓN



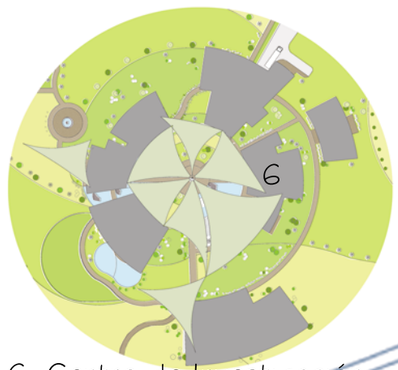




DETALLE LOSACERO

SIMBOLOGÍA

●	columna acero Ø 0.40 m	
▬	viga principal perfil I´	VP
▬	viga secundaria perfil I´	VS

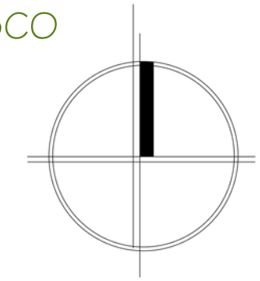


6. Centro de Investigación

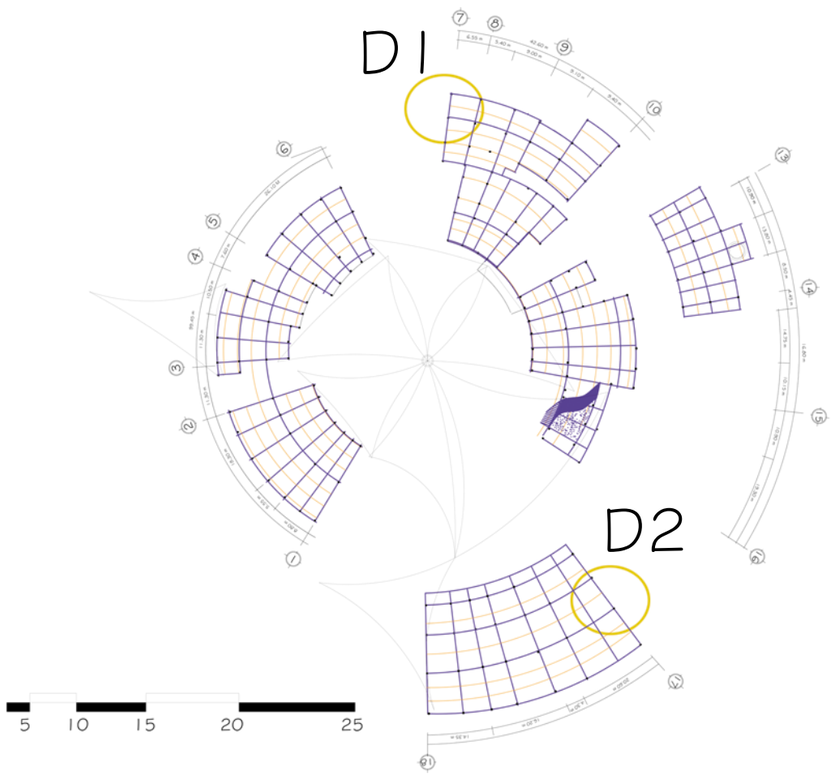
PLANTA GENERAL ESTRUCTURA CUBIERTA

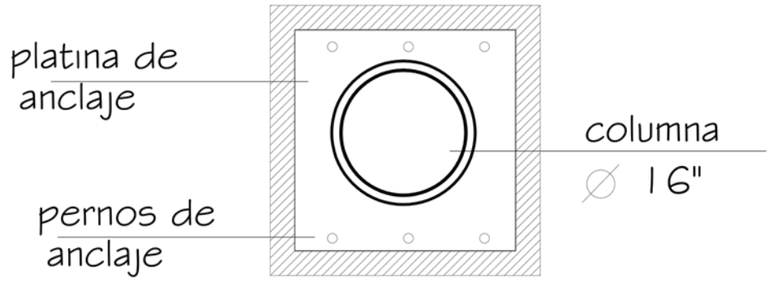
Detalle de losacero consultado en: Bibliocad

6.5.2
CAPÍTULO

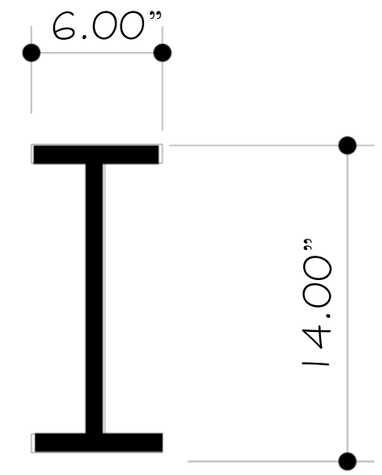


CUBIERTA GENERAL

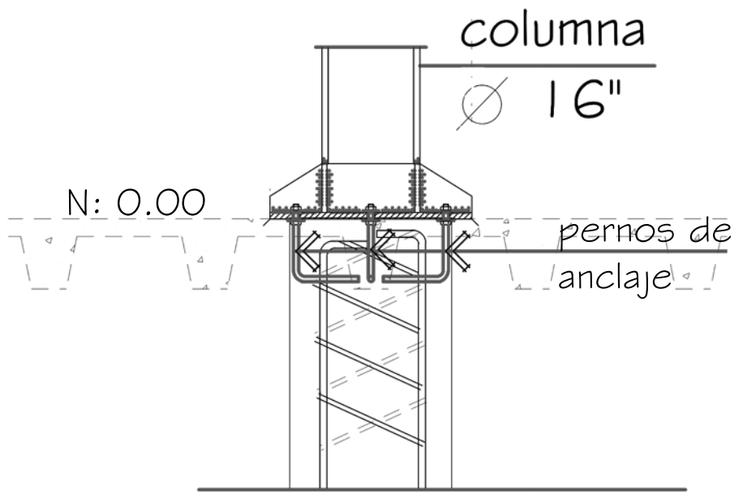




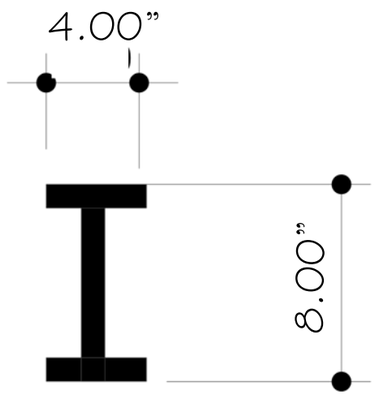
Detalle 1: Sección columna de acero



Detalle 2: Sección viga principal acero

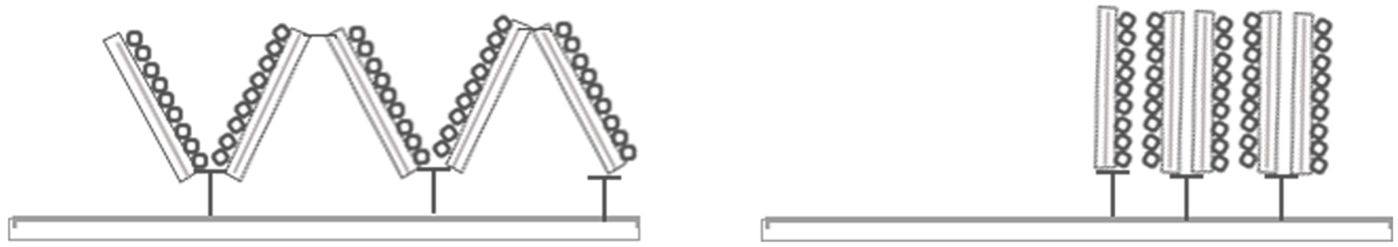


Detalle 1: Sección anclaje de pilote y columna de acero



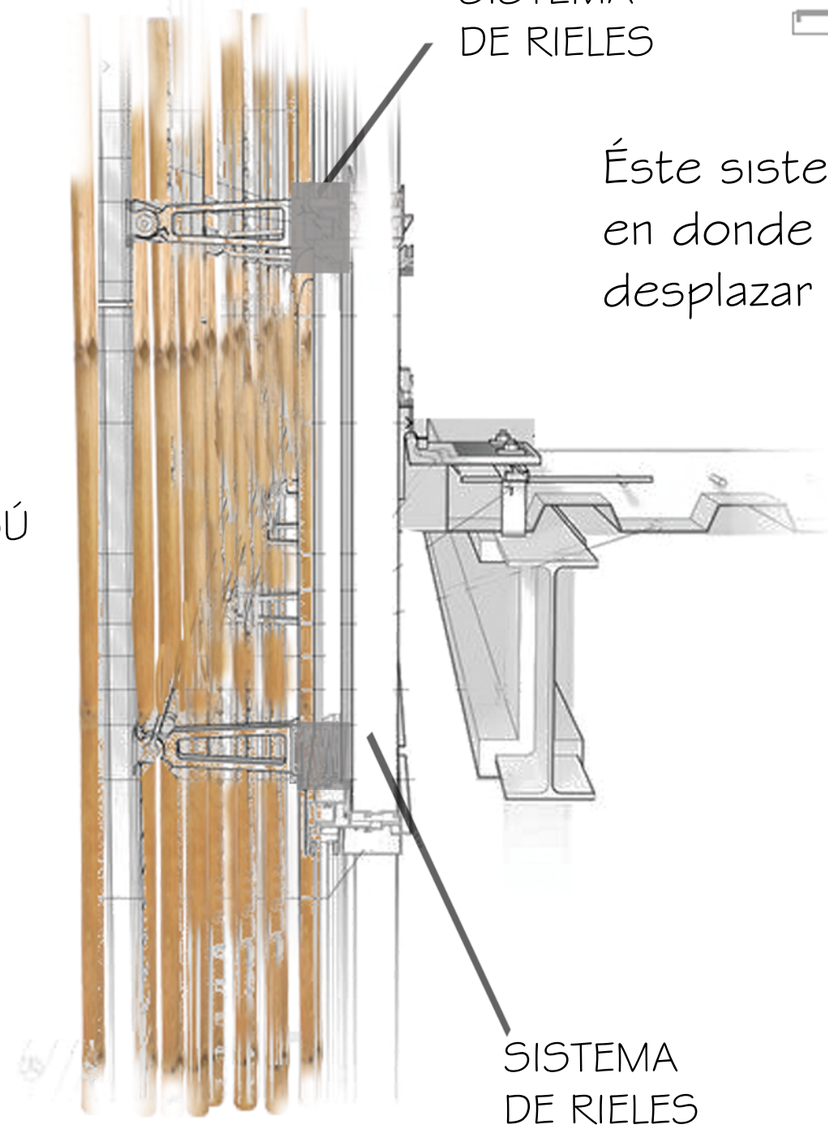
Detalle 2: Sección viga secundaria de acero

MURO DE BAMBÚ Y CELOSÍA



PLANTA CERRAMIENTO DE BAMBÚ

Éste sistema se basa en una estructura anclada a la estructura de acero, en donde se encuentran los paneles de bambú verticales que se pueden desplazar por medio de rieles automáticamente o manualmente.



El cerramiento tipo bambú le da otro estilo a las fachadas pero también es una herramienta que ayuda a la ventilación natural y la relación directa con el exterior. Éste se utilizó en la mayoría de edificios en lugar del cerramiento de vidrio. Sin embargo, en el caso del Centro de investigación por requisitos se debe utilizar el cerramiento de vidrio para crear espacios más herméticos.



ELEVACIÓN



SECCIÓN

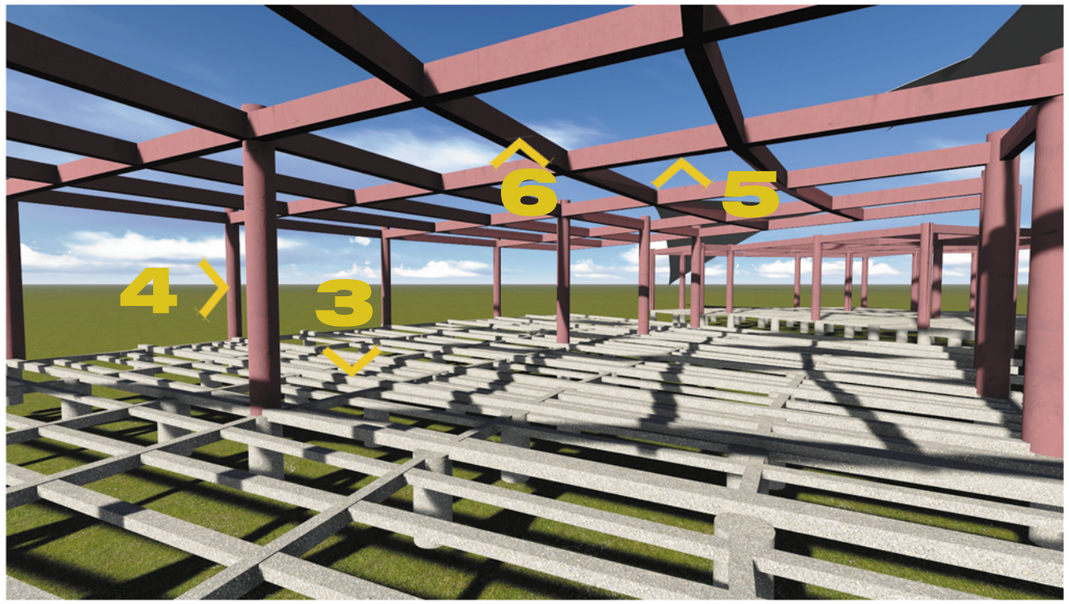
Los paneles de bambú poseen una protección con malla la cual evita que ingresen muchos insectos o arena del exterior.

Fuente; http://www.fontdarquitectura.com/detall_img/118-planol.jpeg



vista edificio salón usos múltiples

vista interior tortugario



SIMBOLOGÍA

1. Pilote concreto de Ø 0.40
2. Viga principal de concreto de 0.25x0.10 cm
3. Viga secundaria de concreto de 0.15 x 0.10 cm
4. Columna de acero de 16”
5. Viga principal de acero perfil I de 6x14“
6. Viga secundaria de acero perfil I de 4x8”



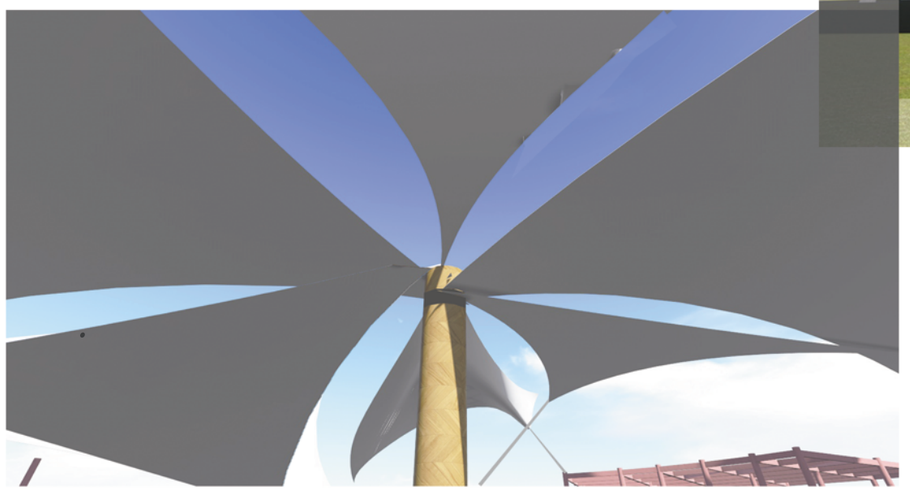
vista aérea desde fachada Norte

DETALLES ESTRUCTURA

TENSOESTRUCTURA

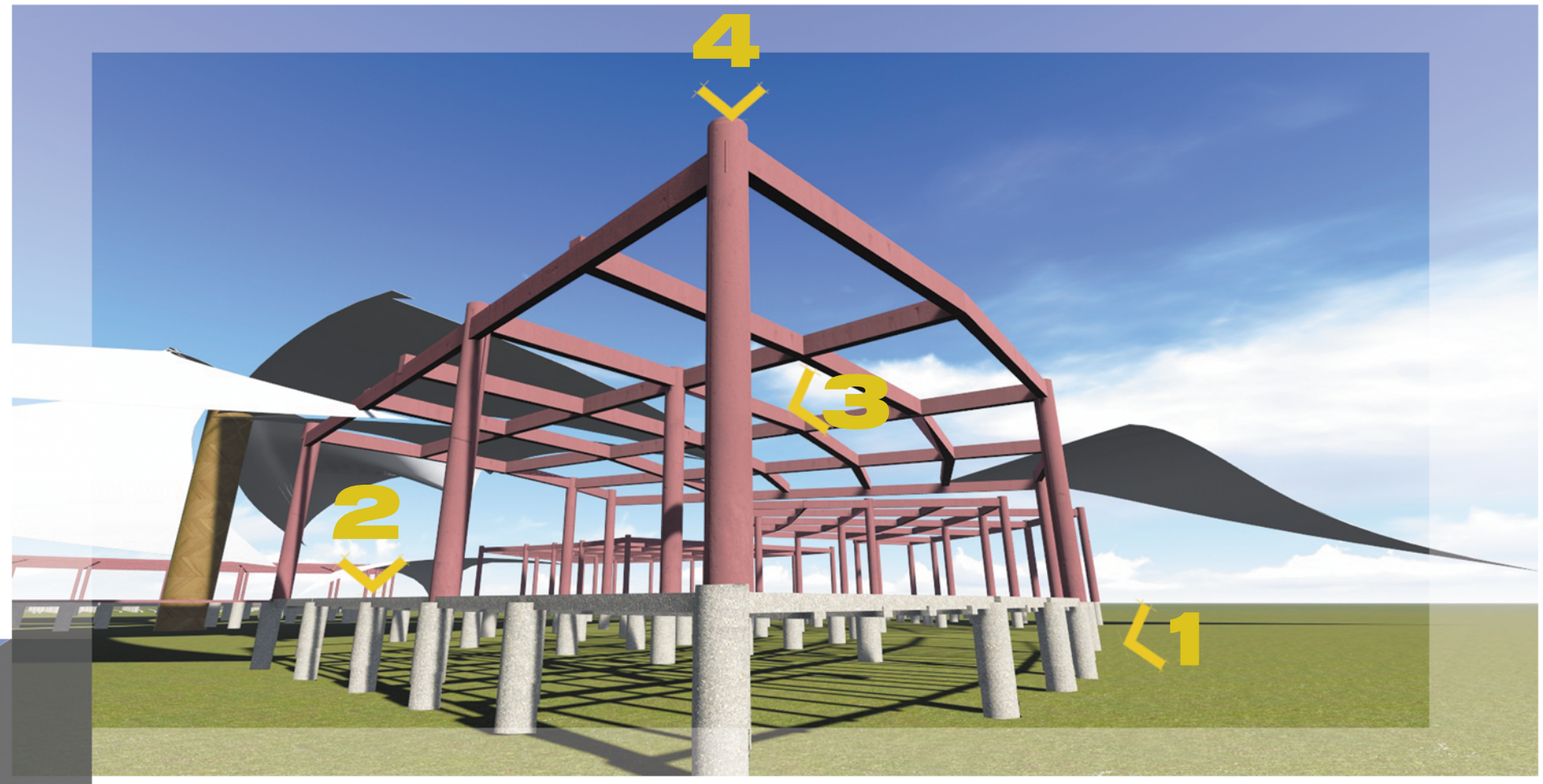
La tensoestructura se compone por estos elementos:

- membrana textil o lona
-cables o tensores
-tornillos tensores



Detalle anclaje tensoestructura en poste central

ESTRUCTURA DE CIMENTACIÓN Y LEVANTADO

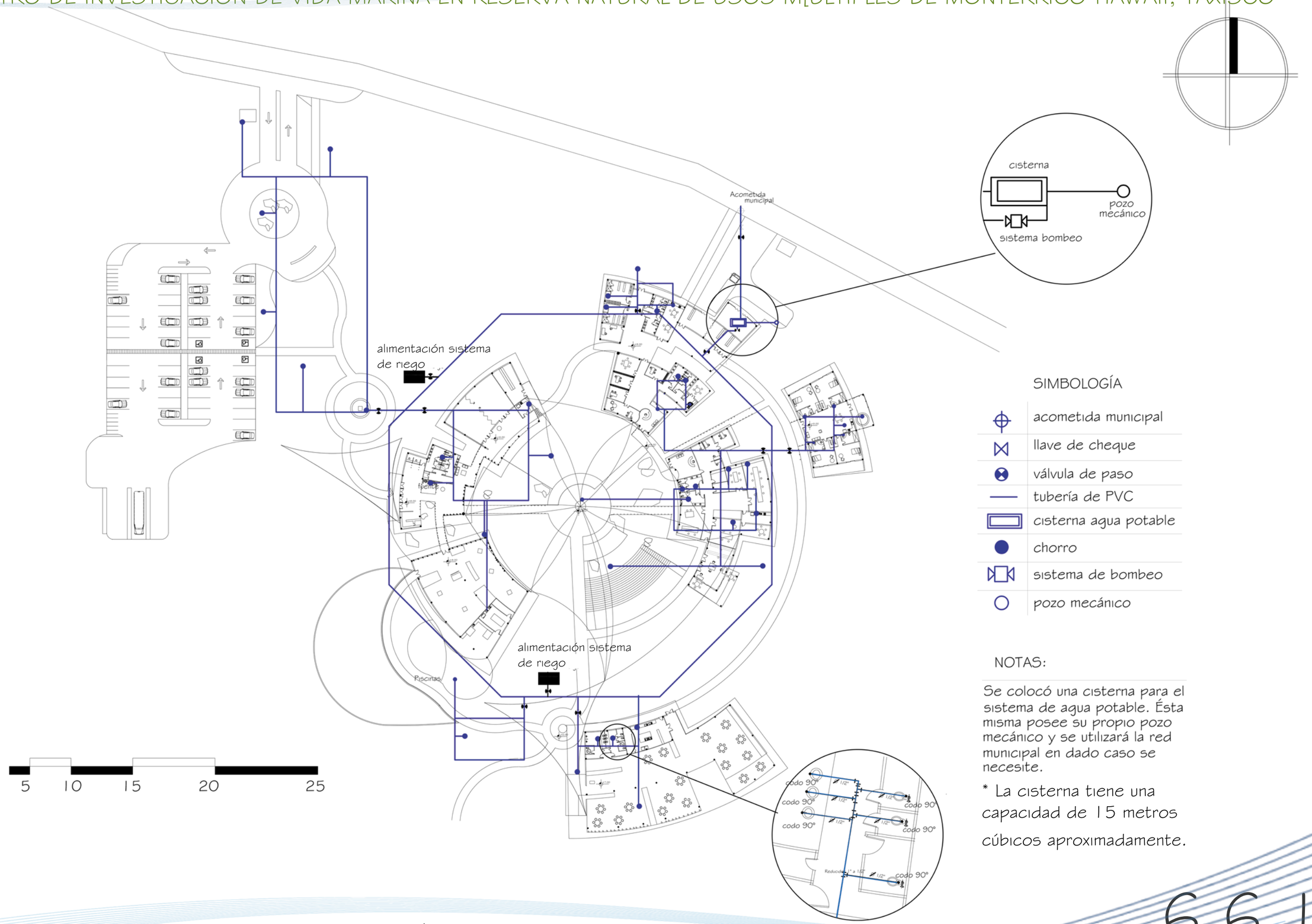


1. pilote de concreto, 2. vigas de concreto,
3. columna de acero, 4. vigas perfil I

La estructura debería ser la siguiente:
-Pilotes de concreto con vigas principales y secundarias de concreto.
-Losa de piso de concreto armado.
-Columnas de acero que arrancan desde pilotes hincados con vigas de acero principales y secundarias para apoyo de cubierta realizada con losacero.



6. Centro de Investigación



SIMBOLOGÍA

⊕	acometida municipal
⋈	llave de cheque
⊗	válvula de paso
—	tubería de PVC
▭	cisterna agua potable
●	chorro
⋈	sistema de bombeo
○	pozo mecánico

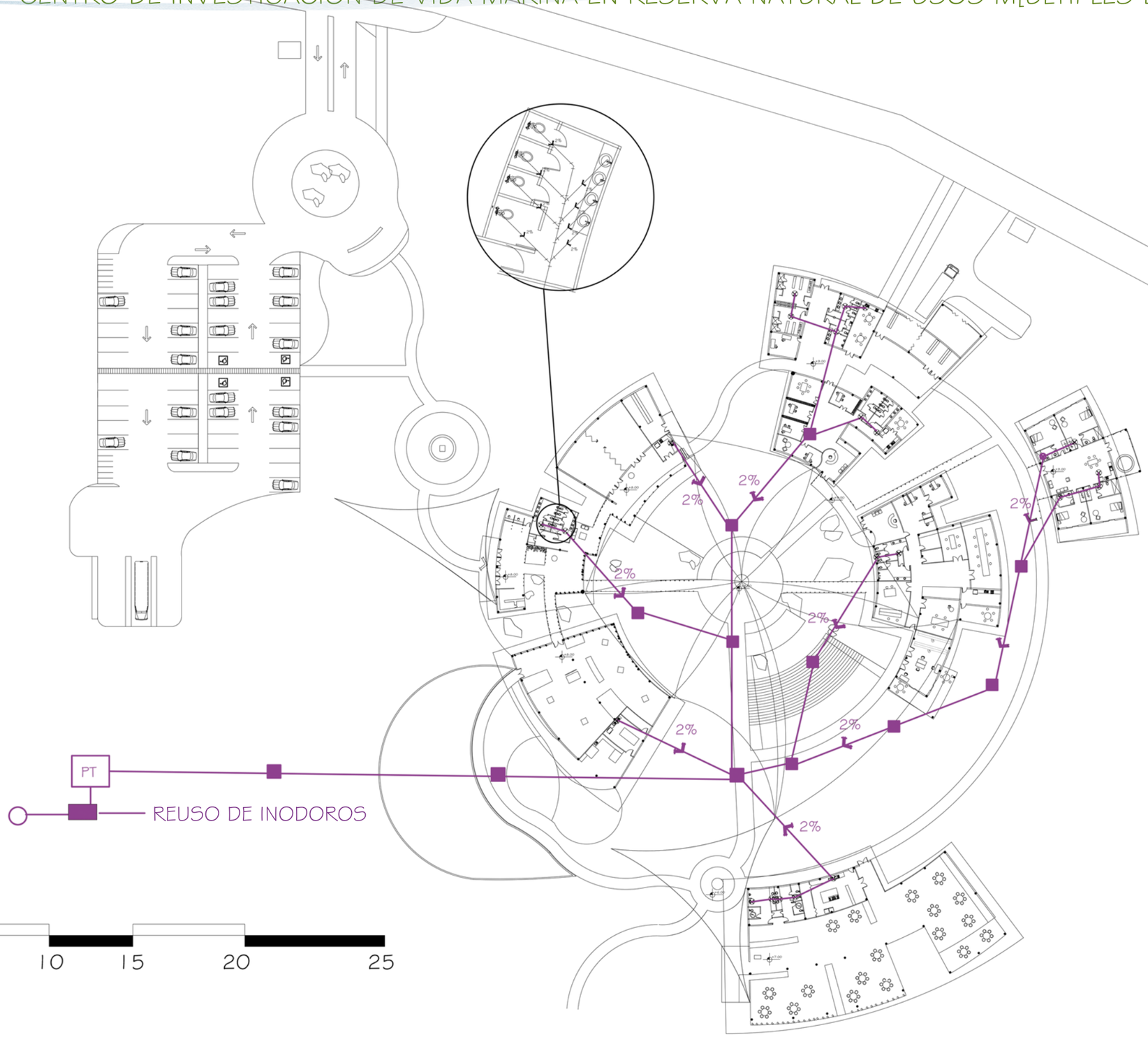
NOTAS:

Se colocó una cisterna para el sistema de agua potable. Ésta misma posee su propio pozo mecánico y se utilizará la red municipal en dado caso se necesite.

* La cisterna tiene una capacidad de 15 metros cúbicos aproximadamente.

PLANTA GENERAL INSTALACIÓN AGUA POTABLE

6.6.1
CAPÍTULO



SIMBOLOGÍA

- caja de registro
- tubería de PVC
- artefacto con drenaje
- PT planta de tratamiento
- tanque de almacenamiento
- pozo por rebalse

NOTAS:

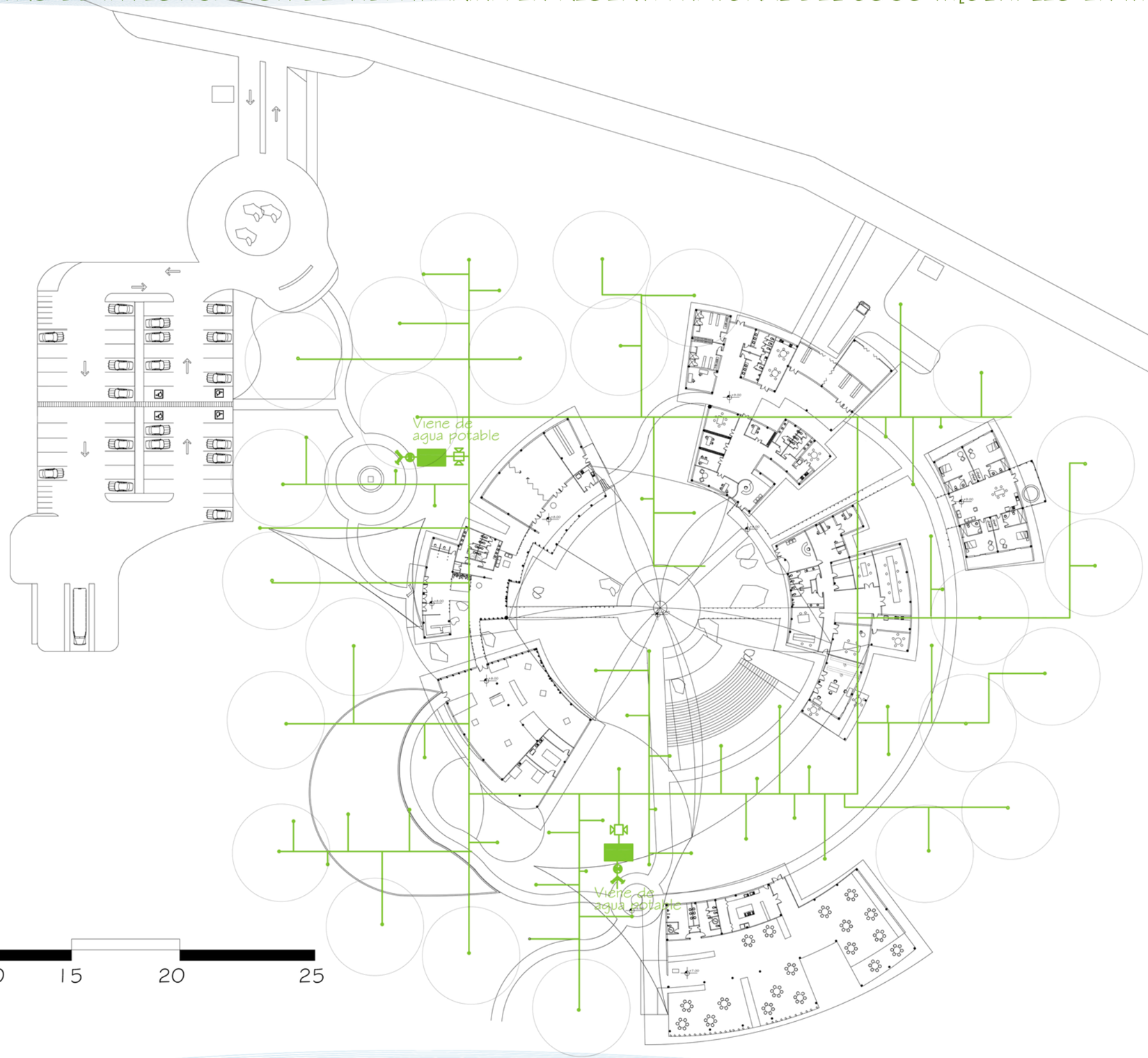
Para el proceso de tratar las aguas negras del proyecto se propuso una planta de tratamiento de proceso aeróbico.
El agua tratada se dirigirá a un tanque de almacenamiento y estará conectado a un pozo por rebalse.

Este proceso se utilizará para no afectar el medio ambiente al momento de descargar las aguas negras.

El agua tratada se utilizará para uso exclusivo de inodoros.

PLANTA GENERAL INSTALACIÓN AGUAS NEGRAS

6.6.2
CAPÍTULO



SIMBOLOGÍA

- válvula de paso
- tubería agua de riego
- cisterna
- rociadores r:9.00 m
- sistema de bombeo

NOTAS:

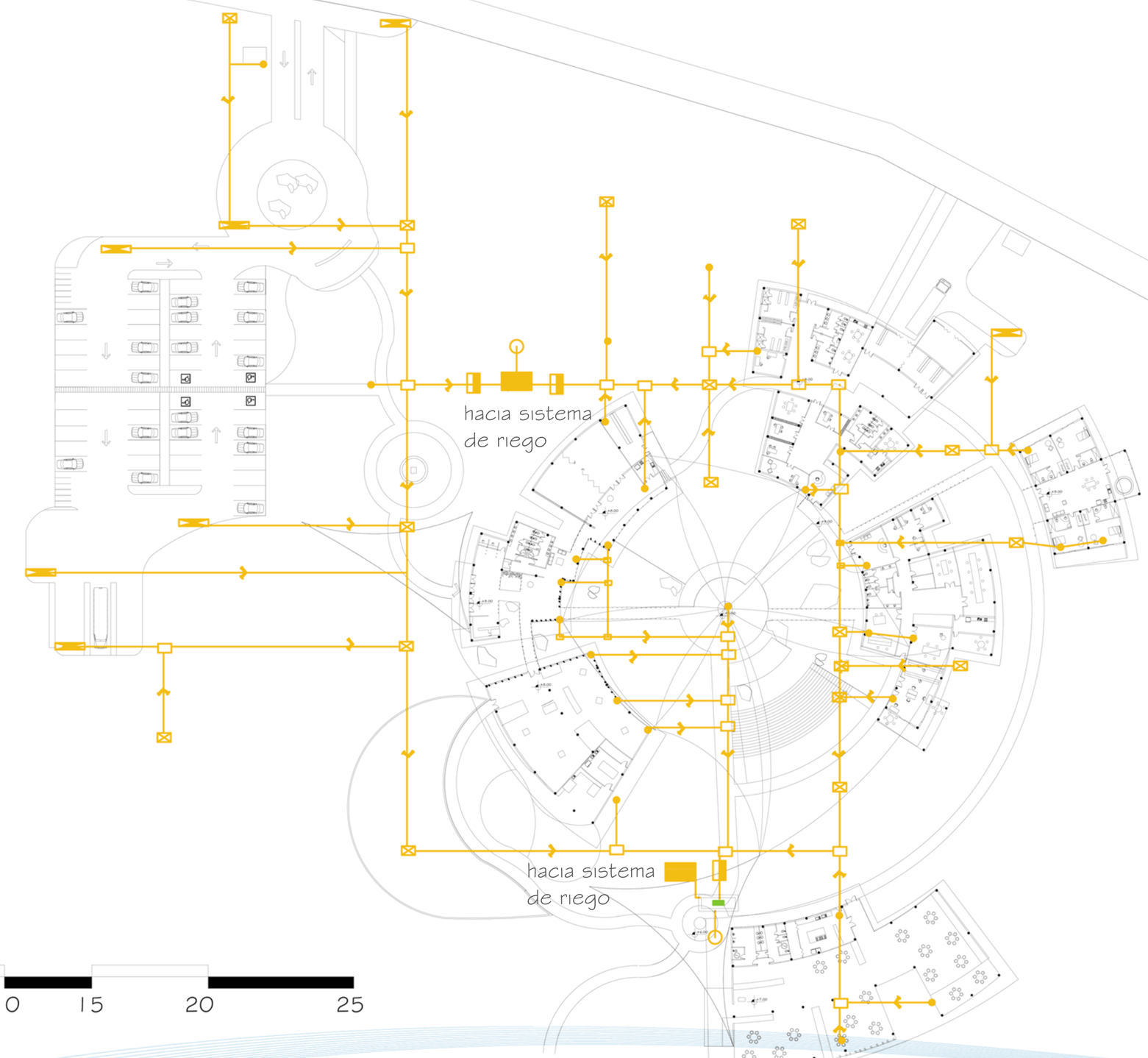
El agua de riego provendrá de dos cisternas las cuales se abastecen del agua pluvial y tendrán una conexión al circuito de agua potable en dado caso el agua pluvial sea escasa.

Ambas poseen un sistema de bombeo para dirigirlo hacia los sprinkles.

El agua de lluvia captada se dirige a las cisternas para luego utilizarla en el sistema de riego.

PLANTA GENERAL INSTALACIÓN DE RIEGO

Aspersor seria A3450 con ragngo de 18 metros diámetro Fuente: http://www.ingenieriarural.com/Catalogos/HidraulicaRiegos/RainBirdAspersoresEmergentes1.pdf



SIMBOLOGÍA

- bajada agua pluvial
- caja con rejilla
- caja unificadora
- tubería agua pluvial
- cisterna agua pluvial
- cisterna agua de riego
- caja desarenadora
- pozo por rebalse
- tragantes

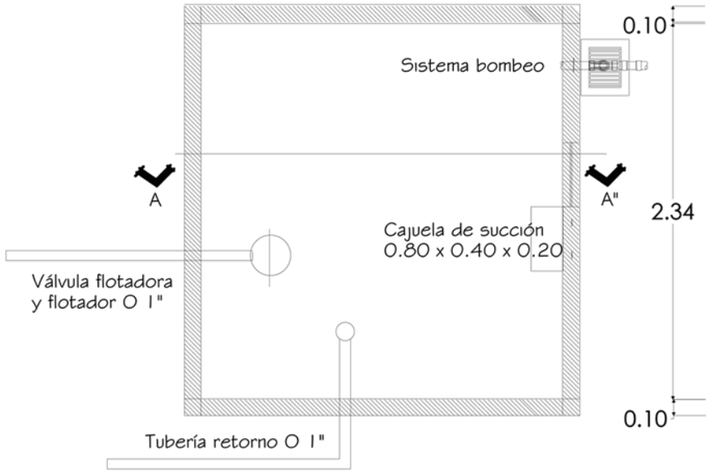
NOTAS:

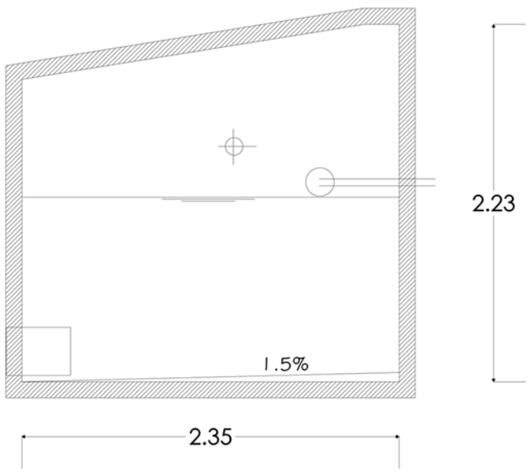
El agua pluvial se dirigirá a dos cisternas, de las cuáles se tomará el agua para riego. Ambas se conectan a un pozo por rebalse.

Antes del ingreso del agua pluvial se colocaron cajas desarenadoras para evitar daños en los rociadores.

5 10 15 20 25

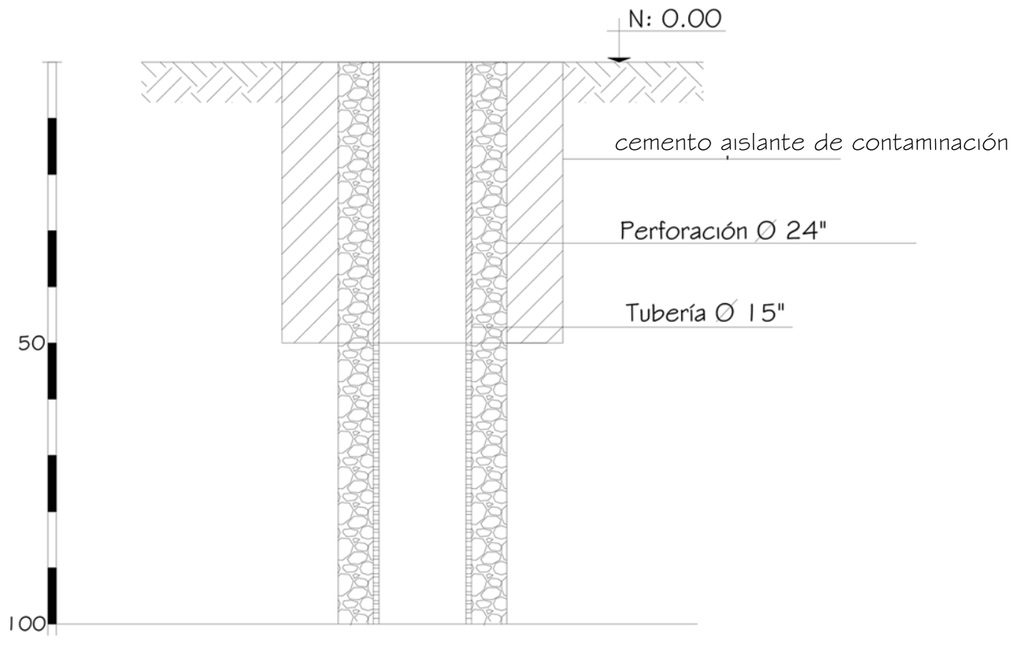
PLANTA GENERAL INSTALACIÓN AGUA PLUVIAL



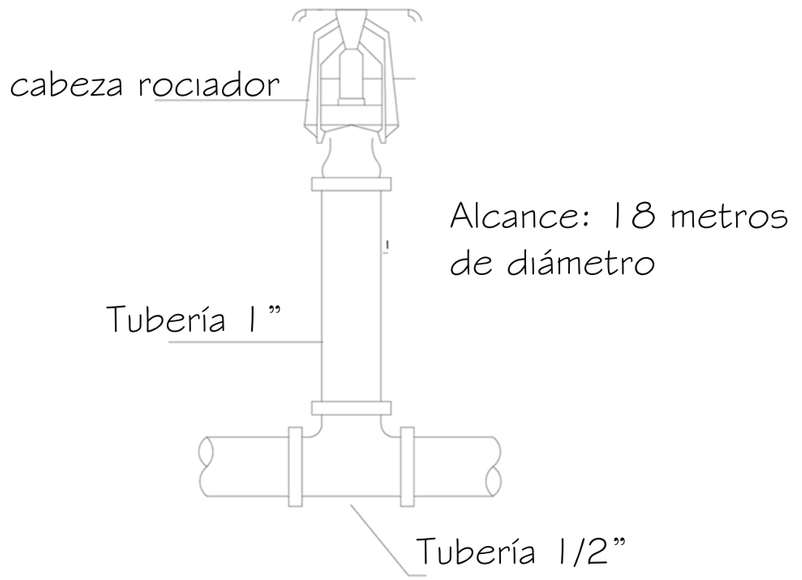


DETALLE CISTERNA

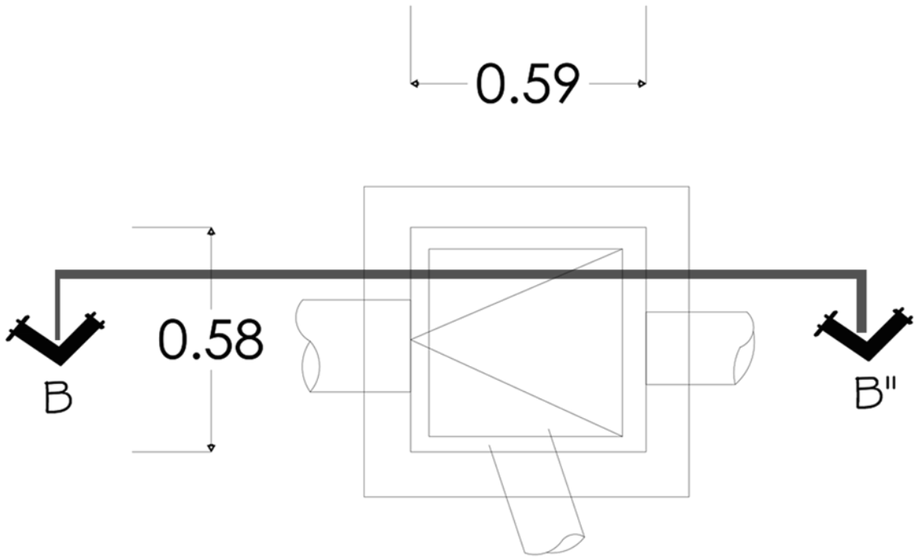
- LAS PAREDES Y FONDO DE LA CISTERNA SERAN PULIDAS CON MATERIAL IMPERMEABILIZANTE, EL FONDO LLEVARÁ UNA PENDIENTE DE 1.5% HACIA LA CAJUELA DE SUCCION



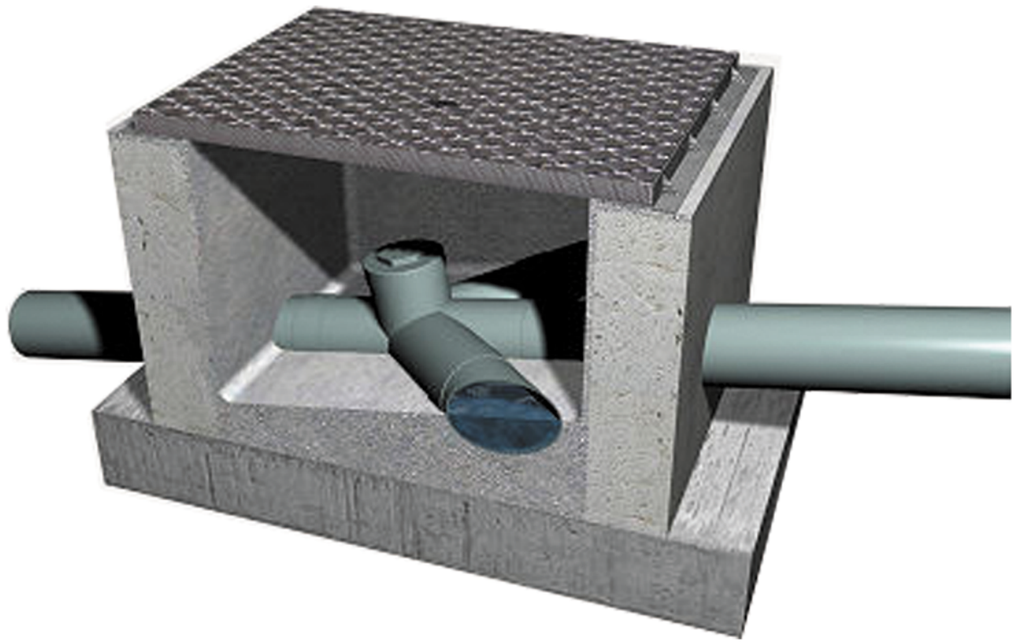
POZO PERFORADO



ROCIADOR

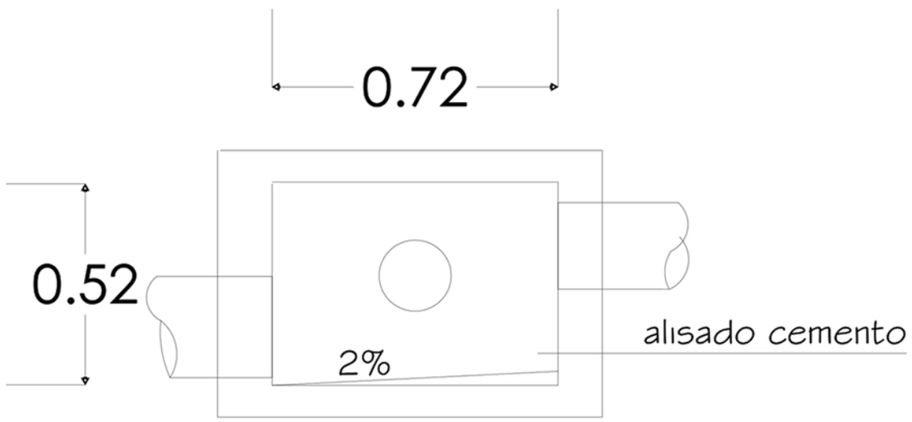


PLANTA CAJA DE REGISTRO



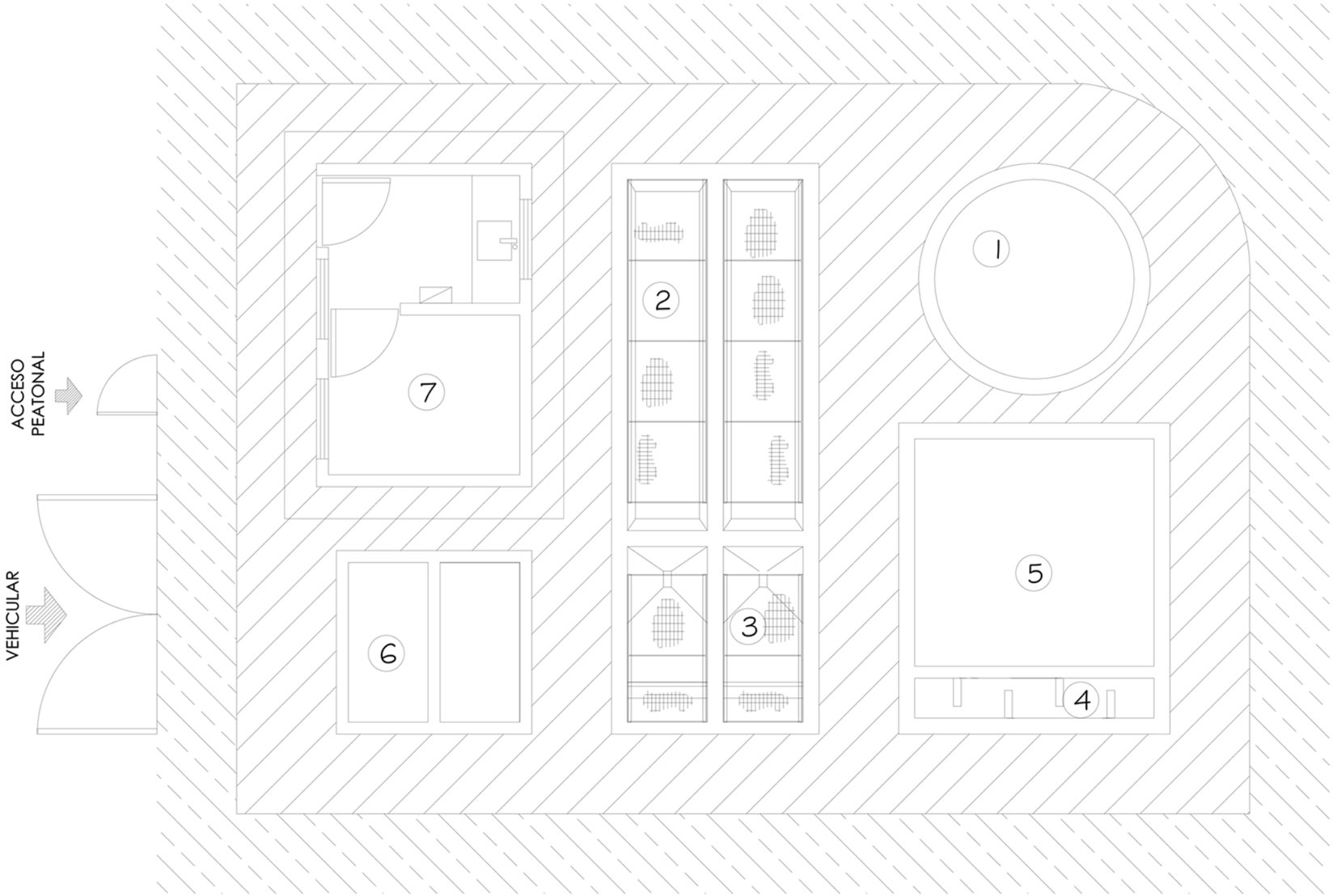
CAJA DE REGISTRO

Debido al nivel superficial del nivel de agua en el terreno es necesario tener cajas de registro en dado caso se necesite revisar alguna de las tuberías de drenaje o exista algún problema. Ésta será de concreto in situ con una tapadera.



PLANTA CAJA DE REGISTRO

consultado en: http://www.guatemala.generadordeprecios.info/rehabilitacion/Preparacion_del_terreno/Alcantarillado_sanitario/Caja_de_registros/Caja_de_registro_de_concreto__in_situ_.html



PLANTA DE TRATAMIENTO PARA AGUAS NEGRAS

SIMBOLOGÍA

1. PRETRATAMIENTO Y SISTEMA DE BOMBEO
2. AIREADOR
3. SEDIMENTADOR
4. TANQUE DE LIMPIEZA
5. CISTERNA DE ALMACENAMIENTO
6. LECHOS DE SECADO
7. CASETA DE OPERACIÓN

CERCA

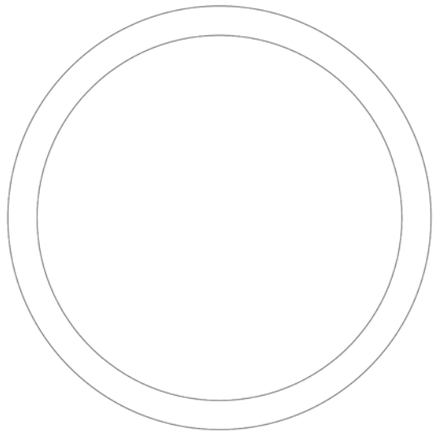
BANQUETA

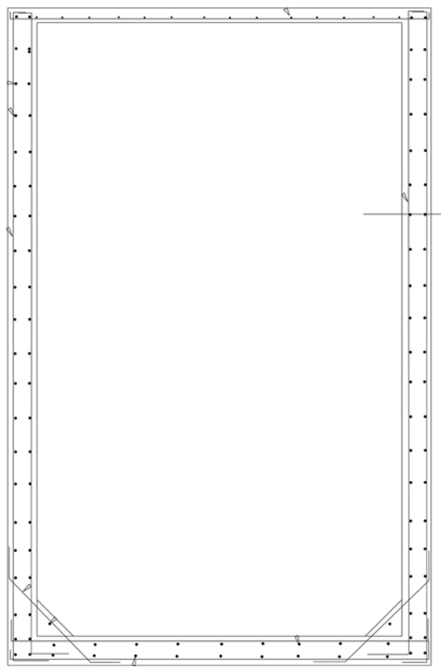
ÁREA VERDE

Detalle consultado en: Bibliocad

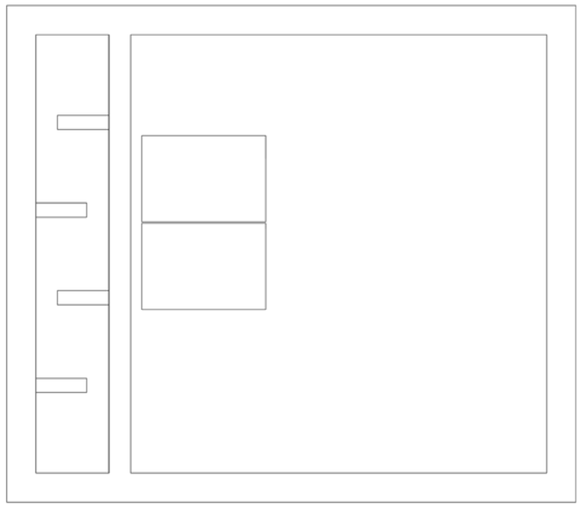
DETALLES INSTALACIONES HIDRÁULICAS

SISTEMA BOMBEO

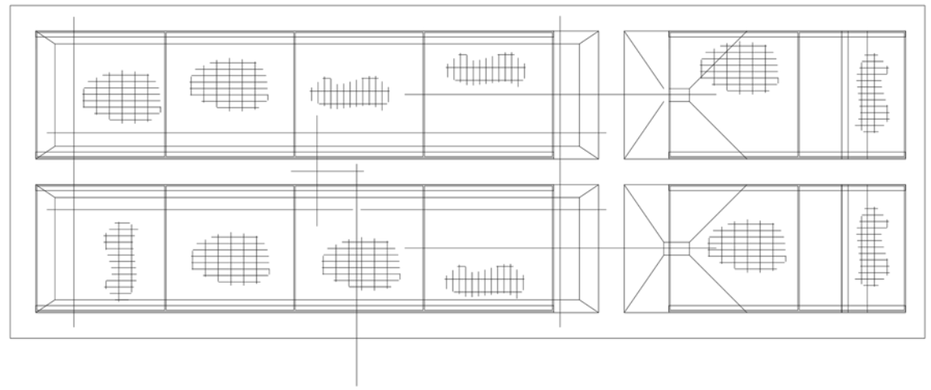


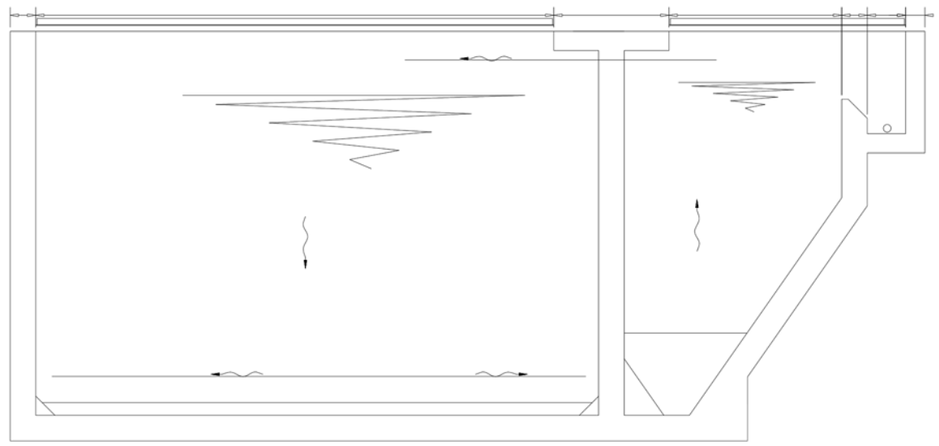


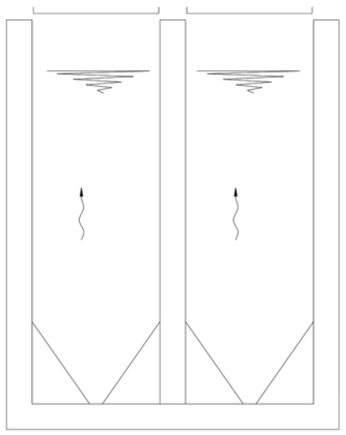
CISTERNA



DETALLES SISTEMA DE BOMBEO Y CISTERNA

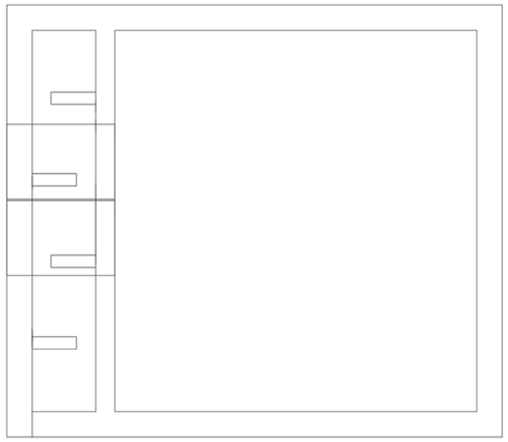


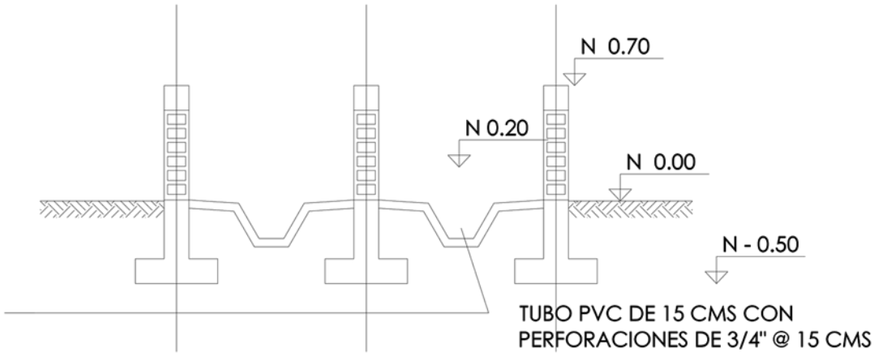


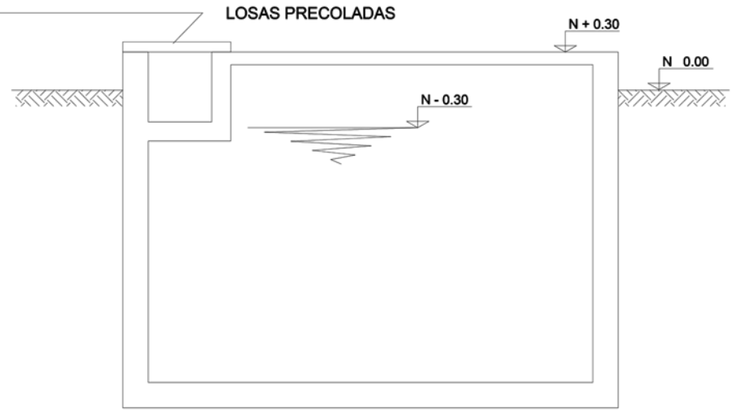


DETALLES AIREADOR Y SEDIMENTADOR

Detalle consultado en: Bibliocad

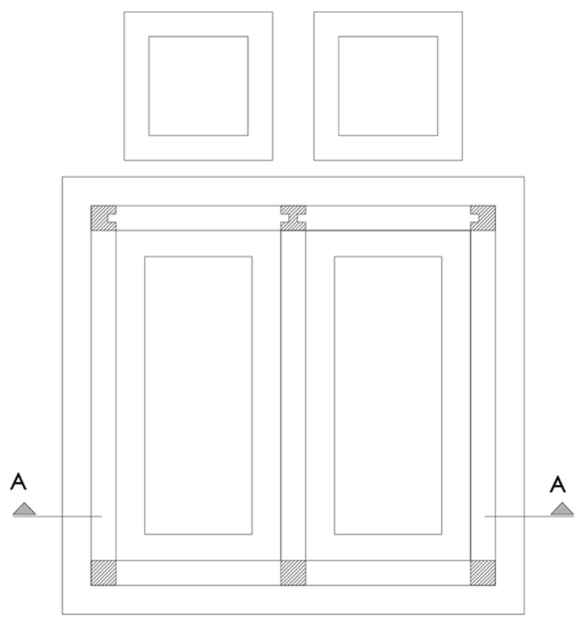








CORTE A'-A'



DETALLES TANQUE Y CISTERNA ALMACENAMIENTO

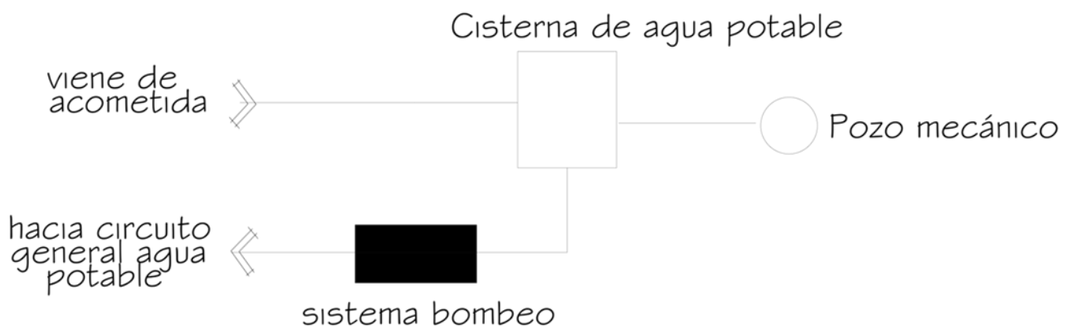
LECHOS DE SECADO

Detalle consultado en: Bibliocad

DETALLES INSTALACIONES HIDRÁULICAS

6.6.5
CAPÍTULO

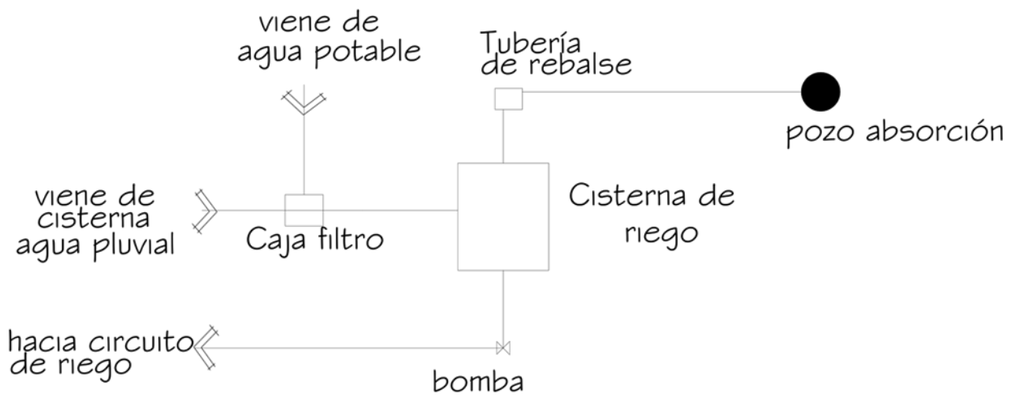
SISTEMA AGUA POTABLE



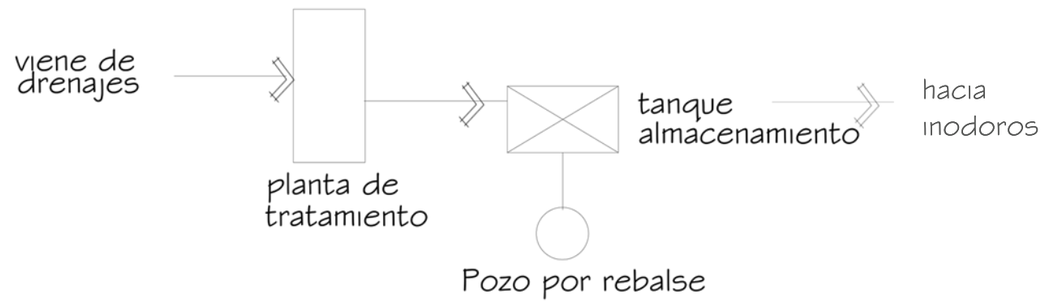
Se propone reutilizar el agua de lluvia para el sistema de riego y para esto se deberá implementar un filtro previo que evite que el agua de lluvia tenga excesiva arena que pueda causar un problema de taponamiento en las tuberías.

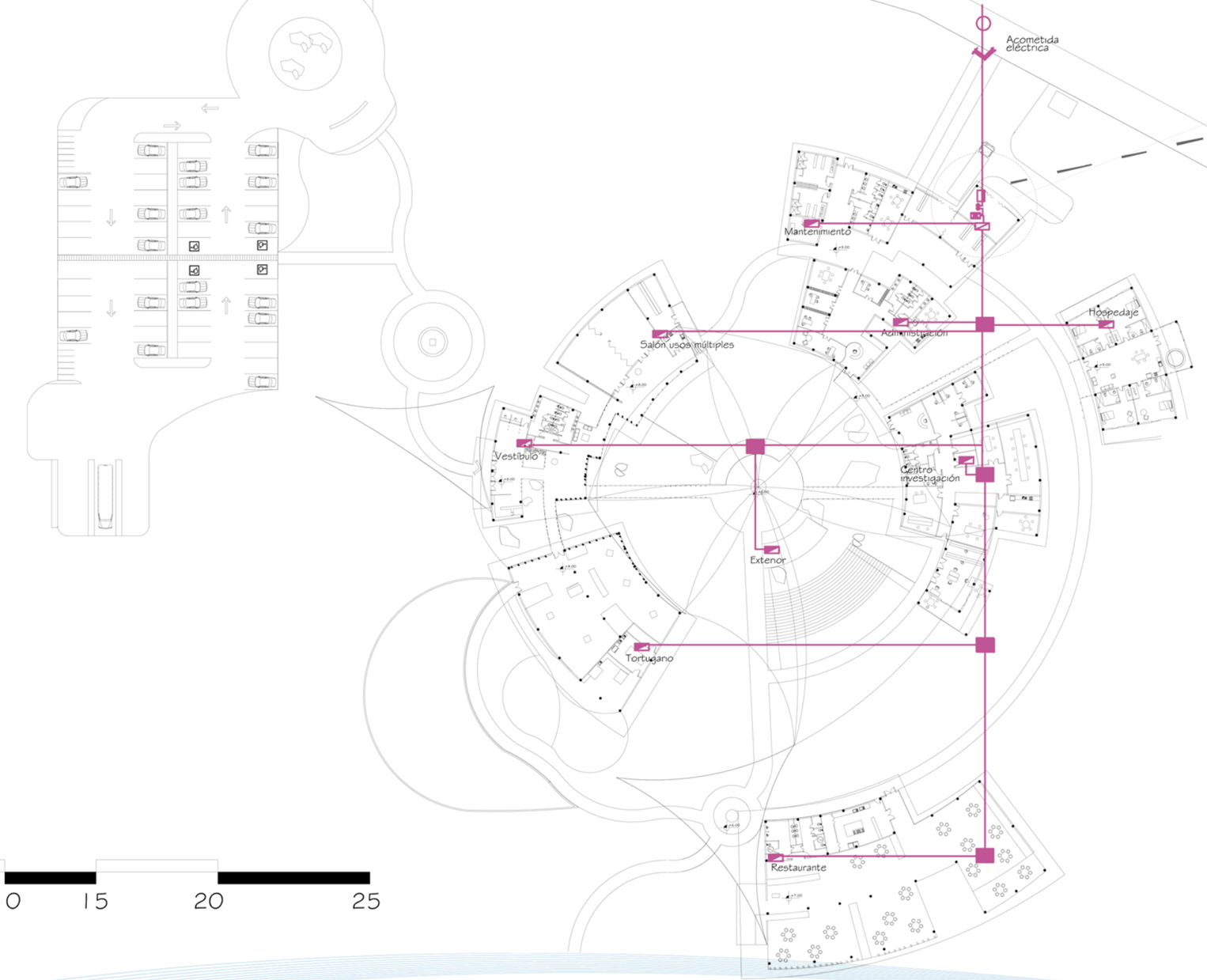
En el caso del sistema de drenajes, luego que las aguas negras sean tratadas puede ser reutilizada para el sistema de inodoros, y en el caso de la materia orgánica obtenida en los lechos de secado se puede utilizar como abono para las áreas verdes.

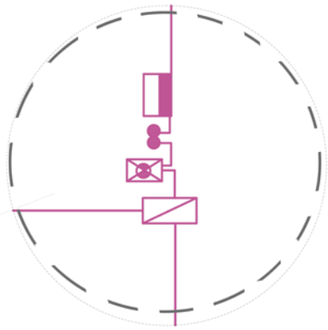
SISTEMA DE RIEGO



SISTEMA DRENAJES







SIMBOLOGÍA

	transformador
	tablero de contadores
	planta de emergencia
	tablero general
	tableros secundarios
	caja tipo H

NOTAS:

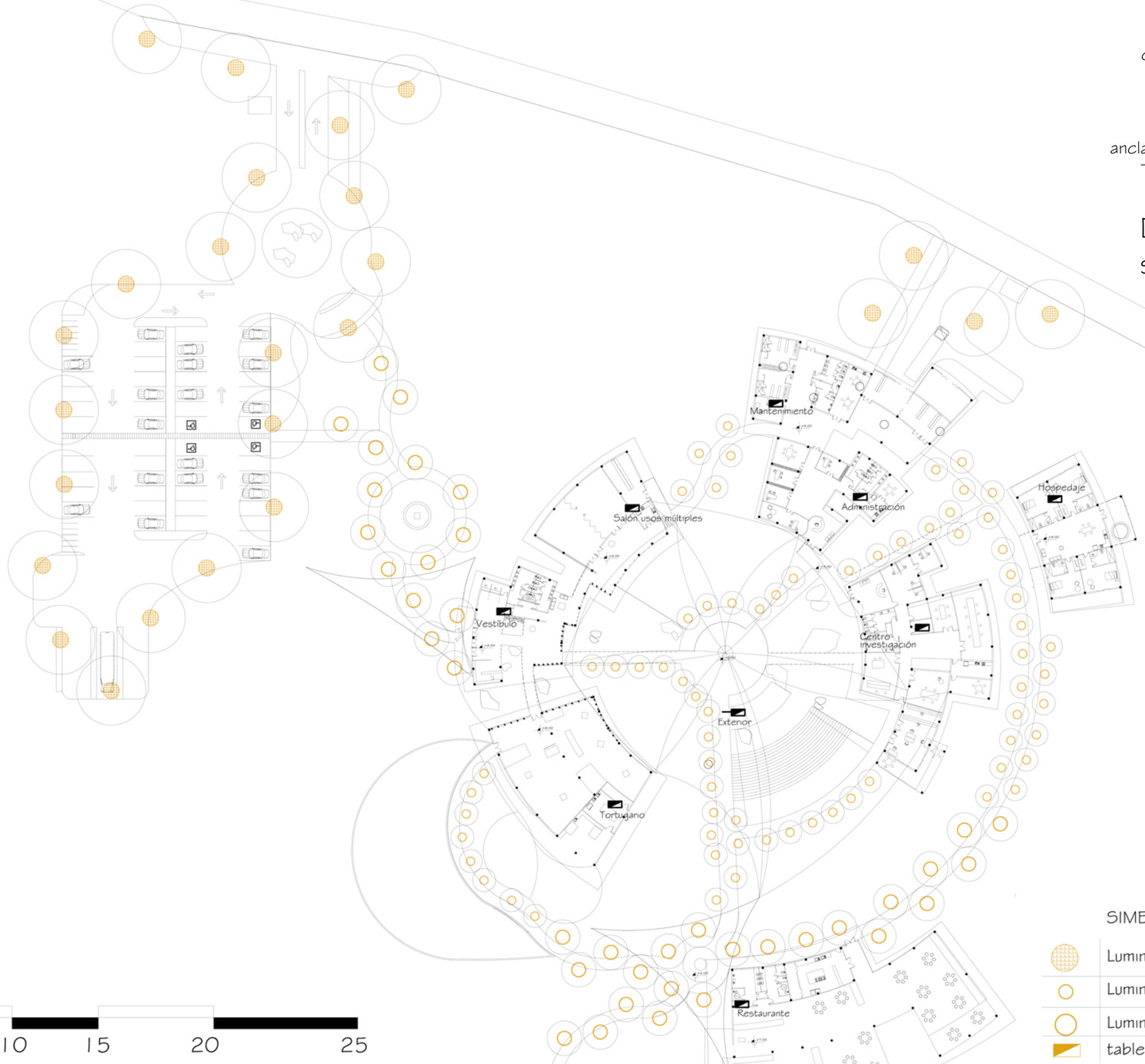
La instalación eléctrica tiene línea de tierra en el cuarto general donde se encuentra el transformador.
La energía eléctrica proviene de un poste de la empresa eléctrica.

Se contempló una planta eléctrica en caso existan cortes de electricidad. Ésta es alimentada con diésel.

5 10 15 20 25

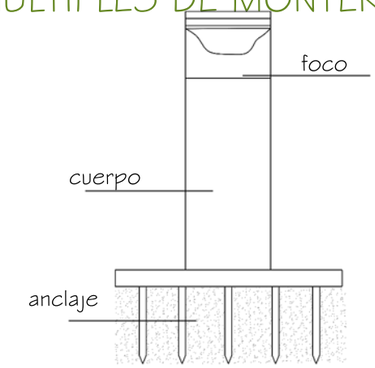
PLANTA GENERAL INSTALACIÓN DE FUERZA

6.6.6
CAPÍTULO



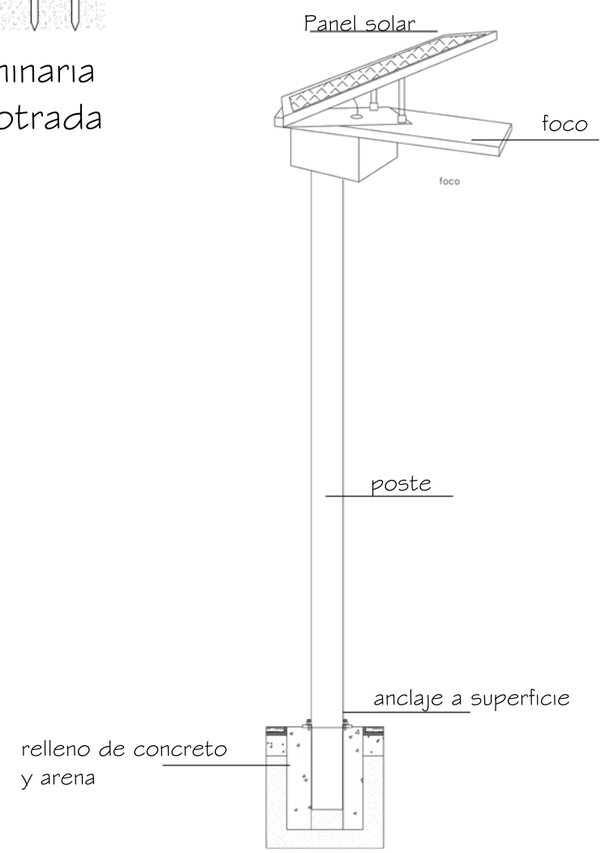
5 10 15 20 25

PLANTA GENERAL DE ILUMINACIÓN



Detalle luminaria solar empotrada





Detalle luminaria solar pública

SIMBOLOGÍA

- Luminaria solar r: 6.00
- Luminaria peatonal r: 2.00
- Luminaria peatonal r: 3.00
- tableros secundarios

NOTAS:

La instalación de iluminación está basada en alumbrado en el exterior con luminarias solares para aprovechar el sol del lugar. Para los caminamientos peatonales se utiliza el mismo concepto pero de menor tamaño que alumbren de manera indirecta los caminamientos.

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Mano de obra directa costo real por m2	Mano de obra indirecta 33%	Total directa + indirecta	SUBTOTAL
TRABAJOS PREELIMINARES							
Limpieza, nivelación y chapeo	M2	7,204.85	Q30.00	Q216,145.50	Q71,328.02	Q287,473.52	Q549,074.41
Construcción de bodega y letrina	unidad	1.00	Q2,100.00	Q2,100.00	Q693.00	Q2,793..00	Q5,334.63
Trazo, estaqueado y puenteado en secciones	ML	4,301.00	Q12.50	Q53,762.50	Q17,741.63	Q71,504.13	Q136,572.88
							Q690, 981.92
CIMENTACIÓN							
ZANJEO							
Zanjeo de pilotes	M3	1,097.46	Q18.30	Q20,083.52	Q6,627.56	Q27,711.08	Q51,018.16
Zanjeo de viga de amarre	M3	465.35	Q18.30	Q8,515.91	Q2,810.25	Q11,326.15	Q21,632.95
FUNDICIÓN							
Fundición de concreto para pilotes	M3	1,097.46	Q600.00	Q658,476.00	Q217,297.08	Q875,773.08	Q1,672,726.58
Fundición de vigas de amarre	ML	465.35	Q250.00	Q116,337.50	Q38,391.38	Q154,728.88	Q295,532.15
							Q2,040,909.85

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Mano de obra directa costo real por m2	Mano de obra indirecta 33%	Total directa + indirecta	SUBTOTAL
ESTRUCTURA							
COLUMNAS, LOSA Y CUBIERTA							
Armado y fundición de columnas	M3	513.5	Q2,560.00	Q1,314,560..00	Q433,804.80	Q1,748,364.80	Q3,339,376.77
Vigas principales de 0.60 x 0.30	M2	485.92	Q1,000.00	Q485,920.00	Q160,353.60	Q646,273.60	Q1,234,382.58
Vigas secundarias de 0.50 x 0.25	M2	468.5	Q1,000.00	Q468,500.00	Q154,605.00	Q623,605.00	Q1,190,130.55
Fundición de concreto para losas	M2	4,301.0	Q22.75	Q97,847.35	Q32,289.76	Q130,137.51	Q248,562.64
Formaleteado de vigas	ML	3,010.0	Q11.47	Q34,524.70	Q11,393.15	Q45,917.85	Q87,703.10
Entarimado de losa, nivelación de suelo, etc.	M2	4,301.0	Q12.00	Q36,120.00	Q11,919.60	Q48,039.60	Q91,751.64
Gradas	M2	30.00	Q650.00	Q19,500.00	Q6,435.00	Q25,935.00	Q49,535.85
Columna de aceri tuoi tubo circular	ML	752.00	Q800.00	Q601,600.00	Q198,528.00	Q800,198.00	Q1,528,244.48
Viga tubular	ML	73.50	Q1,500.00	Q110,250.00	Q36,382.50	Q146,362.50	Q280,068.08
Cubierta losacero	M2	7,301.00	Q750.00	Q5,475,750.00	Q1,806,977.50	Q7,282,747.50	Q13,910,047.73
Cubierta tipo membrana	M2	672.00	Q4,500.00	Q3,024,000.00	Q997,920.00	Q4,021,920.00	Q7,681,867.20
Levantado block de 0.15 m	M2	844.00	Q650.00	Q548,600.00	Q181,038.00	Q729,638.00	Q1,393,608.58
Levantado muro pineado	M3	38	Q18.00	Q684.00	Q225.72	Q909.72	Q1,737.57
Armado soleras 0.15 m	ML	1,910.20	Q5.00	Q9,551.00	Q3,151.84	Q12,702.84	Q34,262.4
Fundición de concreto para soleras	M2	2,540.00	Q60.45	Q153,543.00	Q50,669.19	Q204,212.19	Q390,045.28
Formaleteado de soleras	ML	1,910.20	Q5.20	Q9,933.04	Q3,277.90	Q13,210.94	Q25,232.90

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Mano de obra directa costo real por m2	Mano de obra indirecta 33%	Total directa + indirecta	SUBTOTAL
INSTALACIONES							
INSTALACIÓN AGUA POTABLE							
Cisterna	UD	1.00	Q15,000.00	Q15,000.00	Q4,950.00	Q19,950.00	Q38,104.50
Bomba surmegible	UD	1.00	Q6,000.00	Q6,000.00	Q1,980.00	Q7,780.00	Q15,241.80
Pozo	UD	1.00	Q75,000.00	Q75,000.00	Q24,750.00	Q99,750.00	Q190,522.50
Instalación de agua	UD	1.00	Q35,000.00	Q35,000.00	Q11,550.00	Q46,550.00	Q88,910.50
Sistema de riego	UD	1.00	Q46,500.00	Q46,500.00	Q15,345.00	Q61,845.00	Q118,123.95
Lavamanos	UD	25.00	Q710.00	Q17,750.00	Q5,857.50	Q23,607.50	Q45,090.75
Lavatrastos	UD	11.00	Q775.00	Q8,525.00	Q2,813.25	Q11,338.25	Q21,656.06
Inodoros	UD	30.00	Q860.00	Q25,800.00	Q8,514.00	Q34,314.00	Q65,539.74
Urinarios	UD	8.00	Q980.00	Q7,840.00	Q2,587.00	Q10,427.20	Q19.915.25
Chorros	UD	10.00	Q175.00	Q1,750.25	Q577.50	Q2,377.50	Q4,445.53
Bombeo para riego	UD	1.00	Q6,000.00	Q6,00.00	Q1,980.00	Q7,980.00	Q15,241.80
Cajas unificadoras	UD	12	Q150.00	Q1,800.00	Q594.00	Q2,394.00	Q4,572.74
INSTALACIÓN AGUAS NEGRAS Y PLUVIALES							
Planta de tratamiento	UD	1.00	Q25,000.00	Q25,000.00	Q8,250.00	Q33,250.00	Q63,507.50
Pozo de abosrción por rebalse	UD	1.00	Q45,680.00	Q45,680.00	Q15,074.40	Q60,754.40	Q116,040.90
Instalación pluviales	UD	1.00	Q53,825.04	Q53,825.04	Q17,062.24	Q71,587.30	Q136,731.75
Instalación residuales	UD	1.00	Q77,747.28	Q77,747.28	Q25,656.00	Q103,403.88	Q197,501.42
INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN							
Poste de energía	UD	1.00	Q14,000.00	Q14,000.00	Q4,620.00	Q18,620.00	Q35,564.20
Planta de emergencia	UD	1.00	Q35,000.00	Q35,000.00	Q311,550.00	Q46,550.00	Q48,910.50
Luminarias solares	UD	15.00	Q3,456.20	Q51,843.00	Q17,108.19	Q68,951.19	Q131,696.77
Luminarias	UD	21.00	Q1,250.00	Q26,250.00	Q8,662.50	Q34,912.50	Q66,682.88
Luminarias empotradas	UD	40.00	Q175.00	Q7,000.00	Q2,310.00	Q9,310.00	Q17,782.10
Contadores	UD	2.00	Q1,000.00	Q2,000.00	Q660.00	Q2,660.00	Q5,080.60
Tableros	UD	7.00	Q1,190.96	Q8,336.72	Q2,571.12	Q11,087.84	Q21,177.77

1,619,941.79

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Mano de obra directa costo real por m2	Mano de obra indirecta 33%	Total directa + indirecta	SUBTOTAL
ACABADOS							
TEXTURAS							
Deck de madera	M2	1,335.00	Q156.00	Q208,260.00	Q68,725.80	Q276,985.80	Q529,042.88
Cemento tipo pulido	M2	1,720.00	Q155.00	Q266,600.00	Q87,978.00	Q354,578.00	Q677,243.98
Cielo falso tablayeso	M2	572.00	Q240.10	Q137,337.20	Q45,321.28	Q182,658.48	Q348,877.69
PUERTAS Y VENTANAS							
Vidrio de 6mm	M2	607.5	Q321.50	Q195,311.25	Q64,452.71	Q259,763.96	Q496,149.17
Puertas tipo MDF	UD	79.00	Q1,000.00	Q79,000.00	Q26,070.00	Q105,070.00	Q200,683.70
Muro tipo bambú	UD	100	Q4,000.00	Q400,000.00	Q132,000.00	Q532,000.00	Q1,016,120.00
EXTERIOR							
Jardinización	M2	3,100.00	Q80.00	Q248,000.00	Q81,840.00	Q329,840.00	Q629,994.40
Fuentes	UD	5.00	Q2,500.00	Q12,500.00	Q4,125.00	Q16,625.00	Q31,753.75
Aceras	M2	95.00	Q125.00	Q11,875.00	Q3,918.75	Q15,793.15	Q30,166.06
							3,958,443.94
SUBTOTAL				Q 46,363,386.91			
Planificación del proyecto (2%)					Q927,267.74		
Imprevistos (3%)					Q1,390,901.61		
Honorarios (8%)					Q3,709,070.95		
TOTAL					Q52,390,627.21		$7,147,425.27
METROS CUADRADOS CONSTRUIDOS					7,301.00 m2		
Valor constructivo por metro cuadrado					Q 7,175.81		
Valor del terreno			Q8,287,728.75				

Fuente: Guía de costos promedio de construcción SEGEPLAN 2013
Cambio a dólar según Banco de Guatemala 2017

mano de obra indirecta: es todo el proceso que se tiene desde producción y transporte de material, éste se calcula con el 33%

PRESUPUESTO ESTIMADO GENERAL

6.7 CAPÍTULO

CONCLUSIONES

7. CONCLUSIONES

7.1 CONCLUSIONES

- El proyecto de diseño de un Centro de Investigación de Vida Marina toma en cuenta los equipamientos necesarios mejorando el estudio y brindando soluciones al medio ambiente que mejoran la calidad de vida de los habitantes y preservando de manera adecuada la flora y fauna de Monterrico.

- En el proyecto de diseño se conceptualizan áreas específicas con sus elementos necesarios para que brinden un apoyo a divulgar la situación existente en la Reserva de Monterrico, específicamente en referencia a los manglares y las tortugas que son especies que se encuentran en peligro de extinción y tienen una gran importancia.

- El proyecto de diseño vincula áreas especializadas en la rama científica, mejorando así los procesos de protección de la flora y fauna de Monterrico, evitando su pronta extinción.

- El proyecto de Centro de Investigación de Vida Marina toma en cuenta el uso de elementos pasivos, constructivos para un adecuado comportamiento con el medio ambiente.

RECOMENDACIONES

8. RECOMENDACIONES

8.1 RECOMENDACIONES

- El equipamiento investigativo vinculado al medio ambiente debe considerarse como un elemento importante y necesario para el progreso ecológico y educativo de la calidad de vida, su entorno y todos los seres vivos que lo componen.

- La implementación de áreas educativas dentro de un Centro Investigativo debe de ser un punto importante en el área de Monterrico porque de esta manera se logrará informar a la población sobre los métodos que pueden implementar para un mejor desarrollo de la economía y medio ambiente del lugar.

- El equipamiento de áreas especializadas en lo científico brindará un apoyo esencial para el progreso social, económico, cultural y medioambiental de Monterrico.

- El aprovechamiento de las fuentes naturales para el funcionamiento y construcción de la arquitectura es muy importante en este entorno para generar el menor impacto posible.

FUENTES DE INFORMACIÓN Y CONSULTA

9. FUENTES DE INFORMACIÓN Y CONSULTA

9.1 Bibliografía

- Ansel, Erich. Architecture. Iowa Enlightment. Six Dollars. Incorporating Architectural Technology. (Marzo 1993). p. 64-68.
- García contreras, Samuel. Centro de Rescate Marino Costero de Monterrico, Taxisco, Santa Rosa. Guatemala, 2010. 159 páginas. Tesis. (Licenciatura en Arquitectura). Facultad de Arquitectura. Universidad San Carlos de Guatemala.
- Grijalva Izquierdo, Gabriela. Adaptación de la arquitectura al entorno: Centro de Investigación de Vida Marina. Ecuador, 2010. 83 páginas. Tesis. (Licenciatura en Arquitectura). Facultad de Arquitectura. Universidad San Francisco de Quito.
- Guimaraes, Mariana. Confort Térmico y tipología arquitectónica en clima húmedo. Cataluña, España. (2008)
- Muccio, Colum. Ortiz, Luisa. Martinez, Jose. ARCAS y CONAP. Guatemala. (2009). Manual para la conservación de las tortugas marinas en Guatemala, con un énfasis en el manejo de tortugarios.
- Plazola A., Plazola A. y Plazola G. (2008). Enciclopedia de Arquitectura Plazola. México.
- Ramos, Andrea. Acuario y Centros de Investigaciones de Vida Marina en Livingston, Izabal. Guatemala, 2014. 154 páginas. Tesis. (Licenciatura en Arquitectura). Facultad de Arquitectura y Diseño. Universidad Rafael Landívar.
- Wilhelm, Jennifer. Acuario en Monterrico. Guatemala, 2012. 160 páginas. Tesis. (Licenciatura en Arquitectura). Facultad de Arquitectura. Universidad Rafael Landívar.

9.2 Fuentes Digitales de Información

- Anónimo (2002). Biodiversidad marina de Guatemala: Análisis de vacíos y estrategias para su conservación. [Consultado en Febrero del 2016] [Disponible en red] Recuperado de: http://www.undp.org/content/dam/guatemala/docs/publications/undp_gt_Biodiversidad_Marino_compressed.pdf
- Anónimo. (2008) Educación ambiental, cuidado de los manglares. [Consultado en Febrero del 2016] [Disponible en red] Recuperado de: http://proyecto-manglares.blogspot.com/2008/05/educacin-ambiental-cuidado-de-los.html
- Anónimo. (2013). Bombeo solar fotovoltaico. [Consultado en Marzo del 2016] [Disponible en red] Recuperado de: http://www.sitiosolar.com/el-bombeo-solar-fotovoltaico/
- Anónimo. (2016). Construcción sostenible en hormigón. [Consultado en Marzo del 2016] [Disponible en red] Recuperado de: https://www.oficemen.com/reportaje.asp?id_rep=1069
- Anónimo. (2016). Tabla de Cemento durock. [Consultado en Marzo del 2016] [Disponible en red] Recuperado de: http://www.sistegua.com/index.php?option=com_content&view=article&id=113&Itemid=112
- Anónimo. Centro de Investigación Marina. (2011). [Consultado en Marzo del 2016] [Disponible en red] Recuperado de: http://www.i2sl.org/competition/documents/mrec_webinar.pdf
- Anónimo. Definición de acuicultura. [Consultado en Febrero del 2016] [Disponible en red] Recuperado de: http://www.proyectosfindecarrera.com/definicion/acuicultura.htm
- Anónimo. Jardines verticales de urbanollismo.

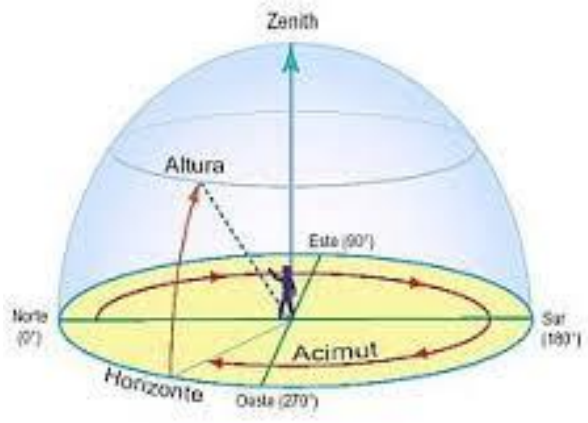
[Consultado en Marzo del 2016] [Disponible en red] Recuperado de: http://www.urbanarbolismo.es/blog/fachadas-vegetales-urbanarbolismo/#fieltro

- Anónimo. Placas FRP y poliéster. [Consultado en Marzo del 2016] [Disponible en red] Recuperado de: http://www.plataformaarquitectura.cl/catalog/cl/products/6676/placas-de-frp-y-poliester-tecpro
- ANSI. (2016). American National Standards Institute. [Consultado en Marzo del 2016] [Disponible en red] Recuperado de: http://www.ansi.org/
- Fundaeco. (2002). Propuesta técnica corredor biológico en la Costa Sur. [Consultado en Febrero del 2016] [Disponible en red] Recuperado de: http://asociaciononca.org/investigaciones/otras/CORREDOR%20BIOLOGICO%20COSTA%20SUR-version3.5.pdf
- Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología. (2013) [Consultado en Marzo del 2016] [Disponible en red] Recuperado de: http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia/ESTACIONES/ESCUINTLA/PUERTO%20SAN%20JOSE%20PARAMETROS.htm
- López, María. Estrategias bioclimáticas en la arquitectura. (2003). [Consultado en Marzo del 2016] [Disponible en red] Recuperado de: https://climacusticaparaarquitectos.files.wordpress.com/2011/09/bioclimatica.pdf
- Municipalidad de Rosario. (2005). Pautas y exigencias para un proyecto arquitectónico de inclusión. [Consultado en Marzo del 2016] [Disponible en red] Recuperado de: http://www.rosario.gov.ar/sitio/arquitectura/archivos/manual_acc.pdf
- Ramírez, Jenni. Los manglares. [Consultado en Febrero del 2016] [Disponible en red] Recuperado de: http://ponce.inter.edu/acad/cursos/ciencia/pages/manglares.htm

GLOSARIO

10. GLOSARIO

10.1 Acimut: Ángulo que con el meridiano forma el círculo vertical que pasa por un punto de la esfera celeste o del globo terráqueo.



Diagramación de acimut. Fuente: http://blog.hunabsys.com/acimut-angulo-de-elevacion-y-zenit/

10.2 Ángulo vertical: Ángulo medido en el plano vertical.

10.3 Anidación: Acción y efecto de anidar.

10.4 Árboles Caducifolios: Dicho de un árbol de hoja caduca, que se le cae al empezar la estación desfavorable.

10.5 Árboles perennes: Dicho de un árbol que tiene sus hojas durante todo el año.





Árboles caducifolios y perennifolios. Fuente: google images

10.6 Arrecife: Banco formado por piedras y animales políperos en el mar, casi en la superficie del agua.

10.7 Biología marina: Ciencia que se dedica a estudiar la composición, el desarrollo, los vínculos y las funciones de los seres vivos, en este caso de organismos que se encuentren vinculados con el mar.



Tortugas marinas. Fuente: http://www.fresher.ru/2012/09/29/zelyonye-cherepaxi-na-bolshom-barernom-rife/

10.8 Biodiversidad: En el campo de la biología, se refiere a el número de poblaciones de organismos y especies distintas, para los ecólogos el concepto incluye la diversidad de interacciones durables entre las especies y su ambiente inmediato o biotopo, el ecosistema en el que los organismos viven.



Biodiversidad marina. Fuente: google images.

10.9 Bosque de galería: Conjunto de árboles que se encuentra al borde de cuerpos de agua, son tolerantes a alta humedad y se encuentran en zonas sombreadas.

10.10 Bosque seco: Conjunto de árboles que se han adaptado a vivir a condiciones de sequía.



Bosque manglar en el Canal de Chiquimulilla considerado un bosque de galería. Fuente: googleimages.

10.11 Chimenea solar: Sistema solar pasivo que se utiliza para el refrescamiento de un ambiente interior a través del uso de la ventilación natural.

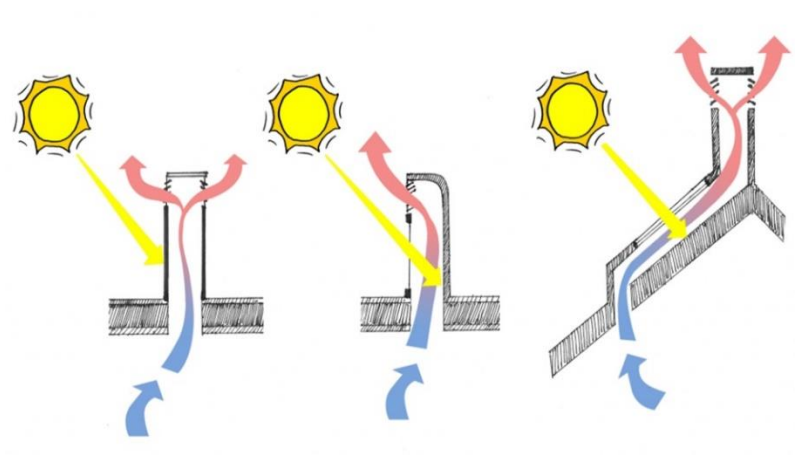


Diagrama de funcionamiento de la chimenea solar. Fuente: google images.

10.12 CONAP: Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Es una entidad gubernamental. Tiene distintos fines, entre ellos fundamentar la conservación del patrimonio natural de Guatemala.

10.13 Cíprinidos: Familia de peces que habitan agua dulce, de cuerpo alargado y cubiertos de escamas.



Grupo de peces en océano pacífico. Fuente: google images.

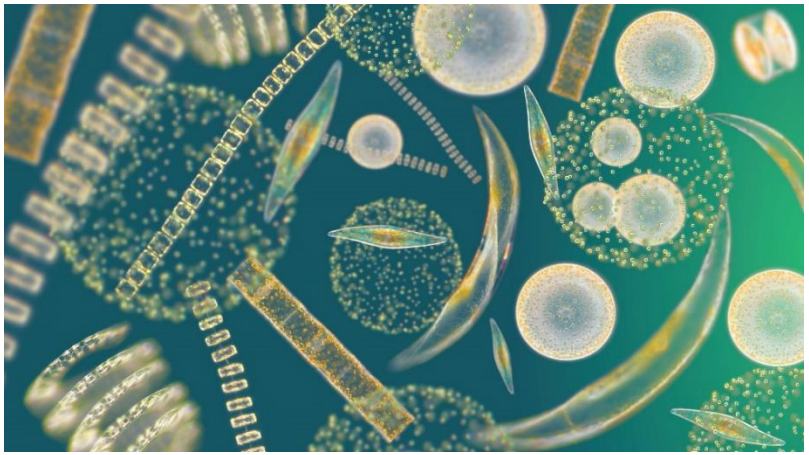
10.14 Ecosistema costamarino: Se refiere a los sistemas en donde se encuentra una fuente hídrica salada.

10.15 Ecosistema estuarino: Se refiere a aquel ecosistema en donde se reúnen fuentes hídricas de agua dulce y salada y se crea un sistema en donde existen diversidad de flora y fauna como lo es el caso del bosque tipo manglar.



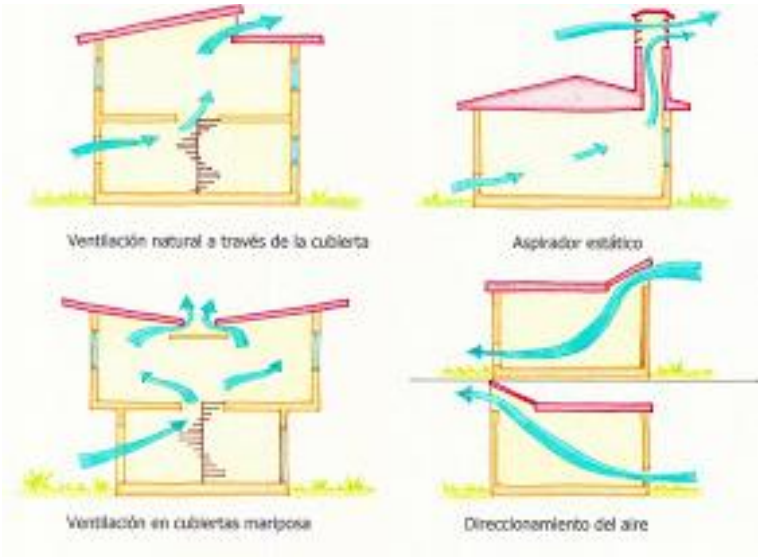
Ecosistema estuarino en Haw aii, Monterrico. Lugar en donde desemboca el canal de Chiquimulilla. Fuente: elaboración propia.

10.16 Fitoplancton: Organismos vegetales como ciertas algas microscópicas.



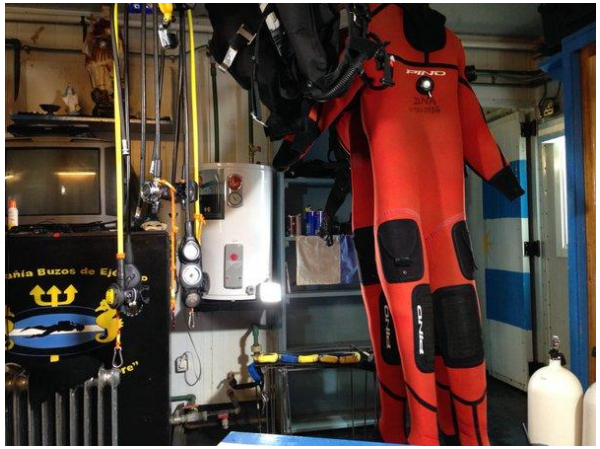
Fitoplancton. Fuente: https://definicion.mx/fitoplancton/

10.17 Humedad relativa: Expresión porcentual de la cantidad de vapor de agua en el aire con respecto a la máxima posible para unas condiciones dadas de presión y temperatura.



Sistemas de ventilación en arquitectura para evitar humedad y tener un confort interior adecuado para los usuarios. Fuente: googleimages.

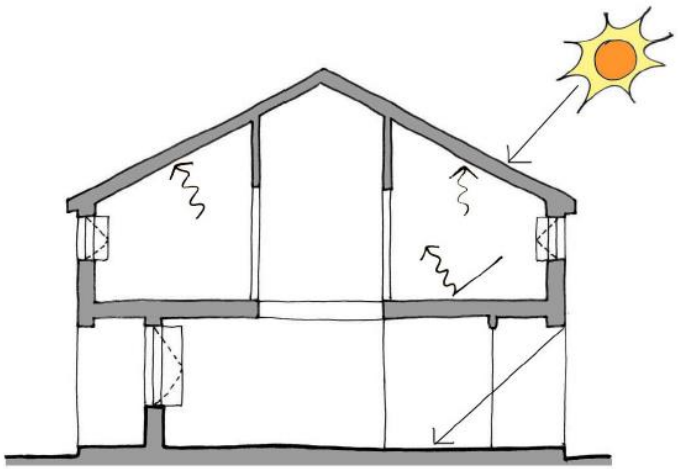
10.18 Laboratorio pañol buceo: Se refiere a un área en donde se pueden realizar actividades dentro del agua para el análisis de las especies marinas.



Área de pañol y buceo. Fuente: http://www.scoopnest.com/es/user/norabar/709115544839045120

10.19 Larvicultura: Es un proceso de producción de especies marinas.

10.20 Masa Térmica: Capacidad de almacenamiento de calor de un sistema como por ejemplo muros de agua u hormigón.



Masa térmica en el interior de la arquitectura. Fuente: http://casa-pasiva.es/masa-termica-_-passivhaus-mediterraneo/

10.21 Precipitación pluvial: Es cualquier fénomeno hidrometeoro que cae del cielo y llega a la superficie terrestre. Esto puede ser en forma de lluvia, llovizna, nieve, aguanieve, granizo. Se mide en mm y sirve en arquitectura para saber cómo debemos captar las aguas pluviales en nuestra edificación para aprovecharlas.

10.22 Radiación solar: Es la energía recibida por el sol que se convierte en calor. Existen distintos tipos de radiaciones.

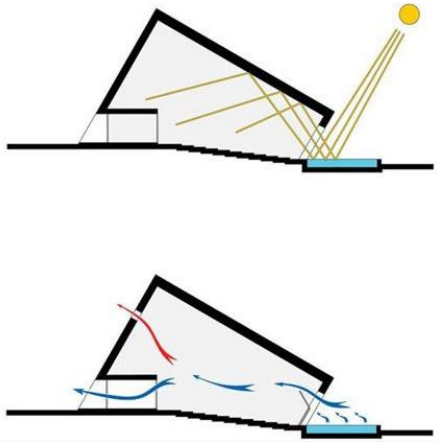
10.23 Tulares: Conjunto de árboles muy poblado.



Tulares en el Canal de Chiquimulilla. Fuente: http://josemata.zenfolio.com/blog/2014/1/monterrico

10.24 Sedimentos: Materia que habiendo estado en un líquido por gravedad se posa en el fondo.

10.25 Sustentabilidad: Aquello que se puede mantener por sí mismo, sin agotar los recursos naturales y sin ayuda del exterior.



Diagramas de arquitectura sustentable. Fuente: https://blog.miragestudio7.com/contemporary-modern-mosque/3552/

10.26 Ventilación cruzada: Concepto utilizado en la arquitectura bioclimática que se define como la utilización de los vientos para el refrescamiento interior a través de una correcta orientación y colocación de ventanas y otros elementos.

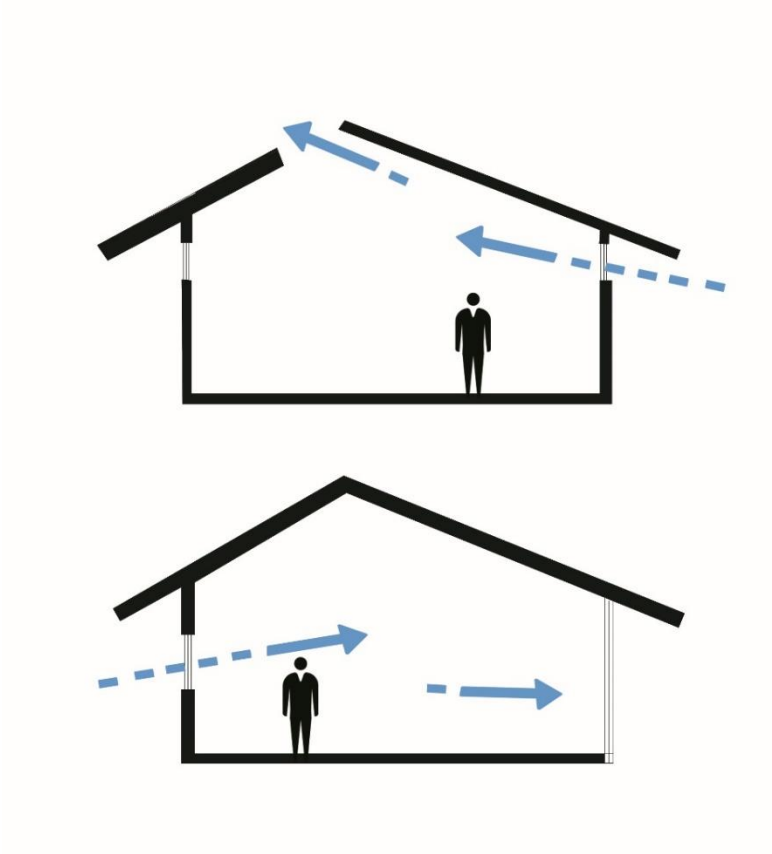


Diagrama de ventilación cruzada. Fuente:
http://www.fau.ucv.ve/idec/racionalidad/Paginas/Manualventanas.html

10.27 Viviparidad: Se refiere a la germinación de una semilla desde la planta madre, como lo es en el caso de los manglares.

10.28 Zooplancton: Organismos animales que habitan en agua dulce.



Zooplancton. Fuente:
http://www.escuelapedia.com/zooplancton/