

Universidad de San Carlos de Guatemala,  
Facultad de Arquitectura,

ESTACIÓN CIENTÍFICA Y MÓDULO AMBIENTAL  
PARA INVESTIGACIONES, EN LA RESERVA NATURAL  
DE USOS MÚLTIPLES MONTECERRICÓ,  
TAXISCO, SANTA ROSA, GUATEMALA

Proyecto de Graduación presentado a la Junta Directiva por:

David Antonio Pérez Baeza

Al conferírsele el título de

**ARQUITECTO**

Guatemala, septiembre de 2009.



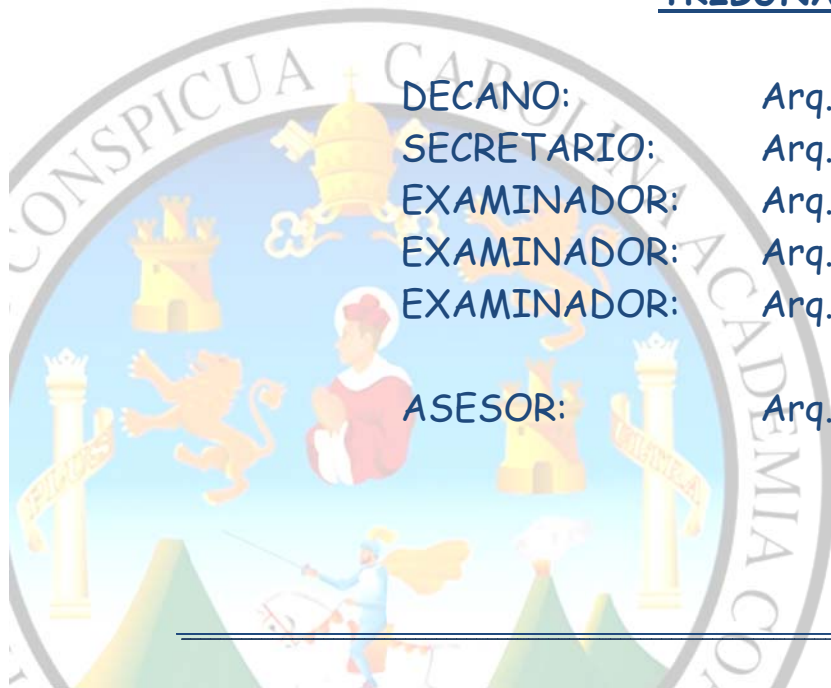


**JUNTA DIRECTIVA FACULTAD DE ARQUITECTURA**

DECANO:	Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
SECRETARIO:	Arq. Alejandro Muñoz Calderón
VOCAL I:	Arq. Sergio Mohamed Estrada Ruiz
VOCAL II:	Arq. Efraín De Jesús Amaya Cervantes
VOCAL III:	Arq. Carlos Enrique Martini Herrera
VOCAL IV:	Bachiller Carlos Alberto Mancilla Estrada
VOCAL V:	Secretaria Liliam Rosana Santizo Alba

**TRIBUNAL EXAMINADOR**

DECANO:	Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
SECRETARIO:	Arq. Alejandro Muñoz Calderón
EXAMINADOR:	Arq. German René Cutz García
EXAMINADOR:	Arq. Edgar Armando López Pasos
EXAMINADOR:	Arq. Sergio Estuardo López Aldana
ASESOR:	Arq. German René Cutz García







**ACTO QUE DEDICO:**

A DIOS TODOPODEROSO      Agradeciendo su Bendición y la oportunidad de Vida.

A MIS PADRES                      David Antonio y María Eugenia, por su amor.

A MIS HIJOS                         David Emilio, Elena Sofía y Santiago Antonio.

A MIS HERMANOS                 Julia, María, Claudia, Carlos, Víctor y Pedro.

A MIS SOBRINAS                 Jazmín, Marcela, Ankeila y Débora.

A MIS AMIGOS                     Por su confianza y apoyo.





# ÍNDICE

---





## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>1. GENERALIDADES</b>	
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Justificación.....	5
1.3 Objetivos.....	7
a) General.....	7
b) Específicos.....	7
1.4 Delimitación.....	7
1.4.1 Delimitación del Problema.....	7
1.4.2 Delimitación Geográfica.....	8
1.5 Metodología.....	9
<b>CAPÍTULO 2</b>	
<b>2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL</b>	
2.1 Medio Ambiente.....	10
2.2 El Clima.....	12
2.3 El Hombre y el Ecosistema.....	19
2.4 Conservación de Especies.....	21
2.5 Reserva Natural o Ecológica.....	22
2.6 Ecoturismo.....	26
2.7 Módulo Ambiental, Estación Meteorológica.....	27
<b>CAPÍTULO 3</b>	
<b>3. ZONIFICACIÓN DEL ÁREA DE LA RESERVA NATURAL DE USOS MÚLTIPLES MONTERRICO</b>	
3.1 Zona de protección en el Área de Reserva.....	38

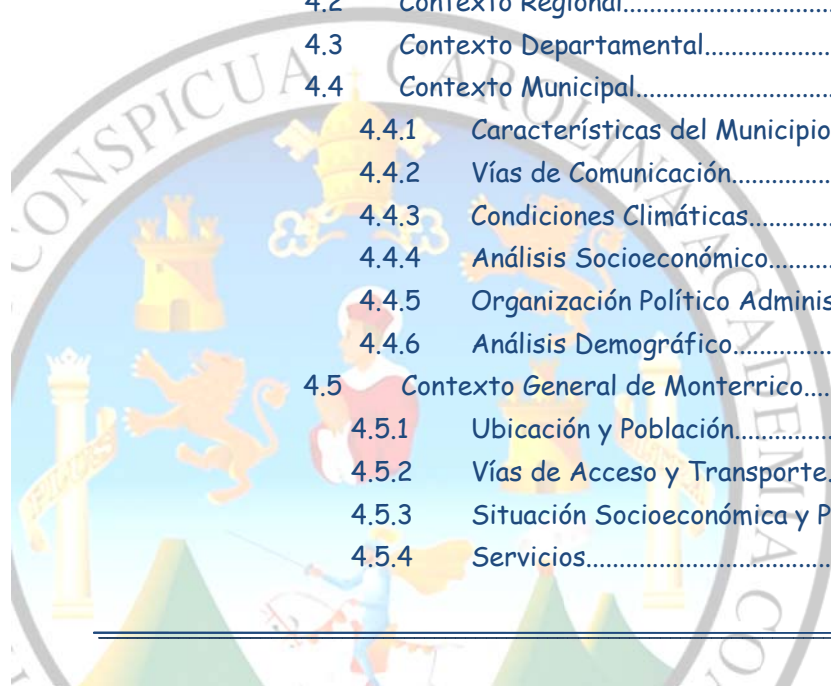


3.1.1	Actividades y Prohibiciones.....	39
3.2	Zona de Recuperación.....	39
3.2.1	Actividades y Prohibiciones.....	39
3.3	Zona de Amortiguamiento.....	40
3.4	Aspectos Biofísicos.....	40
3.4.1	Zonificación Ecológica.....	40
3.4.2	Clima.....	41
3.4.3	Hidrología.....	41
3.4.4	Geología y Geomorfología.....	42
3.4.5	Vegetación.....	42

## CAPÍTULO 4

### 4. CONTEXTO GEOGRÁFICO

4.1	Contexto Nacional.....	43
4.2	Contexto Regional.....	43
4.3	Contexto Departamental.....	44
4.4	Contexto Municipal.....	46
4.4.1	Características del Municipio.....	46
4.4.2	Vías de Comunicación.....	46
4.4.3	Condiciones Climáticas.....	47
4.4.4	Análisis Socioeconómico.....	47
4.4.5	Organización Político Administrativa.....	47
4.4.6	Análisis Demográfico.....	47
4.5	Contexto General de Monterrico.....	48
4.5.1	Ubicación y Población.....	48
4.5.2	Vías de Acceso y Transporte.....	48
4.5.3	Situación Socioeconómica y Producción.....	48
4.5.4	Servicios.....	48







## CAPÍTULO 5

### 5. MARCO LEGAL

5.1	Constitución Política de Guatemala.....	51
5.2	Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.....	52
5.3	Ley Reguladora de las Áreas de Reserva del Estado.....	52
5.4	Normas y Leyes de las Áreas Protegidas.....	52
5.5	Tratados Internacionales.....	53

## CAPÍTULO 6

### 6. ANÁLISIS DEL SITIO

6.1	Localización del Terreno.....	56
6.2	Ubicación del Terreno.....	57
6.3	Diagnóstico y Condicionantes del Terreno.....	58
6.4	Planta de Conjunto.....	59
6.5	Planta Topográfica.....	60
6.6	Planta de Aspectos Biofísicos.....	61
6.7	Planta de Visuales y Paisaje.....	62

## CAPÍTULO 7

### 7. AGENTES Y USUARIOS

7.1	Agentes.....	63
7.2	Usuarios.....	63
7.3	Análisis y Capacidad de Carga.....	65
7.3.1	Capacidad de Carga Física.....	65
7.3.2	Capacidad de Carga Real.....	65
7.3.3	Capacidad de Carga Efectiva o Permisible.....	65
7.4	Cálculo de Capacidad Física.....	65
7.4.1	Factor de Brillo Intensidad Solar, Criterios Básicos de Cálculo.....	66
7.4.2	Factor de Corrección por Precipitación Pluvial.....	66

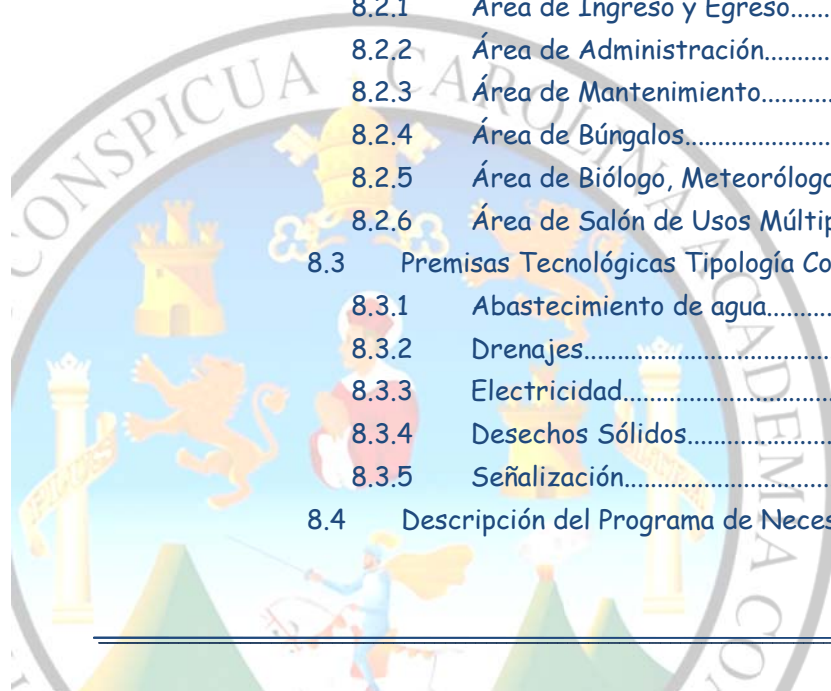


7.4.3	Factor de Corrección por Cierre Temporal.....	67
7.4.4	Aplicación por Disturbios de Fauna.....	67
7.4.5	Factor de Corrección por Contaminación.....	67
7.5	Resumen de Factores de Corrección.....	68
7.5.1	Aplicación de los Factores.....	68
7.5.2	Capacidad de Carga Efectiva.....	68

## CAPÍTULO 8

### 8. PREMISAS DE DISEÑO

8.1	Premisas Generales de Diseño.....	69
8.1.1	Premisas Funcionales.....	69
8.1.2	Premisas Tecnológicas.....	70
8.1.3	Premisas Morfológicas.....	71
8.1.4	Premisas Ambientales.....	72
8.2	Premisas Específicas de Diseño.....	73
8.2.1	Área de Ingreso y Egreso.....	73
8.2.2	Área de Administración.....	74
8.2.3	Área de Mantenimiento.....	75
8.2.4	Área de Bungalos.....	76
8.2.5	Área de Biólogo, Meteorólogo, Exposición y Tortugario.....	77
8.2.6	Área de Salón de Usos Múltiples.....	78
8.3	Premisas Tecnológicas Tipología Constructiva.....	79
8.3.1	Abastecimiento de agua.....	79
8.3.2	Drenajes.....	79
8.3.3	Electricidad.....	79
8.3.4	Desechos Sólidos.....	80
8.3.5	Señalización.....	80
8.4	Descripción del Programa de Necesidades de Estación Científica y Módulo Ambiental.....	81







## CAPÍTULO 9

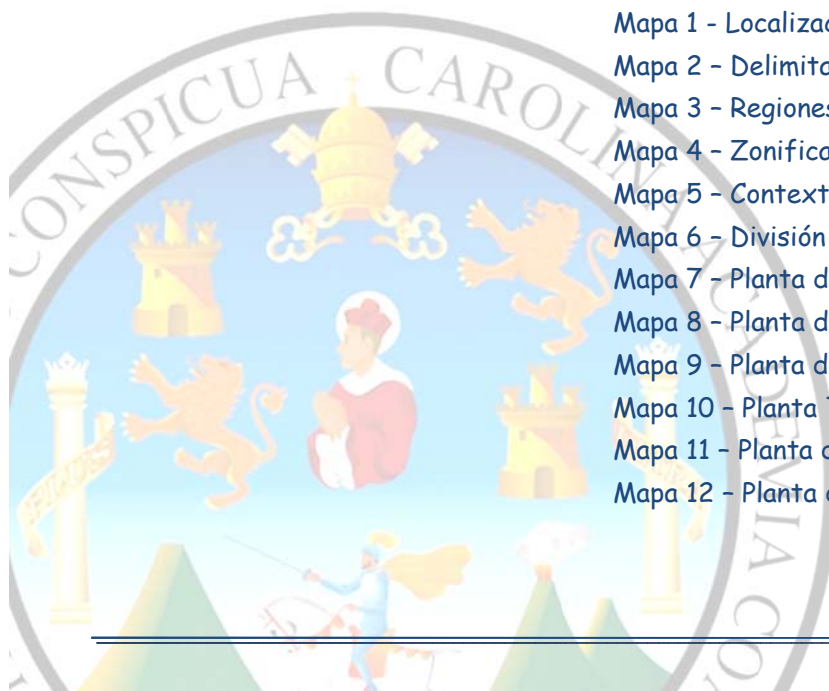
### 9. PROPUESTA

9.1	Matriz de Diagnóstico.....	84
9.2	Matrices y Diagramas de Ponderación, Relaciones, Circulaciones y Áreas.....	93
9.3	Propuesta de diseño de Estación Científica y Módulo Ambiental.....	102
9.4	Presupuesto.....	131
9.5	Cronograma de Actividades.....	132

<b>Conclusiones.....</b>	<b>133</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>133</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>134</b>

### MAPAS

Mapa 1 - Localización Cartográfica CECON-USAC.....	2
Mapa 2 - Delimitación Geográfica.....	8
Mapa 3 - Regiones de Guatemala.....	25
Mapa 4 - Zonificación Ecológica de Guatemala.....	40
Mapa 5 - Contexto Regional.....	44
Mapa 6 - División Administrativa de Santa Rosa.....	45
Mapa 7 - Planta de Localización de Terreno.....	56
Mapa 8 - Planta de Ubicación de Terreno.....	57
Mapa 9 - Planta de Conjunto de Terreno.....	59
Mapa 10 - Planta Topográfica de Terreno.....	60
Mapa 11 - Planta de Aspectos Biofísicos del Terreno.....	61
Mapa 12 - Planta de Visuales y Paisaje.....	62





## FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 - Canal de Chiquimulilla.....	2
Fotografía 2 - Vegetación Canal de Chiquimulilla.....	3
Fotografía 3 - Centro de Estudios Conservacionistas, CECON.....	3
Fotografía 4 - Tortugario e Iguanario.....	4
Fotografía 5 - Estación Canabalia.....	5
Fotografía 6 - Vista de Terreno.....	6
Fotografía 7 - Pluviómetro.....	28
Fotografía 8 - Pluviógrafo.....	29
Fotografía 9 - Termómetro de Máxima.....	30
Fotografía 10 - Higrógrafo.....	31
Fotografía 11 - Termohigrógrafo.....	32
Fotografía 12 - Geotermómetros.....	32
Fotografía 13 - Heliógrafo.....	33
Fotografía 14 - Actinógrafo.....	34
Fotografía 15 - Tanque de Evaporación.....	35
Fotografía 16 - Veleta Registradora.....	36



## GRÁFICAS

Gráfica 1 - Metodología de Investigación.....	9
Gráfica 2 - Regiones de Guatemala.....	24
Gráfica 3 - Contexto Regional.....	44
Gráfica 4 - Diagnóstico y Condicionantes.....	58
Gráfica 5 - Estadísticas de Población.....	64
Gráfica 6 - Proyección de Estadística de Población.....	64



## ANTEPROYECTO

Planta de Conjunto.....	103
Planta de Administración.....	104
Elevación Frontal, Administración.....	105
Sección A - A', Administración.....	106
Planta de Mantenimiento y Área de Servicio.....	107
Elevación Frontal, Mantenimiento y Área de Servicio.....	108
Elevación Lateral, Mantenimiento y Área de Servicio.....	109
Sección A - A', Mantenimiento y Área de Servicio.....	110
Planta de Búngalo Sencillo, Planta de Búngalo Doble.....	111
Elevación Frontal, Búngalo Sencillo.....	112
Sección A - A', Búngalo Sencillo.....	113
Elevación Lateral, Búngalo Sencillo.....	114
Elevación Frontal, Búngalo Doble.....	115
Sección A - A', Búngalo Doble.....	116
Elevación Lateral, Búngalo Doble.....	117
Planta, Área de Biólogo, Meteorólogo, Exposición y Tortugario.....	118
Elevación Frontal, Área de Biólogo, Meteorólogo, Exposición y Tortugario..	119
Sección A - A', Área de Biólogo, Meteorólogo, Exposición y Tortugario.....	120
Planta de Salón de Usos Múltiples.....	121
Sección A - A', Salón de Usos Múltiples.....	122
Elevación Frontal, Salón de Usos Múltiples.....	123
Planta de Vestidores y Duchas para Playa.....	124
Elevación Frontal, Vestidores y Duchas para Playa.....	125
Sección A - A', Vestidores y Duchas para Playa.....	126
Sección B - B', Vestidores y Duchas para Playa.....	127
Plantas de Mirador, Torre Salvavidas y Elevaciones.....	128
Plantas de Tienda de Souvenirs, Plaza y Elevaciones.....	129
Planta de Garita de Control de Ingreso y Egreso, Elevación.....	130







## 1.1 INTRODUCCIÓN

La arquitectura es una parte muy representativa de la expresión cultural que define al hombre y su población inmediata, formándose en algunas culturas como el ícono representativo de la cultura a la que pertenece.

El presente proyecto es la realización física de una investigación para la solución de la problemática en Monterrico, Taxisco, departamento de Santa Rosa, a la falta de una edificación para la Estación Científica y Módulo Ambiental, en la reserva natural de usos múltiples de Monterrico para la conservación y estudio de la flora y fauna en mejores circunstancias.

La arquitectura guatemalteca está basada en varios estilos que se han propagado como diferentes corrientes modernas, además está influenciada por edificaciones de todo el mundo, por lo que estamos en búsqueda de uniformar una arquitectura que nos defina, que sea expresión de nuestra cultura.

Se relaciona directamente el entorno natural y busca la economía en el uso de recursos naturales y se funde a la función que requiere un edificio para resolver la problemática existente.





# **CAPÍTULO 1**

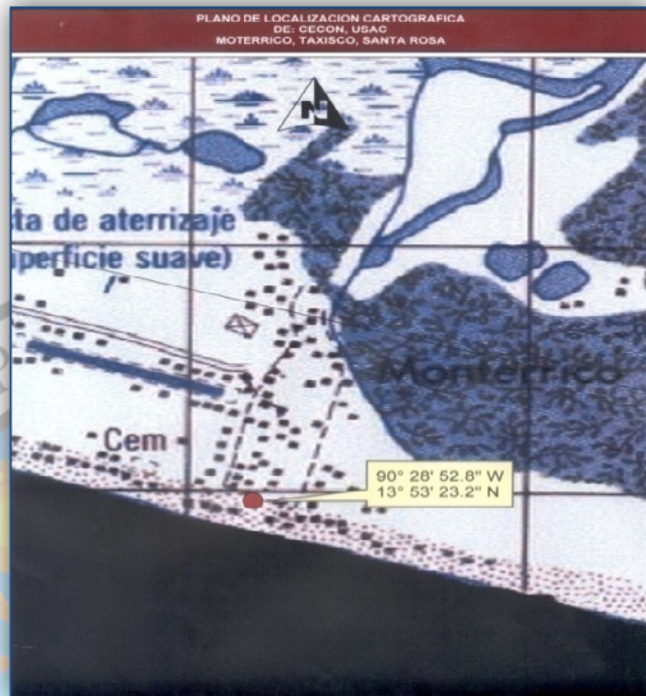
## **1. GENERALIDADES**

---



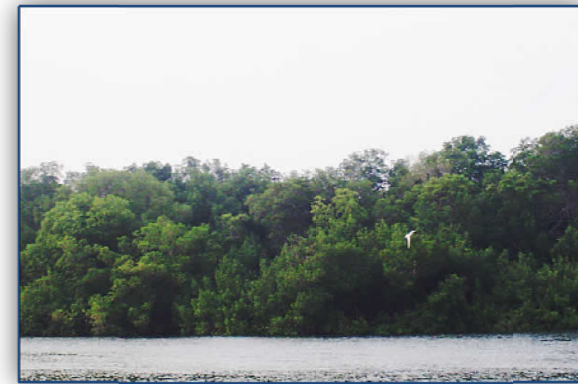
## 1.2 ANTECEDENTES<sup>1</sup>

Las Playas de Monterrico se localizan en el departamento de Santa Rosa (ver mapa 1), entre el río Oliveros, el canal de Chiquimulilla y la laguneta La Palmilla. Está a 17 km de Taxisco, Santa Rosa y, a 125 Km de la Ciudad Capital, de fácil acceso tomando la Carretera Internacional CA-9S. Hay servicio de buses hasta el embarcadero de la aldea La Avellana.



Mapa 1

Atravesando el canal de Chiquimulilla en embarcaciones pequeñas o ferri con vehículo. Comprende una zona estuarina<sup>2</sup>(región cercana a una línea litoral que consta de estuarios o desembocaduras y pantanos costeros de agua salobre que llegan hasta el borde de la plataforma continental. Miller 1994), con manglares, tulares y playas. Incluye también varios ríos y parte del canal de Chiquimulilla (fotografía 1), el relieve es plano con lagunas costeras que cambian diaria y anualmente su salinidad relativa. Recibe influencia de las subcuencas de los ríos María Linda y Paso Hondo, en sus aspectos Ecobiológicos según Villar<sup>3</sup>: "se trata del Bioma Sabana Tropical Húmeda y la Zona de Vida de Holdrige es bosque seco-Subtropical (templado), con transición a bosque húmedo-Subtropical (templado)".



Fotografía 1

<sup>1</sup> Monografía de Monterrico, Municipalidad de Santa Rosa.

<sup>2</sup>[http://attila.inbio.ac.cr:7777/pls/portal30/INBIO\\_BIODICTIONARY.DYN\\_WORD\\_DETAIL.show?p\\_arg\\_names=\\_show\\_header&p\\_arg\\_values=YES&p\\_arg\\_names=pTermino&p\\_arg\\_values=Zona%20Estuarina](http://attila.inbio.ac.cr:7777/pls/portal30/INBIO_BIODICTIONARY.DYN_WORD_DETAIL.show?p_arg_names=_show_header&p_arg_values=YES&p_arg_names=pTermino&p_arg_values=Zona%20Estuarina)

<sup>3</sup> Flora silvestre de Guatemala / Villar Anleu, Luis Manfredo / USAC F(111)





Fotografía 2

Existe un bosque de mangle a lo largo del canal y el suelo es el sedimento de cenizas volcánicas del Cuaternario, variando su textura entre franco-arenosa y franco -arcillosa. La vegetación nativa está determinada por géneros: Acacia, Crescentia, Bursera, Gliricidia, Enterolobium, Coccoloba o de asociaciones hídricas con géneros tales como Rhizophora mangle, Laguncularia racemosa, Avicennia germinans, Pachira, Thypa, Eichornia, Pistia, Nymphaea y otros (fotografía 2). Según recientes investigaciones, dentro de la Reserva se encuentran por lo menos 5 formaciones vegetales: Manglar, Bosque seco, Tulares, Bosques de galería y Vegetación acuática.



Fotografía 3

El Centro de Estudios Conservacionistas es una Unidad de la Universidad de San Carlos de Guatemala, CECON. Fue fundado en agosto de 1981, en febrero de 1982 se adscribió a la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia y forma parte del "Consejo Nacional de Áreas Protegidas y del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas". Su centro de Datos para la Conservación es eslabón de una red americana de organizaciones semejantes; siéndolo también el Jardín Botánico, a escala mundial, en la que se engarza por medio de un índice seminum (catálogo de semillas). La perspectiva del CECON va más allá, con la visión de una respuesta genuina y de proyección universitaria a las Sociedades Naturales (fotografía 3 y 4).





El CDC (Centro de Datos para la Conservación) consiste de un inventario computarizado, continuamente actualizado, de las características y distribución de los elementos de diversidad biológica nacional, sobre los cuales se reúne información para propósitos de conservación. Las clases de elementos más importantes son las especies biológicas raras, vulnerables o amenazadas, comunidades terrestres y acuáticas, vertebrados, invertebrados y plantas vasculares y no vasculares.

El CDC fue creado el 6 de diciembre de 1989 con apoyo de la Universidad de San Carlos y The Nature Conservancy (TNC). Forma parte de la red de CDCs establecida en 11 países de América Latina y el Caribe, 50 estados de los Estados Unidos y 4 provincias de Canadá. El CDC utiliza y basa sus operaciones en la metodología de Patrimonio Natural, que es un sistema desarrollado y refinado por TNC durante los últimos 30 años. Mediante varias bases de datos manuales y computarizados, mapas y material bibliográfico que se encuentran correlacionadas, esta metodología integra información de especies, ecosistemas y áreas protegidas.

A parte de estar representados una gran cantidad de especies en la Reserva, dentro de los terrenos de la Administración hay proyectos de reproducción y crianza en cautiverio de especies amenazadas las que están destinadas para repoblación, estas especies son: Caimán *crocodilus fuscus* (Caimán), Iguana (Iguana verde) y tres especies de tortuga

*Dermochelys coriacea* (Baule), *Lepidochelys olivacea* (Parlama blanca) y *Chelonia* sp. (Parlama negra), las cuales utilizan las playas del Pacífico para anidar, por esto este último proyecto constituye el proyecto bandera de la Reserva, también las aves están representadas por más de 110 especies, tanto residentes como migratorias y con ello constituyen la fauna dominante y más atractiva de la región.



Fotografía 4



## 1.3 JUSTIFICACIÓN

Los métodos, criterios y enfoques de la conservación deben ajustarse ante las apremiantes necesidades humanas. El aislamiento progresivo de las áreas protegidas o su colonización antropogénica (necesidad de espacio), el indiscriminado aumento de la cacería furtiva, la extracción de productos del bosque y el mar, son sólo algunos de los elementos que el hombre impone sobre ellas. Encontrándose ante la disyuntiva compleja de: flexibilizar en demasía el manejo o restringir hasta lo posible las acciones incompatibles dentro de sus límites.

En Monterrico la conservación de la biodiversidad biológica en sus diferentes niveles y el manejo racional de los recursos naturales, se ha dificultado debido al mal manejo de los mismos, la depredación y la caza furtiva e irracional en los diferentes ecosistemas, distinguiéndose entre los principales la de huevos de tortuga para comida y como afrodisiaco, de iguanas como mascotas y adorno, así también los caimanes por su piel para la producción artesanías, el pez machorra, que se reproduce en canales, lagunas, tulares y manglares.

Esto motiva la recopilación, generación, el procesamiento y la difusión de información, haciéndose necesaria la creación de un lugar específico para poder realizar estas tareas de beneficio comunitario, social y mundial, llenando los vacíos de información detectados durante el análisis de información bibliográfica. El CECON

cuenta con un área de 14,010.81 Mts.2 donada por el gobierno para uso investigativo.



Fotografía 5

En la actualidad el CECON cuenta con la estación Canabalia (fotografía 5), una casa de madera con 4 ambientes, sala comedor, cocineta, baño completo, y dos dormitorios para 6 personas, está ubicada en el terreno cedido a la universidad para la creación del presente proyecto. La misma es producto de una donación recibida hace 5 años, usándose para alojar a los investigadores que llegan a este lugar, no siendo adecuada para la realización y desarrollo de las de investigaciones y trabajos, por lo pequeña ya que es necesario un espacio





adecuado para la realización de los mismos, como un área de estudio, para visualizar mapas, documentos, imágenes, medio ambiente, etc.

Es necesaria la creación de la Estación Científica como un punto de referencia, para obtener información sobre la variabilidad ambiental en las costas del Pacífico, humedad relativa, vientos, soleamiento, mareas, todo esto según la época del año, lo mismo que para considerar y definir épocas de reproducción de flora y fauna así como posibles migraciones, etc.

El Módulo Ambiental para Investigaciones, en la Reserva Natural de Monterrico, estará compuesto con las instalaciones adecuadas para recibir y albergar por determinados periodos de tiempo, a estudiantes, investigadores, voluntarios nacionales y extranjeros, para la realización de monitoreo, estudio y cuidado de la fauna y flora, encontrándose entre los principales, la tortuga marina, los caimanes e iguanas y su reproducción en cautiverio, los manglares, por ser este el hábitat de especies que están en peligro de extinción.

Además de buscar el modelar la realidad biofísica, donde los objetos biológicos y sociales interactúan con diferentes componentes ambientales como clima, suelos, geología, geomorfología, atmósfera, agua, entre otros, siendo los diferentes componentes caracterizados por numerosas variables ambientales que admiten nuevos atributos y valores.

Debido a la magnitud del proyecto, se requiere que tenga una integración al entorno y utilizar los materiales del lugar, procurando con ello no tener costos elevados para su planificación y construcción. (Fotografía 6)



Fotografía 6



## 1.4 OBJETIVOS

### a) General:

- Realizar una propuesta a nivel de anteproyecto Arquitectónico, de Estación Científica y Módulo Ambiental para Investigaciones en la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, RNUMM, Taxisco, Santa Rosa.

### b) Específicos:

- Crear un espacio habitable con las condiciones necesarias para poder instruir y capacitar a la comunidad en el manejo sostenible de los recursos en Monterrico, Taxisco, Santa Rosa.

- Identificar lagunas de información especialmente de inventarios básicos de Fauna y Flora.

- Analizar y recopilar información sobre áreas críticas de Investigación y Protección, apoyando a instituciones gubernamentales en la planificación, desarrollo y manejo de forma eficiente las Áreas Protegidas y Parques Nacionales.

## 1.5 DELIMITACIÓN

### 1.5.1 Delimitación del Problema:

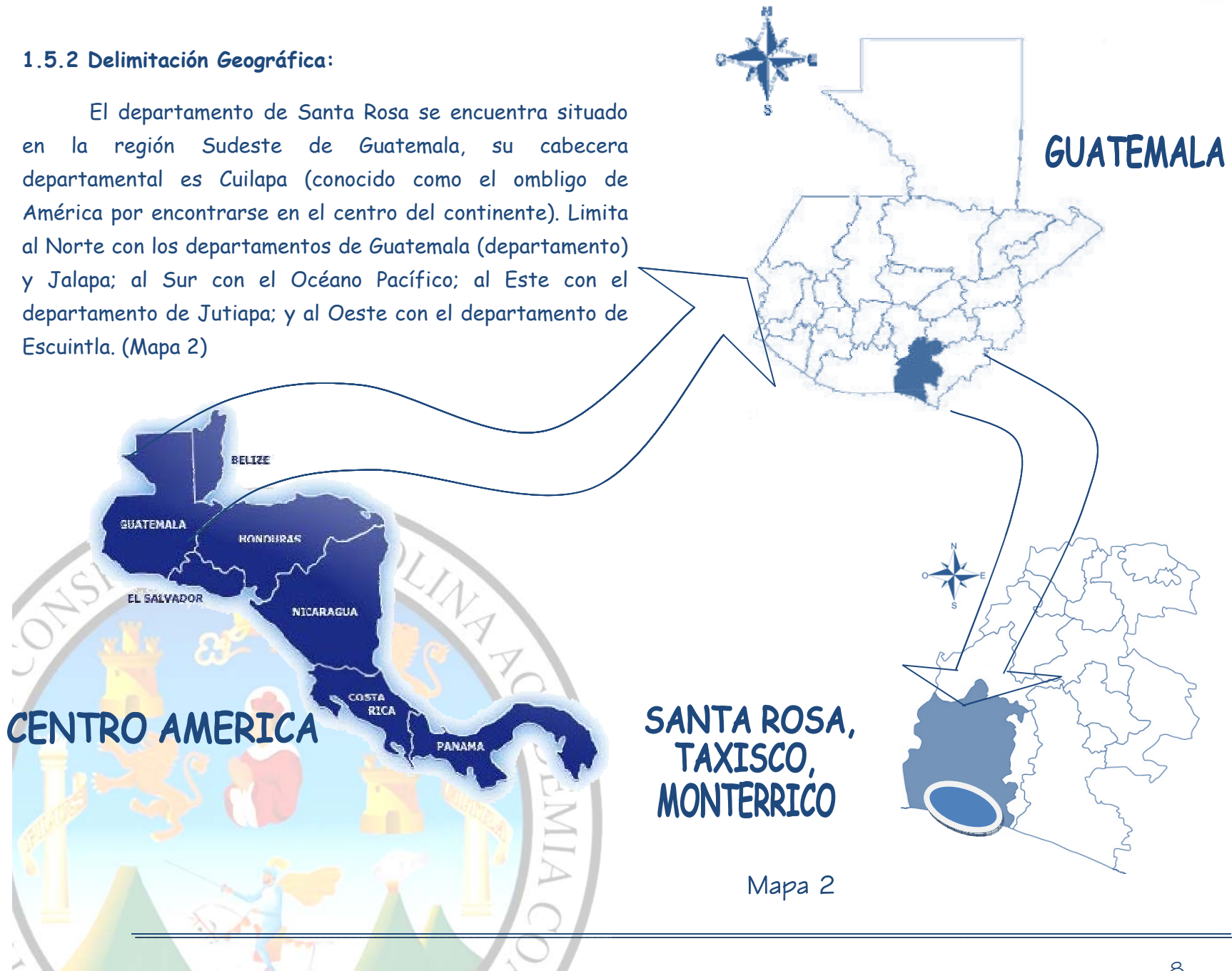
El estudio abarcará una propuesta a nivel de anteproyecto en el Área de Usos Múltiples de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en la Reserva Natural de Monterrico, dirigido a investigadores científicos y del medio ambiente, nacionales y extranjeros. Tomándose en cuenta todos los aspectos involucrados: arquitectónicos, socioeconómicos, legales, turísticos, así como documentos existentes y todo lo relacionado con al problema que contribuya al enriquecimiento de esta propuesta.





## 1.5.2 Delimitación Geográfica:

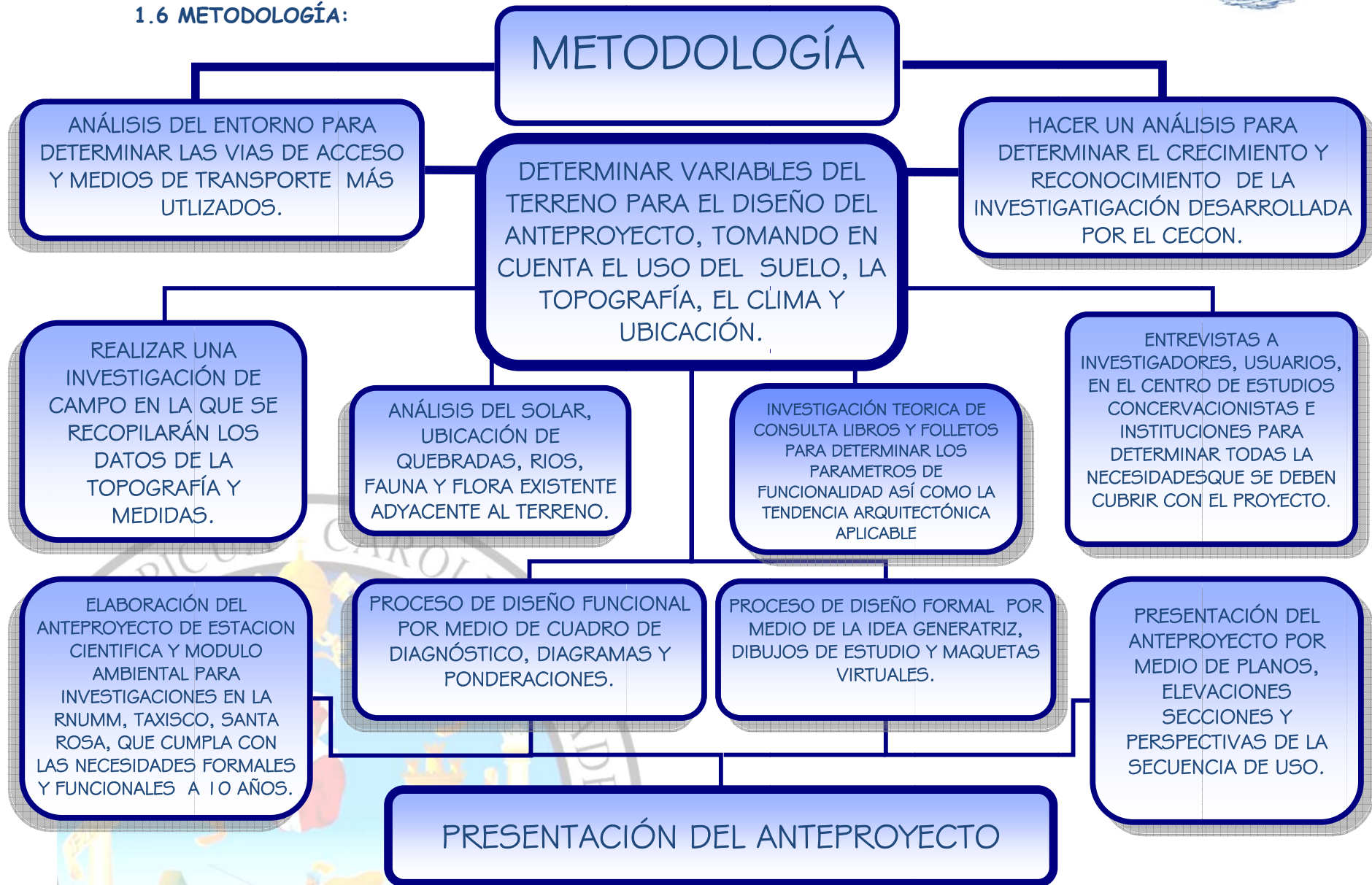
El departamento de Santa Rosa se encuentra situado en la región Sudeste de Guatemala, su cabecera departamental es Cuilapa (conocido como el ombligo de América por encontrarse en el centro del continente). Limita al Norte con los departamentos de Guatemala (departamento) y Jalapa; al Sur con el Océano Pacífico; al Este con el departamento de Jutiapa; y al Oeste con el departamento de Escuintla. (Mapa 2)



Mapa 2



1.6 METODOLOGÍA:



Gráfica 1



## A large, faint watermark of the University of Carolina seal is visible in the background. The seal features a central figure holding a staff, surrounded by various heraldic symbols like a lion and a crown, and the Latin text 'CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA CO'.

## **CAPÍTULO 2**

### **2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

---



## 2.1 Medio Ambiente

Se entiende por medio ambiente o medioambiente al entorno que afecta y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o la sociedad en su conjunto. Comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones venideras. Es decir, no se trata sólo del espacio en el que se desarrolla la vida sino que también abarca seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como la cultura. El Día Mundial del Medio Ambiente se celebra el 5 de junio.

- **Origen Etimológico:** Como sustantivo, la palabra medio procede del latín *medium* (forma neutra); como adjetivo, del latín *medius* (forma masculina). La palabra ambiente procede del latín *ambiens*, *ambientis*, y ésta de *ambere*, "rodear", "estar a ambos lados". La expresión medio ambiente podría ser considerada un pleonasma porque los dos elementos de dicha grafía tienen una acepción coincidente con la acepción que tienen cuando van juntos. Sin embargo, ambas palabras por separado tienen otras acepciones y es el contexto el que permite su comprensión. Por ejemplo, otras acepciones del término ambiente indican un sector de la sociedad, como ambiente popular o ambiente aristocrático; o una actitud, como tener buen ambiente con los amigos, o por uso módulo, habitación.







Aunque la expresión medio ambiente aún es mayoritaria, la primera palabra, "medio", suele pronunciarse átona, de forma que ambas palabras se pronuncian como una única palabra compuesta. Por ello, el Diccionario panhispánico de dudas de la Real Academia Española recomienda utilizar la grafía medioambiente, cuyo plural es medioambientes.<sup>4</sup>

- **Concepto de Ambiente:** En la Teoría general de sistemas, un ambiente es un complejo de factores externos que actúan sobre un sistema y determinan su curso y su forma de existencia. Un ambiente podría considerarse como un super conjunto, en el cual el sistema dado es un subconjunto. Un ambiente puede tener uno o más parámetros, físicos o de otra naturaleza. El ambiente de un sistema dado debe interactuar necesariamente con el animal.

En epidemiología. El ambiente es el conjunto de factores llamados factores extrínsecos, que influyen sobre la existencia, la exposición y la susceptibilidad del agente en provocar una enfermedad al huésped.

Estos factores extrínsecos son: Ambiente físico: Geografía Física, Geología, clima, contaminación.

<sup>4</sup> RAE, (2005), Medioambiente, en Diccionario panhispánico de dudas, Real Academia Española. URL accedida el 22-02-2008. [http://es.wikipedia.org/wiki/Ambiental#Desarrollo\\_hist.C3.B3rico\\_del\\_concepto\\_de\\_ambiente](http://es.wikipedia.org/wiki/Ambiental#Desarrollo_hist.C3.B3rico_del_concepto_de_ambiente)

Ambiente biológico, pudiéndose dividir de diferentes formas pudiendo ser éstas: Población humana; Demografía.

Flora: fuente de alimentos, influye sobre los vertebrados y artrópodos como fuente de agentes.

Fauna: fuente de alimentos, huéspedes vertebrados, artrópodos vectores.

Agua: el mar y sus afluentes, ríos y lagos.

Ambiente socioeconómico:

Ocupación laboral o trabajo; exposición a agentes químicos, físicos.

Urbanización o entorno urbano y desarrollo económico.

Desastres: guerras, inundaciones.

Desarrollo histórico del concepto de ambiente: Hipócrates (460-375 años antes de Cristo), en su obra Aires, aguas y lugares, resalta la importancia del ambiente como causa de enfermedad. Thomas Sydenham (1624-1689) y Giovanni Maria Lancisi (1654-1720), formulan la teoría miasmática, en la que el miasma es un conjunto de emanaciones fétidas de suelos y aguas impuras que son causa de enfermedad. En el siglo XIX, con Chadwick, William Farr (1807-1883) y la mortalidad de los mineros, John Snow (1813-1858) con "Sobre el modo de transmisión del cólera", se



consolida la importancia del ambiente en epidemiología y la necesidad de utilizar métodos numéricos.

El 5 de junio de cada año se celebra, en todo el mundo, el Día Mundial del Medio Ambiente. Éste fue establecido por la Asamblea General de Naciones Unidas en 1972. El Día Mundial del Medio Ambiente es uno de los principales vehículos por medio de los cuales la Organización de las Naciones Unidas estimula la sensibilización mundial en torno al medio ambiente e intensifica la atención y la acción política.

## 2.2 El Clima:

El clima es el conjunto de los valores promedio de las condiciones atmosféricas que caracterizan una región. Estos valores promedio se obtienen con la recopilación de la información meteorológica durante un periodo de tiempo suficientemente largo. Según se refiera al mundo, a una zona o región, o a una localidad concreta se habla de clima global, zonal, regional o local (microclima), respectivamente.

El clima es un sistema complejo por lo que su comportamiento es muy difícil de predecir. Por una parte hay tendencias a largo plazo debidas, normalmente, a variaciones sistemáticas como el aumento de la radiación solar o las variaciones orbitales pero, por otra, existen fluctuaciones caóticas debidas a la interacción entre forzamientos, retroalimentaciones y moderadores. Ni siquiera los mejores modelos climáticos tienen en cuenta todas las variables

existentes por lo que, hoy día, solamente se puede aventurar una previsión de lo que será el tiempo atmosférico del futuro más próximo. Asimismo, el conocimiento del clima del pasado es, también, más incierto a medida que se retrocede en el tiempo. Esta faceta de la climatología se llama paleoclimatología y se basa en los registros fósiles, los sedimentos, las marcas de los glaciares y las burbujas ocluidas en los hielos polares. De todo ello los científicos están sacando una visión cada vez más ajustada de los mecanismos reguladores del sistema climático.

Básicamente las variaciones anuales o estacionales y los patrones caóticos de diferentes frecuencias de variación que son los que hacen que de un año para otro así como de un día para otro el tiempo sea tan cambiante. El clima presenta también las dos facetas. Tendencias regulares que se empiezan a apreciar a las pocas décadas de realizar mediciones, y oscilaciones de tipo caótico que subyacen en el fondo. A más gran escala puede permanecer oculto un patrón regular como los ciclos de Milankovich. Y si nos vamos aún a escalas mayores la variación puede tornarse caótica de nuevo, ya que aumenta la dependencia de las características geofísicas de la tierra.

La diferencia fundamental entre ambos conceptos radica en la escala de tiempo. Mientras el tiempo nos habla del estado de las variables atmosféricas, de un determinado lugar, en un momento determinado, el clima informa sobre



esas mismas variables promedio, en el mismo lugar, pero en un periodo temporal mucho más largo, usualmente 30 años.

Los forzamientos externos pueden implicar ciertas periodicidades como variaciones orbitales y variaciones solares, y a su vez presentar tendencias globales en un sólo sentido por encima de las fluctuaciones de más alta frecuencia. Este es el caso de la variación solar, que mientras presenta fluctuaciones regulares en cortos periodos de tiempo, a largo plazo presenta un aumento sistemático del brillo solar. Así mismo, dicha variación presenta acontecimientos, tormentas magnéticas o períodos anormales de actividad solar. En muchos casos la apariencia caótica de una variación puede encubrir una regularidad de muy baja frecuencia para la cual no ha pasado suficiente tiempo para que haya podido ser observada.

**Clima Global y Cambios:** Para conocer cómo evoluciona el clima a lo largo de los eones hay que tener en cuenta la influencia de esos aspectos capaces de alterarlo drásticamente. Según la importancia de estos *factores externos* en cada momento el sistema climático será más o menos caótico. En cualquier caso, a largo plazo la previsión se hace imposible ya que muchos de los forzamientos externos, por ejemplo la deriva continental, se rigen por sistemas caóticos.

Los forzamientos externos pueden implicar ciertas periodicidades como variaciones orbitales y variaciones

solares, y a su vez presentar tendencias globales en un sólo sentido por encima de las fluctuaciones de más alta frecuencia. Este es el caso de la variación solar, que mientras presenta fluctuaciones regulares en cortos periodos de tiempo, a largo plazo presenta un aumento sistemático del brillo solar. Así mismo, dicha variación presenta acontecimientos, tormentas magnéticas o períodos anormales de actividad solar. En muchos casos la apariencia caótica de una variación puede encubrir una regularidad de muy baja frecuencia para la cual no ha pasado suficiente tiempo para que haya podido ser observada.

Estos forzamientos muchas veces son demasiado pequeños o muy lentos para causar cambios que sean perceptibles en el clima. Por otra parte, no debemos olvidar que la climatología se basa en un análisis estadístico de la información meteorológica que se va recopilando, por lo que las variaciones temporales que se presentan en los parámetros del clima, se van incorporando a los promedios estadísticos, los cuales no suelen mostrar el efecto retroalimentador (tanto positivo como negativo) de esos forzamientos.

**Parámetros Climáticos:** Para el estudio del clima local hay que analizar los elementos del tiempo: la temperatura, la humedad, la presión, los vientos y las precipitaciones. De ellos, las temperaturas medias mensuales y los montos pluviométricos mensuales son los datos más importantes que normalmente aparecen en los gráficos climáticos.





Hay una serie de factores que pueden influir sobre estos elementos: la latitud geográfica, la altitud del lugar, la orientación del relieve con respecto a la incidencia de los rayos solares o a la de los vientos predominantes, las corrientes oceánicas y la continentalidad, que es la distancia al océano o al mar.

**Factores que Modifican el Clima:** Latitud, Altitud, Masas de agua (océanos), Vegetación, Distancia al mar, Calor, Corrientes oceánicas.

**Elementos del Clima:** Temperatura, Presión atmosférica, Viento, Humedad, Precipitación.

**Latitud Geográfica:** La latitud determina la inclinación con la que caen los rayos del Sol y la diferencia de la duración del día y la noche. Cuanto más directamente incide la radiación solar, más calor aporta a la Tierra.

Las variaciones en latitud son causadas, de hecho, por la inclinación del eje de rotación de la Tierra. El ángulo de incidencia de los rayos del Sol no es el mismo en verano que en invierno, siendo la causa principal de las diferencias estacionales. Una mayor inclinación en los rayos solares provoca que éstos tengan que atravesar mayor cantidad de atmósfera, atenuándose más que si incidieran perpendicularmente. Por otra parte, a mayor inclinación, mayor será la componente horizontal de la intensidad de

radiación. Mediante sencillos cálculos trigonométricos puede verse que:  $I(\text{incidente}) = I(\text{total}) \cdot \cos\theta$

**Altitud:** La altitud de una región determina la delimitación de los pisos térmicos respectivos. A mayor altitud con respecto al nivel del mar, menor temperatura. Además, si aumentamos la altitud cada 150 m la temperatura ( $T^\circ$ ) descenderá  $1^\circ\text{C}$ .

### En la Zona Intertropical Existen 4 Pisos Térmicos:

**Macrotérmico:** (0 a 1 km): su temperatura varía entre los  $20$  y  $29^\circ\text{C}$ . Presenta una lluviosidad variable.

**Mesotérmico:** (1 a 3 km): presenta una temperatura entre los  $10$  y  $20^\circ\text{C}$ , su clima es montañoso.

**Microtérmico:** (3 a 4,7 km): su temperatura varía entre los  $0$  y  $10^\circ\text{C}$ . Presenta un tipo de clima de Páramo.

**Gélido** (más de 4,7 km): su temperatura es menor de  $-0^\circ\text{C}$  y le corresponde un clima de nieve de alta montaña. El cálculo aproximado que se realiza es que al elevarse 150m, la temperatura baja  $1^\circ\text{C}$ .

**Orientación del Relieve:** La disposición de las cordilleras más importantes con respecto a la incidencia de los rayos solares determina dos tipos de vertientes o laderas montañosas: de solana y de umbría. Al norte del Trópico de Cáncer, las vertientes de solana son las que se encuentran





orientadas hacia el sur, mientras que al sur del Trópico de Capricornio las vertientes de solana son, obviamente, las que están orientadas hacia el norte. En la zona intertropical, las consecuencias de la orientación del relieve con respecto a la incidencia de los rayos solares no resultan tan marcadas, ya que una parte del año el sol se encuentra incidiendo de norte a sur y el resto del año en sentido inverso.

La orientación del relieve con respecto a la incidencia de los vientos dominantes (los vientos planetarios) también determina la existencia de dos tipos de vertientes: de barlovento y de sotavento. Lluvea mucho más en las vertientes de barlovento porque el relieve da origen a las lluvias orográficas, al forzar el ascenso de las masas de aire húmedo.

**Continentalidad:** La proximidad del mar modera las temperaturas extremas y suele proporcionar más humedad en los casos en que los vientos procedan del mar hacia el continente. Las brisas marinas atenúan el calor durante el día y las terrestres limitan la irradiación nocturna. En la zona intertropical, este mecanismo de las brisas atempera el calor en las zonas costeras ya que son más fuertes y refrescantes, precisamente, cuanto más calor hace (en las primeras horas de la tarde).

Una alta continentalidad, en cambio, acentúa la amplitud térmica. Provocará inviernos fríos y veranos calurosos. El ejemplo más notable de la continentalidad climática lo tenemos en Rusia, especialmente, en la parte

central y oriental de Siberia: Verjovansk y Oimyakon rivalizan entre sí como los polos del frío durante los largos inviernos boreales (menos de 70° C bajo cero). Ambas poblaciones se encuentran relativamente cerca del Océano Glacial Ártico y del Océano Pacífico, pero muy lejos del Atlántico, que es de donde proceden los vientos dominantes (vientos del Oeste).

La continentalidad es el resultado del alto calor específico del agua, que le permite mantenerse a temperaturas más frías en verano y más cálidas en invierno. Es lo mismo que decir que el agua no es diatérmica, ya que se calienta con los rayos solares aunque posee una gran inercia térmica: tarda mucho en calentarse debido a su masa pero también tarda más en enfriarse por irradiación, en comparación con las áreas terrestres o continentales. Las masas de agua son, pues, el más importante agente moderador del clima.

**Corrientes Oceánicas:** Las corrientes marinas o, con mayor propiedad, las corrientes oceánicas, se encargan de trasladar una enorme cantidad en la zona ártica, si no fuera por la influencia muy poderosa de la Corriente del Golfo, que trae aguas cálidas desde las latitudes intertropicales. En cambio, las costas de Labrador, Terranova, Nueva Escocia y otras partes de las costas orientales norteamericanas, ubicadas a una latitud mucho menor, tienen unas temperaturas invernales mucho más frías.



Las corrientes frías también ejercen una poderosa influencia sobre el clima. En la zona intertropical producen un clima muy árido en las costas occidentales de África y de América, tanto del norte como del sur. Estas corrientes frías no se deben a un origen polar de las aguas, que no se explicaría en el caso de las corrientes frías de California y de Canarias ya que ambas están ubicadas entre corrientes cálidas a mayor y a menor latitud. La frialdad de las corrientes se debe al ascenso de aguas profundas en dichas costas occidentales de la Zona Intertropical. Ese ascenso lento pero constante es muy evidente en el caso de la Corriente de Humboldt o del Perú, una zona muy rica en plancton y en pesca, precisamente, por el ascenso de aguas profundas, que traen a la superficie una gran cantidad de materia orgánica. Como las aguas frías producen alta presión atmosférica, como se explica en el artículo sobre la Guayana venezolana, la humedad relativa en las áreas de aguas frías es muy baja y las lluvias son muy escasas o nulas: el desierto de Atacama es uno de los más áridos del mundo.

Los motivos de la surgencia de las aguas frías se deben a la dirección de los vientos planetarios en la zona intertropical y a la propia dirección de las corrientes ecuatoriales (del norte y del sur). En ambos casos, es decir, en el caso de los vientos y de las corrientes marinas, el desplazamiento se produce de este a oeste (en sentido contrario a la rotación terrestre) y alejándose de la costa. A su vez, este alejamiento de la costa de los vientos y de las

aguas superficiales, crea las condiciones que explican el ascenso de las aguas más profundas, que vienen a reemplazar a las aguas superficiales que se alejan. Por último, en la zona intertropical, los vientos son de componente Este debido al movimiento de rotación de la Tierra, por lo que en las costas occidentales de los continentes en la zona intertropical soplan del continente hacia el océano, por lo que tienen una humedad muy escasa. A una escala mucho más reducida, este fenómeno puede comprobarse en las playas levantinas españolas: cuando sopla el viento de Poniente, el Mediterráneo se encuentra sin olas (rizado, cuando mucho) pero las aguas en la playa se notan mucho más frías de lo normal. Y en el caso de la isla de Margarita es mucho más evidente, porque en ella soplan los vientos del Este durante todo el año y a cualquier hora: la temperatura de la playa de La Galera en Juan Griego es mucho más fría, aunque sin ningún oleaje perceptible, que la de Playa El Agua o la Playa de El Tirano, en las costas orientales de la isla, ubicadas apenas a unos 15 km hacia el Este.

**Clasificaciones Climáticas:** Se puede comenzar con la Climática Clásica: que describe los climas del mundo en función de su régimen de temperaturas y de precipitaciones.

Clima árido: precipitaciones escasas. Se produce gracias a las cadenas montañosas y las corrientes marinas, éstas últimas condensan la humedad y evitan la precipitación.

Clima intertropical: cálido, las temperaturas fluctúan poco durante el año. Con o sin período(s) de sequía.



Clima mediterráneo: caracterizado por veranos cálidos y secos, e inviernos húmedos y templados.

Clima alpino: frío a causa de la altitud.

Clima continental: característico de las regiones interiores. La variación de temperaturas entre estaciones puede ser muy grande.

Clima oceánico: característico de las regiones de temperaturas templadas cercanas al mar. Precipitaciones a lo largo de todo el año y temperaturas que no varían mucho a lo largo del año.

Clima polar: temperaturas generalmente bajo 0° C, escasas precipitaciones.

**En función de la Temperatura:** existen los Climas sin inviernos: el mes más frío tiene una temperatura media mayor de 18 °C.

Climas de latitudes medias: con verano e invierno.

Climas sin verano: el mes más caluroso tiene una temperatura media menor a 10 °C.

La temperatura es la cantidad de calor acumulado en el aire. A medida que nos alejamos del Ecuador las temperaturas bajan.

**En Función de la Altitud:** En la Zona Intertropical existen 4 pisos térmicos (también llamados pisos climáticos o pisos bióticos), ya que los cinco elementos o parámetros del clima que se han indicado varían con la altitud. Algunos autores añaden un piso intermedio (también llamado subtropical) entre el macrotérmico y el Mesotérmico, ya que éste último abarca una diferencia considerable de altura. Como se ha indicado, estos 4 pisos son:

Macrotérmico, con las temperaturas siempre elevadas y constantes aproximadamente 27°C en promedio, ubicado entre el nivel del mar y los 800 a 1000 msnm (metros sobre el nivel del mar), según los criterios de distintos autores.

Mesotérmico o piso templado, entre los 800 a 1000 msnm, hasta los 2500 a 3000 m de altitud. Y con un promedio de 18 a 13°C.

Microtérmico o piso frío llamado en algunos países hispanoamericanos como "piso de páramo", desde los 2500 ó 3000 msnm hasta el nivel de las nieves perpetuas aproximadamente, a los 4700 msnm con un promedio de 10 a 0 °C.

Gélido, helado o de nieves perpetuas, a partir de los 4700 m de altitud, cota donde se ubica, aproximadamente, la isoterma de los 0 °C. Y a medida que avanzamos en latitud, el número de pisos climáticos va disminuyendo porque la influencia de la altitud va siendo sustituida por la de la misma





latitud. Esto significa que el primer piso que desaparece (ya en las zonas templadas) es el piso macrotérmico. Y la diferencia esencial entre los pisos térmicos o climáticos en la zona intertropical y en otras zonas geoastronómicas es que en aquella sólo encontramos climas isotermos, es decir, con las temperaturas semejantes a lo largo de todo el año.

En función de la precipitación: Árido, Semiárido, Sub-húmedo, Húmedo, Muy húmedo. Con relación a los umbrales que separan unos climas de otros según las precipitaciones respectivas, existen diversas interpretaciones (según distintos autores), que deberían estar basadas, además de los montos pluviométricos de las estaciones ubicadas en un clima dado, en las temperaturas medias mensuales de esas mismas estaciones, tal como se indica en el artículo sobre el índice xerotérmico de Gaussen, ya que no es lo mismo una pluviosidad de 40 mm para un mes determinado en una estación meteorológica de un clima cálido que si se trata de un clima frío. De hecho, una escasa precipitación en un mes de apenas un litro de agua por m<sup>2</sup> (es decir, 1 mm) no tendría ningún efecto cuando se trata de un clima cálido, ya que ese valor de la precipitación quedaría anulado rápidamente por la evaporación: pero si hablamos de un clima de tundra durante el invierno, en el que las temperaturas medias fueran inferiores a los 0 °C, ese litro de agua permanecería en el suelo en forma líquida o sólida, por la casi ausencia de evaporación que se presenta con esas temperaturas.

**Clasificación Genética:** clasifica en función de las masas de aire que la origina pudiendo ser estos: Clima I: vaguada ecuatorial y clima seco.

Clima II: controlado por la zona de contacto de viento tropical y polar.

Clima III: controlado por vientos polares y árticos.

**Diferentes Tipos de Clima:** En el mundo los tipos de clima se clasifican en tres grupos.

**Cálidos:** Clima ecuatorial (región amazónica, parte oriental de Panamá, Península del Yucatán, centro de África, occidente costero de Madagascar, sur de la Península de Malaca e Insulindia)

Clima tropical: Caribe, Llanos y costas de Colombia, Costa Rica y Venezuela, costa del Ecuador, costa norte del Perú, la mayor parte de Brasil, este de Bolivia, noroeste de Argentina, este de Paraguay, centro y sur de África, sudeste asiático, norte de Australia, sur y parte del centro de la India, la Polinesia, etc. y las costa sur central del pacifico de México.

Clima subtropical árido: Suroeste de América del Norte, norte y suroeste de África, oriente medio, costa central y sur del Perú, norte de Chile, centro de Australia.





**Templados:** Los Climas templados son los propios de latitudes medias, y se extienden entre los paralelos 30 grados y 70 grados aproximadamente. Su carácter procede de los contrastes estacionales de las temperaturas y las precipitaciones, y de una dinámica atmosférica condicionada por los vientos del oeste. Las temperaturas medias anuales se sitúan entre los 8 y 18 grados centígrados, y las precipitaciones van de 300 a más de 1000 mm anuales.

### 2.3 El Hombre y el Ecosistema:

La acción del hombre sobre el planeta ha sido tan notable, especialmente en el último siglo, que se puede afirmar que no existe ecosistema que no esté afectado por su actividad. Desde hace milenios el hombre ha explotado y modificado la naturaleza para subsistir, pero en los últimos decenios además ha producido miles de sustancias nuevas que se han difundido por toda la atmósfera, la hidrosfera, los suelos y la biosfera.

**Acción del Hombre sobre el Ecosistema:** Todos los organismos consumidores viven de la explotación del ecosistema y la especie humana también necesita explotarlo para asegurar su supervivencia. De la naturaleza se obtienen los alimentos y a la naturaleza se devuelven los residuos que generamos con nuestra actividad. La energía que empleamos la obtenemos, en su mayoría, de la combustión de reservas de compuestos de carbono (petróleo, carbón, gas) almacenados

por el trabajo de los productores del ecosistema a lo largo de muchos millones de años.

En la actualidad no se puede entender el funcionamiento de la mayor parte de los ecosistemas si no se la tiene en cuenta la acción humana. Dado el número de individuos y la capacidad de acción que tiene nuestra especie en estos momentos la influencia que ejercemos sobre la naturaleza es enorme. La biomasa humana es del orden de cienmilésimas ( $10^{-5}$ ) de la total de la biosfera, pero, cualitativamente, su influencia es muy fuerte.

Entre las acciones humanas que más influyen en el funcionamiento de los ecosistemas tenemos:

**Agricultura y ganadería:** Cuando se cultivan los campos, se talan los bosques, se pesca o se cría ganado, se "explota" al resto de la naturaleza y se provoca su "regresión" en el sentido ecológico; es decir, el ecosistema se rejuvenece y deja de seguir el proceso de sucesión natural.

Los ecosistemas tienden naturalmente al incremento de estructura y complejidad, disminuyendo su producción neta cuando están maduros. El hombre, por el contrario, intenta obtener el máximo rendimiento del ecosistema, por lo que le interesa mantenerlo en etapas juveniles en las que la productividad neta es mayor. En las actividades agrícolas y ganaderas se retira biomasa de los ecosistemas explotados y se favorece a las especies oportunistas (frecuentemente



monocultivos), lo que disminuye la diversidad de especies del primitivo ecosistema.

También se disminuye la diversidad eliminando otros animales competidores (roedores, lobos, aves, etc.) mediante la caza, el uso de venenos, etc. El trabajo agrícola afecta también al ecosistema suelo. Al arar se mezclan los horizontes del suelo y se rompe la estructura para liberar nutrientes que puedan usar las plantas. Por otra parte al recoger la cosecha no se devuelve al suelo los nutrientes y hay que abonar para obtener nuevas cosechas. La agricultura moderna es un cambio de combustibles fósiles (petróleo) por alimentos, pues hay que usar gran cantidad de energía para fabricar fertilizantes y pesticidas, trabajar la tierra, sembrarla, recoger la cosecha, etc.

La oposición profunda entre explotación y sucesión es el punto crucial de toda la problemática de conservación de la naturaleza. El hombre necesita producción porque gran parte de lo que consume lo tiene que obtener de la naturaleza, pero también necesita muchas otras cosas como una atmósfera y clima regulados por los océanos y las masas de vegetación, agua limpia (oligotrófica), recursos vitales, estéticos y recreativos proporcionados por el paisaje, etc. El problema es conseguir el adecuado equilibrio entre estos factores.

a) Obtención de energía y materias primas: La explotación del petróleo y del gas, la minería del carbón y del resto de minerales y el transporte de materias primas y

productos terminados suponen también, un fuerte impacto sobre los ecosistemas. Traen consigo carreteras, grandes movimientos de tierra, sobre todo en la minería a cielo abierto, concentración y producción de sustancias tóxicas, en todos los lugares de la tierra y los océanos.

b) Reciclado de residuos: El vertido de residuos es otra fuerte de impacto sobre la naturaleza. En ocasiones provocan tal concentración de productos tóxicos en un ecosistema que causa graves daños a los seres vivos. Hablamos de contaminación o polución para referirnos a estos cambios de las condiciones del ecosistema.

El hombre siempre ha confiado en los sistemas naturales para limpiar y depurar sus residuos y los ha vertido a ríos, mares y vertederos terrestres. La capacidad de la naturaleza para reciclar los materiales, diluir los tóxicos y limpiar el aire y el agua es muy grande, pero la actividad industrial genera tan gran variedad y cantidad de contaminación que sobrepasa la capacidad equilibradora y depuradora de la atmósfera.

Especial interés tienen los compuestos que como el DDT se va acumulando en la cadena trófica y llegan a alcanzar concentraciones muy altas en los tejidos de los consumidores secundarios o terciarios, provocando importantes alteraciones en su metabolismo.



También veremos con detalle como la emisión de algunos gases en grandes cantidades a la atmósfera, como el CO<sub>2</sub> o los CFC, está produciendo alteraciones en el funcionamiento normal del clima o de la protección contra las radiaciones peligrosas.

Los miles de nuevos productos químicos sintetizados en los últimos decenios tienen especial interés, porque al ser muchos de ellos moléculas que no existían antes son, en ocasiones, difíciles de metabolizar y reciclar por la naturaleza. Además algunos de ellos son parecidos a moléculas químicas del metabolismo e interfieren en su funcionamiento, como probablemente esté pasando con sustancias químicas similares a las hormonas esteroideas.

c) Destrucción de ecosistemas naturales: El uso de recursos por el hombre deja en ocasiones a los ecosistemas sin componentes que les son imprescindibles. Así sucede cuando desviamos cursos de agua para usarlos en regadío o abastecimiento de ciudades y el cauce de los ríos queda sin caudal suficiente para mantener el ecosistema. O cuando se construye en las zonas del litoral sobre marismas.

d) Introducción de organismos ajenos al ecosistema: La actividad humana mueve muchas especies de unos lugares a otros. A veces conscientemente y otras sin querer, al transportar mercancías o viajar de unos sitios a otros.

Muchas de estas especies son beneficiosas por su aprovechamiento agrícola o ganadero, como la patata y el maíz que fueron introducidas en Europa y son un importantísimo recurso alimenticio. Otras sirven para controlar plagas. Pero algunas son muy perjudiciales, porque no tienen depredadores que las controlen y se convierten en plagas. Siempre hay que tener en cuenta que la alteración del ecosistema es muy difícil de prever y sus efectos secundarios difíciles de controlar.

## 2.4 Conservación de Especies:

La conservación de la biodiversidad de Guatemala, a las puertas de un nuevo milenio, se encuentra ante diversos retos, como la globalización y el proceso de paz, y la internacionalización de la problemática ambiental y cambios sustanciales en los instrumentos de participación e información, por lo que debe adoptarse y modernizarse para ser más efectivo. Por ello se hace necesario que los tres agentes de desarrollo, sociedad civil, gobierno e iniciativa privada, actualicen sus agendas y estrategias, para que realmente conduzcan al país hacia procesos de desarrollo sostenible. Los parques nacionales, los biotopos protegidos, los monumentos culturales, las reservas de la biosfera y las áreas de uso múltiple, las reservas municipales, reservas privadas, cubren aproximadamente el 28% del territorio nacional.

Una de las prioridades del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, lo constituye la conservación y manejo





sostenible de la biodiversidad del país, que por sus características muy particulares como la posición geográfica en la región neotropical del planeta, el ser un puente natural entre dos masas continentales, y la ubicación entre dos océanos y en el mapa geológico, derivan para nuestro país una gran riqueza en biodiversidad en un territorio relativamente pequeño.

Nuestra obligación como guatemaltecos, es el de conservar y hacer un uso inteligente de esta gran riqueza natural, respetando la capacidad de regeneración de nuestros ecosistemas y evitando la destrucción y agotamiento de los mismos, que también constituyen en el tiempo un derecho de las futuras generaciones.

Valoramos profundamente lo que significa la extinción de una especie y sabemos que es para siempre, somos conscientes que hemos perdido en la región una diversidad muy grande de especies de fauna, sobre las cuales poco o nada hemos aprendido, desaprovechando sus usos potenciales. Tenemos conciencia también de los altos índices el tráfico ilegal de especies amenazadas, tanto para el mercado interno centroamericano, como para otros mercados en el norte y sur de América, así como para Europa. La pobreza es un factor de suma importancia que se debe considerar, es la que induce a la población marginal a ver en el comercio de especies, una fuente relativamente fácil para conseguir recursos para su propia sobrevivencia.

La deforestación, la urbanización, la potrerización irracional, la erosión de los suelos, la reforestación mono específica que no restaura la biodiversidad del bosque primario, la pérdida de hábitat para varias especies locales y migratorias, la explosión descontrolada del turismo, la globalización sin la participación de toda la sociedad, la contaminación del aire, el manejo inadecuado de los desechos y el consumo desmedido son amenazas constantes para conservar la biodiversidad.

Al final de los años 1980, paralelamente a la cooperación desarrollada a nivel universal, la cooperación entre los países mesoamericanos se ha intensificado generando una serie de acuerdos regionales en materia Ambiental cuya implementación está coordinada por la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD). La multiplicación de los convenios internacionales hace más difícil el cumplimiento de los compromisos contraídos por los Estados Miembros particularmente debido a que varios tratados ambientales requieren la creación de instituciones nuevas y la adopción e implementación de leyes, reglamentaciones o normas técnicas nacionales.

## 2.5 Reserva Natural o Ecológica:

Una reserva natural o reserva ecológica es una porción de terreno destinada exclusivamente a la protección de una zona con interés biológico, ya sea terrestre o marítima o ambas. Su objetivo es la protección de los ecosistemas





naturales y la biodiversidad que ahí se encuentran y protección legal para evitar actividades humanas que la degraden. Una reserva ecológica generalmente posee un estricto plan de manejo y se divide en una zona núcleo y una zona de amortiguamiento. La zona núcleo debe ser preservada de manera total y la zona de amortiguamiento sirve como propósito de frontera con la zona externa donde se permiten algunas actividades humanas perturbadoras ecológicamente hablando. Si bien la función primordial de una reserva ecológica es la protección de un ecosistema natural libre de perturbaciones, modernamente ha surgido también el concepto de Reservas Ecológicas para la Restauración, que son zonas con un alto índice de perturbación que se protegen y se aíslan para instaurar programas de restauración ecológica con la finalidad de restaurar el ecosistema original. Un ejemplo es la Estación de Restauración Ecológica del Río Tembembe, en Morelos, México.

La Unesco reconoce algunas reservas naturales o ecológicas como Patrimonio de la Humanidad, bajo el nombre especial de reserva de la biosfera. En los planes de manejo más estrictos, existen zonas protegidas donde el ingreso de humanos está totalmente prohibido, como es el caso de la Reserva de la Isla de Fernando de Noronha en Brasil. En algunos países, las reservas ecológicas llevan el nombre de Parque Nacional y ahí los planes de manejo pueden llegar a ser más flexibles permitiendo una diversidad de actividades

humanas que pueden incluir el excursionismo, la caza y la pesca.

Las reservas naturales o ecológicas en casi todo el planeta han estado bajo mucha presión recientemente, pues la expansión de zonas urbanas y las actividades comerciales las ponen en riesgo. Una de las presiones mayores para la apertura de carreteras y caminos que las crucen, como es el caso de la Reserva del Parque Iguazú, en Brasil y la Reserva del Pedregal de San Ángel, en México. La circulación de vehículos automotores dentro de las reservas ecológicas es una de las mayores fuerzas destructivas, pues la cinta asfáltica agrede el suelo y lo erosiona, los vehículos atropellan animales y dividen territorios de animales de manera artificial. Otra gran presión que sufren en la actualidad las reservas ecológicas son la invasión de fauna doméstica (perros, gatos, etcétera) o fauna introducida invasora, la deforestación clandestina, la caza furtiva y la sobre-explotación turística.

Una reserva natural o ecológica es un espacio natural protegido por su biota o características geológicas cuyo entorno se considera protegido y es conservado para su estudio e investigación. La gran mayoría se trata de zonas húmedas, (lagunas, marismas o esteros, cañones, etc.) donde existen colonias de aves u otro tipo de ser vivo a fauna residente o estacional. Son áreas que se destinan a la conservación de los recursos naturales existentes en la



misma, ya sea protegiendo estos recursos naturales de manera absoluta o utilizándolos de una manera sostenible, y que integran el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas.

Históricamente<sup>5</sup> Bistrishko Branishte, una reserva natural en Bulgaria establecida en 1934. El primer país del mundo que tuvo un santuario natural fue Sri Lanka en el siglo III a.C. Sin embargo desde la antigüedad remota han existido prácticas culturales que equivalían al establecimiento y mantenimiento de áreas reservadas para la biota, incluyendo peces, aves acuáticas u otros animales. Pueden haber existido motivos religiosos como en los "bosques malditos" de algunas regiones de África donde los seres humanos no debían ir bajo pena de ataques por los espíritus. También ha habido tabúes sagrados que prohibían la entrada de los seres humanos a lugares dados. Tales prohibiciones existen en diversos lugares del mundo. En épocas modernas se considera que Drachenfels (Siebengebirge) ha sido la primera reserva natural. Prusia compró el terreno en 1836 para poner final a la minería que se estaba efectuando. La primera reserva natural de gran magnitud fue el Parque Nacional Yellowstone, seguido del Royal National Park cerca de Sídney, Australia y el Il'menskii zapovednik de la Unión soviética en 1920. Éste es el primero

de su clase por ser una reserva creada por un gobierno federal para el estudio científico de la naturaleza.

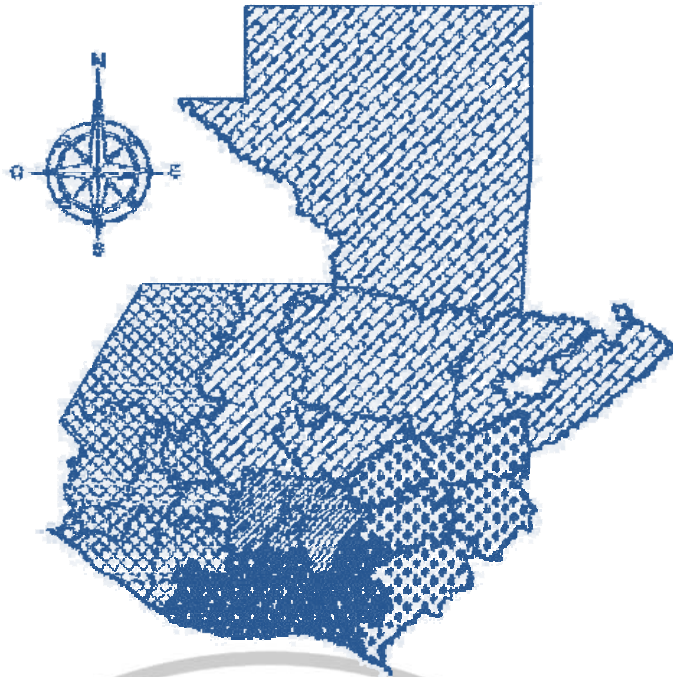
Las Reservas Privadas garantizan la conservación, estabilidad o supervivencia de ciertas especies de flora y fauna. Para el año 2007 se reportan 104 Reservas Naturales Privadas en la República de Guatemala. Guatemala. Tienen un área de 48623.93 hectáreas. ¿Qué es una Reserva Natural Privada? Son áreas que pertenecen a personas individuales o jurídicas, que los dueños destinan voluntariamente y durante el tiempo que estimen conveniente, a la conservación y protección de hábitat de flora y fauna, así como comunidades bióticas o rasgos del ambiente. En ellas se garantiza la conservación, estabilidad o supervivencia de ciertas especies de plantas y animales, a través de la protección de hábitat críticos, poblaciones reproductoras y áreas de alimentación o reproducción. Estas reservas cuentan con el respaldo y el reconocimiento pleno del Estado para la protección de la integridad del terreno y sus recursos.

**Mapa de Reservas por Región en Guatemala:** (Mapa 3, Gráfica 2)

REGION	
	NORTE
	CENTRAL
	SUR
	ORIENTE
	OCCIDENTE

Gráfica 2

<sup>5</sup> Fuente: Weiner, Douglas. 1988. Models of Nature: University of Pittsburgh Press. página 29



Mapa 3

¿Por qué son importantes las Reservas Naturales Privadas? Las reservas naturales privadas son una alternativa para enriquecer el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), ya que muchas de ellas se encuentran en terrenos que no están debidamente representados en el SIGAP, agregando de esa forma más áreas de protección en las zonas de vida del país. De esta forma se convierten en parte importante del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM).

Su administración está avalada por un plan de desarrollo aprobado por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP). Con esto no sólo se garantiza el adecuado manejo del recurso suelo, sino también se pone especial atención a los recursos hídricos y a la biodiversidad existente en esos bosques. Además de contribuir con la representatividad ecológica, se convierte en un ente social capaz de sugerir y de influenciar en la toma de decisiones de los diferentes sectores del país. Las reservas naturales privadas son otra contribución más de la iniciativa privada para colaborar a mejorar la calidad de vida de la sociedad guatemalteca y de la región centroamericana.

Beneficios recibidos al establecer una Reserva Natural Privada ante CONAP

El bosque se reconoce como productivo y no como tierra ociosa.

Seguridad sobre la tenencia de la tierra.

Asistencia técnica y capacitación para la administración del área.

Apoyo para la obtención de asistencia financiera.

Apoyo técnico en la elaboración de planes de prevención y mitigación para evitar riesgos y amenazas.





Opción de incentivos forestales (reforestación o protección) por el Instituto Nacional de Bosques -INAB-.

Suministro de materia prima para el uso propio o para la venta (leña, agua, plantas medicinales y alimenticias, etc.)

Se mejora la imagen de la empresa o institución.

A opción futura de recibir pago por servicios ambientales, tales como recurso hídrico, suelo, bioprospección, fijación de carbono.

Se complementan o se mejora la actividad principal de la propiedad, por medio de ingresos generados por el uso de los recursos naturales.

## 2.6 Ecoturismo:

El Ecoturismo, como parte de la ecología que es la ciencia que estudia las relaciones entre el ser humano y su medio ambiente, es considerado como una actividad de turismo de viaje y de visita por placer, por recreación o para recibir instrucción y particularmente para disfrutar contemplativamente la biodiversidad de las áreas naturales, teniendo cuidado de no dañar su equilibrio ya que los recursos que ella nos ofrece representan una gran parte de nuestro patrimonio y del mundo del cual nos beneficiamos todos directa o indirectamente.

Dentro de Ecoturismo y con los mismos objetivos también podemos mencionar el "Etnoturismo" que es una actividad que se refiere a la apreciación de las áreas y centros culturales como lo son los centros arqueológicos, los parques, los museos, los edificios, teatros, bibliotecas, áreas de cultivos, artesanías y otros, conllevan un valor histórico de gran importancia para la identidad individual de cada uno de nosotros y de nuestros pueblos. Si los redescubrimos y los transformamos en un atractivo, también pueden ser de gran beneficio y contribuir a nuestro desarrollo integral.

El Municipio de Taxisco en el departamento de Santa Rosa, al igual que muchos otros lugares de nuestro país, posee características propias, capaces de promover un desarrollo que se oriente al goce de un Ecoturismo y un Etnoturismo que sea beneficioso y por eso es necesario unificar opiniones y esfuerzos, planificar y elaborar estrategias conjuntamente con nuestras autoridades, todo y todos de manera ordenada y responsable dentro de un concepto de desarrollo sostenible en el cual podemos utilizar nuestros recursos, protegiéndolos y conservándolos de manera razonable en beneficio de todos y por una mejor calidad de vida.

Actualmente en el sector playa de Taxisco se encuentra la Reserva natural "Monterrico", con una extensión de 28 kilómetros cuadrados, Administrada por el Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala CECON-USAC, que desde hace algunos años es un





gran orgullo para nuestro Municipio. Es un lugar de gran atractivo turístico nacional e internacional con proyectos de Conservación, reproducción y educación de especies en peligro de extinción como la tortuga marina, la iguana Verde, el Caimán y otros. Allí también se protege el bosque manglar que es refugio de miles de especies de plantas y animales sus canales que nos proveen de una gran belleza paisajística de sus recursos.

En el Municipio de Taxisco hay otras áreas y centros culturales que poseen una enorme riqueza y un enorme valor y que constituyen un enorme potencial Ecoturístico y Etnoturismo que puede contribuir al beneficio y al desarrollo de las comunidades, pero eso sí con respeto, con responsabilidad y en armonía con la naturaleza y con la historia.

## 2.7 Módulo Ambiental, Estación Meteorológica:

Para el estudio de todas las condicionantes ambientales en el área del proyecto, se han considerado los componentes básicos, para la formación de una estación que pueda arrojar información de primera mano no sólo para la RNUMM y el desarrollo de las especies sino para apoyo del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, INSIVUMEH, al mismo tiempo que estudios e investigaciones por nacionales y extranjeros.

### - Terreno Circundante:

Este terreno debe ser plano y libre de obstrucciones y obstáculos que los rodean deben encontrarse a una distancia y su altura aparente sobre el suelo, no exceda los 10 grados del horizonte al Este y Oeste debe ser despejado. El suelo debe estar cubierto y debe ser circulado por una malla metálica.

### - Parcela Meteorológica:

Una porción de terreno rectangular o cuadrado está destinado para la protección de los instrumentos al aire y también en el está integrado un abrigo meteorológico.

### - Abrigo o Caseta Meteorológica:

Su función es proteger los instrumentos más sensibles como los termómetros, sicrómetros, termohigrógrafos, evaporímetros, higrómetros, termógrafos e higrógrafos tiene que estar construido de forma, que permita la libre circulación del aire para mantener la temperatura. Las paredes y puertas debe estar formadas por dobles persianas, para impedir el acceso de la radiación solar, el techo exterior deber ser inclinado para dejar escurrir el agua de lluvia.

### - Oficina o Local para el Observador:

Cuando el tipo de estación requiere la instalación de instrumentos para medir la presión atmosférica o de equipo para radiocomunicación. La estructura debe ser sólida, el



techo de concreto, ya que permite instalación de equipo como medidores de viento.

## - Instrumentación:

La correcta medida de los elementos meteorológicos depende en un alto porcentaje de la instalación de los instrumentos. Para que las observaciones efectuadas en diferentes estaciones sean comparables. Pudiendo ser estos Precipitación Pluvial, Temperatura Ambiente.

## - Precipitación Pluvial:

Volumen de lluvia que llega al suelo en un período determinado, se expresa en función del nivel que alcanzaría sobre una proyección horizontal de la superficie de la tierra. Y se mide con los siguientes instrumentos:

**Pluviómetro:** Consiste en un cilindro cuya boca receptora tiene un área de 200 centímetros cuadrados, por un anillo de bronce con borde biselado, en la parte superior unido al borde biselado cuyo fondo tiene forma de embudo y ocupa aproximadamente la mitad del cilindro. El agua recogida va a través del embudo a una vasija de boca estrecha llamada colector, y para evitar la evaporación por calentamiento, está aislada del cilindro exterior. (Fotografía 7)

Para la medición del agua recolectada en el pluviómetro se utiliza una probeta de vidrio o de plástico graduado con una escala de milímetros o pulgadas, está presente unas rayitas largas que definen los milímetros y unas rayitas cortas que definen décimas de milímetros.



Fotografía 7

**Pluviógrafo:** Para registrar en forma continua las cantidades de precipitación caídas se utiliza el pluviógrafo. Los registros pueden definir la cantidad de precipitación, el tiempo que ésta utilizó, con lo cual se puede analizar la distribución de la lluvia en el tiempo para así calcular la intensidad de lluvia. Existen tres tipos de pluviógrafos: el de balanza, el peso y el flotador. El flotador con sifón o Hellmann es el más usado es un cilindro terminado en su parte





superior en una boca circular de 200 centímetros cuadrados de superficie, delimitada por un anillo de bronce con borde biselado va unido a una caja cilíndrica de mayor diámetro y de una altura de 1.10 metros debidamente protegido, el sistema registrador del aparato y una jarra colectora. (Fotografía 8)



Fotografía 8

El agua de lluvia recogida por el receptor para un embudo y un tubo al mecanismo registrador. Está constituido por un cilindro en cuyo interior hay un

flotador que se desplaza verticalmente, al subir el nivel del agua en el cilindro, siguiendo unas guías que imposibilitan cualquier otro tipo de movimiento. Su instalación debe comprender entre 1.25 y 2.00 metros sobre la superficie el termómetro seco sirve para obtener la temperatura del aire o ambiente, el termómetro húmedo, tiene el bulbo cubierto o por una muselina de algodón color blanco, que se mantiene húmeda con la ayuda de una mecha quemada por algunos silos del mismo material, de bastante espesor, trenzados, cuya extremidad está introducida en un pequeño recipiente con agua destilada, se moja la muselina y se procede a darle cuerda al ventilador se observa que ambas temperaturas varían, sobre todo la del termómetro húmedo que baja con rapidez al cabo de dos o tres minutos las temperaturas de los termómetros se estabilizan, quedando así por unos minutos y luego empezar a subir de nuevo. El recipiente debe estar alejado del termómetro para que los efectos de evaporación del agua en el recipiente no afecte el bulbo del termómetro la muselina debe cambiarse con frecuencia.

- **Temperatura Ambiental:**

Esta varía según la ubicación de la estación, ya que según el nivel sobre el mar va de cálida a fría y se utilizan los siguientes instrumentos:





**Termómetro de Máxima:** Permite conocer la temperatura más alta presentada en un día o en período determinado de tiempo. Se presenta dos o tres horas después del medio día, cuando el suelo ha absorbido durante varias horas la radiación solar. Tiene los mismos componentes de un termómetro normal exceptuando; Estrangulamiento en el tubo capilar cerca del bulbo. Escala graduada en el rango de 20 a 65 grados C. (Fotografía 9)

Al aumentar la temperatura la dilatación del mercurio contenido en el bulbo puede vencer la resistencia propuesta por el estrangulamiento y fluir, fácilmente por el tubo capilar; cuando la temperatura disminuye, el mercurio se contrae, pero la columna del tubo capilar no tiene la suficiente fuerza para pasar por el estrangulamiento y regresar al bulbo, el depósito del mercurio debe quedar inclinado hacia abajo uno o dos grados de la horizontal, con objeto de la columna



Fotografía 9

quede con el contacto con el estrangulamiento y así evitar que la columna que indique la temperatura máxima se altera por desplazamiento en el tubo capilar.

**Termómetro de Mínima:** Permite conocer la temperatura más baja presentada en dos observaciones por la noche. Por ausencia de radiación solar directa, midiendo la pérdida de calor terrestre se traduce en un descenso de la temperatura de la superficie del globo; tal enfriamiento en noches con cielo despejado puede provocar la formación de heladas y nieblas, por el contrario en noches con el cielo cubierto, las temperaturas mínimas son más altas. Tiene los mismos componentes de un termómetro normal exceptuando; que el elemento sensible es etanol o alcohol etílico debido a que su punto de congelación se presenta con 112 grados C y su punto de ebullición a 78 grados C. (Fotografía 9)

El depósito del alcohol tiene la forma de "U" para aumentar la superficie de contacto entre el bulbo y el aire. En el tubo capilar dentro de la columna de alcohol, se posee un índice móvil de vidrio o esmalte, de color azul o negro y de 12 a 14 mm de longitud. Escala grabada en el rango de 25 a 50 grados C. Al instalarse debe quedar en forma horizontal para evitar que el índice se desplace por efecto de gravedad.



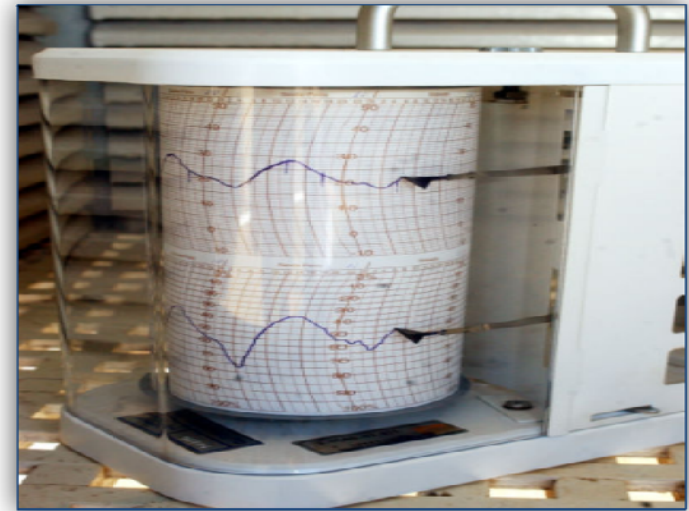
**Termógrafo:** Sirve para la medición y registro continuo de las variaciones de la temperatura. Están dotados de sensores bimetalicos o del tubo de Bourdon, ya que son económicos, seguros y portátiles. Incluye un mecanismo de banda rotativa que es común entre el grupo de instrumentos registradores, la diferencia es el elemento sensible que se utiliza. Se puede comparar la temperatura del termómetro seco con la del termógrafo y ajustar el punto cero si es necesario.

## - Humedad Relativa:

Es el vapor de agua contenida en un volumen dada de aire y la que podría contener el mismo volumen si estuviese saturado a la misma temperatura y ésta puede ser medida con los siguientes instrumentos.

**Higrógrafo:** Su funcionamiento se basa en la propiedad que tienen algunas sustancias de absorber el vapor de la atmósfera, llamada sustancias higroscópicas. Casi todas las sustancias orgánicas tiene la facultad de absorber la humedad y entonces se hinchan; el cabello es bastante sensible a esta propiedad, si su atmósfera se encuentra húmedo o seca; el cabello rubio de mujer manifiesta la máxima humedad, debido a esto se ha escogido como censor de los higrógrafos después de pasar enrollando la garganta de una pequeña polea cuando aumenta la humedad los cabellos se alargan y el

peso tirando de su extremo libre hacen que la polea gire. (Fotografía 10)



Fotografía 10

**Termohigrógrafo:** Se tratan de un termógrafo y un higrógrafo independiente, superpuestos, encerrados en un solo estuche y con sistema único de relojería que mueva un amplio tambor al que se adapta una banda de registro con las dos escalas de temperatura y de humedad, una junto a la otra sin suponerse la humedad relativa puede obtenerse de la gráfica pero la obtención. El termohigrógrafo debe ir colocado en el abrigo o caseta meteorológica, una vez calibrado el sistema de descarga cuando la precipitación llegue a los 10 mm, el sifón actúa desalojando toda el agua del cilindro y la pluma del inscriptor baja con el flotador



volviendo a la posición cero; si continúa la precipitación vuelve a entrar el agua y el flotador sube al nivel del agua. Si el sifón están correctamente ajustado debe actuar en no más en 15 segundos y el flujo el agua evacuada se colecta en una jarra que va colocada en una parte inferior del aparato así puede medir plan probeta graduada en milímetros. (Fotografía 11)



Fotografía 11

## - Temperatura:

La temperatura es la medición del clima o calor que posee los cuerpos. En la meteorología se utiliza la escala Celsius (T grados C) cuyo dos puntos fijos son, el punto de fusión del hielo (0 grados C) y el punto de ebullición normal del agua (100 grados C). Y para mediciones utiliza los siguientes instrumentos:

**Aspiropsicrómetro:** Lo forma cuatro termómetros ubicados dentro del abrigo meteorológico, el termómetro del bulbo seco y el termómetro de bulbo húmedo, éstos van colgados.

**Geotermómetros:** (Fotografía 12)



Fotografía 12

Para estudios de meteorología agrícola es de interés el conocimiento de temperaturas del suelo y subsuelo la capa superficial de la tierra experimenta mayores oscilaciones de temperatura del subsuelo a todas o algunas de las siguientes profundidades: 2, 5, 10, 15, 20, 30, 50 y 100 cm de profundidad. La instalación de geotermómetro se realiza en un pozo subterráneo estrecho en el que se traduce la vara o soporte de madera a la profundidad requerida, una tapa de zinc o metal con asa o agarrador que sirve para

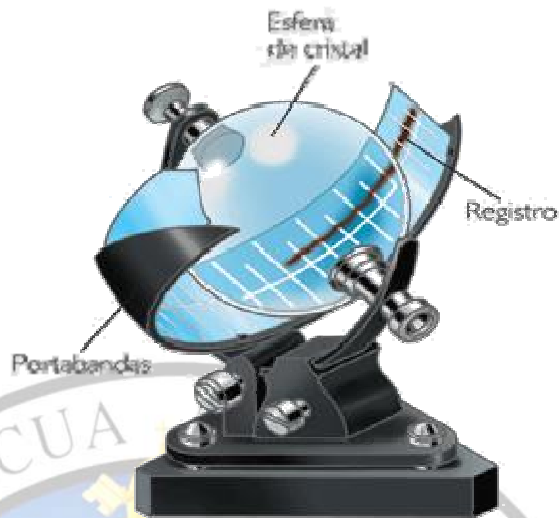




sacar el aparato y tomar las lecturas a la vez que protege el aparato para que no entre agua en el pozo.

## - Brillo Solar:

Es el tiempo durante el cual el sol brilla en el cielo durante un tiempo determinado horas, días, meses. Usando para las mediciones el siguiente instrumento:



Fotografía 13

**Heliógrafo:** (Fotografía 13) Instrumento que se utiliza para medir la duración del brillo solar, se utiliza una campbell-stokes, en un esfera de cristal que actúa como lente convergente en todas direcciones el foco se forma sobre una banda de registro de cartulina que se dispone curvada concéntricamente con esfera, cuando el sol brilla, quema la cartulina dejando marcado sobre

la banda un surco en la salida hasta la puesta del sol puede utilizarse una brújula para orientar el instrumento meridiano local con el extremo más alto del eje mirando hacia el polo norte. El heliógrafo en su cara interior del soporte presenta tres sistemas de ranuras. Hay dos fajas curvas, una más corta que la otra y una faja recta, esta se utiliza en la época equinoccios se encaja en las ranuras centrales, "banda equinoccial" hay que asegurarse que las cifras de las horas estén en su posición correcta (bandas de invierno) con el borde cóncavo hacia arriba siempre en el hemisferio y la faja curva larga se usa en el solsticio de verano "bandas de verano" con el borde convexo hacia arriba.

## - Radiación Solar:

Tiene como fuente el sol y se propaga por medio de ondas electromagnéticas que se difunden en todas las direcciones con velocidad cercana a los 300,000 Km. La energía solar se absorbe parte por ciertos contribuyentes de la atmósfera como el oxígeno el ozono y el vapor de agua y en parte es difundida por el polvo, la nubosidad y el humo.

**Actinógrafo:** (Fotografía 14) Se utiliza para medir la radiación solar global diaria. El censor está formado por tres láminas bimetálicas de iguales dimensiones compuestas por dos metales de distintos coeficientes de dilatación. La lámina central está ennegrecida con



una pintura de alto poder absorbente, en consecuencia lámina negra se calienta más que las blancas, esta diferencia de temperatura que es aproximadamente proporcional.



Fotografía 14

Posee una pluma inscriptora que registra sobre una faja de papel el desplazamiento producido, ésta se coloca sobre un tambor que gira con velocidad constante mediante un sistema de relojería. Todo está protegido por una caja metálica que posee una cúpula semiesférica transparente a la radiación global, por debajo se encuentran el censor y el disco que tiene un objeto, impedir el paso de la radiación al interior del actinógrafo, y debe instalarse perfectamente horizontal, la cúpula semiesférica se orienta hacia

arriba para que reciba radiación en un ángulo sólido de  $180^\circ$  las láminas sensibles o bimetálicas queden orientadas en la dirección Este-Oeste al norte para las estaciones del hemisferio norte y hacia el hemisferio sur.

#### - Evaporación:

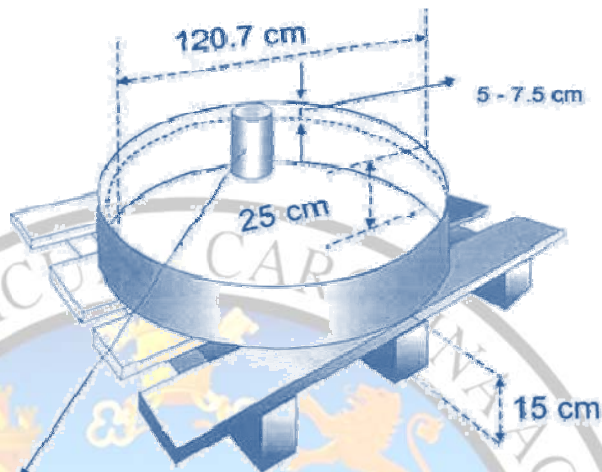
Es la cantidad de agua evaporada desde una unidad de superficie durante una unidad de tiempo en toda la superficie considerada. La unidad de tiempo es normalmente un día y la altura se expresa en centímetros o milímetros. Y se mide con los siguientes instrumentos:

**Evaporímetro de Piche:** Consiste en un tubo de vidrio cilíndrico cerrado en el extremo superior y abierto en el inferior donde lleva colocado un elemento de evaporación que consiste en un disco de papel de filtro sujeto por una arandela. El tubo debe llenarse de agua y lleva grabada una escala en milímetros creciente de arriba y hacia abajo. Debe ir colgado dentro de abrigo meteorológico de la estación en forma vertical, evitando el contacto con las paredes debe llenarse de agua antes que se quede seco, no menos de la tercera parte de su capacidad de agua. El disco de vapor debe cambiarse semanalmente.

**Tanque de Evaporación:** Es un cilindro de 25.4 cm de profundidad y 120.7 cm de diámetro construidos de



hierro galvanizado o de otro material resistente a la corrosión, el nivel del agua se mide mediante un milímetro de punta, este medidor en un vástago con tornillo graduado en milímetros que va roscado en un soporte de tres patas con una tuerca de ajuste micrómetro, que define las décimas de milímetro. La tuerca es ajustable y para hacer la medición se gira libremente, regulando la altura de modo que una vez enrasada la punta con el nivel de la superficie del agua ésta se puede leer. (Fotografía 15)



Fotografía 15

El micrómetro se instala sobre un tubo o pozo tranquilizador que es un cilindro hueco de bronce de unos 10 cm de diámetro y 30 centímetros de profundidad con un pequeño orificio en el fondo que

regula el paso del agua, elimina en su interior las alteraciones del nivel causado por ondas que pueden formarse en la superficie libre del agua de tanque. Debe instalarse dentro de la parcela meteorológica, se coloca sobre una tarima de madera a una distancia de 5 a 10 cm sobre el nivel del suelo para permitir la circulación del aire y facilitar la inspección periódica de la base. El nivel del tanque de evaporación no debe variar de 5 y 7 cm por debajo del borde del tanque. En época lluviosa el nivel debe mantenerse en 7.5 cm para evitar rebalse del tanque debido a la precipitación. Para obtener resultados más reales es necesario que exista equipo auxiliar tal como un anemógrafo o anemómetro de recorrido de viento, situado a 1 ó 2 metros por encima del tanque para determinar el movimiento del aire sobre el tanque; un pluviómetro para calcular la precipitación que afecta el nivel de agua en el tanque instalado a la misma altura que éste; termógrafo que indica las temperaturas máximas, mínimas y medias del agua del tanque; termógrafo de máxima y mínima para medir las temperaturas del aire o un termohigrógrafo.

#### - Viento:

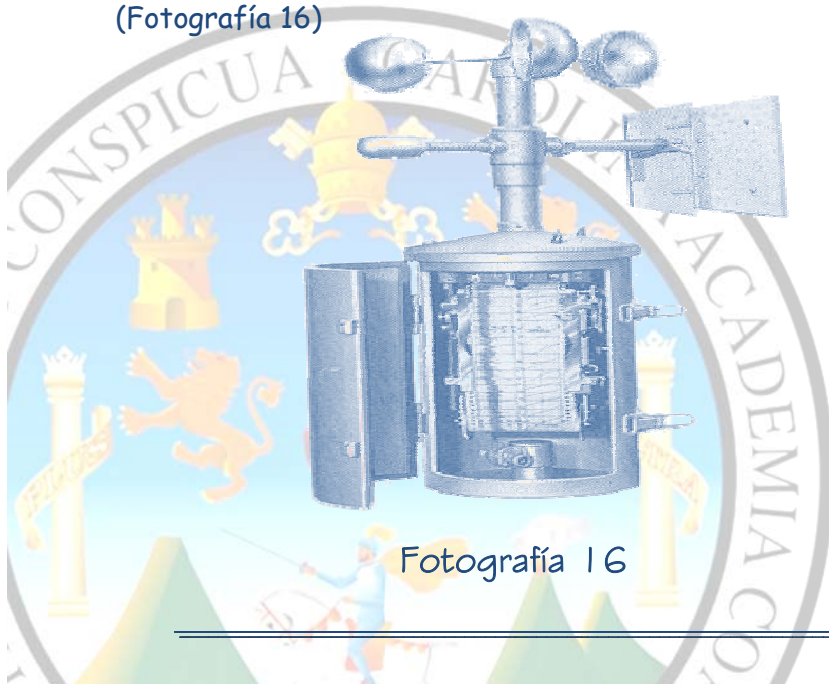
Es el aire en movimiento, por regla general la dirección del viento varía y su velocidad crece con la altitud. El viento es una magnitud vectorial caracterizada por dos números que





presentan la dirección y la velocidad a una altura normal de 10 metros sobre el suelo. El viento en superficie raramente es constante durante un período determinado. Varía rápida y constantemente y estas variaciones son irregulares tanto en frecuencia como en duración. La dirección del viento es aquella de donde sopla. Para medir sus condicionantes se utiliza el Anemocinemografo que está integrado por:

**Veleta Registradora:** Indica la dirección del viento, lleva en un extremo un contrapeso terminado generalmente en punta de flecha, la cual apunta la dirección de donde viene el viento; en el otro extremo lleva dos paletas verticales que obligan a situarse al aparato en forma que la resistencia al flujo del aire sea mínima, esto es paralelamente a su dirección. (Fotografía 16)



Fotografía 16

**Anemómetro de Recorrido de Viento:** Constituido por un molinete de tres o cuatro brazos, con su eje vertical; cada brazo de la cruz lleva en su extremo una cazoleta semiesférica o cónica, preferiblemente, hueca, dispuesta de modo que su borde circular se encuentra en un plano vertical, siendo el brazo su diámetro horizontal. Las cazoletas deben presentar su concavidad dirigida a un mismo sentido, a través de sus engranajes actúa un contador de vueltas que marca el recorrido total del viento.

**Anemógrafo:** Constituido por un anemómetro de cazoleta y una veleta que van conectados a un mecanismo que registra la velocidad y dirección del viento. Para la instalación de este aparato se necesita de un terreno descubierto y libre de obstáculos, estando a 10 Mt de la superficie del suelo.

#### - Presión Atmosférica:

Es la fuerza que la atmósfera ejerce, en razón de su peso, por unidad de superficie. Por consiguiente, es igual al peso de una columna vertical de aire de base igual a la unidad de superficie que se extiende desde la superficie considerada al límite superior de la atmosférica. Y se mide con el siguiente instrumento:

**Barógrafo:** Aparato sensible que proporciona un registro continuo de la presión atmosférica. El



## CECON, Monterrico, Taxisco, Santa Rosa

---

elemento sensible está generalmente constituido por una serie de cápsulas (aneroide) en las que ha hecho el vacío y que se dilatan o se contraen según que la presión atmosférica disminuya o aumente. Las membranas de estas cápsulas se mantienen separadas entre sí por medio de un resorte. El movimiento resultante de la deformación del conjunto de estas cápsulas se amplifica por un sistema de palancas que inscribe sobre una banda lateral en la superficie lateral de un cilindro que gira con movimiento uniforme alrededor de su eje. El barógrafo puede colocarse dentro del abrigo meteorológico o bien en la oficina del observador.





## **CAPÍTULO 3**

# **3. ZONIFICACIÓN DEL ÁREA DE LA RESERVA NATURAL DE USOS MÚLTIPLES MONTERRICO**

---





### 3. ZONIFICACIÓN DEL ÁREA DE LA RESERVA NATURAL DE USOS MÚLTIPLES MONTERRICO

Para que el manejo de la Reserva sea mejor controlado y se tengan los criterios de intervención adecuados, se han considerado cinco zonas que son tomadas por la escala de unidad de paisaje y condicionados según los siguientes factores:

- Valores Sociales: Presencia de las comunidades, actividades económicas, actividades socioculturales.
- Uso actual y potencial de los recursos naturales: Tradición de aprovechamiento de los recursos naturales, tradición de aprovechamiento del recurso, densidades poblacionales de las especies a aprovechar, importancia relativa de las actividades en la economía local.
- Fragilidad natural del ecosistema: Tipo y estado actual de la vegetación, grado de intervención antrópica, especies vulnerables o amenazadas.
- Distribución y conservación de especies de flora y fauna: Hábitat y procesos relevantes (sitios de reproducción, refugio, alimentación, etc.), densidades





poblacionales de las especies a proteger, banco de geoplasma<sup>6</sup>.

- Zona de protección en el Área de Reserva, considerándose dos sectores para este estudio, siendo éstos:

Sector de Playa: El área de plataforma continental considerada dentro de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico (RNUMM) y una franja de playa de 50 metros, contados a partir de la marea más alta.

Sector del Manglar: Desde la laguna El Matadero, pasando la laguna La Ceibilla hasta el límite Norte de la RNUMM, hacia el Este con el límite de la RNUMM en el Papaturro. El límite al Sur es el Canal de Chiquimulilla.

### 3.1 Actividades y Prohibiciones:

Se podrían considerar para el uso de estas áreas, el Ecoturismo, Recreación Pasiva (senderismo, nado y buceo), Investigación, Educación Ambiental, Manejo de Especies de vida Silvestre y Marina, Crianza para repoblación iguana verde y caimán (*Crocodylus fuscus*). Así como la colecta regulada de huevos de tortuga, que en la actualidad está reforzada por

cooperativas que donan una cierta cantidad de huevos para la crianza de tortuga marina y su posterior liberación al mar.

Teniendo como limitantes en la playa específicamente en el área de reserva; la circulación de vehículos tales como carros, motocicletas y motos acuáticas, la cacería, el mal manejo de desechos sólidos (basura) y verter líquidos contaminantes (aguas negras u otros), la pesca comercial con redes de arrastre y captura de postlarva de camarón, iluminación eléctrica en la playa, la explotación forestal sin plan de amortiguamiento.

### 3.2 Zona de Recuperación:

Sera la que comprenda áreas de tular con remanentes de mangle, se considera aprovechable la parte Este delimitada por el Canal de Chiquimulilla hasta La Avellana (límite Noreste) y hacia Monterrico en el límite Sur.

**3.2.1 Actividades y Prohibiciones:** Se considera que con un buen manejo puede desarrollarse Ecoturismo, Pesca Artesanal, Investigación, Proyectos de Educación Ambiental, Recreación Pasiva (senderismo, nado y buceo), Reforestación del Mangle (previa identificación de áreas), la repoblación de especies nativas de vida silvestre. Teniendo también las limitantes de la explotación forestal desmedida, casería, pesca con trasmallos y atarrayas, así como la colocación de los primeros de forma

<sup>6</sup><http://ar.answers.yahoo.com/question/index?qid=20070309051342AAqrz>  
Gh: Geoplasma es un proceso de transformación de basura en energía



perpendicular en lagunas y canales, como también la captura de postlarva de camarón.

### 3.3 Zona de Amortiguamiento:

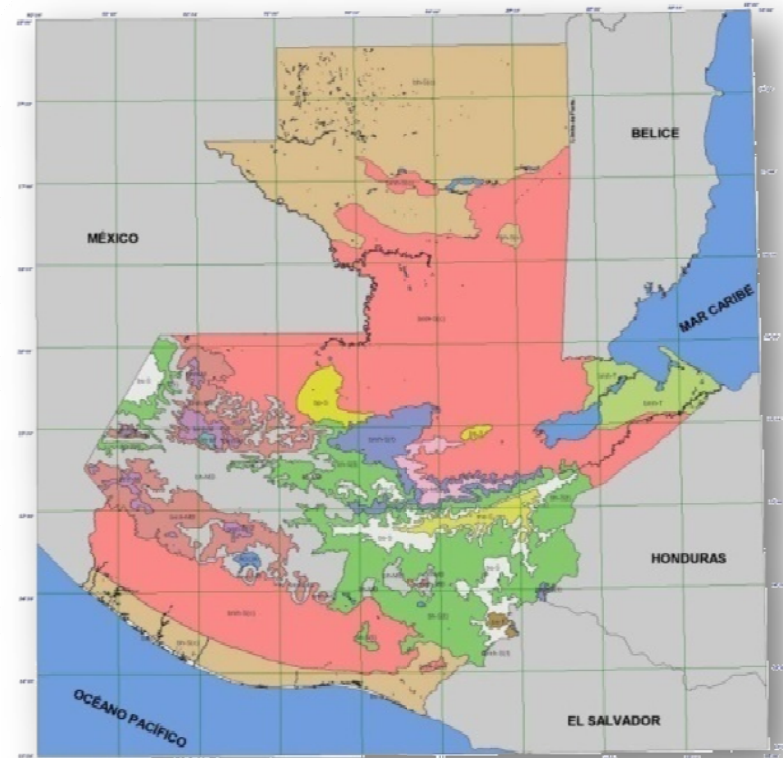
Ésta queda definida de común acuerdo entre los pobladores (comunidad y propietarios de hoteles) y el área de RNUMM, ya que ambos son beneficiados por el atractivo ecoturístico que dan las playas de Monterrico, creando nuevas fuentes de trabajo e ingresos económicos, y manteniendo así la imagen.

### 3.4 Aspecto Biofísicos:

**3.4.1 Zonificación Ecológica:** En general en Guatemala existen seis zonas de vida vegetal, según la clasificación propuesta por Holdrige en 1978. (Mapa 3)

- bs - S Bosque Seco Subtropical
- bh - S (t) Bosque Húmedo Subtropical Templado
- bmh-S(t) Bosque muy Húmedo Subtropical Templado
- bh - S (c) Bosque Húmedo Subtropical Cálido
- bmh - S (c) Bosque Muy Húmedo Subtropical Cálido
- bh - MB Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical

En el departamento de Santa Rosa la zona de vida que predomina es la bmh - S (t) Bosque muy Húmedo Subtropical Templado.



Mapa 4

**Uso actual de la tierra:** En el departamento de Santa Rosa por su clima, tipos de suelo y la topografía del terreno, tenemos que aparte de la utilización que se le da a la tierra para urbanizar y construir, sus habitantes siembran gran diversidad de cultivos anuales, permanentes o semipermanentes, encontrándose entre éstos los cereales, hortalizas, árboles frutales, café,





caña de azúcar, etc. Además por las cualidades con que cuenta el departamento, poseen algunos de sus habitantes la crianza de varias clases de ganado destacándose entre éstas el vacuno y el porcino, dedicando parte de estas tierras para el cultivo de diversos pastos que sirven de alimento a los mismos. La existencia de bosques, ya sean éstos naturales, de manejo integrado, mixtos, etc., compuestos de variadas especies arbóreas, arbustivas o rastreras dan al departamento un toque especial en su ecosistema y ambiente, convirtiéndolo con esa gracia natural en uno de los lugares típicos para ser habitados por visitantes no sólo nacionales, sino también extranjeros.

Capacidad productiva de la tierra: Para evidenciar con que capacidad productiva de terreno se cuenta en este departamento, en Guatemala de acuerdo con el Departamento de Agricultura de los EE. UU., existen 8 clases de clasificación de capacidad productiva de la tierra, en función de los efectos combinados del clima y las características permanentes del suelo. De esta 8 clases agrológicas la I, II, III Y IV son adecuadas para cultivos agrícolas con prácticas culturales específicas de uso y manejo; las clases V, VI, y VII pueden dedicarse a cultivos perennes, específicamente bosques naturales o plantados; en tanto que la clase VIII se considera apta sólo para parques nacionales, recreación y para la protección del suelo y la vida silvestre.

En Santa Rosa están representadas las ocho clases agrológicas indicadas, predominando las clases III y VII.

**3.4.2 Clima:** En la RNUMM se reportan dos estaciones. La época seca que se presenta en los meses de noviembre a abril, y la lluviosa que se inicia en el mes de mayo y finaliza en octubre. Según el INSIVUMEH, la precipitación atmosférica media anual se encuentra en los 1,500 mm y la temperatura media mayor de 30°C.

**3.4.3 Hidrología:** Aproximadamente el 65% del área total está constituido por agua, la parte marítima (costero marina) y por los cuerpos de agua, los cuales forman parte del ecosistema estuarino denominado Canal de Chiquimulilla, con sus canales anexos y lagunas naturales, que cambian su salinidad dependiendo de la acción de las mareas. Dicha salinidad se intensifica en la época seca, debido a que disminuye el caudal de agua, consecuencia de escorrentía derivada de las sub cuencas del río María Linda y la del río Paso Hondo, lo cual provoca que baje el nivel del agua, dando la oportunidad a que el agua salada proveniente del mar lo inunde. Con este fenómeno se provoca la muerte de algunas plantas no halófilas que se han establecido en el ecosistema durante la época lluviosa. Además, cuenta con una plataforma continental ubicada al suroeste de la Reserva.



**3.4.4 Geología y Geomorfología:** Topografía: La RNUMM está situada entre los 0 a 8 msnm. Su relieve topográfico puede considerarse como regular, ya que su pendiente no sobrepasa del 5%, a excepción del área de mareas (playa). Podemos decir entonces que el terreno es plano y pertenece a la planicie de la costa sur.

Suelos: La RNUMM está localizada dentro de las clases misceláneas de terreno. En éstas no domina clase particular de suelo, o donde alguna característica geológica o algún otro factor que limite su uso agrícola permanente. Dentro de estas clases se encuentran las series:

- **Arena de playa de mar:** La cual consiste en una faja angosta de aproximadamente 300 metros de ancho de arena suelta de color oscuro, casi negro, que fue depositada en las orillas de los mares durante el período del Pleistoceno o Glacial (hace uno o dos millones de años). Existen partes donde está cubierta de malezas, árboles y grama gruesa, como también de una faja de aproximadamente 100 metros que forma la playa. Dicha arena no tiene uso agrícola, pero sirve de recreo.

- **Suelos de los valles no diferenciados:** Estos suelos se caracterizan por la falta de dominancia de uno de los materiales formadores del suelo, originados por una amplia variedad de material madre. Casi todos los materiales han sido transportados y depositados por el

agua. Los suelos profundos, con una elevada composición arcillosa, casi siempre compacta y con poca aireación, formados por deposición de partículas de arcilla, limo, materias orgánicas y mínimas fracciones de arena de mar. Su contenido marino de sodio es alto debido a la inundación periódica marina. No posee estructura definida y su coloración varía desde negro a gris oscuro.

**3.4.5 Vegetación:** La vegetación nativa está determinada por géneros como: *Acacia*, *Crescentia*, *Bursera*, *Gliricidia*, *Enterolobium*, *Coccoloba* o de asociaciones hídricas con géneros, tales como: *Rhizophora*, *Laguncularia* y en menor número *Avicennia*, *Pachira*, *Thypha*, *Eichornia*, *Pistia*, *Nimphaea* y otros. Según las más recientes investigaciones, dentro de la Reserva, se encuentran por lo menos 5 formaciones vegetales: manglares, bosque seco, tulares, bosque en galería y vegetación acuática. Las más abundantes son los manglares donde predomina *Rhizophora* spp. (mangle rojo o colorado) y *Laguncularia racemosa* Gaertn. (mangle blanco) y los tulares donde predomina *Scirpus*, *Thypha*, *Phragmites*, *Cabomba* y *Ceratophyllum*.







## 4.1 Contexto Nacional:

"La República de Guatemala está ubicada en América Central, cuenta con una extensión territorial de 108,889 kilómetros cuadrados. Geográficamente se localiza en el centro de todo el continente americano, entre los paralelos 13:34 a 18:30 grados de latitud norte, y meridianos 87:30 a 92:13 grados al Oeste de Greenwich"<sup>7</sup>

"Colinda al Norte y al Oeste con México, al Este con el mar de las Antillas, Honduras y el Salvador, y al sur con el Océano Pacífico. Su Administración comprende 22 departamentos subdivididos en 333 municipios<sup>8</sup>, agrupados en ocho regiones integradas de acuerdo a sus similitudes sociales, económicas y geográficas."

De acuerdo al censo del Instituto Nacional de Estadística, INE, 2002, Guatemala cuenta con una población de 11,237,196 habitantes a nivel nacional, con una tasa de crecimientos intercensal de 2.5% y una densidad de población de 83 habitantes por kilómetro cuadrado.<sup>9</sup>

## 4.2 Contexto Regional: (Mapa 5, Gráfica 3)

Guatemala fue dividida en ocho regiones la cuales individualmente están formadas de la siguiente manera:

---

<sup>7</sup>Diccionario Geográfico de Guatemala, C.A. Tomo 1 1978

<sup>8</sup> Instituto Nacional de Estadística, INE.

<sup>9</sup>Idem.





Mapa 5

NOMBRE	REGION
Metropolitana	Región I
Norte	Región II
Nor-Oriente	Región III
Sur-Oriente	Región IV
Central	Región V
Sur-Occidente	Región VI
Nor-Occidente	Región VII
Petén	Región VIII

Gráfica 3

### 4.3 Contexto Departamental:

El departamento de Santa Rosa está ubicado en la región IV Sur-Oriente del país, tiene un área de 2955 kilómetros cuadrados, con una población de 301,370 habitantes, de acuerdo al censo de población 2,002. Durante el período hispánico la mayor parte del terreno que hoy lo integra correspondió a la alcaldía de Escuintla y Guazacapán y hasta el año de 1,852 se creó el departamento de Santa Rosa.

Así también colinda al norte con los departamentos de Guatemala y Jalapa; al Este con Jutiapa; al Sur con el Océano Pacífico; y el Oeste con Escuintla, su terreno es quebrado variando sus alturas llegando a los 1,330 metros sobre el nivel del mar; por lo que son variados desde frío hasta cálido, pero en términos generales es templado.

Santa Rosa se compone de 13 municipios, siendo su cabecera municipal Cuilapa. Cuenta con un buen sistema vial, la ruta Interamericana CA-1, la Internacional del Pacífico CA-2 y la Ruta Nacional 22 o CA-8, departamentales municipales y caminos que unen a sus poblados entre sí y con los municipios y departamentos vecinos. La zona orográfica meridional del país y los caracteres que la distinguen de la cordillera principal está compuesta de cerros formados de rocas eruptivas, tanto antiguas como relativamente modernas, se manifiestan sierras bien pronunciadas, afectando depresiones y descender del terreno litoral. Posee valles profundos y altiplanicies de consideración, barrancos, llanuras, etc. Con la formación

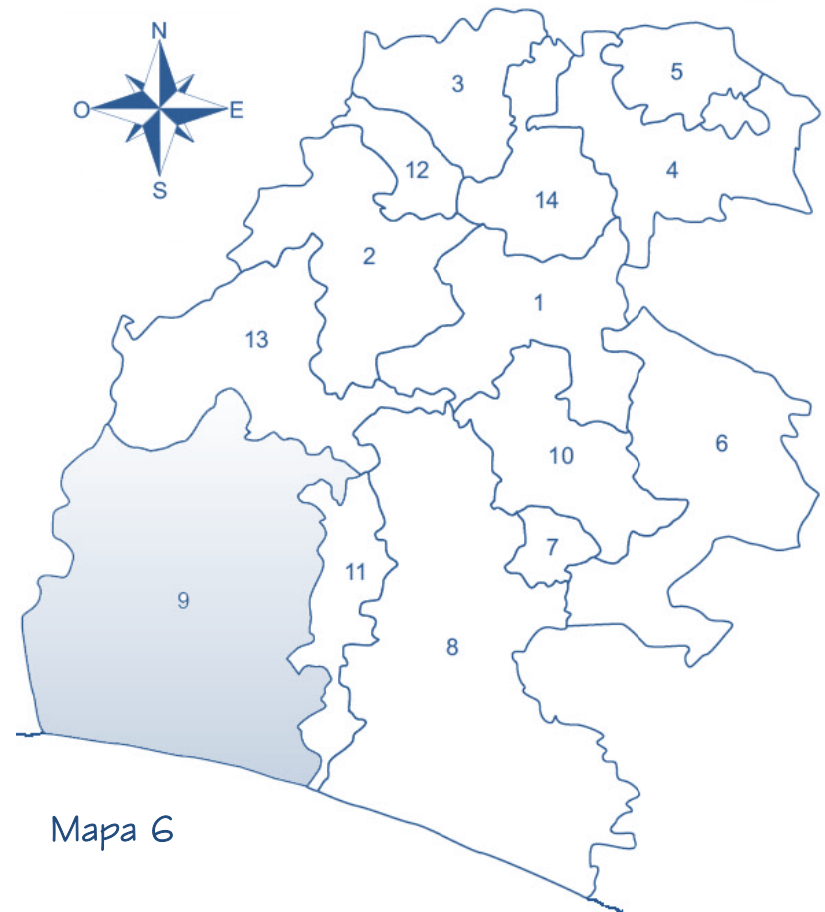


propia de la zona, dan al departamento un carácter especial que dispone de toda clase de terreno. Santa Rosa se inicia en las estibaciones de la Sierra Madre y los Volcanes Cerro Redondo y Jumaytepeque, baja hasta los volcanes Tecuamburro y Cruz Quemada. La cruzan varios ríos ente los cuales sobresalen el de los Esclavos y el de María Linda, que sirve de límite con el departamento de Escuintla; está el canal de Chiquimulilla que es navegable por embarcaciones pequeñas que facilitan la comunicación social y comercial con los departamentos.

División Administrativa:

Cuenta con 14 municipios que son

- 1 Cuilapa
- 2 Barberena
- 3 Santa Rosa de lima
- 4 Casillas
- 5 San Rafael Las Flores
- 6 Oratorio
- 7 San Juan Tecuaco
- 8 Chiquimulilla
- 9 Taxisco
- 10 Santa Rosa Ixhuatán
- 11 Guazacapán
- 12 Santa Cruz Naranjo
- 13 Pueblo Nuevo Viñas
- 14 Nueva santa Rosa



Mapa 6

Su clima es variado ya que va desde el frío que se encuentra en las montañas hasta el cálido en la costa del Pacífico; la temperatura media anual es de  $24.4^{\circ} C$ , promedio de Máxima  $31.2^{\circ} C$ , promedio de Mínima  $18.0^{\circ} C$ , Absoluta Máxima de  $37.6^{\circ} C$ , y Absoluta Mínima de  $6.0^{\circ} C$ , la Precipitación Pluvial fue de 1,633.0 milímetros, con 123 días de lluvia, y humedad relativa del 78%.





- ASPECTOS SOCIOECONOMICOS<sup>10</sup>: Su economía se basa en la agricultura, especialmente en los cultivos de café, caña de azúcar, granos básicos, cereales, frutas, papas, arroz, en la ganadería bovina con ejemplares de primera clase en algunos municipios. Así también contribuye a la economía del departamento la industria básica constituida por los trapiches para la elaboración de panela y los beneficios de café.

Se dedican a la elaboración de artesanías, de la cual posee una inmensa riqueza en cada municipio, siendo la famosa alfarería de Santa María Ixhuatan, los objetos de tule de San Juan Tecuaco, la cestería, pirotecnia, talabartería, jarcia, sombreros y escobas de palma, tejas, ladrillos, objetos de madera, cerería y objetos para pesca en lugares costeros, también los instrumentos musicales de Chiquimulilla.

## 4.4 Contexto Municipal<sup>11</sup>:

### 4.4.1 Características del Municipio

Durante el período Colonial se le conoció como San Miguel Taxisco.

Su feria titular se celebra del 12 al 17 de enero, en honor al Cristo Crucificado de la Divina Aparición. También del 22 al 29 de septiembre se lleva a cabo la celebración del

Divino Rostro y al Patrón San Miguel Arcángel, siendo la segunda feria de la población. Para el nombre del municipio hay quienes opinan que etimológicamente es una alteración de la voz náhuatl "tatascamite" que significa "llanura", aunque es más posible que se derive de "Taxiscó", árbol llamado también "Tatascamite".

### 4.4.2 Vías de Comunicación

Existen tres vías de acceso a Taxisco, en el departamento de Santa Rosa, la primera por la carretera hacia el Pacífico Ruta CA-9, pasando la ciudad de Escuintla ubicada a 56 kilómetros, y luego hacia el oriente por la carretera Panamericana Ruta CA-2, hasta llegar al kilómetro 106. Llegando a ese punto se busca la Aldea La Avellana que es donde se encuentra el límite norte de la Reserva y es donde se termina el recorrido terrestre, y comienza el canal de Chiquimulilla, el cual debe recorrerse vía acuática para llegar a la Aldea Monterrico, utilizando un tiempo aproximado de veinte minutos para el recorrido.

La segunda vía de acceso es siguiendo hacia el pacífico por la autopista a Puerto Quetzal, llegando al municipio de Iztapa, en donde se puede atravesar el canal por el nuevo puente, pagando peaje según el vehículo en que se transporte, por camino asfaltado para un recorrido de 28 kilómetros y un tiempo aproximado de una hora, para llegar a Monterrico. Y por último vía Cuilapa por la carretera al El Salvador CA-1,

<sup>10</sup>Diccionario Municipal de Guatemala, Instituto de Estudios de Capacitación Cívica. Primera Edición Guatemala, 1995.

<sup>11</sup> <http://www.inforpressca.com/taxisco/ubicacion.php>



hasta llegar a la Cabecera departamental de Santa Rosa, Cuilapa. Luego al entronque con la carretera Interamericana rumbo a Chiquimulilla, y posteriormente a Taxisco y de este último lugar a la Aldea Monterrico.

#### 4.4.3 Condiciones Climáticas

Posee un clima cálido húmedo, por su cercanía a la costa del pacífico.

#### 4.4.4 Análisis Socio-Económico

La actividad económica de la población de Monterrico está dividida entre la producción agrícola y la prestación de servicios, tales como: comedores, hoteles y pensiones, transporte de vehículos y personas a través de ferry o lanchón y lanchas, además de pick-ups dentro de la comunidad, la producción de sal por el método de cocimiento: un método antiguo que se conserva sólo en esta región del país y lo poco rentable que resulta su producción.

A esto se une la explotación del mangle, que se ha convertido en fuente de abastecimiento de necesidades primarias e ingresos económicos tanto de habitantes locales como cercanos a la RNUMM, debido a que es utilizado como leña como material energético, para la construcción, como postes, tendales y vigas, la palmera, etc.

También la pesca, que es determinante para la sobrevivencia de muchas familias del sector teniendo una diferencia entre la pesca marítima y la realizada en el canal que es a la que más se dedican los pobladores siendo ésta última a mayor escala, abasteciendo con ella a los restaurantes de Monterrico, con camarón, jaiba, cangrejos y pescado.

La caza se da en menor proporción, por el hecho de estar prohibida y ser la misma de manera indiscriminada, ya que forma parte de la dieta alimenticia, siendo estos animales, iguanas, tortugas, galápagos, huevos de tortuga, lagartos, mapaches, y aves de distintas clases.

#### 4.4.5 Organización Políticoadministrativa

Está formada por un pueblo, 14 aldeas y 23 caseríos.

#### 4.4.6 Análisis Demográfico

Según el censo de población realizado en 2002, cuenta con 20,779 habitantes.



## 4.5 Contexto General de Monterrico<sup>12</sup>

La fiesta titular de Monterrico es el 24 de Octubre, en honor a su Santo Patrón San Rafael Arcángel; también se celebran con bastante popularidad el día de los Santos y la Semana Santa.

### 4.5.1 Ubicación y Población

Por su ubicación dentro de municipio en la costa del Pacífico, la aldea de Monterrico está situada en las coordenadas: Lat. 13°53'20" Long. 90°28'45", posee un clima cálido.

### 4.5.2 Vías de Acceso y Transporte

Se puede llegar vía terrestre pasando el canal de Chiquimulilla, en transporte colectivo o particular, llegando a Taxisco por la Avellana, o por la carretera proveniente de Iztapa.

### 4.5.3 Situación Social Económica y Producción

Dentro de la RUNUMM se localizan 5 aldeas, las cuales se desarrollan económicamente de la siguiente manera: Monterrico: maíz, pesca (camarón, peces y jaibas), turismo que es el mayor de los aportes en la comunidad, comercio y colecta de huevos de tortuga marina. Agua

Dulce: pesca (camarón y peces) y la producción de sal por cocimiento. El Pumpo: maíz, ajonjolí, sandia, pashte, pesca (camarón, peces y jaibas) y colecta de huevos de tortuga marina. La Avellana: pesca (camarón, peces y jaiba), comercio agricultura y turismo. La Curvina: maíz, ajonjolí, pesca (camarón y peces), colecta de huevos de tortuga marina y explotación del mangle.

### 4.5.4 Servicios

Cuenta con seguridad, gracias a una subestación de la policía nacional civil, transporte por medio de microbuses de Iztapa, pasando el puente y partiendo de la Aldea Puerto Viejo a Monterrico por carretera asfaltada, saliendo aproximadamente cada 2 horas, y a través del canal de Chiquimulilla por ferry o lancha. Las aldeas La Curvina, El Pumpo y Agua Dulce son lugares a los que se puede llegar solo vía acuática. Hay servicio de teléfono comunitario y de celular gracias a la localización de antenas de diferentes empresas en el lugar. Dentro de la RUNUMM no existe un sistema de distribución de agua potable entubada y clorada, ya que la misma proviene de pozos artesanales de donde se extrae el preciado líquido ya sea por medios manuales o mecánicos. La electricidad está siendo dotada por DEORSA, y cuentan con el servicio todas las comunidades aledañas a la RUNUMM, algunas no al

<sup>12</sup>Plan Maestro 2000-2005 Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico.





## CECON, Monterrico, Taxisco, Santa Rosa

---

100% pero el proceso se está desarrollando, gracias al aporte de las comunidades y la administración pública. La disposición de desechos es deficiente en las 5 comunidades, ya que carecen de un sistema de tratamiento de aguas servidas, siendo las mismas vertidas de manera directa a flor de tierra o en pozos ciegos que dañan los mismos cuerpos de agua, aumentando con ello el riesgo de contaminación.





## **CAPÍTULO 5**

### **5. ENTORNO LEGAL**

---



## 5. MARCO LEGAL

Guatemala ratificó el Convenio sobre Diversidad Biológica en 1,995, mediante Decreto legislativo 5-95. El mismo tiene el propósito de conciliar la necesidad de conservación de la biodiversidad con la preocupación por el desarrollo, considerando aspectos de equidad y responsabilidad compartida.

Mediante la resolución No. AIC / O17-99 del Consejo Nacional de Áreas Protegidas, CONAP, del 17 de Agosto de 1,999, se aprueba la Estrategia Nacional de Biodiversidad e instruye a la secretaría ejecutiva a efecto que implemente los mecanismos necesarios para la ejecución, conducción y difusión de la Estrategia Nacional de Biodiversidad. Actualmente el contenido de este instrumento de política es difundido en diversas regiones del país por medio de la Oficina Técnica de Biodiversidad del Consejo Nacional de Áreas Protegidas, a través de talleres de divulgación.

Complementariamente, la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, CCAD, y con el apoyo de la UICN y la iniciativa Darwin, en junio de 2,001 realizó en San Salvador, un taller de capacitación para la elaboración del informe nacional de cumplimiento de los acuerdos del Convenio sobre Diversidad Biológica ante la conferencia de las partes. En 1,999 en Guatemala están vigentes 46 tratados Internacionales Ambientales. La Constitución de la República







incluye algunas disposiciones importantes relativas a la protección del Ambiente y de los Recursos Naturales.

Finalmente en Guatemala, como en otros países, la formulación e implementación de la legislación ambiental se enfrentan a intereses económicos de corto plazo que impiden el cumplimiento de los tratados ambientales.<sup>13</sup>

Según la convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre, CITIES, para Guatemala y por la región de estudio éstas son algunas de las especies:

## REPTILES

Especie	Nombre Común	Apéndice
<i>Caretta caretta</i>	Tortuga careta	1
<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde	1
<i>Chelonia agassizii</i>	Tortuga verde	1
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga carey	1
<i>Lepidochelys 51livácea</i>	Tortuga parlama	1
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga	1
<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de tumbes	1
<i>Crocodylus moreletii</i>	Cocodrilo moreleti	1
<i>Dermatemys mawii</i>	Tortuga blanca	2
<i>Caiman crocodílus</i>	Lagarto blanco	2

<i>Heloderma horridum</i>	Heloderma	2
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	2
<i>Boa constrictor</i>	Mazacuata	2
<i>Clelia clelia</i>	Serpiente	2
<i>Loxocemus bicolor</i>	Pitón del nuevo mundo	2
<i>Ungaliophis continentalis</i>	Boa real	2

## 5.1 Constitución Política de Guatemala:

Artículo 64: Declara de interés nacional la Conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la Nación. El estado fomentará la creación de Parques Nacionales, Reservas y Refugios Naturales, los cuales son inalienables.

Artículo 97: Establece la obligación del Estado, las Municipalidades, y los habitantes del país el propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico para prevenir la contaminación del ambiente guardando el equilibrio ecológico.

Artículo 119: Establece, entre las obligaciones del Estado, el adoptar medidas para la conservación, desarrollo y aprovechamiento de los recursos naturales.

<sup>13</sup> Resolución No.27-96 del CONAP, Listado Oficial de Especies, CITES para Guatemala, Publicada en el Diario de Centro América el 23 de mayo de 1996.



## 5.2 Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86:

Artículo 1: El Estado, las Municipalidades y los habitantes del territorio nacional, propiciarán el desarrollo social, económico, científico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Por lo tanto, la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, del suelo y el agua, deberán realizarse racionalmente.

Artículo 13: Para efectos de la presente ley, el medio ambiente comprende los sistemas atmosféricos (aire), hídricos (agua), lítico (rocas y minerales), edáfico (suelos), biótico (animales y plantas), elementos audiovisuales y recursos naturales y culturales.

## 5.3 Ley Reguladora de las Áreas de Reserva del Estado:

Artículo 1: El Estado se reserva el dominio de una franja terrestre de tres kilómetros a lo largo de los océanos contados a partir de la línea superior de las mareas, de doscientos metros alrededor de los lagos, cien metros a cada lado de las riberas de los ríos navegables, de ciento cincuenta metros alrededor de las fuentes y manantiales donde nazcan las aguas que surtan poblaciones.

Artículo 5: El Estado podrá dar en arrendamiento a través de la Oficina de Control de Reservas Territoriales del

Estado, OCRET, inmuebles ubicados dentro de las áreas de reserva territorial, previo dictamen del Consejo Nacional de Áreas Protegidas CONAP y la institución administradora. El plazo de los arrendamientos será de 30 años, mismos que podrán ser prorrogados.

En otros artículos de la misma ley se pone de manifiesto la prohibición del subarrendamiento por día exclusión de utilizar la franja de 50 metros frente a las costas, debido a que pone en riesgo el patrimonio del arrendatario, se obstaculiza el tránsito de pobladores y se afecta la zona de desove de las de las tortugas marinas.

## 5.4 Ley de las Áreas Protegidas, Decreto 4-89:

Artículo 58: El Instituto Guatemalteco de Turismo, INGUAT, el Instituto de Antropología e Historia, IDAEH y el Consejo Nacional de Áreas Protegidas, CONAP, se coordinarán estrechamente a través de sus respectivas direcciones, para compatibilizar y optimizar el desarrollo de las áreas protegidas y la conservación del paisaje y los recursos naturales con el desarrollo de la actividad turística.

**Ley Forestal, Decreto 70-89.** Artículo 35: Se declara de interés nacional la protección, conservación y restauración de los bosques de mangle en el país. Queda prohibido el cambio de usos de la tierra en estos ecosistemas.



## 5.5 Tratados Internacionales

CONVENIO CENTROAMERICANO<sup>14</sup>: Los presidentes de Centroamérica, Panamá y el Primer Ministro de Belice, en el año de 1994 se reunieron en lo que se llamó "CUMBRE ECOLÓGICA CENTROAMERICANA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE". En esta reunión, los mandatarios firmaron un convenio de alianza para el desarrollo sostenible, tomando como referencia para el presente documento los siguientes principios y bases:

### 3. EL RESPETO Y APROVECHAMIENTO DE LA VITALIDAD Y DIVERSIDAD DE LA TIERRA DE MANERA SOSTENIBLE

El desarrollo local, nacional y regional se basará en el aprovechamiento y manejo sostenible de los recursos de la tierra; la protección de la estructura, funciones y diversidad de los sistemas naturales, de los cuales depende la especie humana y otras especies. Con esta finalidad, se encaminarán las acciones correspondientes para:

- Conservar los sistemas que sustentan la vida y los procesos ecológicos que modelan el clima y la calidad del aire y el agua, regulan el caudal de aguas, reciclan elementos esenciales, crean y

<sup>14</sup>[http://www.sieca.org.gt/Publico/Reuniones\\_Presidentes/cumbre\\_ecologica\\_centroamericana/alianza.htm](http://www.sieca.org.gt/Publico/Reuniones_Presidentes/cumbre_ecologica_centroamericana/alianza.htm)

generan suelos y permiten a los ecosistemas renovarse a sí mismos;

- Proteger y conservar la biodiversidad de todas las especies de plantas, animales y otros organismos; de las poblaciones genéticas dentro de cada especie y de la variedad de ecosistemas;
- Velar por la utilización sostenible de los recursos naturales, en particular el suelo, las especies silvestres y domesticadas, los bosques, las tierras cultivadas y los ecosistemas marinos y de agua dulce.

### 5. EL RESPETO A LA PLURICULTURALIDAD Y DIVERSIDAD ÉTNICA DE LA REGIÓN.

Los países centroamericanos, en distinta medida, son sociedades conformadas por una diversidad étnica y cultural que representa una gran riqueza que debe ser preservada, creando las condiciones para que, en un marco de libertad, todas las expresiones culturales puedan desarrollarse, y en particular las indígenas, en su condición de culturas originarias que han padecido una situación de subordinación a raíz de la conquista y colonización. El derecho a la identidad cultural es un derecho humano fundamental y la base para la coexistencia y la unidad nacional.

En las áreas de mayor diversidad biológica en la región están presentes generalmente pueblos indígenas, que en algunos casos practican formas de vida coherentes con la





## CECON, Monterrico, Taxisco, Santa Rosa

---

preservación del medio natural. La concepción del mundo indígena es favorable a este objetivo, en la medida en que percibe a la naturaleza como inseparable del ser humano.

Por ello, el respeto a la diversidad étnica y el desarrollo de las culturas indígenas, que es un objetivo en sí mismo, coincide con el respeto al medio natural. Sin embargo, para que el respeto al medio ambiente se concrete en una práctica coherente se necesita que junto con las concepciones, existan opciones de desarrollo autosostenible accesibles a la población.

El respeto a la diversidad étnica sólo puede producirse en un marco de paz y de democracia y facilitando el acceso a las oportunidades de desarrollo sostenible.

BASE 3: Desarrollo Económico sostenible.

BASE 4: Manejo sostenible de los recursos naturales y mejora de la calidad ambiental.







## 6. ANÁLISIS DEL SITIO

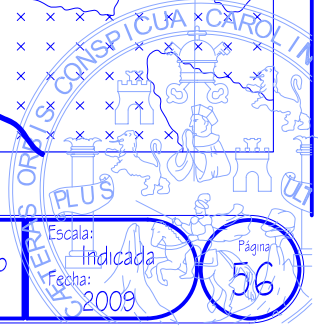
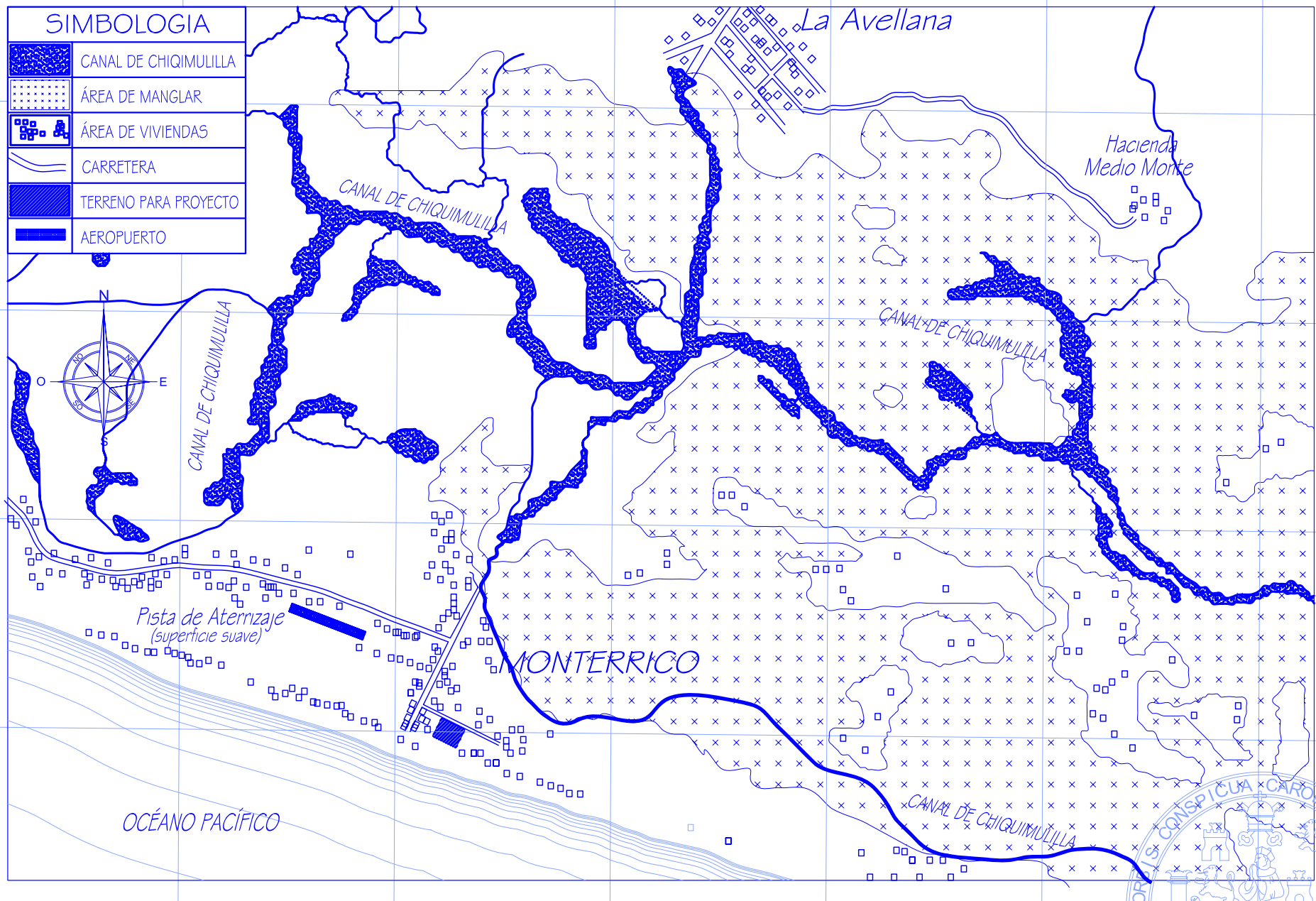
Para el desarrollo del proyecto se hace necesario del análisis del sitio y todas sus condicionantes. Tomando en cuenta criterios de valorización del entorno, los cuales están resumidos en la tabla de diagnóstico para conocer el resultado final.

Debido a la existencia de un terreno que forma parte de la Reserva Natural de Usos Múltiples de Monterrico, por su ubicación, accesibilidad, servicios complementarios y dimensiones en el casco urbano, priorizado por la potencialidad y adaptación del mismo para desarrollar actividades de estudio e investigación, turismo (como proyecto autosostenible) y su topografía.

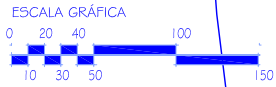
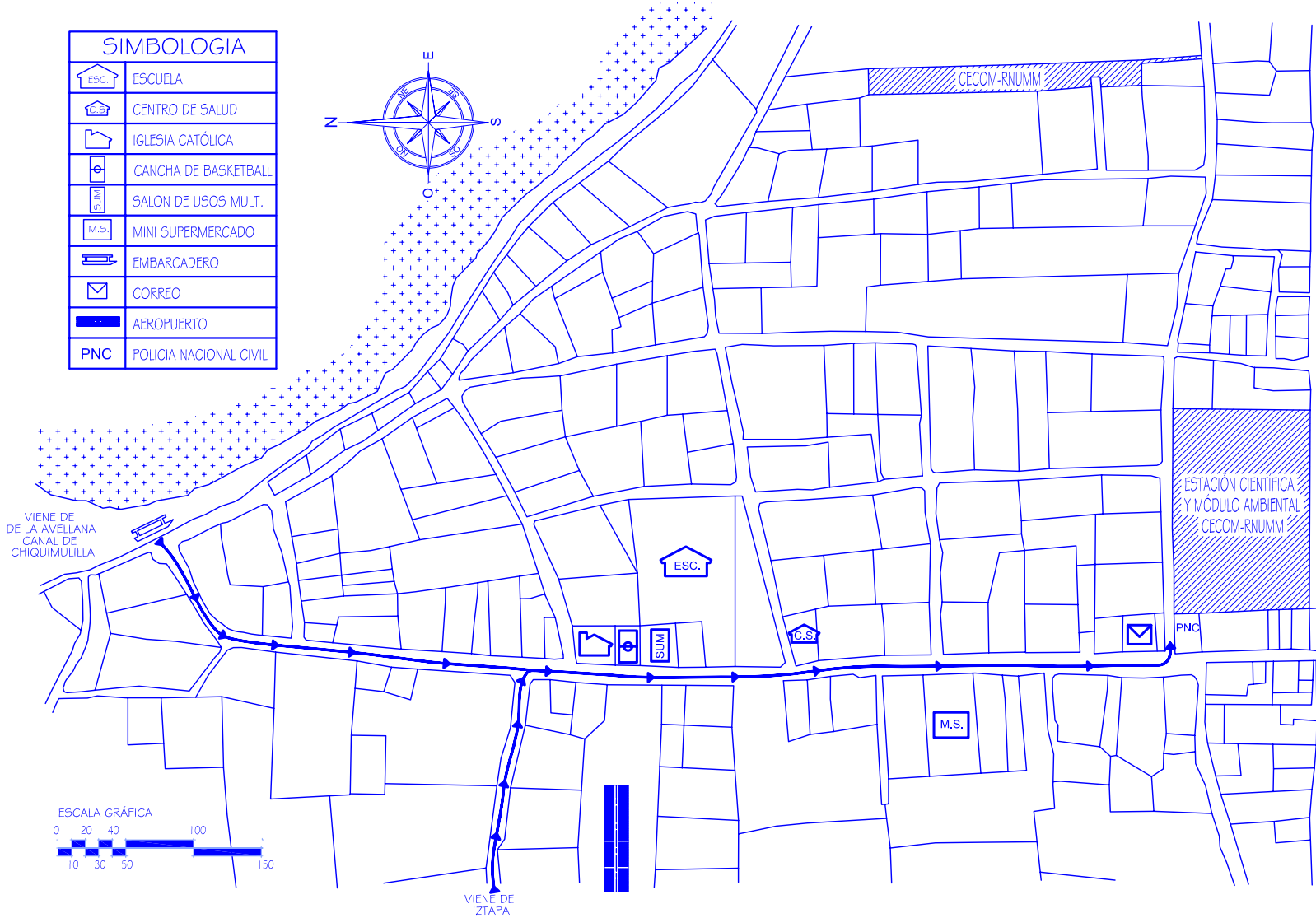
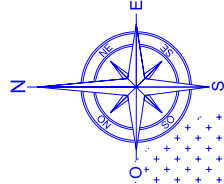




SIMBOLOGIA	
	CANAL DE CHIQUIMULLA
	ÁREA DE MANGLAR
	ÁREA DE VIVIENDAS
	CARRETERA
	TERRENO PARA PROYECTO
	AEROPUERTO



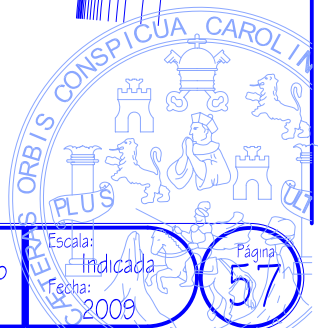
SIMBOLOGIA	
	ESCUELA
	CENTRO DE SALUD
	IGLESIA CATÓLICA
	CANCHA DE BASKETBALL
	SALON DE USOS MULT.
	MINI SUPERMERCADO
	EMBARCADERO
	CORREO
	AEROPUERTO
	POLICIA NACIONAL CIVIL



PLAYA PÚBLICA

OCEANO PACIFICO

## UBICACIÓN DEL TERRENO PARA EL PROYECTO



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura

Estación Científica y Módulo Ambiental  
en la Reserva Natural de Usos Múltiples  
Monterrico, Taxisco, Santa Rosa

Contiene:  
PLANTA DE UBICACIÓN

Asesor:  
Arquitecto  
German Cutz

Elaboró:  
David Antonio  
Pérez Baeza

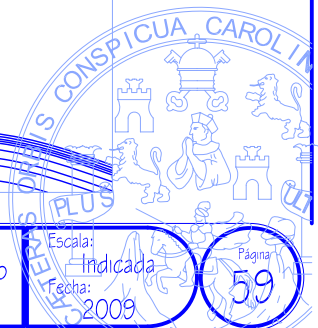
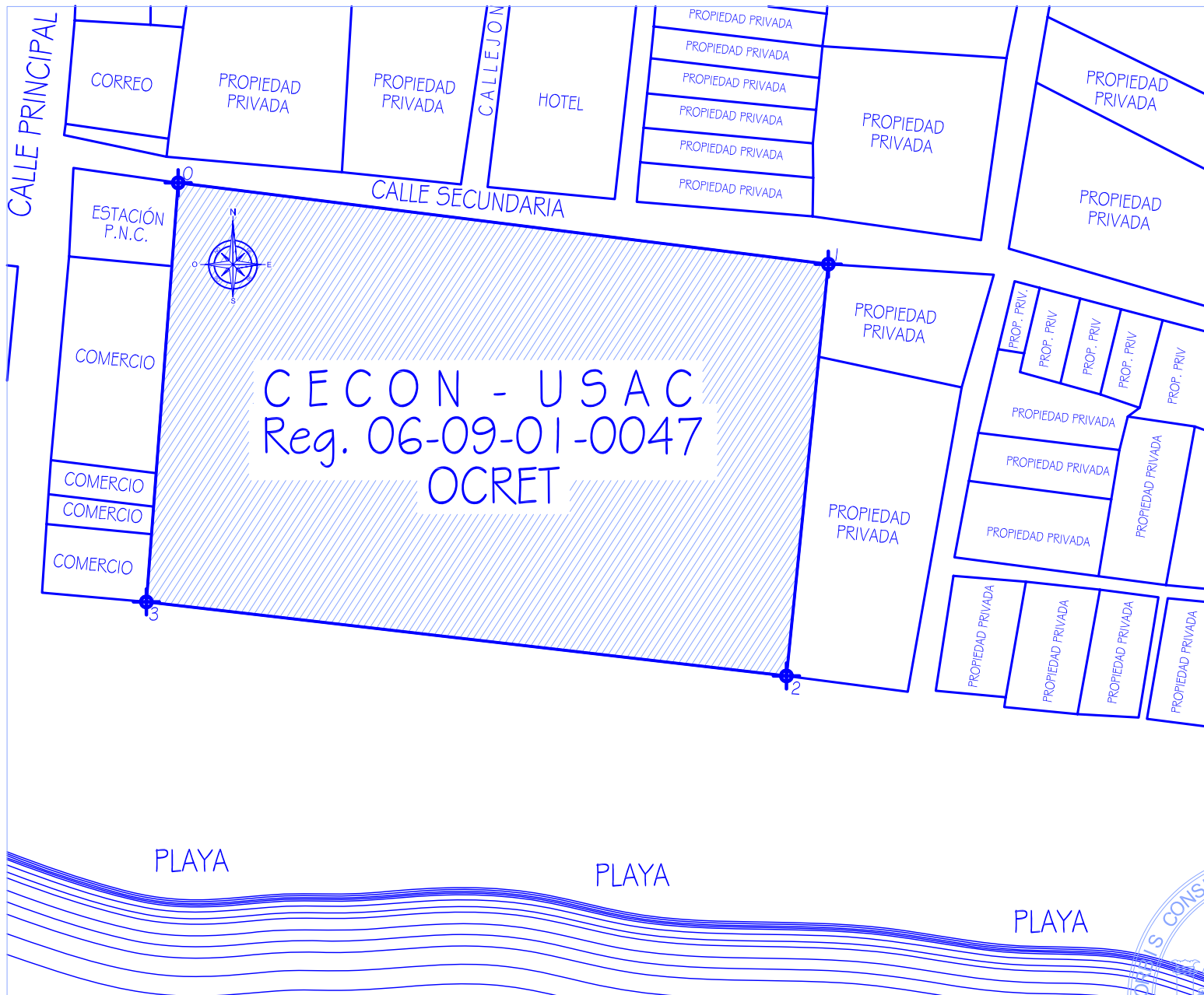
Escala:  
Indicada  
Fecha:  
2009

Página:  
57

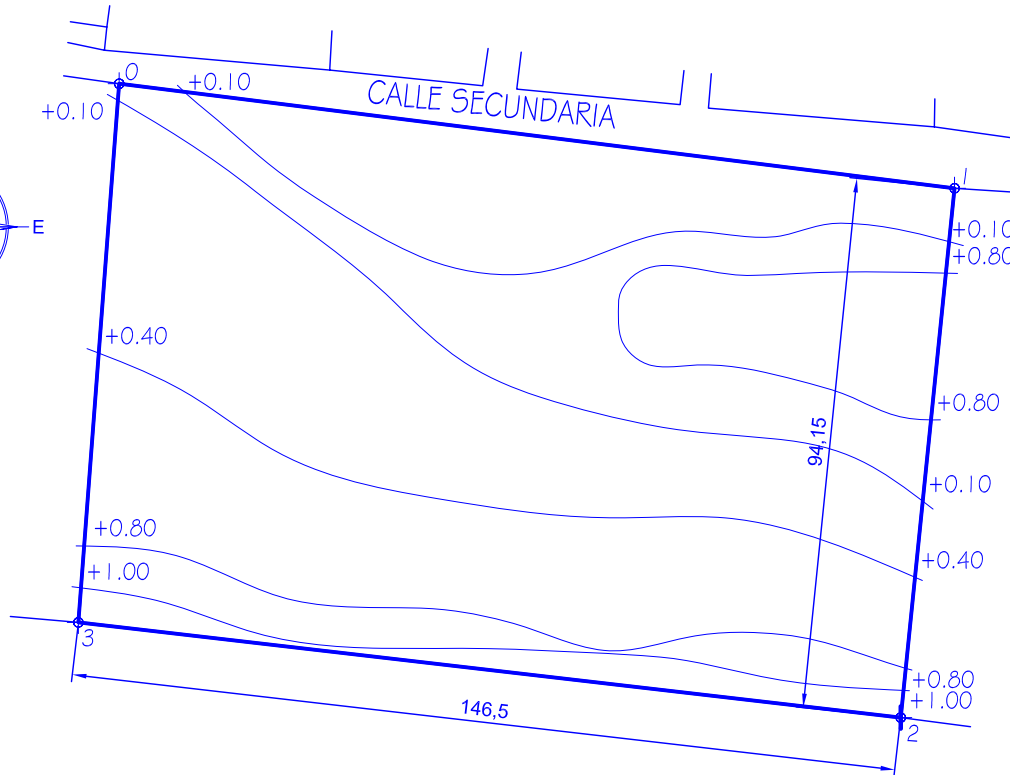
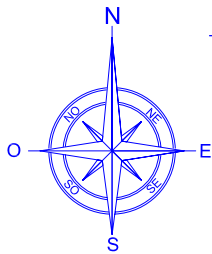


6.2 DIAGNÓSTICO Y CONDICIONANTES	
ASPECTO	TERRENO
ACCESO	El acceso a esta área se realizará por lancha a través del Canal de Chiquimulilla, quedando aproximadamente a un kilómetro y medio. También por el municipio de Iztapa, en donde se puede atravesar el canal por el nuevo puente, pagando peaje según el vehículo en que se transporte, llegando directamente al área de estudio.
SUELOS	Las características que posee el suelo del área es franco arcilloso con condiciones para la construcción.
TOPOGRAFÍA	La topografía del terreno en su mayoría con pendientes suaves y moderadas que van de 0% al 5% de pendiente.
CLIMA	La temperatura máxima es de 36° C, en época seca y de 26° en época lluviosa. El porcentaje de días sol / 12 meses, es de 92%, con la humedad promedio del 77%.
SERVICIOS	Cuenta con algunos servicios públicos, tales como pavimentación en la calle principal iluminación pública, y energía eléctrica. No existe el servicio de agua entubada, siendo ésta a través de tanques elevados o pozos artesanales. No cuenta con drenajes, utilizándose solo el sistema de fosas sépticas. El servicio de teléfono es por medio de celular.
CUALIDADES ESTÉTICAS	Las mayores ventajas escénicas que ofrece esta área, son las vistas al mar y la cercanía al canal de Chiquimulilla, visitando el bosque de mangle y pudiendo apreciar la fauna que habita dentro de este ecosistema.
USO POTENCIAL	Por ubicación dentro del área de Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, facilita el desarrollo de actividades de investigación tanto de flora y fauna como ambientales, de recreación y de turismo.
CARÁCTER JURÍDICO	El área es propiedad del Estado, pero es administrada por el Centro de Estudios Conservacionistas "CECON", que es una unidad adscrita a la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC y forma parte del CONAP y el SIGAP.

Gráfica 6



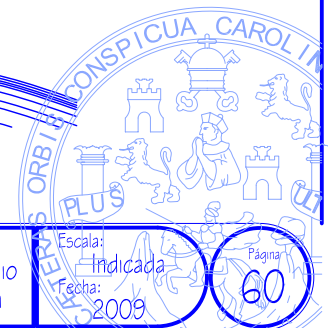
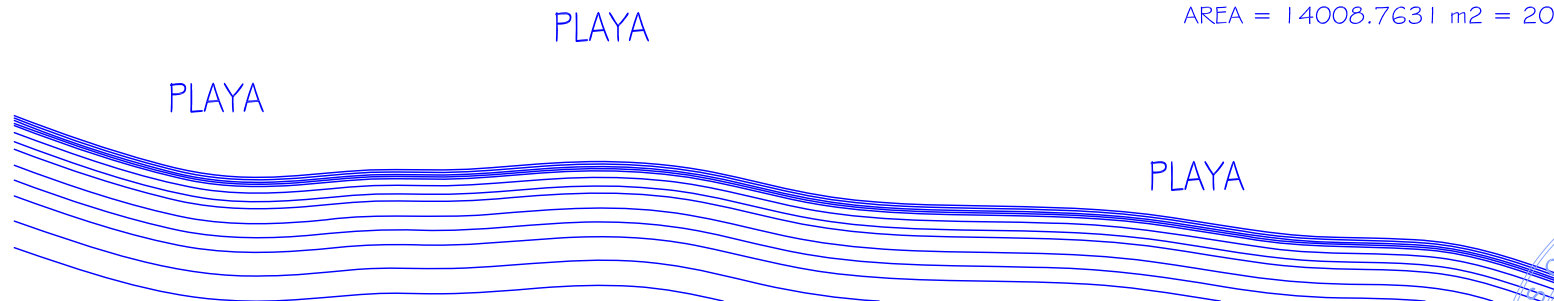




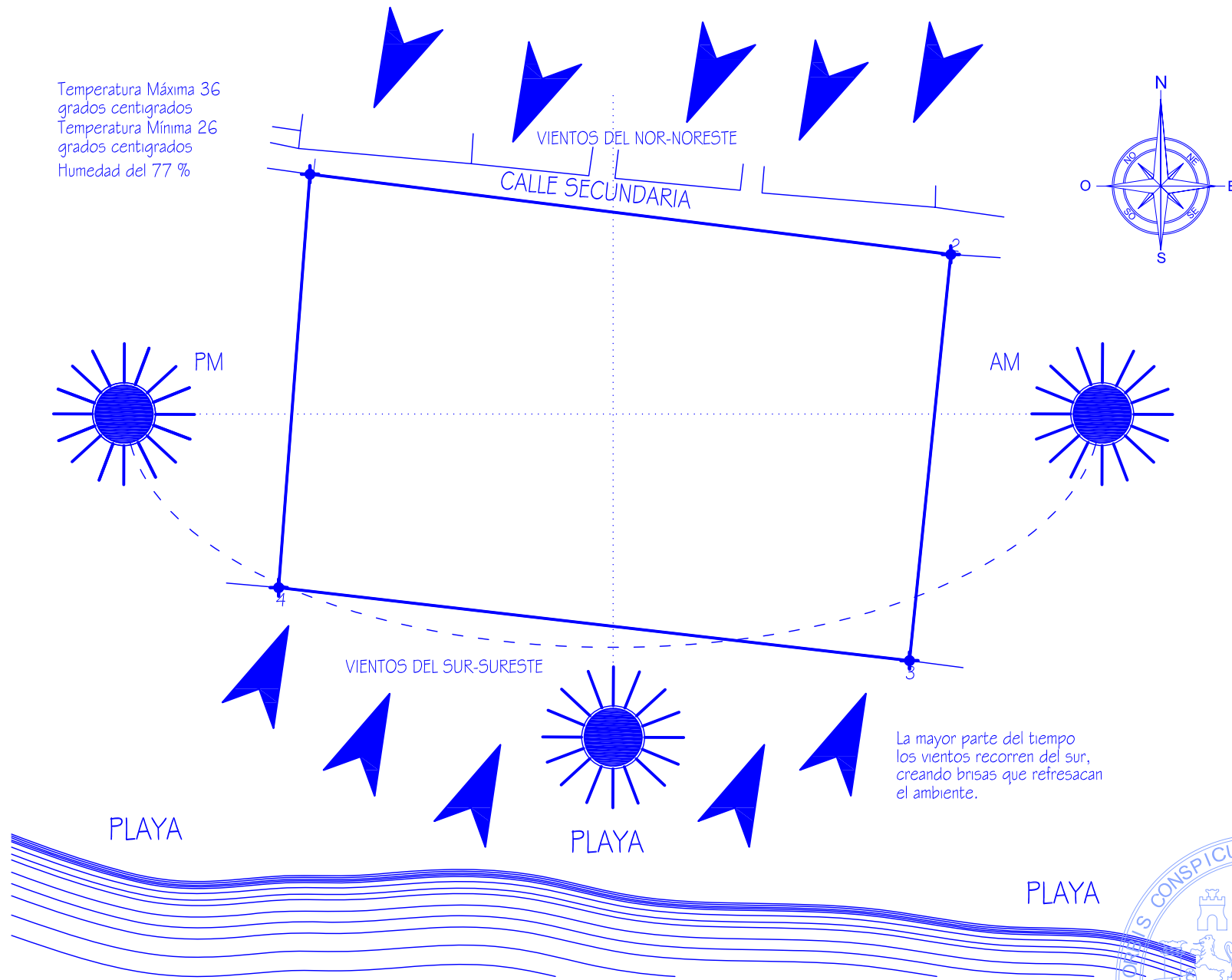
- CARACTERÍSTICAS**
- Topografía casi plana que va del 0 al 5%
  - El terreno actualmente posee servicios de Energía Eléctrica y agua
  - No existe sistema de drenajes por lo que se usa fosa séptica
  - No existe mucha vegetación y árboles en el terreno
  - La ubicación del terreno esta establecida por la Oficina de Control de Áreas de Reserva del Estado (OCRET)

DE	A	AZIMUT	DISTANCIA
0	1	97° 8'3"	148.98
1	2	185° 48'30"	94.15
2	3	276° 36'3"	146.5
3	0	4° 20'15"	95.6023

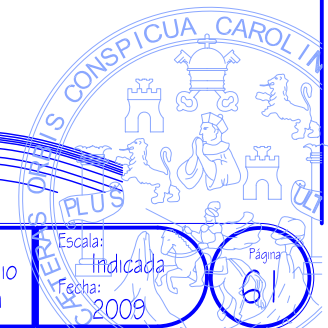
AREA = 14008.7631 m<sup>2</sup> = 20048.6413 v2



Temperatura Máxima 36  
grados centigrados  
Temperatura Mínima 26  
grados centigrados  
Humedad del 77 %



La mayor parte del tiempo  
los vientos recorren del sur,  
creando brisas que refrescan  
el ambiente.





1. Vista Oeste, calle de acceso



2. Vista Este, calle de acceso



3. Vista Este, del terreno



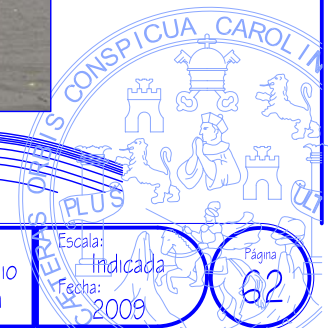
5. Vista Suroeste, Playa



6. Vista Sur, Playa



7. Vista Sureste, Playa



A large, faint watermark of the University of Carolina seal is visible in the background. The seal features a central figure holding a staff, surrounded by various symbols including a lion, a castle, and a cross. The text 'CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA CO' is visible around the top and sides of the seal.

**CAPÍTULO 7**  
**7. AGENTES Y USUARIOS**

---





## 7.1 AGENTES

Los agentes son las personas que tienen a su cargo la prestación de los servicios ofrecidos dentro del proyecto. La administración del proyecto deberá considerar e incluir la participación e integración de los pobladores locales a través de oferta de mano de obra, así como en actividades laborales de mantenimiento administrativo, seguridad, promotores y guías, estableciéndose como agentes específicos, así como capacitarlos, buscando así el beneficio local que facilite el funcionamiento y fortalecimiento del la RNUM.

## 7.2 USUARIOS

Los usuarios son las personas potenciales que harán uso de los servicios que se facilitarán al estar en funcionamiento el objeto arquitectónico. El tipo de usuarios a satisfacer serán los investigadores y turistas que visitan la región costera del océano pacífico guatemalteco.

La proyección está basada en el número de visitantes que arriban al área de Monterrico. El horizonte de proyección a utilizar será a 10 años, ya que es un periodo de tiempo recomendable de crecimiento para este proyecto. Así también se tomará en cuenta el análisis de capacidad de





carga, ya que se considera importante por tratarse de un área natural.

El número de usuarios que atenderá el proyecto se calculo basándose en los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística.

AÑO	TURISMO RECEPTIVO	
	NACIONALES	EXTRANJEROS
2002	8,000	1,200
2008	14,500	4,200

Gráfica 5

Formula para Cálculo de Población por Proyecciones:

$$CAG = (2 (P2 - P1) / N (P2 + P1)) + 1$$

Donde:

CAG = % de crecimiento poblacional.

P1 = Población 1

P2 = Población 2

N = Número de años

1 = Constante

$$CAG = ( 2 (14,500 - 8,00) / 6 (14,500 + 8,000) ) + 1$$

$$CAG = 0.05 + 1$$

$$CAG = 1.05$$

## PROYECCIÓN DE TURISTAS

AÑO	POBLACIÓN		FACTOR	POBLACIÓN PROYECTADA	
	NAC.	EXTR.			
2009	14500	4200	1.05	15225	4410
2010	15225	4410	1.05	15986	4631
2011	15986	4631	1.05	16786	4862
2012	16786	4862	1.05	17625	5105
2013	17625	5105	1.05	18506	5360
2014	18506	5360	1.05	19431	5628
2015	19431	5628	1.05	20403	5910
2016	20403	5910	1.05	21423	6205
2017	21423	6205	1.05	22494	6516
2018	22494	6516	1.05	23619	6841
2019	23619	6841	1.06	24800	7183

Gráfica 6

Para el año 2019 se calcula que el número de turistas será de 30,460 al año, y un promedio de 85 personas al día.



## 7.3 ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE CARGA

El cálculo de la capacidad de carga es una herramienta que define el nivel de visitación que puede soportar un sitio, sin ocasionar deterioro de los recursos, ni del ambiente social del lugar y sin que disminuya la capacidad de experiencia de los visitantes.

La capacidad de carga se puede determinar en base a varios factores de resistencia ambiental, se consideran tres niveles de capacidad de carga, siendo éstos:

- Capacidad de carga física (CCF)
- Capacidad de carga real (CCR)
- Capacidad de carga efectiva o permisible (CCE)

La CCF siempre será mayor que la CCR y ésta podría ser mayor o igual que la CCE.

### 7.3.1 CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF)

Se entiende como el límite máximo de visitantes que pueden caber en un espacio definido en un tiempo determinado.

### 7.3.2 CAPACIDAD DE CARGA REAL (CCR)

Es el límite de visitantes determinados a partir de la capacidad de carga física. Luego de aplicar a ésta los factores de corrección correspondiente a cada sitio en base

a sus características particulares, los factores de corrección se obtienen considerando variables ambientales, físicas, ecológicas y de manejo.

### 7.3.3 CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA O PERMISIBLE (CCE)

Es aquella que se obtiene de comparar la Capacidad de Manejo que tiene la administración del área. Esta capacidad está determinada por la disponibilidad del personal, equipo, facilidades y recursos financieros.

## 7.4 CÁLCULO DE CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA

$$CCF = V / a (S) (T)$$

Donde:

V = Visitantes

a = Área ocupada = 1 visitante / 2.5 mts<sup>2</sup>

S = Superficie disponible para uso público

T = Tiempo para ejecutar la visita

### CRITERIOS BASICOS DE CÁLCULO

- Área Semiabierta
- Cada persona ocupa una superficie de 2.5 mts<sup>2</sup>
- Se podrá realizar visitas durante 8 horas
- Superficie de uso público mts<sup>2</sup>
- El tiempo para visitar el lugar es de 2 horas.

$$V/a = 1 \text{ visitante} / 2.5 \text{ mts}^2$$

$$CCF = (1 \text{ visitante}/2.5\text{mts}^2) (11,100) (2) = \mathbf{8,880}$$



## 7.4.1 FACTOR DE BRILLO INTENSIDAD SOLAR CRITERIOS BASICOS DE CÁLCULO<sup>15</sup>

- El lugar estará abierto 8 horas al día (8:00 a 16:00 horas).
- 6 meses sin lluvia (Noviembre a Abril).
- 6 meses con lluvia (Mayo a Octubre).
- Tiempo de sol 12 horas diarias de luz solar (6:00 a 18:00 horas, intensidad del sol de (10:00 a 15:00 horas) 5 horas de fuerte intensidad solar.
- Según datos del INSIVUMEH, durante los meses de época lluviosa generalmente llueve después del medio día por lo que se tiene 2 horas de sol intenso (10:00 a 12:00).

Así que tenemos que en época seca se contaría con 5 horas de fuerte intensidad solar por 6 meses:

$$181 \text{ días} \times 5 \text{ horas} = \mathbf{905 / intensidad solar}$$

En época de invierno con lluvia especialmente después del medio día:

$$184 \text{ días} \times 2 \text{ horas (de 10:00 a 12:00)} =$$

$$\mathbf{368 \text{ horas/intensidad solar}}$$

<sup>15</sup> Cifuentes Arias, Miguel. Capacidad de Carga Turística en Áreas de Uso Público. Turrialba, Costa Rica, 1999.

**TOTAL: 1273 HORAS SOL LIMITANTE/AÑO**

Magnitud total de la variable:

En época sin lluvia: 8 horas sol/día

$$181 \text{ días} \times 8 = 1448 \text{ horas sol}$$

En época con lluvia: 4 horas de sol/día.

$$184 \text{ días} \times 4 = 736 \text{ horas sol}$$

$$\text{Total} = 1448 + 736 = 2184 \text{ horas}$$

% de Factor de Corrección por Brillo solar (FCs):

$$\text{FCs} = \frac{\text{MI} \times 100}{\text{Mt}} = \frac{1273 \times 100}{2184} = \mathbf{58\%}$$

## 7.4.2 FACTOR DE CORRECCIÓN POR PRECIPITACIÓN PLUVIAL (FCp)

Se tomarán los seis meses de lluvia y seis meses de época seca mencionados anteriormente.

$$184 \text{ días} \times 4 \text{ hrs de lluvia} = 736 \text{ horas lluvia / año}$$

Total de Magnitud Limitante ( MI ): 736 horas lluvia/año.

Magnitud total de la Variable ( Mt ):

$$184 \text{ lluvia /año} \times 12 = 2208 \text{ horas / año.}$$





El % de Factor de Corrección por Precipitación Pluvial:

$$FC_p = \frac{Ml \times 100}{Mt} = \frac{736}{2208} \times 100 = 33\%$$

### 7.4.3 FACTOR DE CORRECCIÓN POR CIERRE TEMPORAL (FCct)

El factor de corrección por cierre temporal servirá para mantenimiento de las instalaciones, para ello se tomará dos días al mes, por lo que:

30 días - cerrados / año  
365 días de atención / año

$$FC_{ct} = \frac{30 \text{ días - cerrados / año}}{365 \text{ días de atención año}} \times 100 = 8\%$$

### 7.4.4 APLICACIÓN POR DISTURBIOS DE FAUNA

Para este factor se tomaron en cuenta únicamente las especies representativas del lugar, y en particular la tortuga marina.

Tomándose siete meses del año que son: junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre; dado que las condiciones naturales en estos meses son ideales para el desove y reproducción de la tortuga marina en esta zona.

$$FC_f = \frac{7 \text{ meses limitante año} \times 100}{12 \text{ meses año}} = 58\%$$

### 7.4.5 FACTOR DE CORRECCIÓN POR CONTAMINACIÓN, CONSUMO DE COMBUSTIBLE, POR EMISIÓN DE GASES Y OLOR

Actualmente los motores marinos que utilizan las lanchas son de dos tiempos, y van desde 9.9 hp en adelante, con un sistema de lubricación mezclada con el combustible y a también el uso de vehículos particulares y comerciales, con motores de diesel y gasolina en el área de la RNUMM.

Se recomienda que se utilicen motores de 4 tiempos, ya que permite un ahorro de combustible del 40%, además se ajustan a las normativas de emisiones de escape establecidas para el año 2006 por la Agencia de protección medioambiental de EEUU y han recibido la clasificación e emisiones muy bajas y ultrabajas del consejo de recursos atmosféricos de California, lo cual representa menos combustible menos humo y menos olor. Los motores que se ajustan a estas normas presenten un nivel de emisiones un 65% inferior.

$$F_{cg} = \frac{65 \times 100}{100} = 65\%$$



## 7.5 RESUMEN DE FACTORES DE CORRECCIÓN

- |                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| 1. FC por brillo o intensidad solar: | 58% |
| 2. FC por precipitación pluvial:     | 33% |
| 3. FC por cierre temporal:           | 8%  |
| 4. FC disturbios de fauna:           | 58% |
| 5. FC por contaminación:             | 65% |

### 7.5.1 APLICACIÓN DE LOS FACTORES

$$CCR = CCF \times \frac{100-58}{100} \times \frac{100-33}{100} \times \frac{100-8}{100} \times \frac{100-58}{100} \times \frac{100-65}{100}$$

$$CCR = 8880 \times 0.42 \times 0.67 \times 0.92 \times 0.42 \times 0.35$$

$$CCR = 338 \text{ visitas / día}$$

### 7.5.2 CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA

Es necesario considerar ciertas variables medibles que ayuden a determinar la Capacidad de manejo tales como personal, equipo, infraestructura, instalaciones. Las cuales nos permitirán adecuar el proyecto acorde a capacidad de manejo. Según la información del método de Miguel Cifuentes la Capacidad de Carga Efectiva podría ser menor o Igual a la Capacidad de Carga Real.

Después de haber establecido los requerimientos de la Estación Científica y Módulo Ambiental en la RNUMM como un proyecto autosostenible, en base a la Capacidad de Carga

Crítica se determinó que la Capacidad de Manejo (CM) necesaria será del 33%.

Entonces:

$$\text{La Capacidad de Carga Efectiva (CCE)} = \frac{CCR \times CM}{100} =$$

$$CCE = 338 \text{ v/d} \times \frac{33}{100} =$$

$$CCE = 112 \text{ visitantes}$$

El total de capacidad de carga es de 112 visitantes al día, la demanda de visitantes que se tiene proyectada para el año 2019 es de 85 visitas/día. Concluimos que existe suficiente capacidad para albergar la cantidad de visitantes proyectada a 10 años.

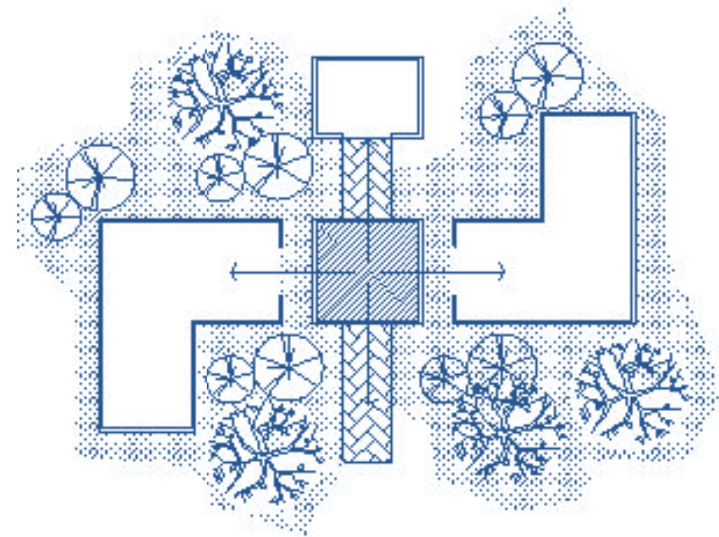




## 8.1 PREMISAS GENERALES DE DISEÑO

### 8.1.1 PREMISAS FUNCIONALES

- El acceso al objeto arquitectónico debe ser agradable y que invite a entrar, así también se debe sugerir un recorrido dentro del mismo para que el visitante logre apreciar todo el contenido del proyecto.
- Se debe buscar el óptimo funcionamiento del objeto arquitectónico de una forma ordenada y sencilla, o sea que los elementos arquitectónicos deben sectorizar según los distintos grupos funcionales.
- Las edificaciones deben ubicarse en puntos estratégicos, de acuerdo a los estudios realizados previamente del lugar; tomando en cuenta la conservación y preservación de las áreas naturales y la explotación turística.
- Establecer la capacidad de carga en el lugar de estudio como instrumento indispensable para el manejo y control de las actividades de investigación y turística del área para la protección del ecosistema.



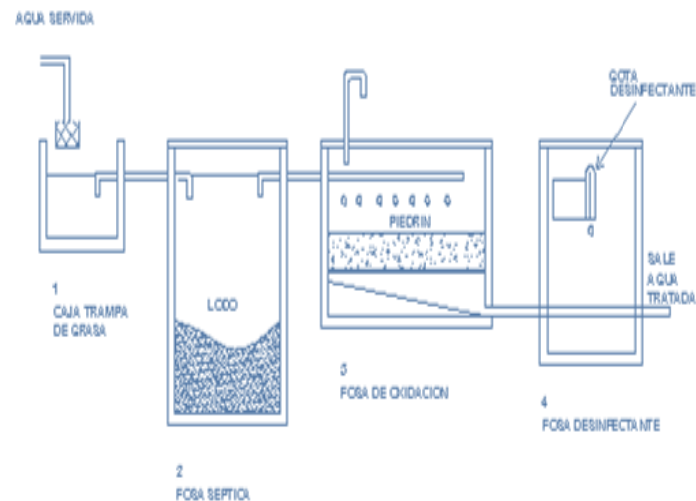
Acceso agradable..





## 8.1.2 PREMISAS TECNOLÓGICAS

- Hacer uso de los materiales de construcción propios de la región, de tal manera que se logre una integración de los elementos arquitectónicos a construir con el entorno natural y de esta manera generar el menor impacto negativo posible.
- La utilización de colores (pintura) para los elementos a construir, deberán utilizarse los que no contrasten con el entorno ecológico del lugar.
- Evitar la contaminación del manto freático por usos inadecuados de sistemas de aguas servidas, debiéndose drenar a una fosa séptica, donde se asentarán los lodos que serán tratados y los afluentes no agresivos pasaran a un campo de absorción, para riego o reintegración de los mantos acuíferos.
- Utilizar tecnologías apropiadas para el tratamiento de desechos orgánicos e inorgánicos (basura).





## 8.1.3 PREMISAS MORFOLÓGICAS

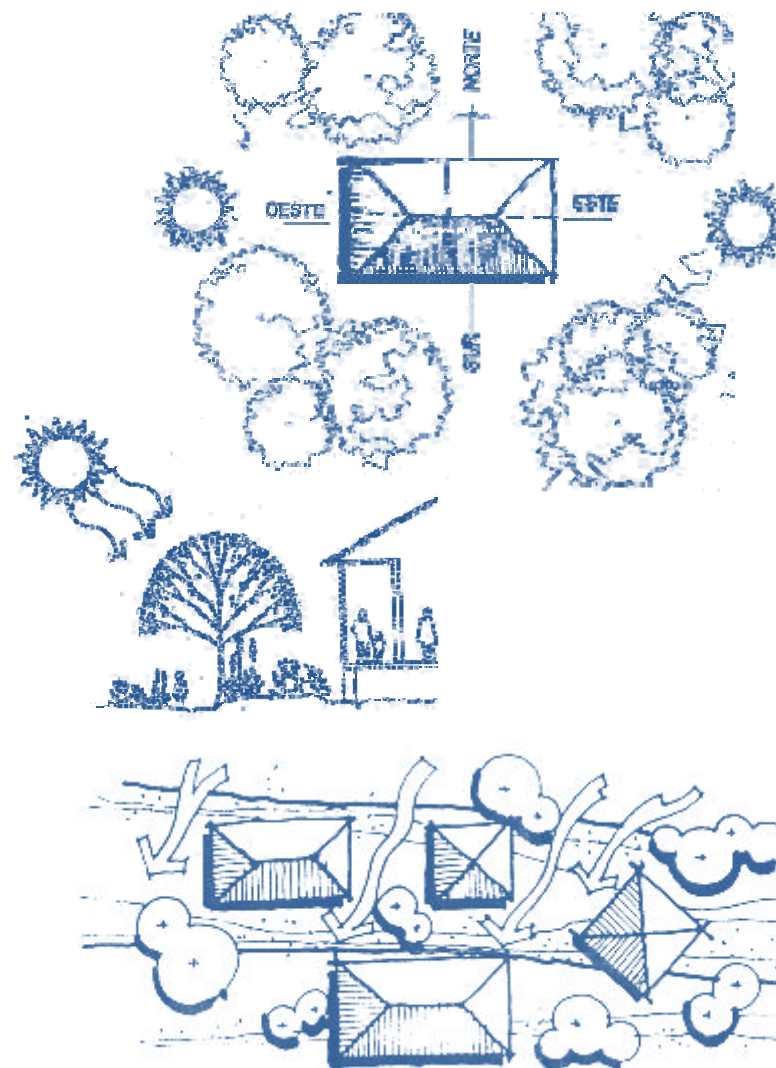
- Que los elementos arquitectónicos que se diseñen puedan integrarse a la arquitectura local, y no que sea un elemento que rivalice con la tipología del lugar.
- Minimizar al máximo el impacto visual de los elementos arquitectónicos con el entorno natural del lugar, a través de la ubicación estratégica, el manejo de las texturas y colores apropiados que armonicen con el entorno.
- Se deberán contemplar las condiciones bioclimáticas del lugar en el diseño, así como elemento importante en el logro de una calidad estética, tanto formal como funcional.
- El aspecto formal, será la solución arquitectónica de los aspectos ambientales y funcionales.





## 8.1.4 PREMISAS AMBIENTALES

- La ubicación de las edificaciones debe de responder satisfactoriamente a los factores climáticos de la región, esto quiere decir que deberán trazarse con su eje mayor con orientación este-oeste. De esta forma se aprovechan mejor los vientos y se reduce así la exposición directa al sol.
- Los Módulos deberán ubicarse en forma dispersa para permitir el paso de corrientes de aire y aprovechar la topografía del terreno para evitar excesivos movimientos de tierra y respetar e integrar el conjunto la vegetación existente.
- Evitar la pérdida de especies, erosión, sedimentación o daño alguno de los recursos naturales.
- El uso de la vegetación es imprescindible para crear ambientes confortables a nivel exterior, ya que esto bloquea los rayos solares.
- Se deben ubicar las edificaciones en lugares donde hayan buenas visuales paisajísticas.
- Se deberá utilizar vegetación baja para evitar la reflexión de los rayos solares. (Vinca, grama San Agustín, bermuda).







## 8.2 PREMISAS ESPECÍFICAS DE DISEÑO

### 8.2.1 ÁREA DE INGRESO Y EGRESO

Circulaciones peatonales:

- Los caminamientos tendrán como mínimo un ancho de 2.00 m. por el volumen de visitantes.
- El área de piso será de baldosa de concreto y con una superficie antideslizante y una pendiente máxima de 2 %.

Circulaciones Vehiculares:

- Las pendientes de circulaciones vehiculares serán máximo de 5 %, ya que el terreno lo permite.
- Los parqueos irán a 90° y 45° y las islas estarán enmarcadas a través de bordillos.
- El material a usarse en el estacionamiento tendrá que ser resistente al impacto de la erosión y las inclemencias climatológicas.
- El ancho mínimo de circulación vehicular será de 5.00 Mts.
- Se utilizará vegetación para evitar la contaminación auditiva y ambiental.

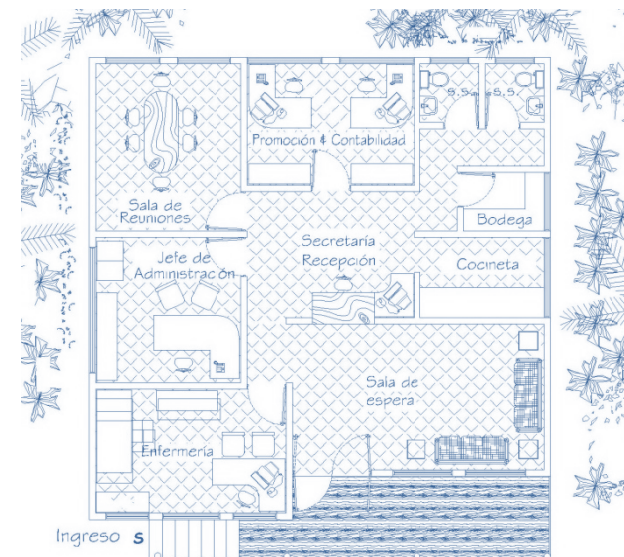
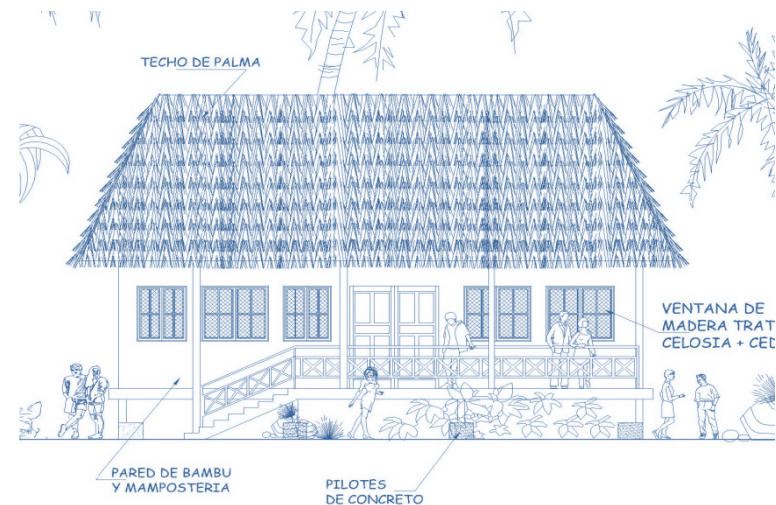






## 8.2.2 ÁREA DE ADMINISTRACIÓN

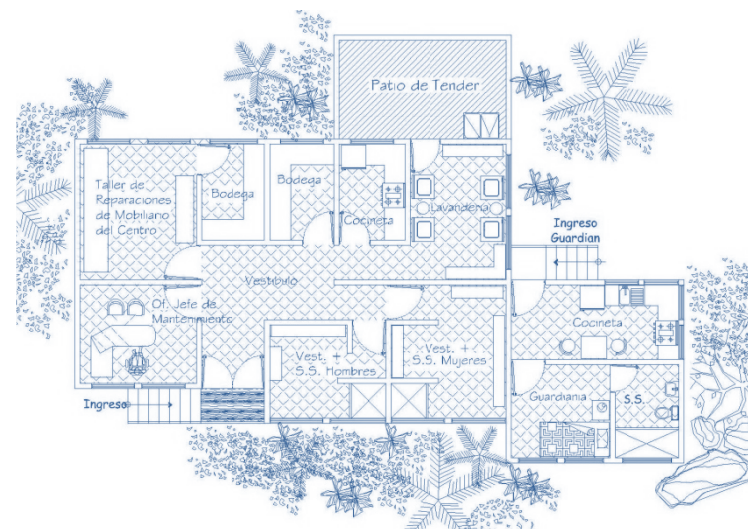
- Por su funcionalidad estará ubicada próxima al ingreso del proyecto, pero con una circulación indirecta, ya que ahí se realizarán labores de manejo de los recursos e información, así como de primeros auxilios en caso de emergencia.
- EL Módulo estará ubicado de manera independiente, rodeado de vegetación para asegurar el confort climático y conectado al resto del Proyecto por medio de caminamientos.
- Las pendientes de la cubierta por ser región costera estarán comprendidas en 35° a 45° a 4 aguas, hecha con estructura de bambú y cubierta de palma.
- Por estar a orilla de la playa será construida sobre pilotes a una altura de 1.20 Mts.
- La altura mínima para muros será de 3.00 Mts., con estructura de bambú y recubrimiento de mampostería, para que exista un buen confort ambiental.
- Ésta área tendrá una orientación NO-SE, y los ambientes tendrán una iluminación mínima del 30% y una máxima del 60%, así como una ventilación mínima del 70% y una máxima del 85%, de las áreas de trabajo o actividades que se establecerán en el Programa de Ordenamiento de Datos.





## 8.2.3 ÁREA DE MANTENIMIENTO

- Por su funcionalidad estará ubicada de forma independiente y se llegará con una circulación indirecta, ya que ahí se realizarán labores de reparación y servicios a todo el Proyecto.
- Estará rodeado de vegetación para asegurar el confort climático aislando ruidos y conectado al resto por medio de caminamientos.
- Las pendientes de la cubierta por ser región costera estarán comprendidas en 35° a 45° a 2 aguas, hecha con estructura de bambú y cubierta de palma.
- Por estar a orilla de la playa será construida sobre pilotes a una altura de 1.20 Mts.
- La altura mínima para muros será de 3.00 Mts., con estructura de bambú y recubrimiento de mampostería, para que exista un buen confort ambiental.
- Ésta área tendrá una orientación NO-SE, y los ambientes tendrán una iluminación mínima del 30% y una máxima del 60%, así como una ventilación mínima del 70% y una máxima del 85%, de las áreas de trabajo o actividades que se establecerán en el Programa de Ordenamiento de Datos.

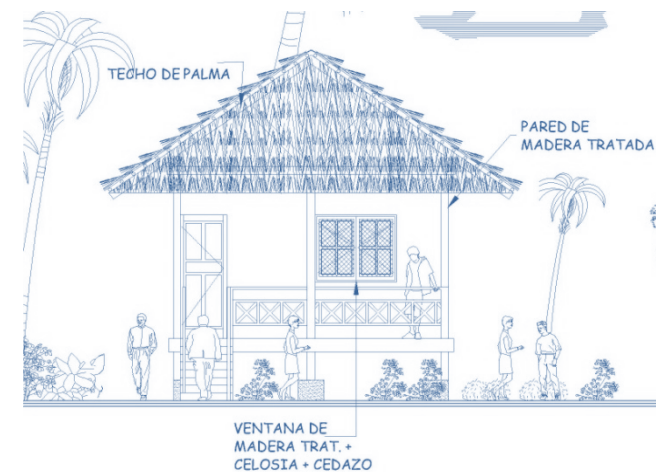
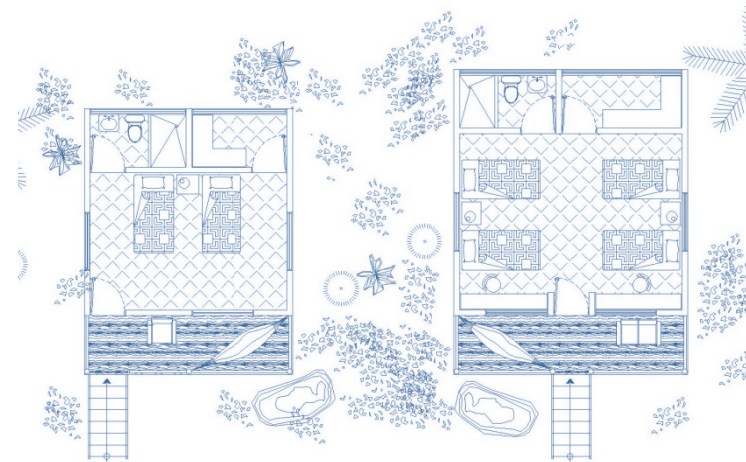






## 8.2.4 ÁREA DE BÚNGALOS

- Por su funcionalidad estarán ubicados en proximidad a la playa de manera que se aprovechen las visuales teniendo siendo independientes ya que ahí se realizarán labores de estudio y manejo de información por medio de las investigaciones a realizar así como de descanso y pernoctar.
- Estarán rodeados de vegetación para asegurar el confort climático y conectado al resto del Proyecto por medio de caminamientos.
- Las pendientes de la cubierta por ser región costera estarán comprendidas en  $35^\circ$  a  $45^\circ$  a 4 aguas, hecha con estructura de bambú y cubierta de palma.
- Por estar a orilla de la playa será construida sobre pilotes a una altura de 1.20 Mts.
- La altura mínima para muros será de 3.00 Mts., con estructura de bambú y recubrimiento de mampostería, para que exista un buen confort ambiental. Y estarán orientadas sobre el eje sur-este con las fachadas principales al océano y la otra fachada al noroeste para reducir la exposición de los rayos del sol. (Eje Sureste - Noroeste)

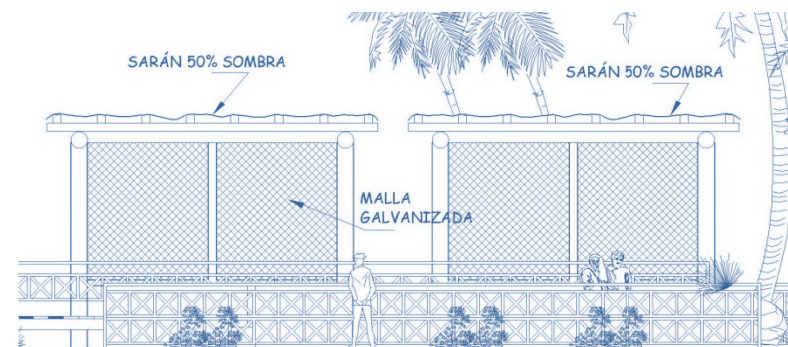
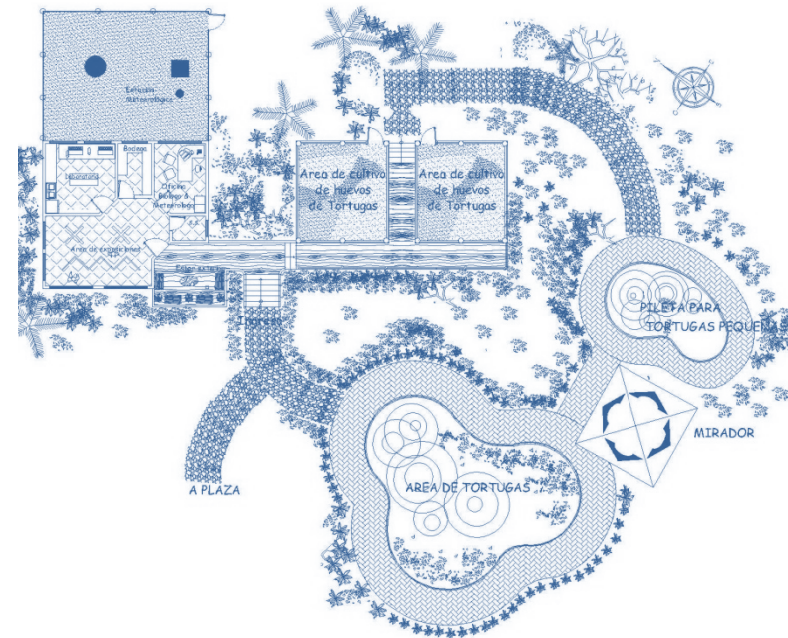




## 8.2.5 ÁREA DE BIÓLOGO, METEORÓLOGO EXPOSICIÓN Y TORTUGARIO

- Por su funcionalidad estarán ubicados en un área semi-aislada del proyecto, ya que en ella se harán estudios e investigación de la reproducción de las especies del lugar, además de la reproducción de la tortuga marina.
- Estarán rodeados de vegetación para asegurar el confort climático y conectado al resto del Proyecto por medio de caminamientos.
- Las pendientes de la cubierta por ser región costera estarán comprendidas en  $35^\circ$  a  $45^\circ$  a 4 aguas, hecha con estructura de bambú y cubierta de palma.
- Por estar cercana a la playa será construido sobre pilotes a una altura de 1.20 Mts. La altura mínima para muros será de 3.00 Mts., con estructura de bambú y recubrimiento de mampostería, para que exista un buen confort ambiental.
- El área para la estación meteorológica estará a nivel de suelo, ya que por el tipo de equipo se instalara a espacio abierto.
- El área de cultivo de tortugas, estará a nivel del suelo y será un espacio cerrado por un muro bajo a media altura más malla, cubierto por sarán que dé 50% de sombra.
- Las piletas serán utilizadas sólo como área de control y estudio temporal dependiendo de la especie investigada y contará con un sistema de irrigación de agua, un muro perimetral de 1.20 y un área semiseca, siendo la parte más profunda con un fondo de 0.50

Mts. protegida con sombra para evitar el sobre calentamiento del líquido.

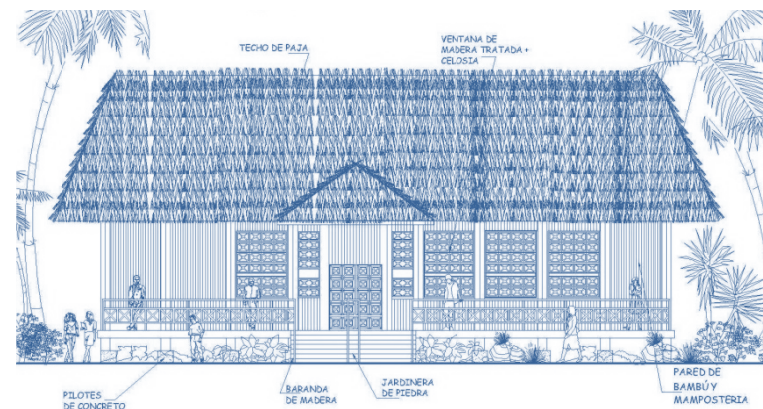
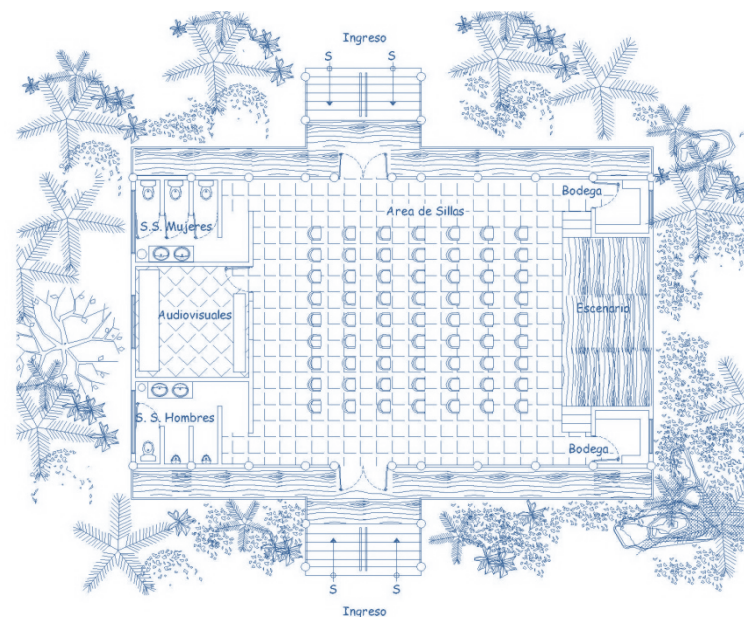






## 8.2.6 ÁREA DE SALÓN DE USOS MÚLTIPLES

- Por su funcionalidad estará ubicado en un área intermedia del proyecto, ya que en ella se realizarán seminarios y capacitaciones de los estudios e investigación de la reproducción de las especies investigadas así como el manejo sostenible de los mismos.
- Estará rodeado de vegetación para asegurar el confort climático y conectado al resto del Proyecto por medio de caminamientos.
- Las pendientes de la cubierta por ser región costera estarán comprendidas en  $35^\circ$  a  $45^\circ$  a 4 aguas, hecha con estructura de bambú y cubierta de palma.
- Por estar cercana a la playa será construido sobre pilotes a una altura de 1.20 Mts. La altura mínima para muros será de 3.00 Mts., con estructura de bambú y recubrimiento de mampostería, para que exista un buen confort ambiental.
- Por el tipo de edificación y la arquitectura vernácula, espacios como bodegas podrán ser usados como vestidores.





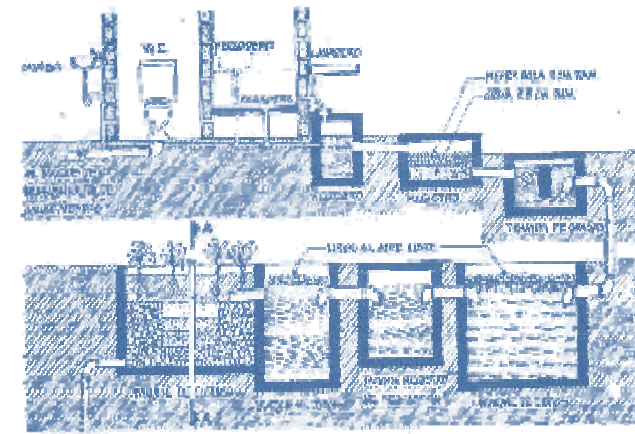
## 8.3 PREMISAS TECNOLÓGICAS TIPOLOGÍA DE DISEÑO

### 8.3.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA

Todo desarrollo de proyectos deberá cumplir con el principio de conservación de agua (reciclaje y ahorro).

- Utilizar tanques elevados y sistemas de bombeo solar.
- Deberá utilizarse filtros para tratar el agua.
- El concepto de reutilización de las aguas jabonosas es importante para la irrigación de jardines

Las aguas provenientes de los excusados serán drenadas hacia un registro y después pasarán a un tanque de tratamiento biológico donde se asentarán los lodos que serán tratados anaeróbicamente. Los afluentes no agresivos pasarán a un campo de absorción para riego de cultivos o reintegración de los acuíferos deberá utilizarse inodoros eficientes, duchas de flujo restringido, llaves autocerrables.



### 8.3.2 DRENAJES

No se permite por ningún motivo hacer descargas de aguas negras en fuentes de agua, sin antes ser tratadas.

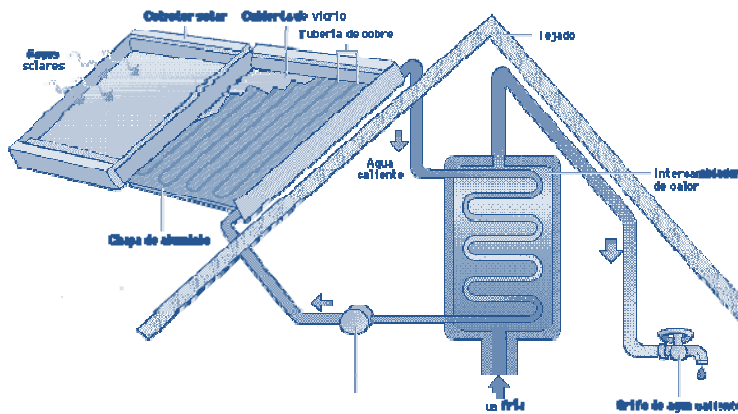
### 8.3.3 ELÉCTRICIDAD

Deberá ser de carácter escénico: bajo vatiaje, localizada e indirecta para minimizar disturbios de la fauna nocturna.

- Se recomienda el uso pasivo de la energía pudiendo ser energía renovable como la solar. En otras áreas se puede utilizar la interconexión previendo



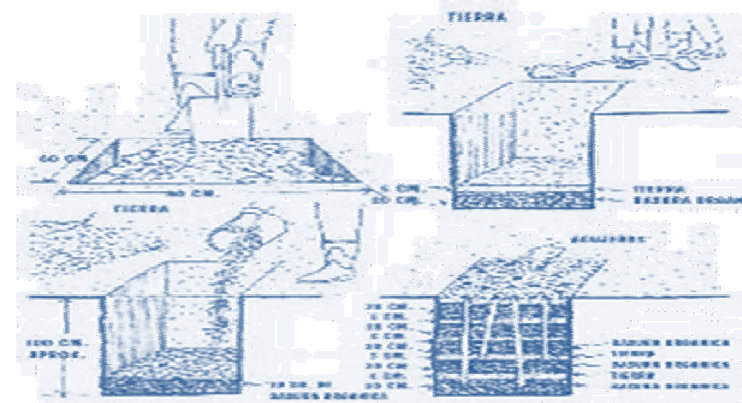
minimizar el uso de motores para evitar contaminación por ruidos, humo y emisiones de gases, aceites, etc.



### 8.3.4 DESECHOS SÓLIDOS

Evitar el consumo de materiales altamente contaminantes.

- Minimizar la cantidad de basura control del volumen mediante el reciclaje.
- Utilizar materiales biodegradables en la construcción y adquisición de productos y servicios (preparación de comida).
- No deberán existir botaderos a cielo abierto o de enterramiento. Estos elementos además de almacenar a basura temporalmente pueden servir de elementos decorativos o jardineras además de poseer rótulos para la clasificación de la basura.



### 8.3.5 SEÑALIZACIÓN

Deberá ser exhaustiva, gráfica y clara para que el visitante se oriente por sí mismo, hacia dónde dirigirse y en dónde se encuentra, éstas deben ser colocadas en áreas visibles.

- Utilización de materiales de integración al paisaje.
- Señalizar adecuadamente áreas abiertas así como recorridos o senderos.
- Ubicar mobiliario urbano en áreas como caminamientos y exteriores en general.
- Establecer normas de conducta apropiada (proveer reglas adicionales en folletos proporcionados al ingreso de Estación Científica y Módulo Ambiental).





## 8.4 DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE NECESIDADES DE ESTACIÓN CIENTÍFICA Y MÓDULO AMBIENTAL

Después de haber recopilado información conceptual, ubicación geográfica, características del lugar de estudio y criterios de diseño se plantea el siguiente programa de necesidades que permita satisfacer las actividades a desarrollar en la Estación Científica y Módulo Ambiental.

### INGRESO E INFORMACIÓN A ESTACIÓN CIENTÍFICA Y MÓDULO AMBIENTAL

- Área de Parqueo
- Información
- Oficina de Guías
- Tienda de Suvenires
- Servicios Sanitarios públicos
- Área de Espera

### ADMINISTRACIÓN

- Secretaría y Recepción
- Oficina Administrador
- Sala de Reuniones
- Contabilidad y Promoción
- Cocineta
- Enfermería
- Bodega
- Servicios Sanitarios

### BÚNGALO (Sencillo y Doble)

- Área de Estar Exterior

- Área de Estar Interior
- Dormitorio
- Servicio Sanitario

### ÁREA DE BIÓLOGO + EXPOSICIÓN FOTOGRÁFICA

- Oficina Biólogo y Meteorólogo
- Laboratorio
- Servicio Sanitario
- Bodega
- Área de Exposición
- Área de Estar Exterior

### ÁREA DE TORTUGARIO

- Área de Cultivo
- Área Seca y Húmeda
- Pileta
- Mirador

### SALÓN DE USOS MÚLTIPLES

- Área de Sillas y Escenario
- Servicios Sanitarios
- Área Audiovisual
- Bodega

### ÁREA DE MANTENIMIENTO Y SERVICIO

- Oficina Jefe de Mantenimiento
- Taller de Reparaciones
- Bodega de Taller
- Bodega de Jardinería
- Lavandería





- Patio
- Vestidores + Servicio Sanitarios Hombres
- Vestidores + Servicio Sanitarios Mujeres

## ÁREA DE MÓDULO AMBIENTAL

- Oficina Jefe de Estación Ambiental
- Parcela Meteorológica
- Abrigo o Caseta Meteorológica







## 9.1 MATRIZ DE DIAGNÓSTICO

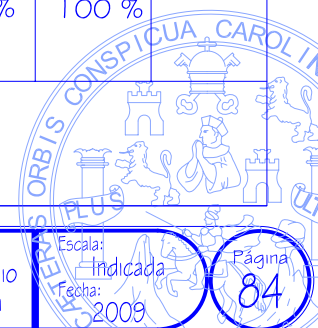
# Cuadro de Ordenamiento de Datos

Factores Sociales			Dimensión				Factores Ecológicos			
Ambiente	Actividad	Usuarios No. Agentes	Mobiliario y Equipo	Ancho (M)	Largo (M)	Alto (M)	Área del Ambiente ( Mt.2)	Iluminación %	Ventilación %	Orientación

## ÁREA DE INGRESO E INFORMACIÓN PARA VISITANTES

PÚBLICO

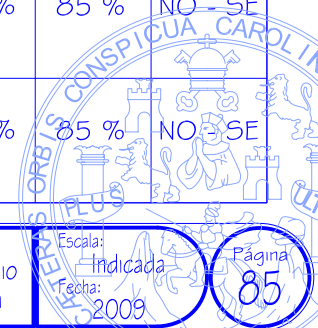
Área de Parqueos	Estacionarse Parquearse Maniobrar	37   1	-----	10.00	10.00	-----	100.00	Natural	Natural	
Información	Informar, atender y orientar a los visitantes	1   1	1 mostrador 1 silla	2.10	3.80	3.00	7.98	50 %	70 %	NO - SE
Oficina de Guías	Informar, atender y orientar a los visitantes	6   3	3 silla 3 archivos 3 librerías	20.60	5.15	3.00	20.53	50 %	70 %	NO - SE
Tienda de Souvenires	Atender, vender, comprar	4   2	1 silla 3 exhibidores 2 armarios 1 mostrador	4.10	5.25	3.00	21.53	50 %	80 %	NO - SE
Servicios Sanitarios Públicos	Actividades higiénicas y necesidades fisiológicas	6   1	4 retretes 6 lavamanos 2 migitonos	4.20	6.34	3.00	26.62	30 %	80 %	
Área de Espera	Esperar, sentarse, platicar, leer	10   1	1 librería 1 mostrador 10 sillas	4.20	6.34	3.00	26.62	60 %	100 %	





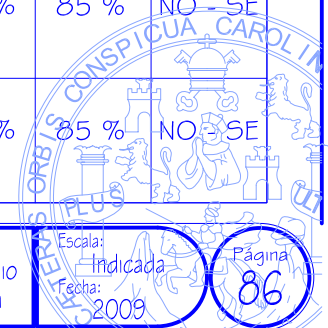
# Cuadro de Ordenamiento de Datos

Factores Sociales			Dimensión					Factores Ecológicos		
Ambiente	Actividad	Usuarios No. Agentes	Mobiliario y Equipo	Ancho (M)	Largo (M)	Alto (M)	Área del Ambiente (Mt.2)	Iluminación %	Ventilación %	Orientación
<b>ADMINISTRACIÓN</b>						<b>PRIVADO</b>				
Secretaría y Recepción	Informar, actividades secretariales, archivar información	4 / 2	4 sillas 2 escritorios 2 archivos 2 librerías 2 sillones	6.00	4.50	3.00	27.30	50 %	70 %	NO - SE
Oficina de Administrador	Planificar, Administrar, entrevistar	2 / 1	1 escritorio 3 sillas 2 archivos 2 librerías 2 sillones	3.80	3.70	3.00	14.06	50 %	70 %	NO - SE
Oficina Contabilidad y Promoción	Contabilidad de ingresos y egresos, promoción de investigación	2 / 2	4 sillas 2 escritorios 2 librerías 2 archivos	4.10	3.40	3.00	13.34	50 %	70 %	NO - SE
Sala de Reuniones	Reuniones de trabajo, rendir informes de trabajo e investigaciones	6 - 8 / 1	1 mesa 8 sillas 1 pizarra 1 mueble para tv 2 escritorios	4.00	6.00	3.00	24.00	60 %	70 %	NO - SE
Enfermería	Primeros auxilios	1 / 2	2 escritorios 2 sillas 2 librerías, archivos 1 mesa de trabajo 1 lavadero	6.00	4.00	3.00	24.00	30 %	80 %	NO - SE
S. S. Mujeres	Necesidades fisiológicas	1 / 1	1 retrete 1 lavamanos	1.40	1.45	3.00	2.03	30 %	85 %	NO - SE
S. S. Hombres	Necesidades fisiológicas	1 / 1	1 retrete 1 lavamanos	1.40	1.45	3.00	2.03	30 %	85 %	NO - SE



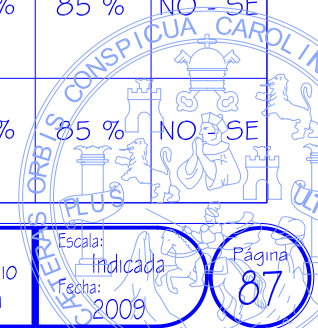
# Cuadro de Ordenamiento de Datos

Factores Sociales			Dimensión				Factores Ecológicos			
Ambiente	Actividad	Usuarios No. Agentes	Mobiliario y Equipo	Ancho (M)	Largo (M)	Alto (M)	Área del Ambiente ( Mt.2)	Iluminación %	Ventilación %	Orientación
<b><u>ADMINISTRACIÓN</u></b>			<b>PRIVADO</b>							
Bodega	Almacenar enseres de limpieza y material de Administración	1	1 estantería	2.00	2.20	3.00	4.20	30 %	60 %	NO - SE
Cocineta	Calentar alimentos, preparar café	variable	1 trinchante 1 gabinete aereo	1.5	2.00	3.00	3.00	40 %	40 %	NO - SE
<b><u>ÁREA DE BÚNGALO (sencillo)</u></b>			<b>PRIVADO</b>							
Área de Estar	Sentarse, descansar, conversar, contemplar, dormir	3 2	1 hamaca 1 sofa	5.36	1.50	3.00	8.04	natural	natural	NO - SE
Área de Dormitorio	Dormir, descansar, platicar, estudiar	2 1	1 cama queen size ó 2 camas individuales 1 escritorio 2 sillas	5.36	3.65	3.00	19.57	50 %	85 %	NO - SE
Servicio Sanitario	Necesidades fisiológicas, aseo, arreglo	1 1	1 retrete 1 lavamanos 1 ducha	1.65	2.67	3.00	4.40	30 %	85 %	NO - SE
W. C.	Guardar ropa y equipo de investigación y trabajo	2 1	1 armario 1 estantería	1.65	2.67	3.00	4.40	30 %	85 %	NO - SE



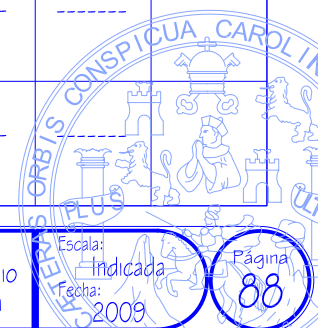
## Cuadro de Ordenamiento de Datos

Factores Sociales			Dimensión					Factores Ecológicos		
Ambiente	Actividad	Usuarios No. Agentes	Mobiliario y Equipo	Ancho (M)	Largo (M)	Alto (M)	Área del Ambiente ( Mt.2)	Iluminación %	Ventilación %	Orientación
<b>ÁREA DE BÚNGALO (doble)</b>										<b>PRIVADO</b>
Área de Estar	Sentarse, descansar, conversar, contemplar, dormir	5   1	1 hamaca 1 sofa	6.00	1.50	3.00	9.00	natural	natural	NO - SE
Área de Dormitorio	Dormir, descansar, platicar, estudiar	4   1	4 camas individuales 2 escritorio 4 sillas	6.00	4.65	3.00	27.90	50 %	85 %	NO - SE
Servicio Sanitario	Necesidades fisiológicas, aseo, arreglo	1   1	1 retrete 1 lavamanos 1 ducha	1.65	2.67	3.00	4.54	30 %	85 %	NO - SE
W. C.	Guardar ropa y equipo de investigación y trabajo	4   1	1 armario 1 estantería	1.65	3.33	3.00	5.49	30 %	85 %	NO - SE
<b>ÁREA DE BIÓLOGO E INVESTIGACIÓN</b>										<b>PRIVADO</b>
Oficina de Biólogo	Sentarse, hacer informes, platicar, leer	2   1	2 escritorios 4 sillas 2 archivos 1 librería	4.00	4.50	3.00	18.00	50 %	85 %	NO - SE
Laboratorio	Experimantar, observar, analizar, curar	2   1	1 armario 1 estantería 1 refrigerador	4.50	5.00	3.00	22.50	50 %	85 %	NO - SE



## Cuadro de Ordenamiento de Datos

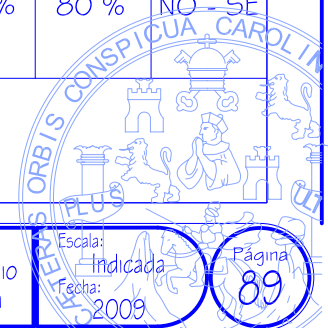
Factores Sociales			Dimensión					Factores Ecológicos		
Ambiente	Actividad	Usuarios No. Agentes	Mobiliario y Equipo	Ancho (M)	Largo (M)	Alto (M)	Área del Ambiente ( Mt.2)	Iluminación %	Ventilación %	Orientación
<b>ÁREA DE BIÓLOGO E INVESTIGACIÓN Y TORTUGARIO</b>										PRIV. / PUB.
S. S.	Necesidades fisiológicas	2 1	1 retrete 1 lavamanos	1.40	1.45	3.00	2.03	30 %	85 %	NO - SE
Bodega	Guardar material y equipo de laboratorio e investigación	1 1	1 estanteria	3.00	2.00	3.00	6.00	30 %	60 %	NO - SE
Área de Exposición Fotográfica	Exponer, observar fotografías, caminar, platicar	5 1	10 paneles para exposición	7.00	8.00	3.00	56.00	50 %	70 %	NO - SE
Área de Estar Exterior	Observar, caminar, platicar, pararse	10 1	1 basurero	4.00	3.00	3.00	12.00	-----	-----	
Área de Cultivo de Tortuga	Incubar los huevos de tortuga	6 2	área cubierta con sarán, de filtración 50 % de sombra	6.00	6.00	3.00	36.00	-----	-----	
Área Húmeda y Área Seca	Ubicación de tortugas de tierra o agua dulce	2 2	área cubierta con sarán, de filtración 50 % de sombra	8.80	6.50	3.00	57.20	-----	-----	
Pileta	Permanencia de tortugas pequeñas, previo a su liberación en la playa	2 2	área techada	4.50	5.5	3.00	24.75	-----	-----	





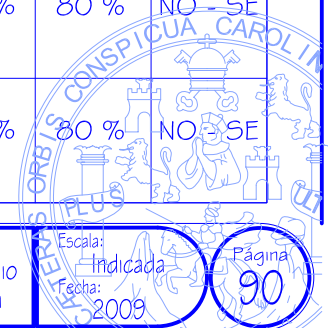
# Cuadro de Ordenamiento de Datos

Factores Sociales			Dimensión					Factores Ecológicos		
Ambiente	Actividad	Usuarios No. Agentes	Mobiliario y Equipo	Ancho (M)	Largo (M)	Alto (M)	Área del Ambiente (Mt.2)	Iluminación %	Ventilación %	Orientación
<b><u>ÁREA DE BIÓLOGO E INVESTIGACIÓN Y TORTUGARIO</u></b>										<b>PÚBLICO</b>
Mirador	Observar, caminar, platicar	10	1 basurero	6.00	4.00	3.00	24.00	-----	-----	
<b><u>ÁREA DE SALÓN DE USOS MÚLTIPLES</u></b>										<b>PUB. /PRIV.</b>
Área de Sillas y Escenario	Recibir y dar conferencias, realizar seminarios y congresos	100 6	100 sillas	8.50	12.50	3.50	100	65 %	85 %	NO - SE
Servicios Sanitarios	Necesidades fisiológicas	6 1	4 retretes 6 lavamanos 2 migtorios	4.20.	6.34	3.50	26.62	30 %	80 %	NO - SE
Sala de Proyecciones y Audio	Proyección de videos y películas, manejo de audio	2 1	1 E. de Proyección 1 E. de Sonido 1 mesa de trabajo 2 sillas 1 escritorio	2.60	3.00	3.50	7.80	30 %	80 %	NO - SE
Bodega	Guardar material y equipo a usar en el SUM, equipo de limpieza	3 2	estanterías	2.30	2.00	3.50	4.60	30 %	80 %	NO - SE



# Cuadro de Ordenamiento de Datos

Factores Sociales			Dimensión					Factores Ecológicos		
Ambiente	Actividad	Usuarios No. Agentes	Mobiliario y Equipo	Ancho (M)	Largo (M)	Alto (M)	Área del Ambiente ( Mt.2)	Iluminación %	Ventilación %	Orientación
<b>SERVICIOS DE APOYO (Área de Mantenimiento)</b>										<b>PRIVADO</b>
Oficina de Jefe de Mantenimiento	Coordinar actividades de mantenimiento del Centro	1 1	1 escritorio 3 sillas 1 archivo 1 librería	2.60	3.50	3.00	9.10	50 %	70 %	NO - SE
Taller de Reparaciones	Reparar y hacer reparaciones de equipo y mobiliario en el centro	2 1	1 banco de trabajo 1 estantería para herramienta	3.50	4.00	3.00	14.00	60 %	85 %	NO - SE
Bodega Taller	Guardar herramienta y materiales de taller	2 1	2 estanterías para herramienta	2.30	2.00	3.00	4.60	50 %	70 %	NO - SE
Bodega de Jardinería	Guardar herramienta y material de jardinería	2 1	2 estanterías para herramienta	2.00	2.00	3.00	4.00	30 %	60 %	NO - SE
Área de Lavandería	Recepción de ropa sucia, lavado planchado y clasificación	3 3	1 mostrador 1 pila 2 lavadoras 2 planchadores 2 estanterías	3.10	4.50	3.00	13.95	45 %	80 %	NO - SE
Área de Vestidores + S.S. Mujeres	Aseo, arreglo, guardar ropa, platicar, cambio de ropa, limpieza y nec. fisiológ.	10 1	1 retrete 1 lavamanos 10 lockers 2 bancas	3.25	2.80	3.00	9.10	30 %	80 %	NO - SE
Área de Vestidores + S.S. Hombres	Aseo, arreglo, guardar ropa, platicar, cambio de ropa, limpieza y nec. fisiológ.	10 1	1 retrete 1 lavamanos 10 lockers 2 bancas	3.25	2.80	3.00	9.10	30 %	80 %	NO - SE



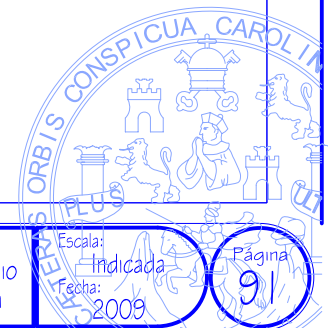
# Cuadro de Ordenamiento de Datos

Factores Sociales			Dimensión					Factores Ecológicos		
Ambiente	Actividad	Usuarios No. Agentes	Mobiliario y Equipo	Ancho (M)	Largo (M)	Alto (M)	Área del Ambiente ( Mt.2)	Iluminación %	Ventilación %	Orientación

## ÁREA DE MÓDULO AMBIENTAL

PRIVADO

Oficina Jefe de Estación Ambiental	Coordinar actividades y monitoreo de medio ambiente	1   1	1 escritorio 3 sillas 1 archivo 1 librería	2.60	3.50	3.00	9.10	50 %	70 %	NO - SE
Parcela Meteorológica	Ubicación Reconocimiento y monitoreo de equipo	3   1	1 pluviómetro 1 pluviógrafo 1 heliógrafo 1 tanque de evaporación	3.50	4.00	-----	14.00	-----	-----	-----
Abrigo o Caseta Meteorológica	Ubicación Reconocimiento y monitoreo de equipo	1   1	1 termohigrógrafo 1 geotermómetro 1 veleta registradora	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----





**9.2 MATRICES Y DIAGRAMA DE PONDERACIÓN,  
RELACIONES, CIRCULACIONES Y ÁREAS**

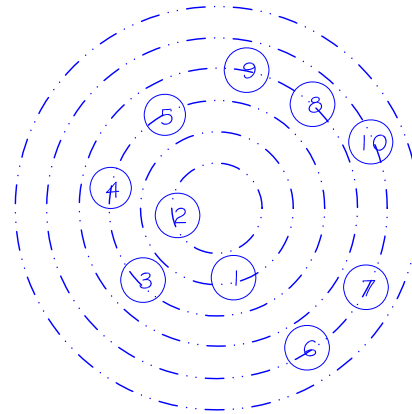


**MATRIZ DE RELACIONES FUNCIONALES PONDERADA GENERAL**  
(Estación Científica y Módulo Ambiental)

No.	AMBIENTE																			
1	AREA DE INGRESO																			
2	PLAZA	4																		
3	AREA DE INFORMACIÓN	4	4																	
4	ADMINISTRACIÓN	4	4	4																
5	MANTENIMIENTO	2	2	2	2															
6	MÓDULO AMBIENTAL	2	2	2	2	2														
7	BIOLOGO + EXPOSICIÓN	2	4	4	2	2	4													
8	AREA DE TORTUGARIO	4	0	0	2	1	4	2												
9	SALON DE USOS MÚLTIPLES	0	2	0	0	1	4	2	4											
10	AREA DE BÚNGALOS	0	0	0	0	6	2	2	2	4										
	TOTAL																			

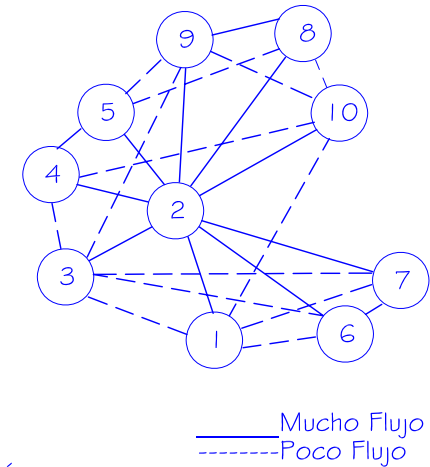
4 Relación Necesaria  
2 Relación Deseable  
0 Sin Relación

**DIAGRAMA DE PREPONDERACIÓN GENERAL**  
(Estación Científica y Módulo Ambiental)



Rango 1 = (Vestíbulo)  
Rango 2 = Plaza  
Rango 3 = Información, Administración  
Rango 4 = Mantenimiento  
Rango 5 = Expo+ Biólogo,  
Área Tortugario  
Rango 6 = Búngalos, Área Acampar

**DIAGRAMA DE RELACIONES GENERAL**  
(Estación Científica y Módulo Ambiental)



————— Mucho Flujo  
----- Poco Flujo

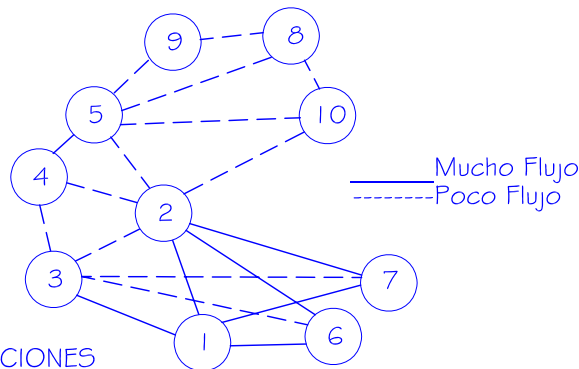
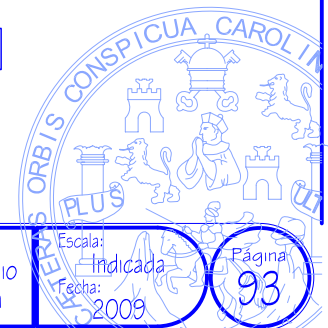
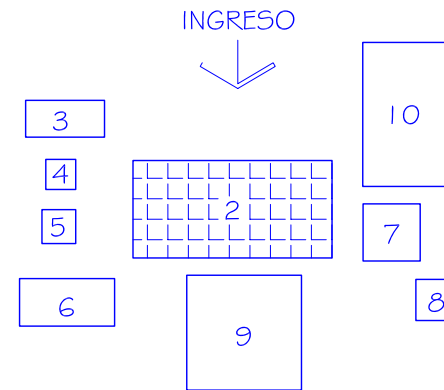


DIAGRAMA DE CIRCULACIONES  
(Centro de Visitantes) General

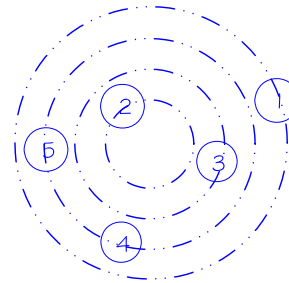


MATRIZ DE RELACIONES CENTRO DE VISITANTES  
(Area de Información e Ingreso a Estación Científica y Módulo Ambiental)

No.	AMBIENTE						
1	INFORMACIÓN						
2	OFICINA GUIAS	4					
3	AREA DE ESPERA	4	2	0			
4	SERVICIOS SANITARIOS	4	0	2	0	6	
5	TIENDA SOUVENIR	0	4	8	6		
TOTAL		0	0	0	0	0	0

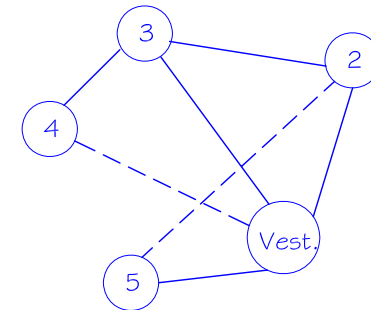
4 Relación Necesaria  
2 Relación Deseable  
0 Sin Relación

DIAGRAMA DE PREPONDERACIÓN  
(Area de Información e Ingreso)



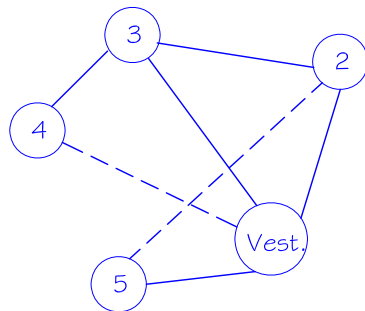
Rango 1 = (Vestíbulo)  
Rango 2 = Espera  
Rango 3 = Información  
Rango 4 = Of. Guías y Of. Postal  
Rango 5 = Muelles, S. S. Tda. Souvenires

DIAGRAMA DE RELACIONES  
(Area de Información e Ingreso)



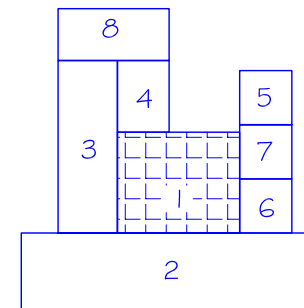
———— Mucho Flujo  
----- Poco Flujo

DIAGRAMA DE CIRCULACIONES  
(Area de Información e Ingreso + Muelles)



———— Mucho Flujo  
----- Poco Flujo

DIAGRAMA DE ÁREAS  
(Area de Información e Ingreso + Muelles)



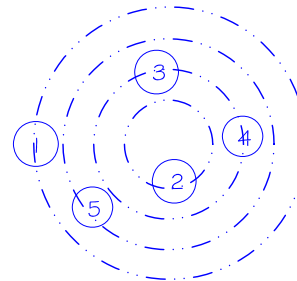


MATRIZ DE RELACIONES CENTRO DE VISITANTES BUNGALOS (Sencillo y Doble)

No.	AMBIENTE						
1	INGRESO	4					
2	ÁREA DE ESTAR	0	0				
3	W.C.	4	4	0	0		
4	DORMITORIO	4	2	4			
5	SERVICIO SANITARIO	4	8	4			
TOTAL		0					

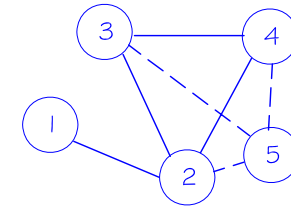
4 Relación Necesaria  
2 Relación Deseable  
0 Sin Relación

DIAGRAMA DE PREPONDERACIÓN BUNGALOS (Sencillo y Doble)



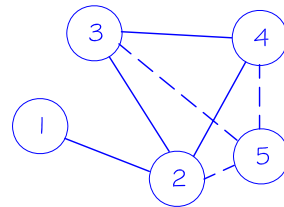
Rango 1 = Ingreso  
Rango 2 = Dormitorio  
Rango 3 = Servicio Sanitario  
Rango 4 = Estar exterior

DIAGRAMA DE RELACIONES BUNGALOS (Sencillo y Doble)



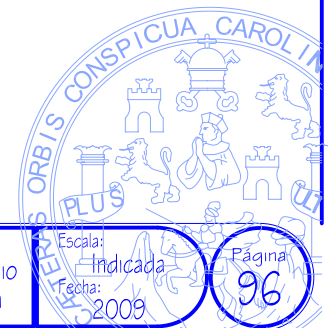
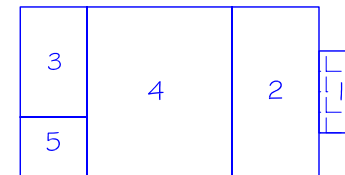
———— Mucho Flujo  
----- Poco Flujo

DIAGRAMA DE CIRCULACIONES (Bungalows)



———— Mucho Flujo  
----- Poco Flujo

DIAGRAMA DE ÁREAS (Bungalows)





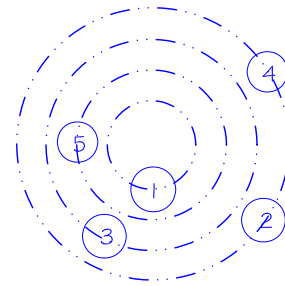


MATRIZ DE RELACIONES FUNCIONALES  
(Área de Tortugas Marinas)

No.	AMBIENTE						
1	VESTÍBULO		4				
2	ÁREA DE CULTIVO	2	4	4			
3	ÁREA HÚMEDA + SECA	2	2	0	2	14	
4	PILETA	4	4	10			
5	MIRADOR	4	12				
	TOTAL						

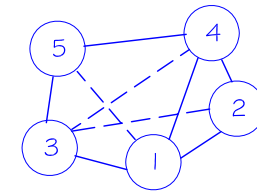
4 Relación Necesaria  
2 Relación Deseable  
0 Sin Relación

DIAGRAMA DE PREPONDERACIÓN  
(Tortugas Marinas)



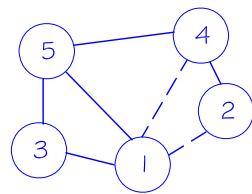
Rango 1 = (Vestíbulo)  
Rango 2 = Mirador  
Rango 3 = Área Húmeda + Seca, Pileta  
Rango 4 = Área Cultivo

DIAGRAMA DE RELACIONES  
(Tortugas Marinas)



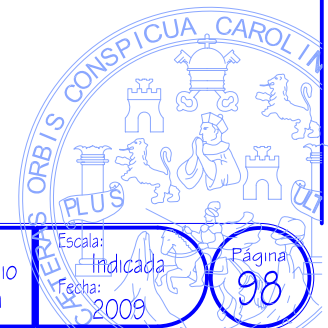
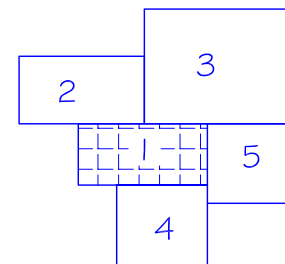
———— Mucho Flujo  
----- Poco Flujo

DIAGRAMA DE CIRCULACIONES  
(Área de Tortugas Marinas)



———— Mucho Flujo  
----- Poco Flujo

DIAGRAMA DE AREAS  
(Área de Tortugas Marinas)

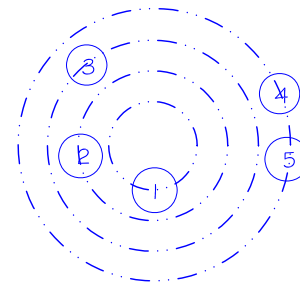


MATRIZ DE RELACIONES FUNCIONALES  
(Salón de Usos Múltiples)

No.	AMBIENTE						
1	VESTÍBULO						
2	ÁREA DE SILLAS	4					
3	AUDIOVISUALES	4	4				
4	SERVICIOS SANITARIOS	0	2	2	2	1	4
5	BODEGA	2	2	10			
	TOTAL	8	8	14	12	1	14

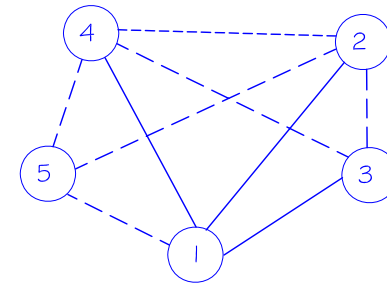
4 Relación Necesaria  
2 Relación Deseable  
0 Sin Relación

DIAGRAMA DE PREPONDERACIÓN  
(Salón de Usos Múltiples)



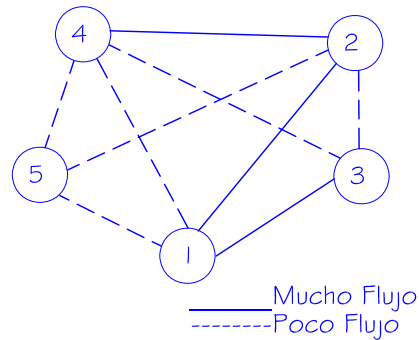
Rango 1 = (Vestíbulo)  
Rango 2 = Área de Sillas  
Rango 3 = Sala de Proyección  
Rango 4 = Servicio Sanitario y Bodega

DIAGRAMA DE RELACIONES  
(Salón de Usos Múltiples)



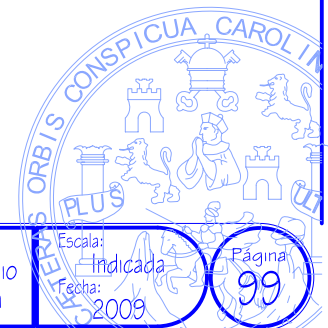
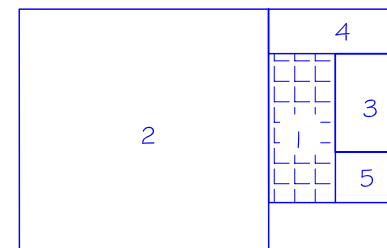
———— Mucho Flujo  
----- Poco Flujo

DIAGRAMA DE CIRCULACIONES  
(Salón de Usos Múltiples)



———— Mucho Flujo  
----- Poco Flujo

DIAGRAMA DE ÁREAS  
(Salón de Usos Múltiples)

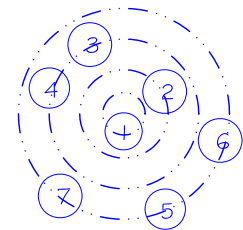


MATRIZ DE RELACIONES FUNCIONALES PONDERADA (Área de Mantenimiento y Servicio)

No.	AMBIENTE																	
1	VESTÍBULO																	
2	OF. JEFE DE MANTENIMIENTO	4																
3	TALLER DE REPARACIONES	2	4															
4	BODEGA DE TALLER	4	2	4														
5	BODEGA JARDINERÍA	0	0	0	2	0												
6	LAVANDERÍA	0	0	0	0	10												
7	VESTIDORES + S.S.	2	6	6	6	6	4											
TOTAL																		

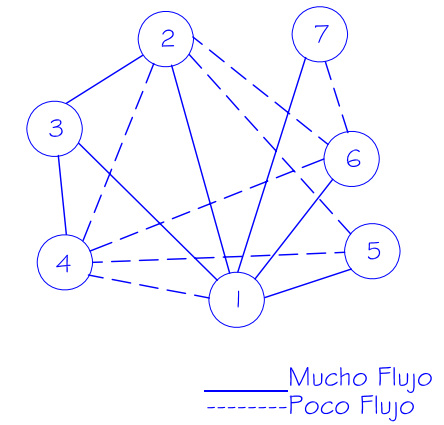
4 Relación Necesaria  
2 Relación Deseable  
0 Sin Relación

DE PREPONDERACIÓN (Área de Mantenimiento y Servicio)



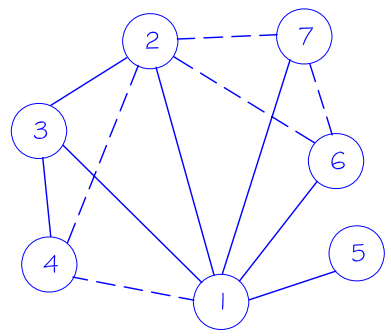
Rango 1 = Vestíbulo  
Rango 2 = Of. Mantenimiento  
Rango 3 = Taller de Reparaciones, Bodega Taller  
Rango 4 = Bodega Jardinería, Lavandería, Vestidores

DIAGRAMA DE RELACIONES (Área de Mantenimiento y Servicio)



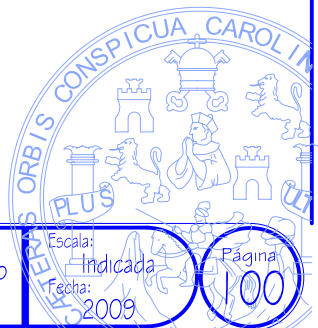
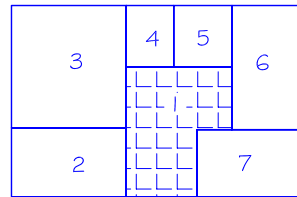
———— Mucho Flujo  
----- Poco Flujo

DIAGRAMA DE CIRCULACIONES (Área de Mantenimiento y Servicio)



———— Mucho Flujo  
----- Poco Flujo

DIAGRAMA DE ÁREAS (Área de Mantenimiento y Servicio)



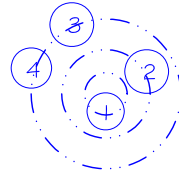


MATRIZ DE RELACIONES FUNCIONALES PONDERADA (Área de Módulo Ambiental)

No.	AMBIENTE					
1	VESTÍBULO					
2	OF. JEFE EST. AMBIENTAL	4	2	0		
3	PARCELA METEREOLÓGICA	4	4	8	6	
4	CASETA METEREOLÓGICA	4	4			
	TOTAL					

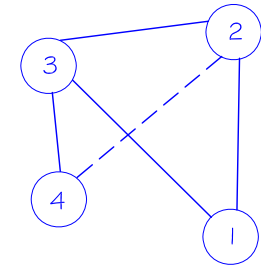
4 Relación Necesaria  
2 Relación Deseable  
0 Sin Relación

DIAGRAMA DE PREPONDERACIÓN (Área de Módulo Ambiental)



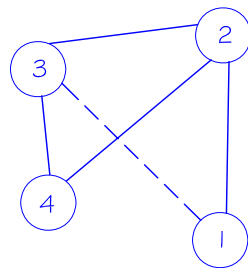
Rango 1 = Vestíbulo  
Rango 2 = Of. Jefe Estación Amb.  
Rango 3 = Parcela Metereológica  
Rango 4 = Caseta Metereológica

DIAGRAMA DE RELACIONES (Área de Módulo Ambiental)



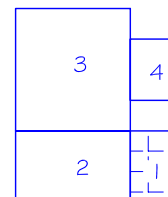
———— Mucho Flujo  
----- Poco Flujo

DIAGRAMA DE CIRCULACIONES (Área de Módulo Ambiental)



———— Mucho Flujo  
----- Poco Flujo

DIAGRAMA DE ÁREAS (Área de Módulo Ambiental)



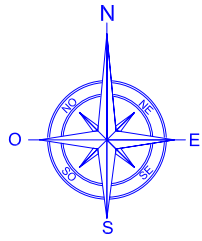


**ANTEPROYECTO**

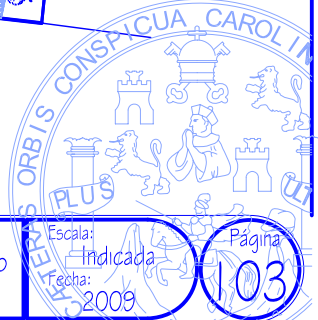
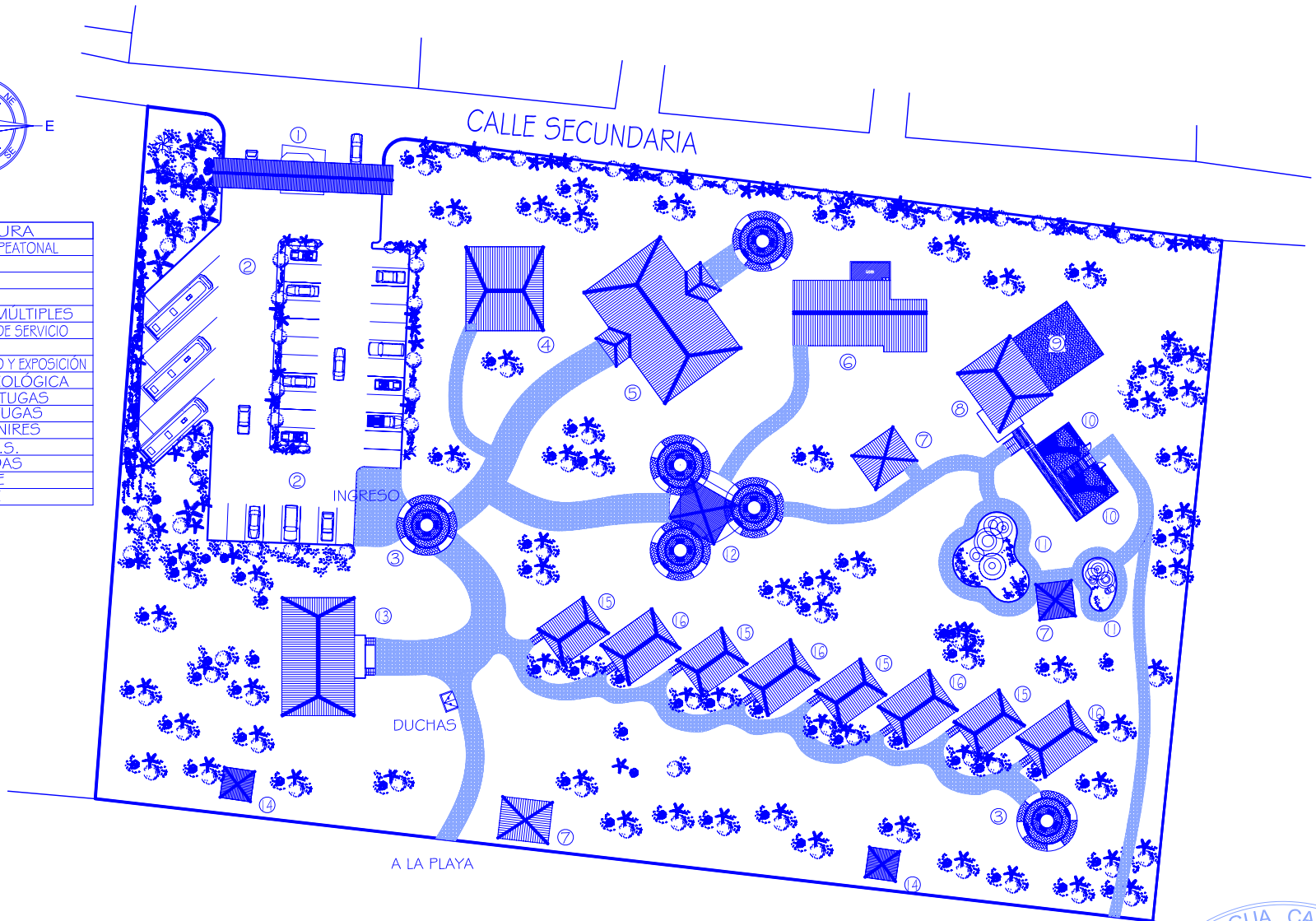
---



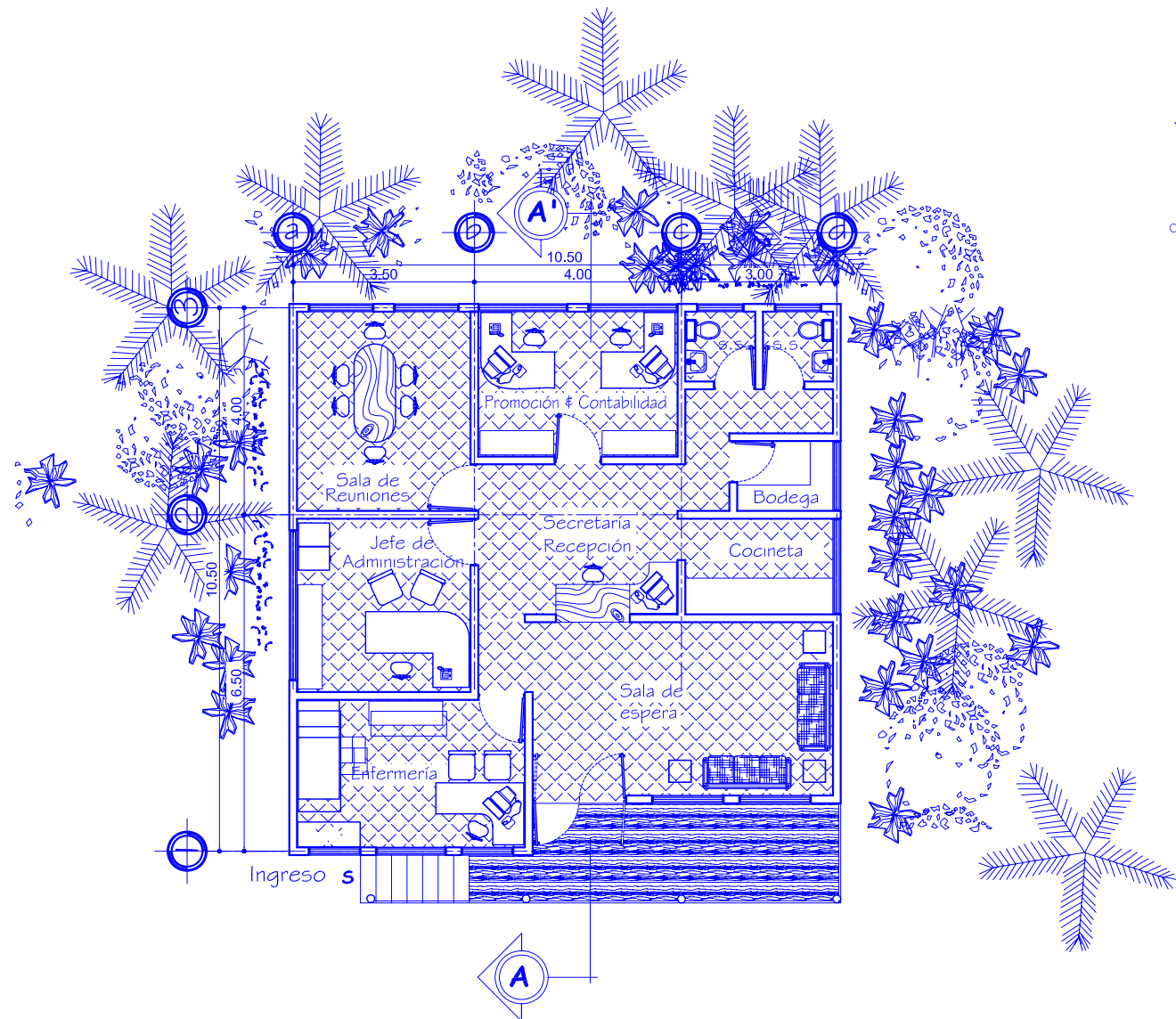
### 9.3 PROPUESTA DE DISEÑO, ESTACIÓN CIENTÍFICA Y MÓDULO AMBIENTAL



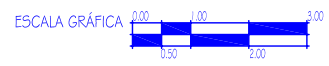
NOMENCLATURA	
1	- INGRESO VEHICULAR Y PEATONAL
2	- PARQUEO
3	- PLAZA
4	- ADMINISTRACIÓN
5	- SALÓN DE USOS MÚLTIPLES
6	- MANTENIMIENTO Y ÁREA DE SERVICIO
7	- MIRADOR
8	- BIÓLOGO, METEORÓLOGO Y EXPOSICIÓN
9	- ESTACIÓN METEOROLÓGICA
10	- CULTIVO DE TORTUGAS
11	- PILETAS DE TORTUGAS
12	- TIENDA DE SUVENIRES
13	- VESTIDORES Y S.S.
14	- TORRE SALVAVIDAS
15	- BUNGALO SIMPLE
16	- BUNGALO DOBLE

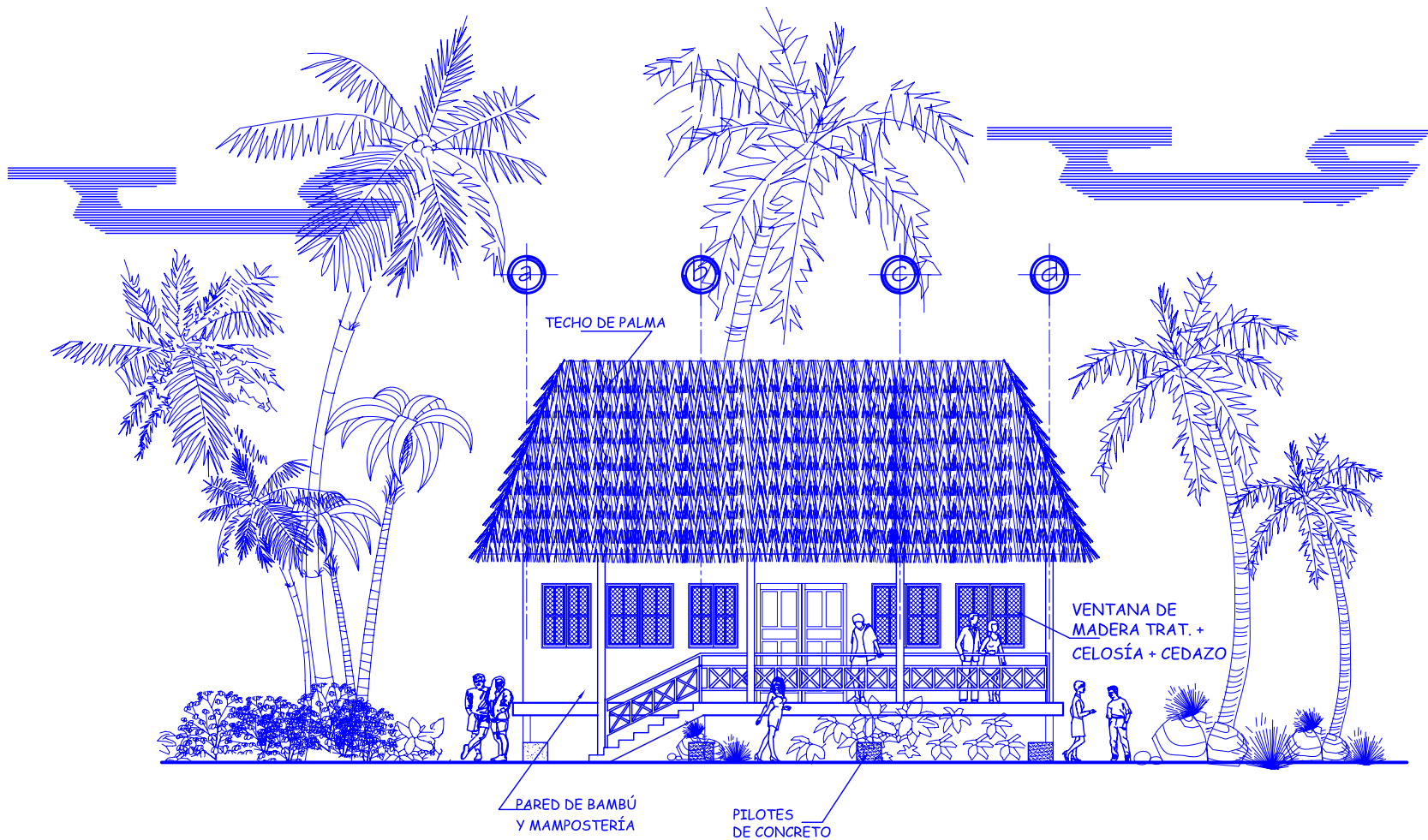




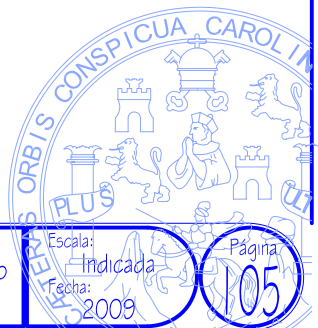


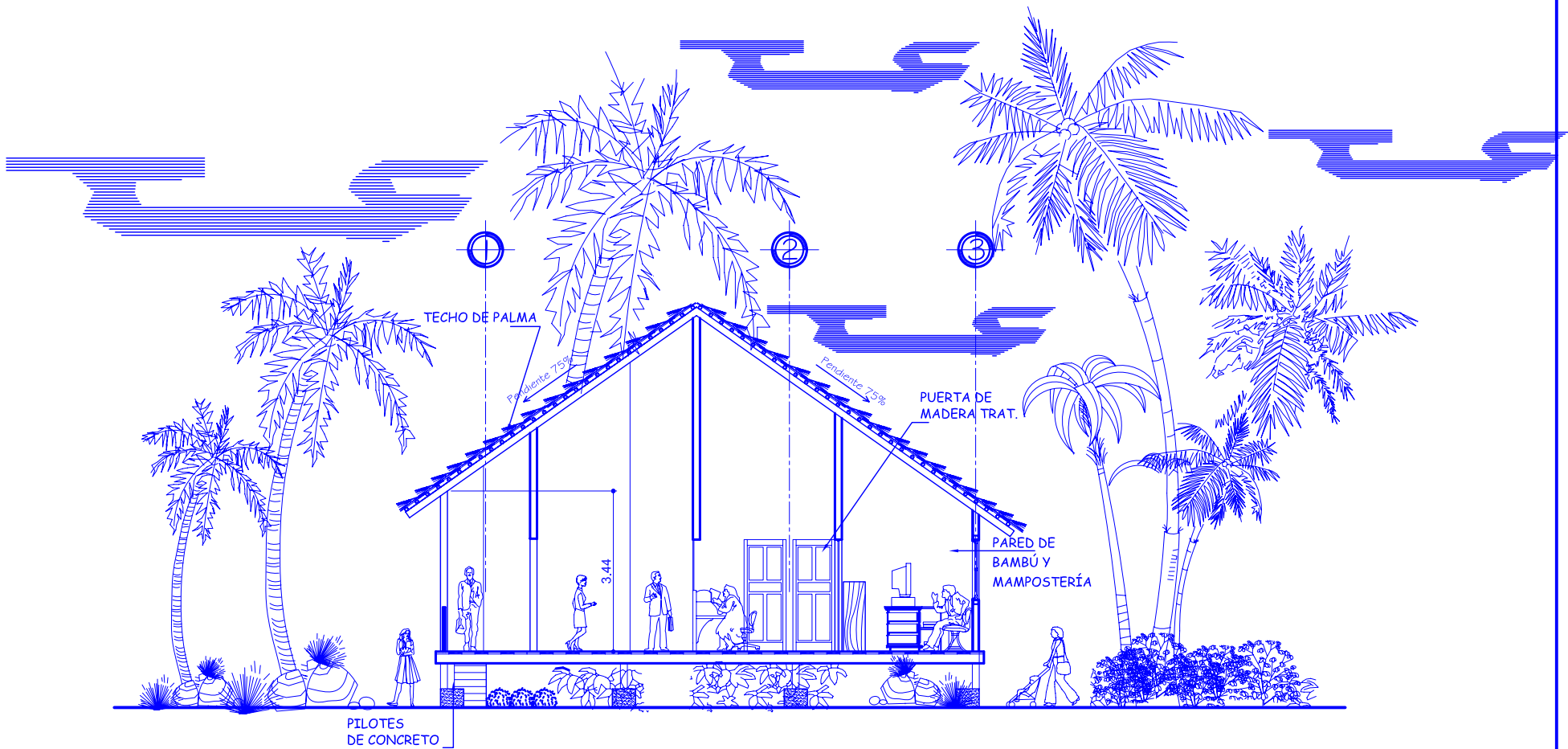
# PLANTA DE ADMINISTRACIÓN



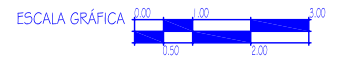


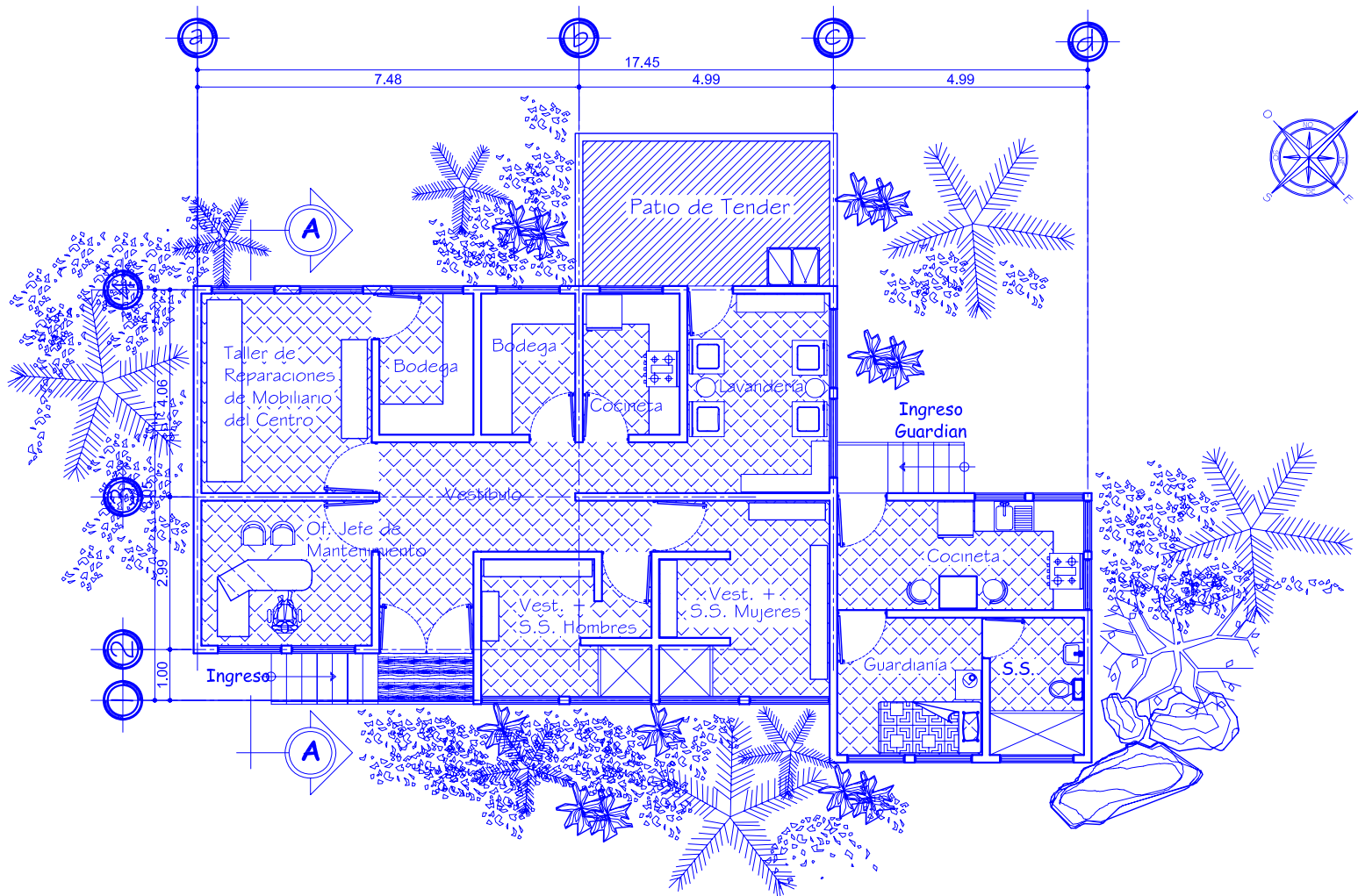
# ELEVACIÓN FRONTAL, ADMINISTRACIÓN



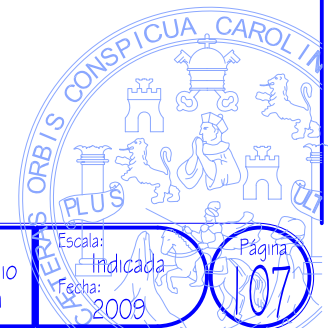
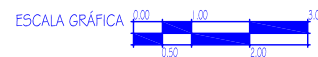


**SECCIÓN A - A', ADMINISTRACIÓN**

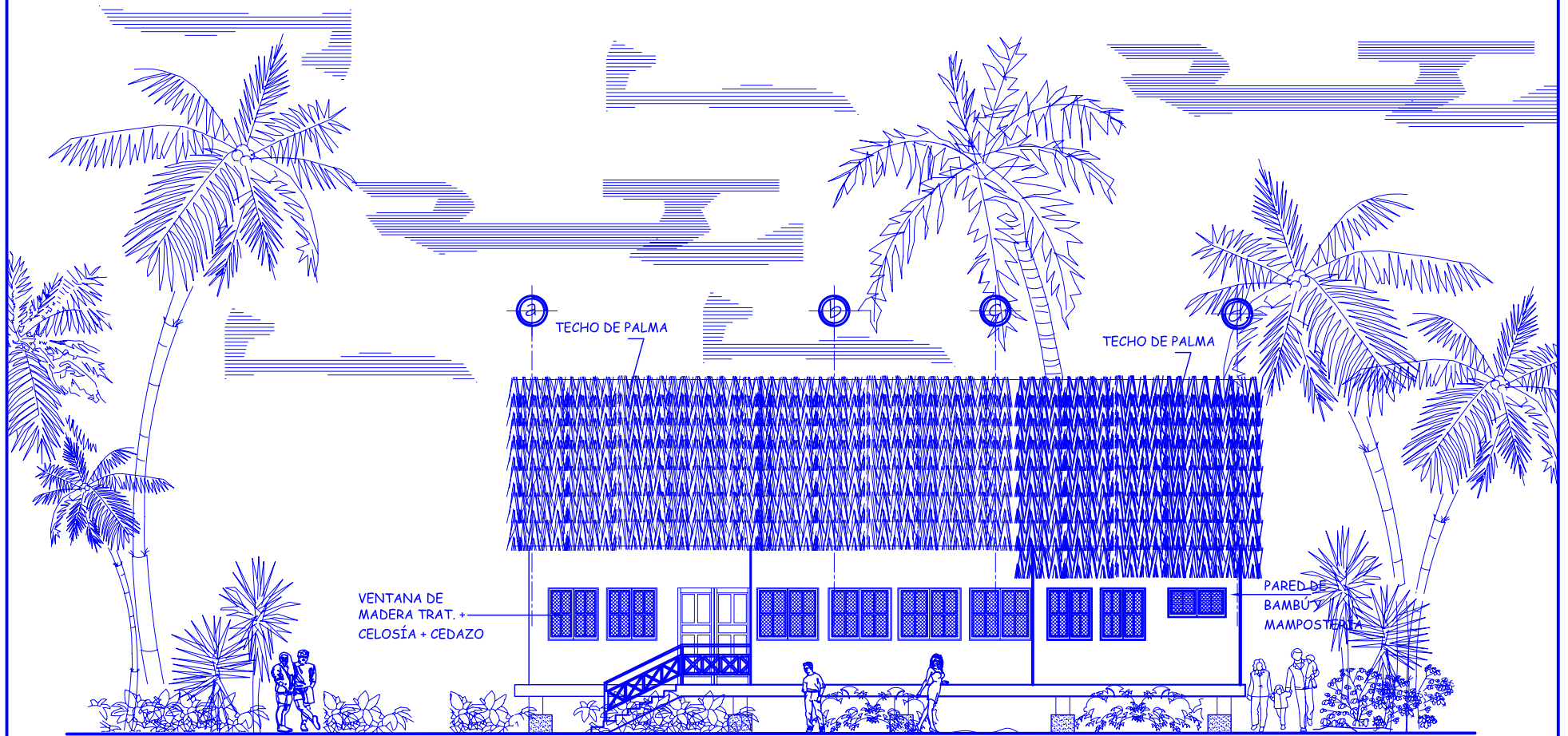




## PLANTA DE MANTENIMIENTO Y ÁREA DE SERVICIO







## ELEVACIÓN FRONTAL, MANTENIMIENTO Y ÁREA DE SERVICIO

ESCALA GRÁFICA 0.50 1.00 2.00

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura

Estación Científica y Módulo Ambiental  
en la Reserva Natural de Usos Múltiples  
Monterrico, Taxisco, Santa Rosa

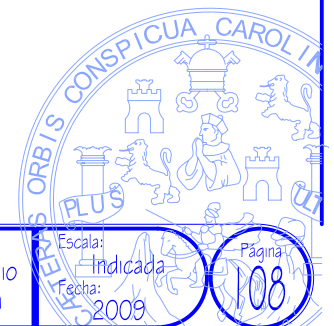
Contiene:  
MANTENIMIENTO Y SERVICIOS

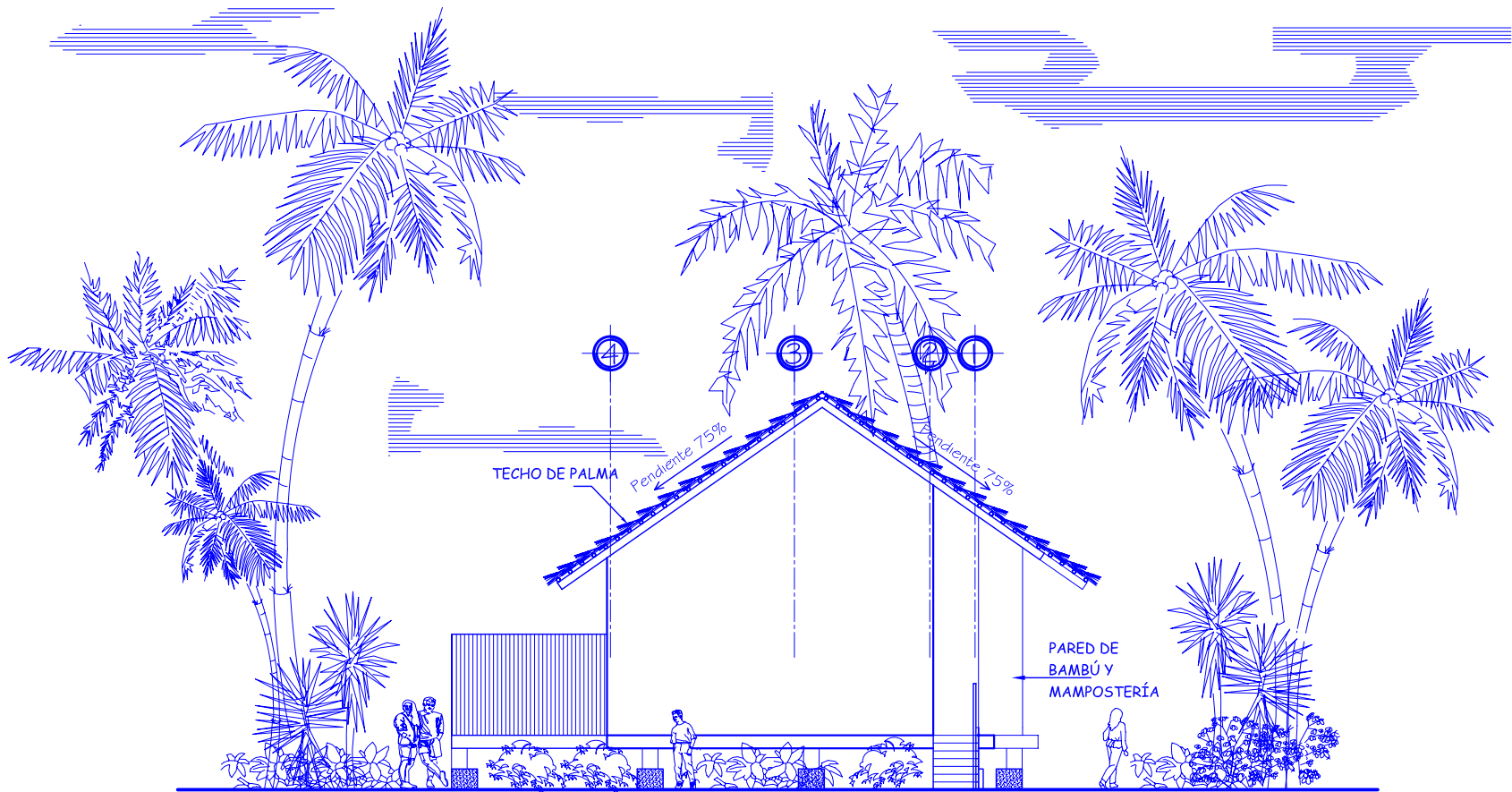
Asesor:  
Arquitecto  
German Cutz

Elaboró:  
David Antonio  
Pérez Baeza

Escala:  
Indicada  
Fecha:  
2009

Página:  
108





## ELEVACIÓN LATERAL, MANTENIMIENTO Y ÁREA DE SERVICIO

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura

Estación Científica y Módulo Ambiental  
en la Reserva Natural de Usos Múltiples  
Monterrico, Taxisco, Santa Rosa

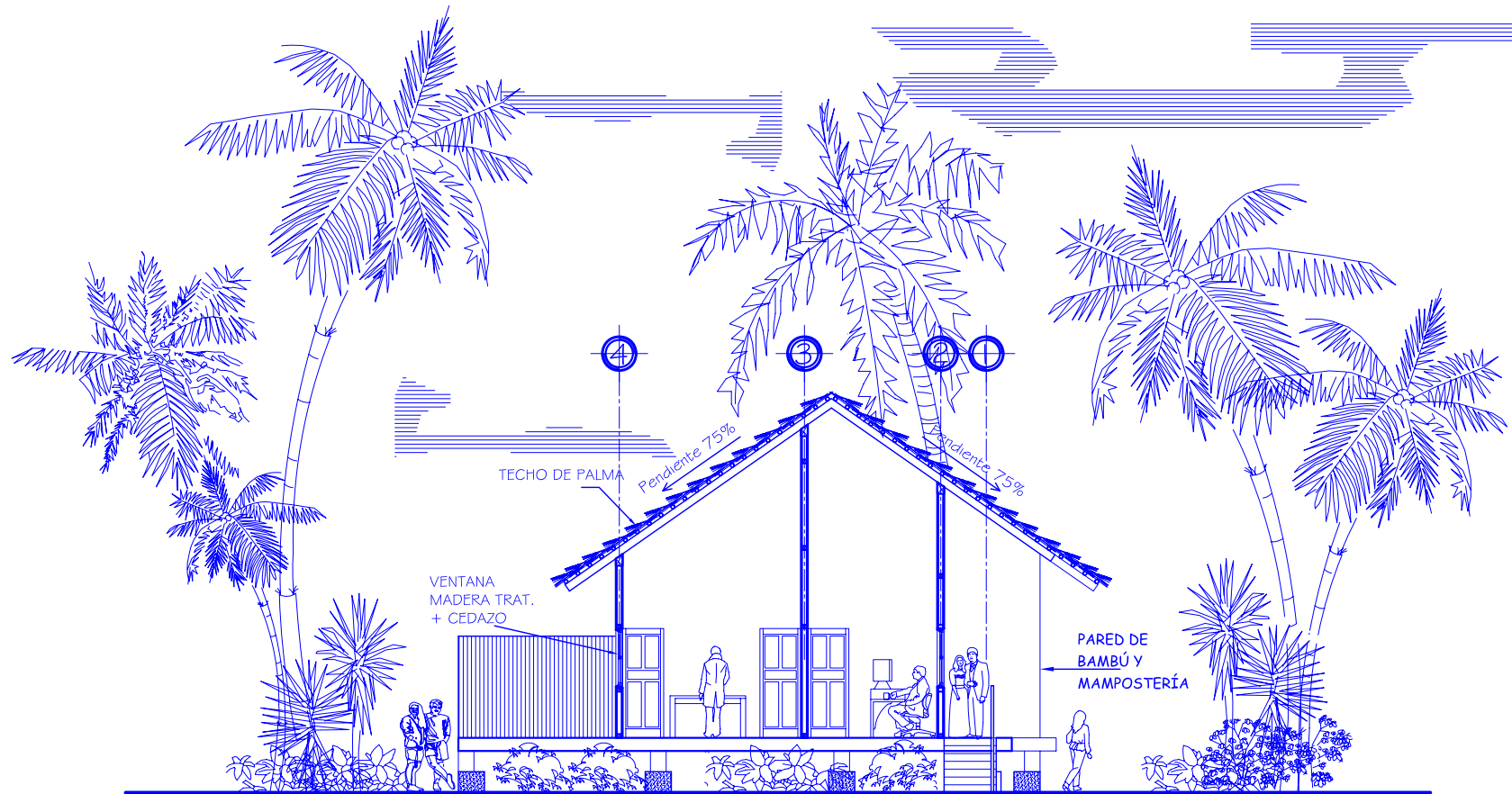
Contiene:  
MANTENIMIENTO & SERVICIOS

Asesor:  
Arquitecto  
German Cutz

Elaboró:  
David Antonio  
Pérez Baeza

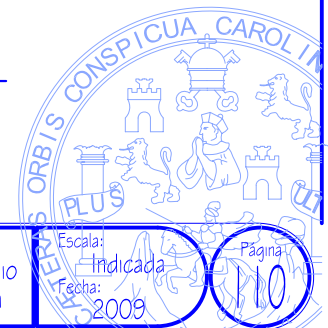
Escala:  
Indicada  
Fecha:  
2009

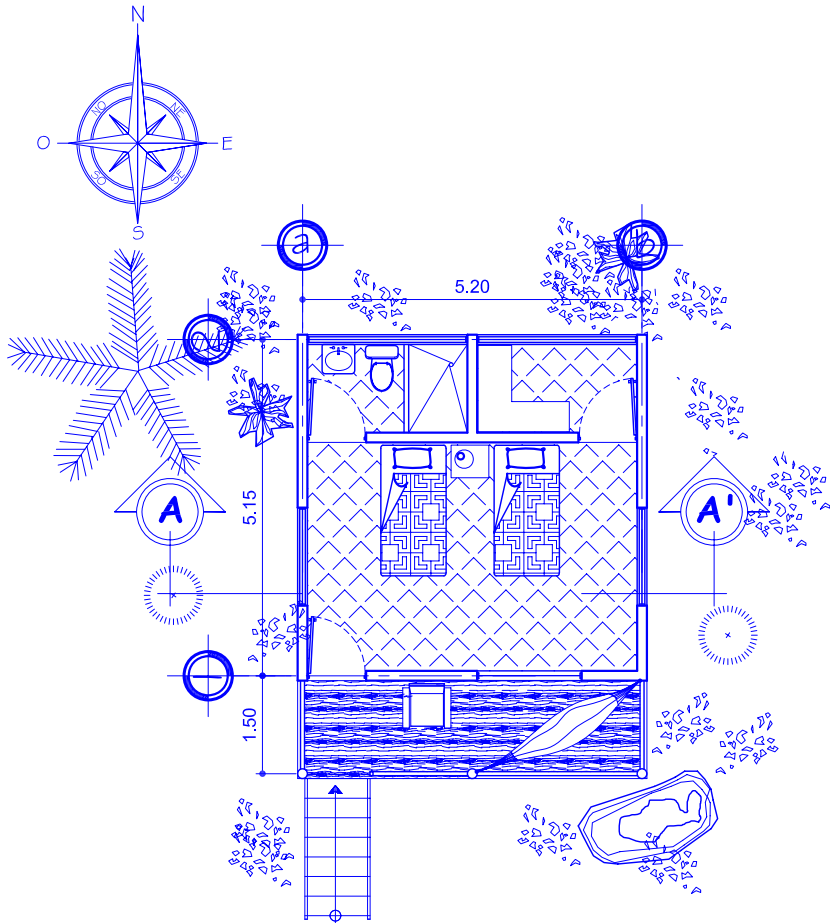
Página:  
109



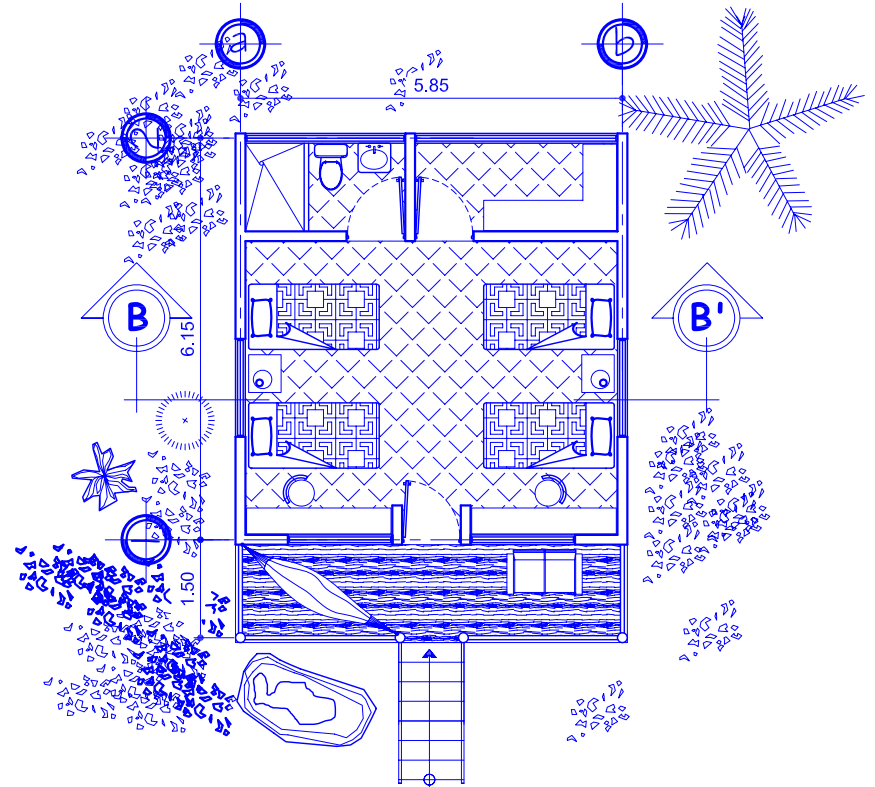
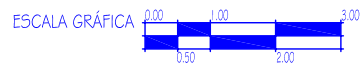
**SECCIÓN A - A', MANTENIMIENTO Y ÁREA DE SERVICIO**

ESCALA GRÁFICA 0.00 1.00 2.00

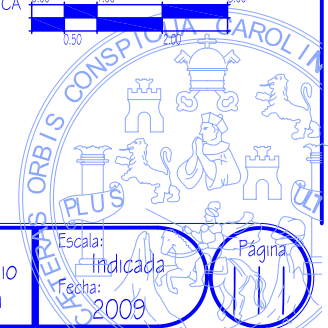
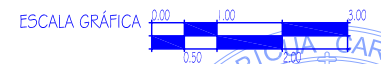




*PLANTA DE BÚNGALO SENCILLO*



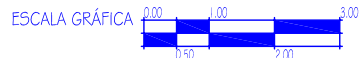
*PLANTA DE BÚNGALO DOBLE*







# ELEVACIÓN FRONTAL, BÚNGALO SENCILLO



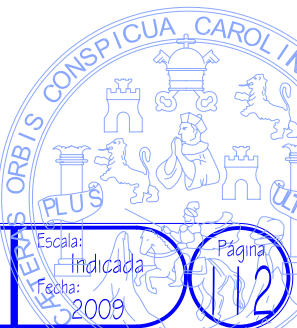
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura

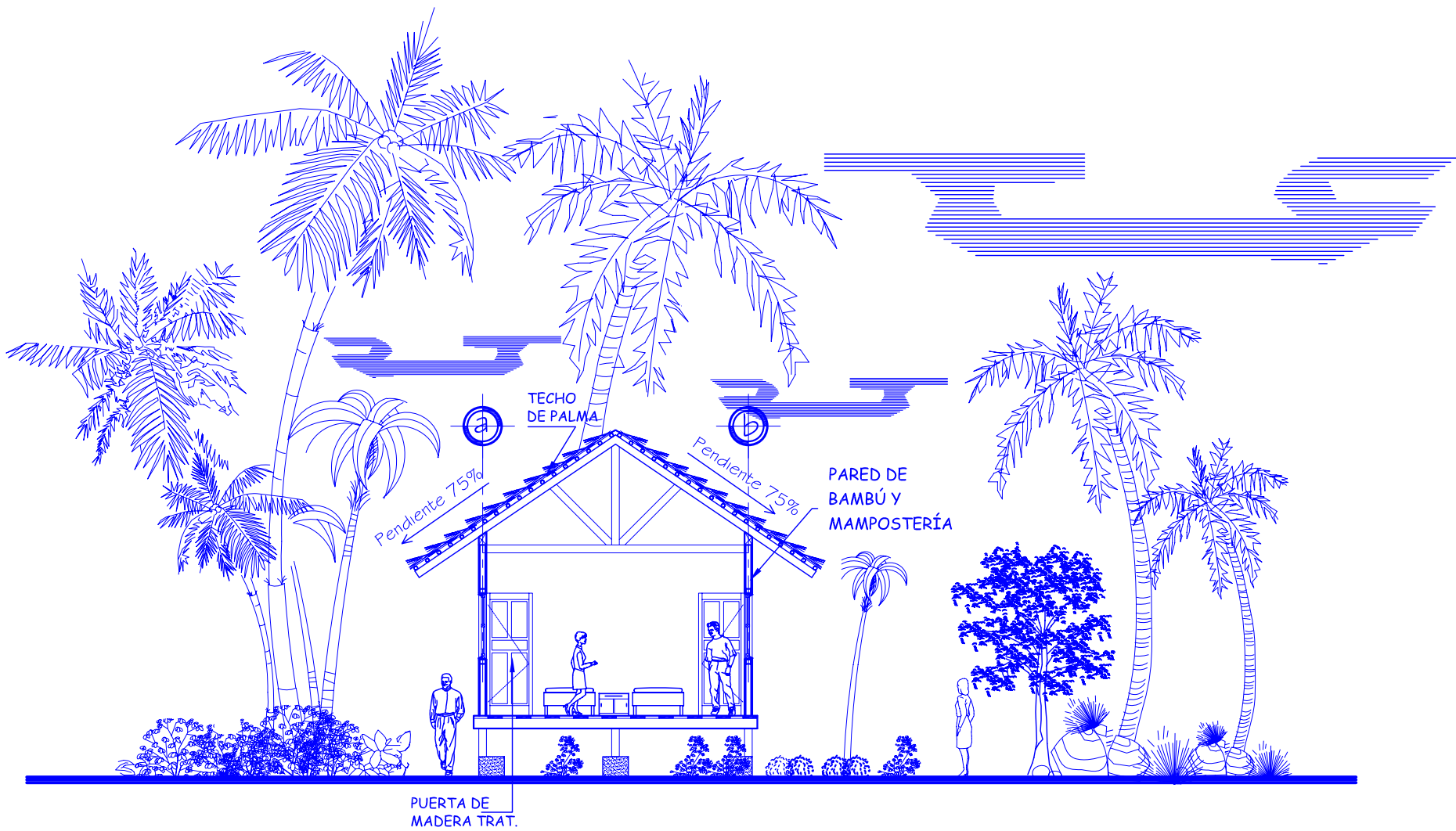
Estación Científica y Módulo Ambiental  
en la Reserva Natural de Usos Múltiples  
Monterrico, Taxisco, Santa Rosa

Contiene:  
BÚNGALO SENCILLO Y DOBLE

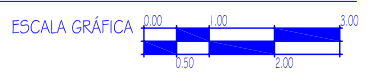
Asesor:  
Arquitecto  
German Cutz

Elaboró:  
David Antonio  
Pérez Baeza





**SECCIÓN A - A', BÚNGALO SENCILLO**



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura

Estación Científica y Módulo Ambiental  
en la Reserva Natural de Usos Múltiples  
Monterrico, Taxisco, Santa Rosa

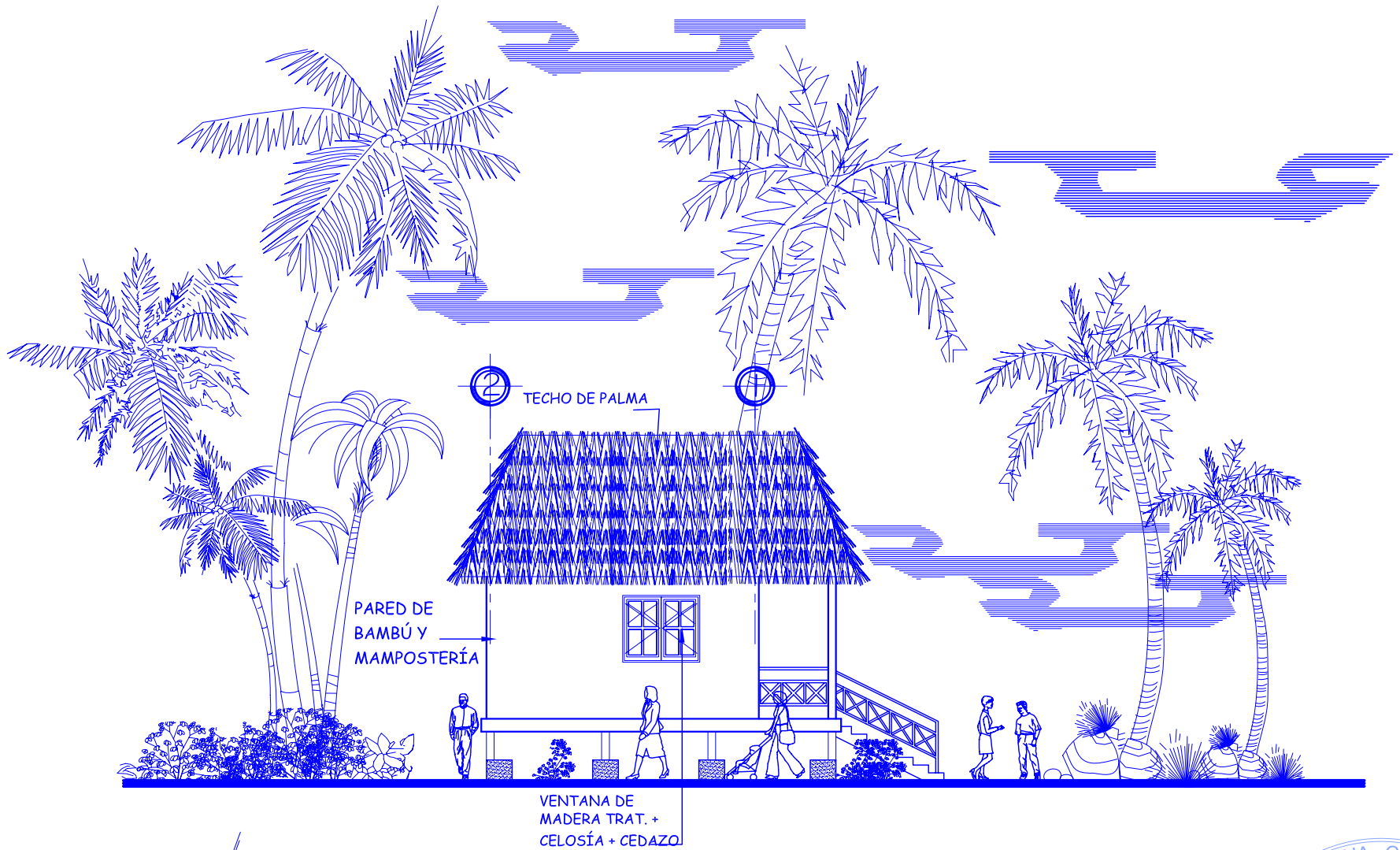
Contiene:  
BÚNGALO SENCILLO Y DOBLE

Asesor:  
Arquitecto  
German Cutz

Elaboró:  
David Antonio  
Pérez Baeza

Escala:  
Indicada  
Fecha:  
2009

Página  
13



## ELEVACIÓN LATERAL, BÚNGALO SENCILLO

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura

Estación Científica y Módulo Ambiental  
en la Reserva Natural de Usos Múltiples  
Monterrico, Taxisco, Santa Rosa

Contiene:

BÚNGALO SENCILLO Y DOBLE

Asesor:  
Arquitecto  
German Cutz

Elaboró:  
David Antonio  
Pérez Baeza

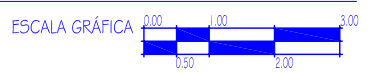
Escala:  
Indicada  
Fecha:  
2009

Página

4



*ELEVACIÓN FRONTAL, BÚNGALO DOBLE*



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura

Estación Científica y Módulo Ambiental  
en la Reserva Natural de Usos Múltiples  
Monterrico, Taxisco, Santa Rosa

Contiene:  
BÚNGALO SENCILLO Y DOBLE

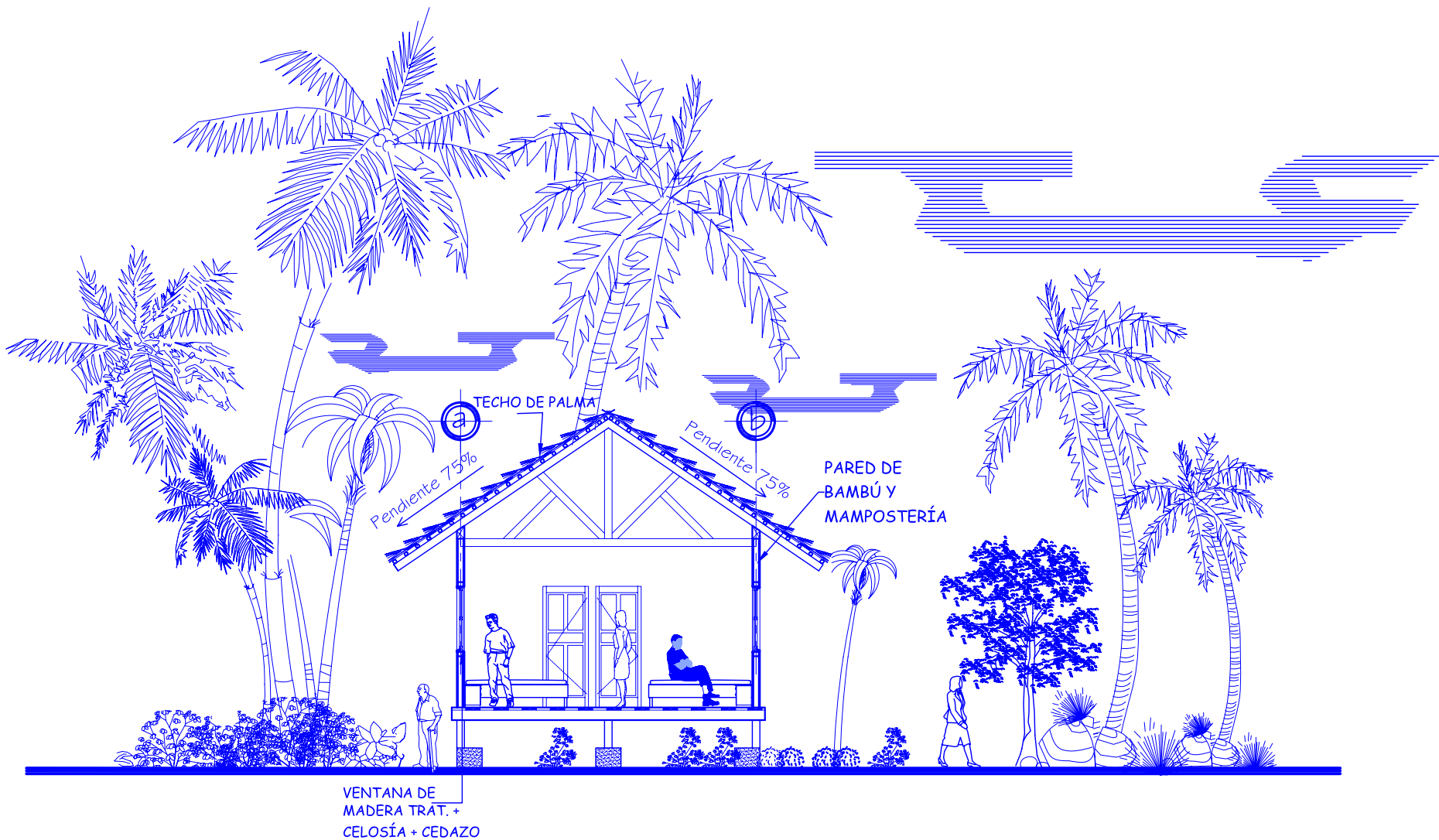
Asesor:  
Arquitecto  
German Cutz

Elaboró:  
David Antonio  
Pérez Baeza

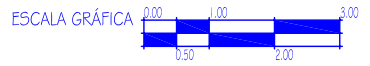
Escala:  
Indicada  
Fecha:  
2009

Página  
15





**SECCION A - A', BÚNGALO DOBLE**



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura

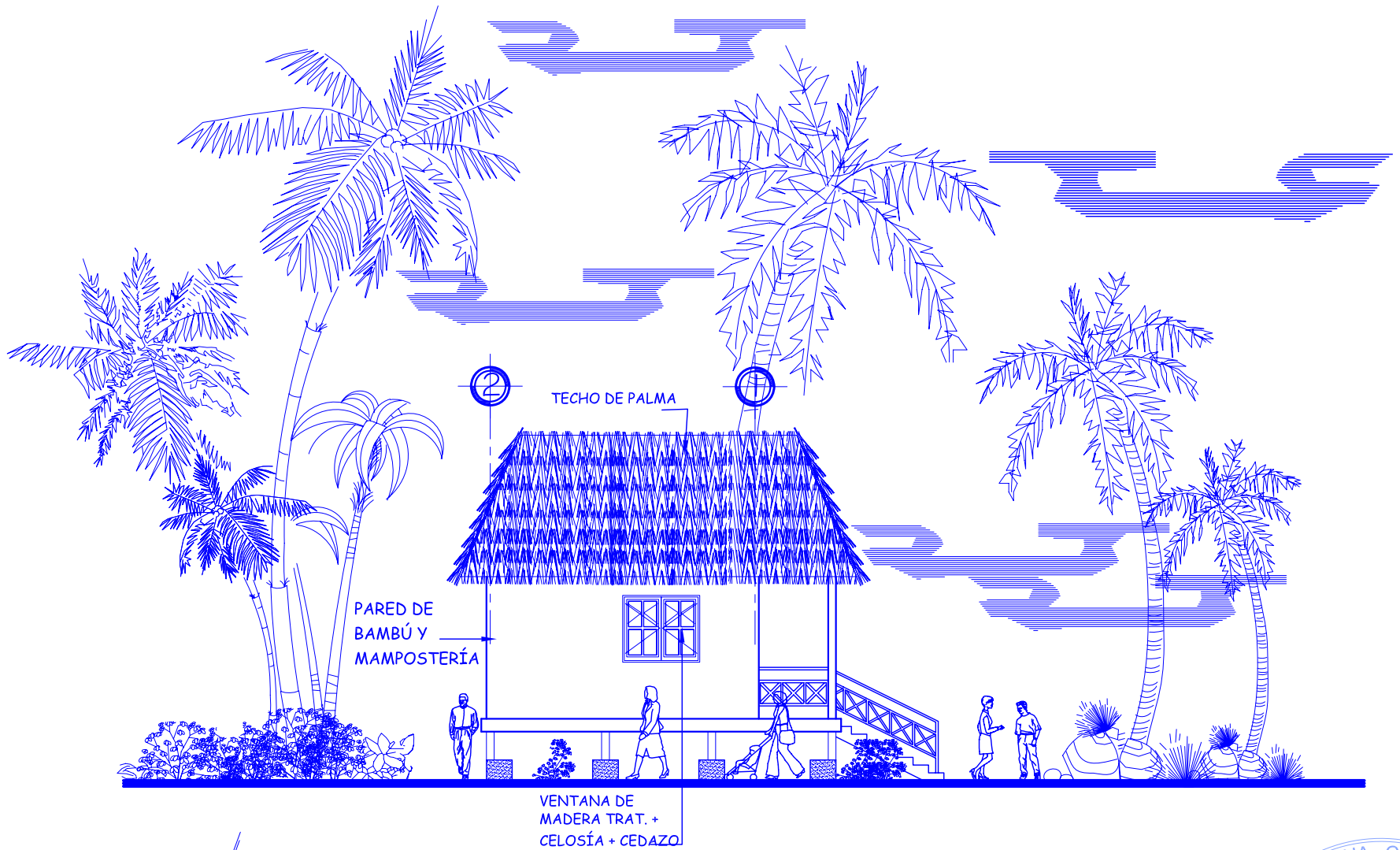
Estación Científica y Módulo Ambiental  
en la Reserva Natural de Usos Múltiples  
Monterrico, Taxisco, Santa Rosa

Contiene:  
BÚNGALO SENCILLO Y DOBLE

Asesor:  
Arquitecto  
German Cutz

Elaboró:  
David Antonio  
Pérez Baeza

Página  
16



## ELEVACIÓN LATERAL, BÚNGALO DOBLE

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura

Estación Científica y Módulo Ambiental  
en la Reserva Natural de Usos Múltiples  
Monterrico, Taxisco, Santa Rosa

Contiene:

BÚNGALO SENCILLO Y DOBLE

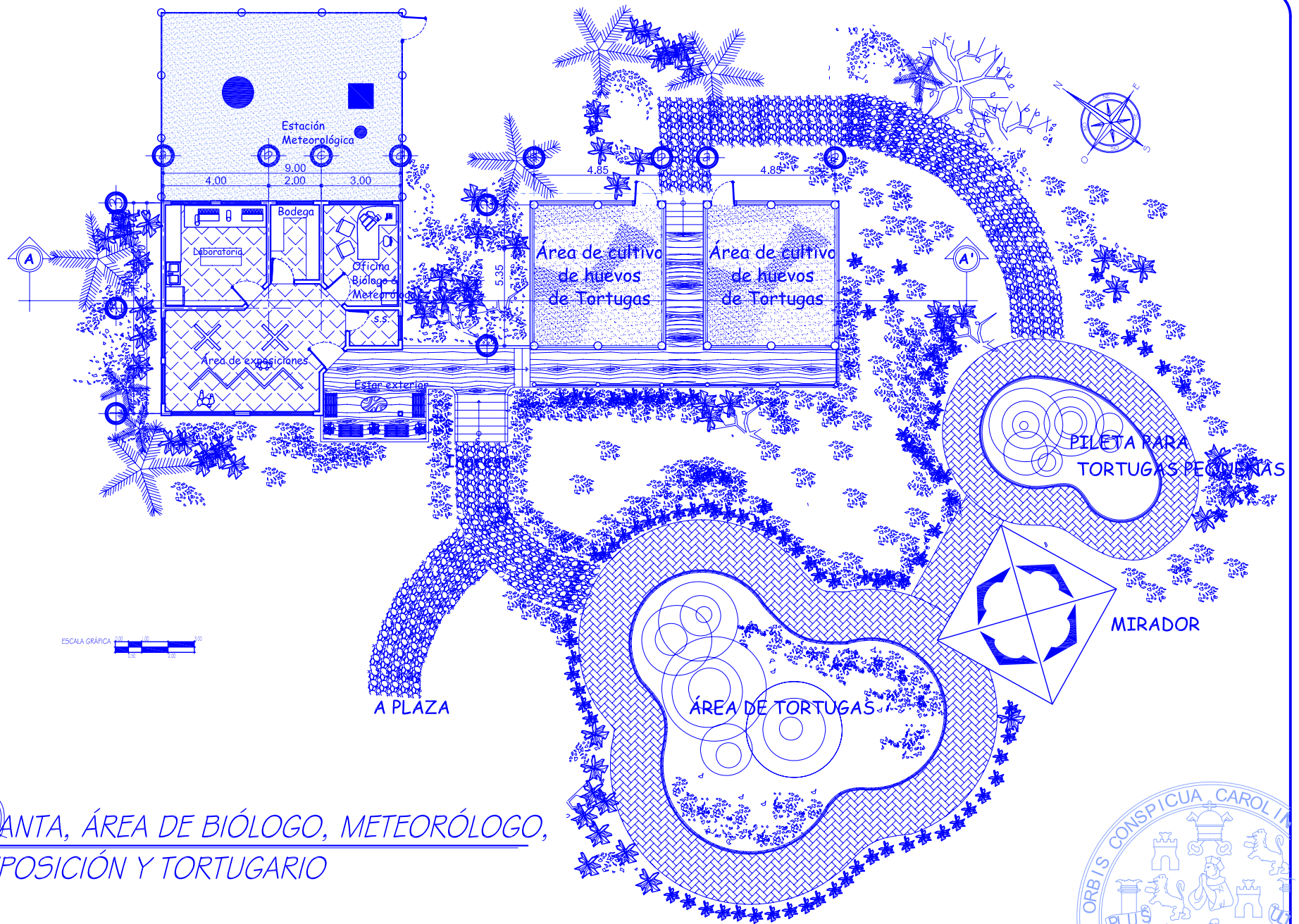
Asesor:  
Arquitecto  
German Cutz

Elaboró:  
David Antonio  
Pérez Baeza

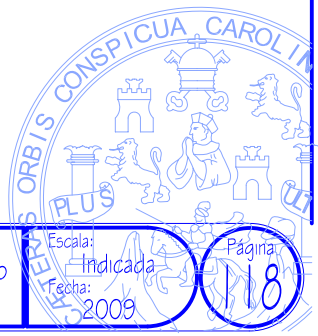
Escala:  
Indicada  
Fecha:  
2009

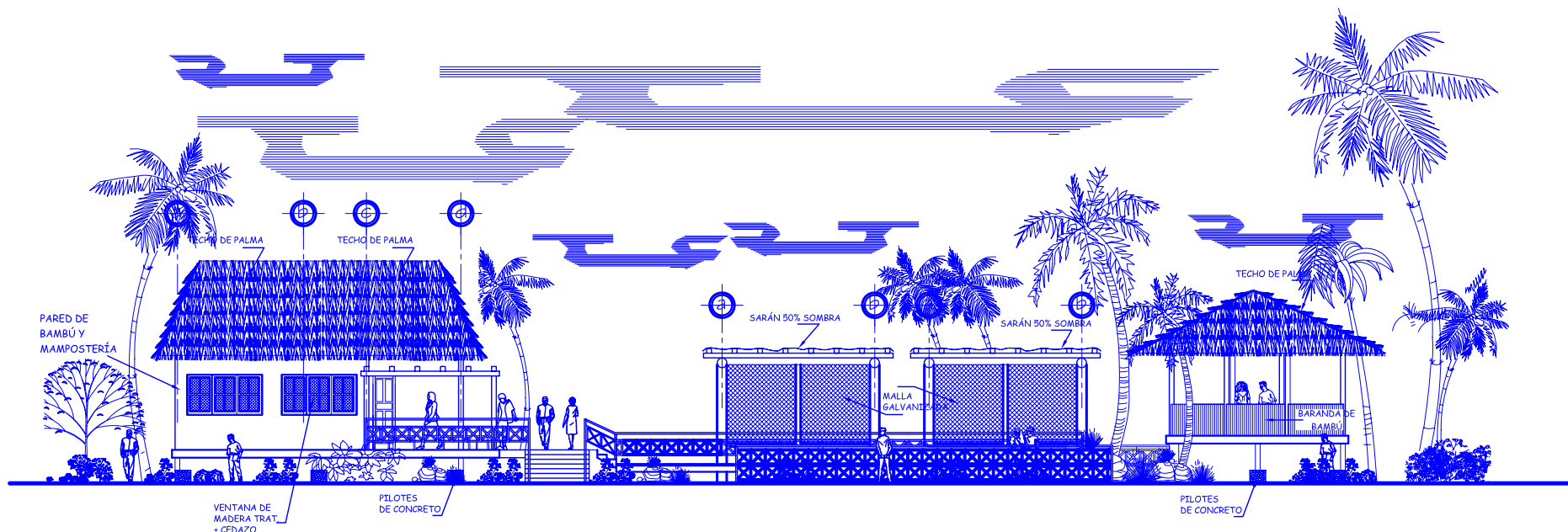
Página

17



*PLANTA, ÁREA DE BIÓLOGO, METEORÓLOGO,  
EXPOSICIÓN Y TORTUGARIO*





*ELEVACIÓN FRONTAL, ÁREA DE BIÓLOGO Y METEORÓLOGO,  
EXPOSICIÓN Y TORTUGARIO*

ESCALA GRÁFICA 1:500

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura

Estación Científica y Módulo Ambiental  
en la Reserva Natural de Usos Múltiples  
Monterrico, Taxisco, Santa Rosa

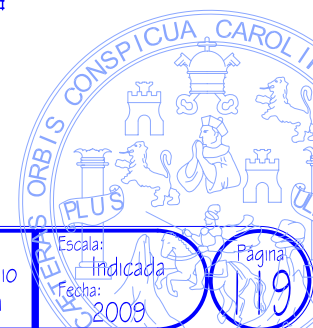
Contiene:  
ÁREA DE BIÓLOGO, METEORÓLOGO  
EXPOSICIÓN Y TORTUGARIO.

Asesor:  
Arquitecto  
German Cutz

Elaboró:  
David Antonio  
Pérez Baeza

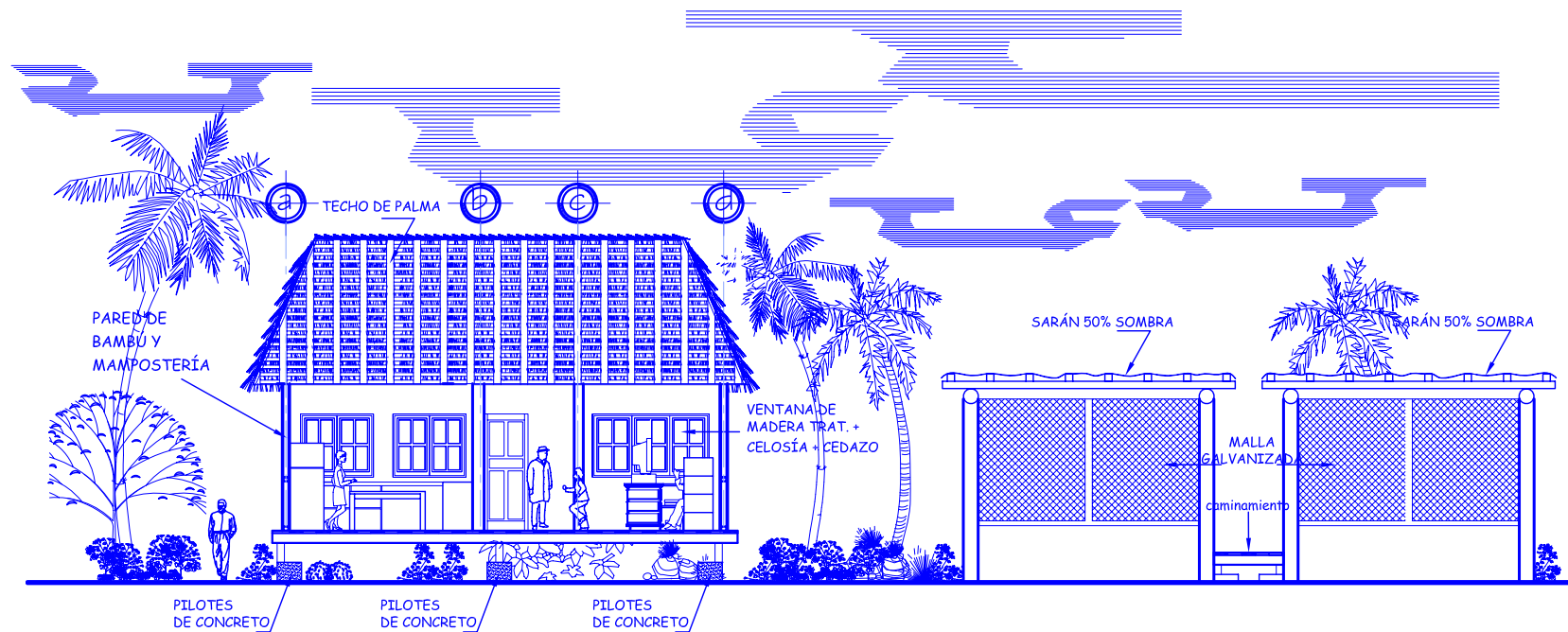
Escala:  
Indicada  
Fecha:  
2009

Página  
9

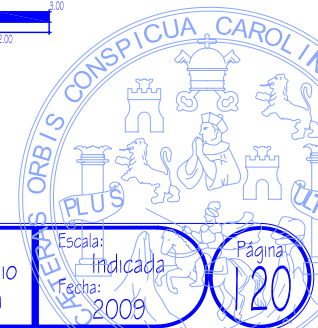


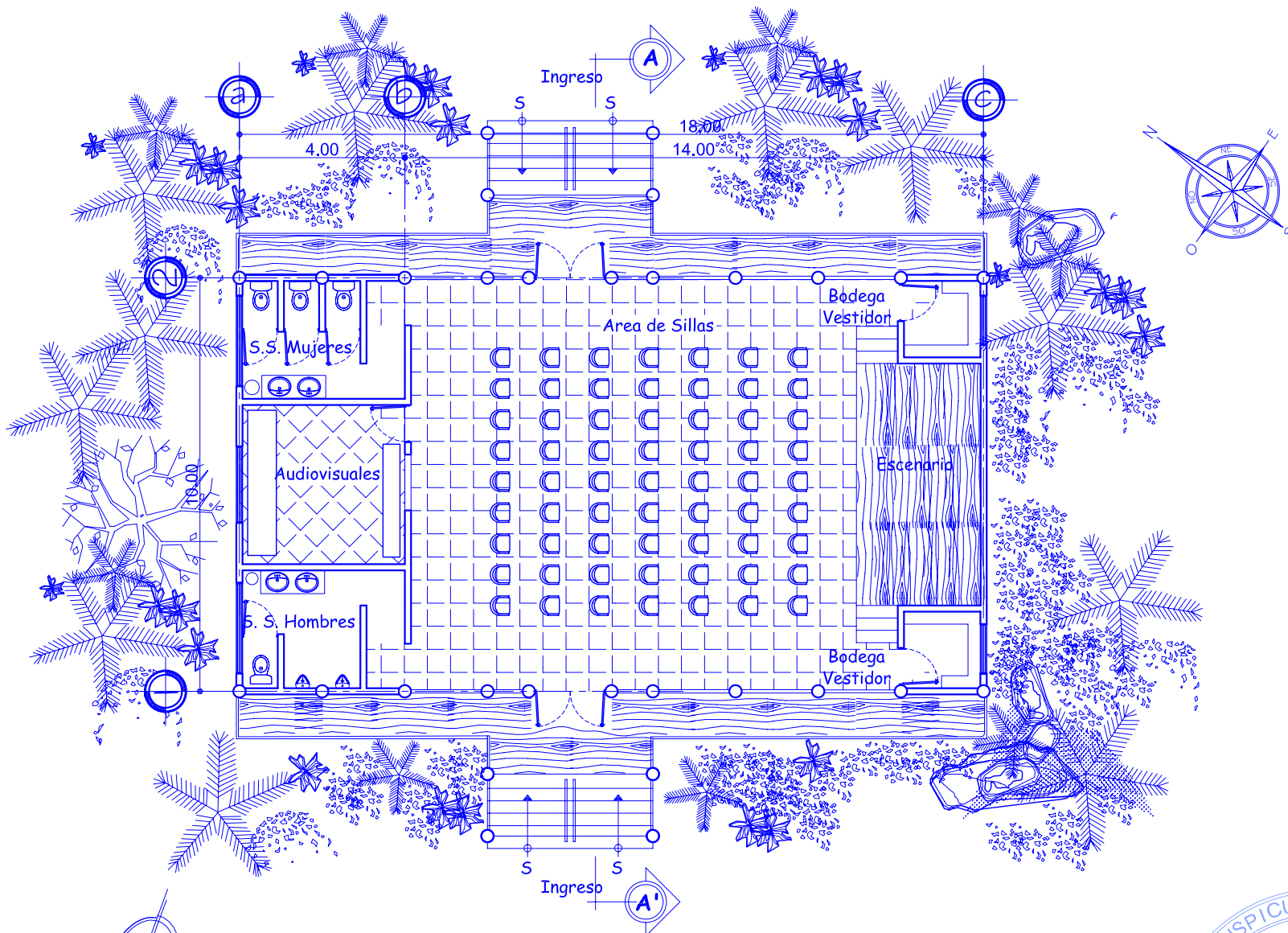






*SECCIÓN A - A', ÁREA DE BIÓLOGO, METEORÓLOGO,  
EXPOSICIÓN Y TORTUGARIO*





# PLANTA SALÓN DE USOS MÚLTIPLES



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura

Estación Científica y Módulo Ambiental  
en la Reserva Natural de Usos Múltiples  
Monterrico, Taxisco, Santa Rosa

Contiene:

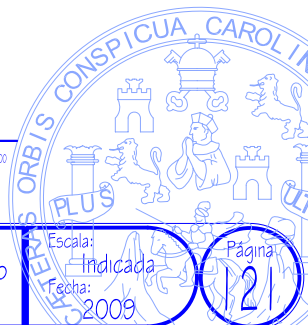
SALÓN DE USOS MÚLTIPLES

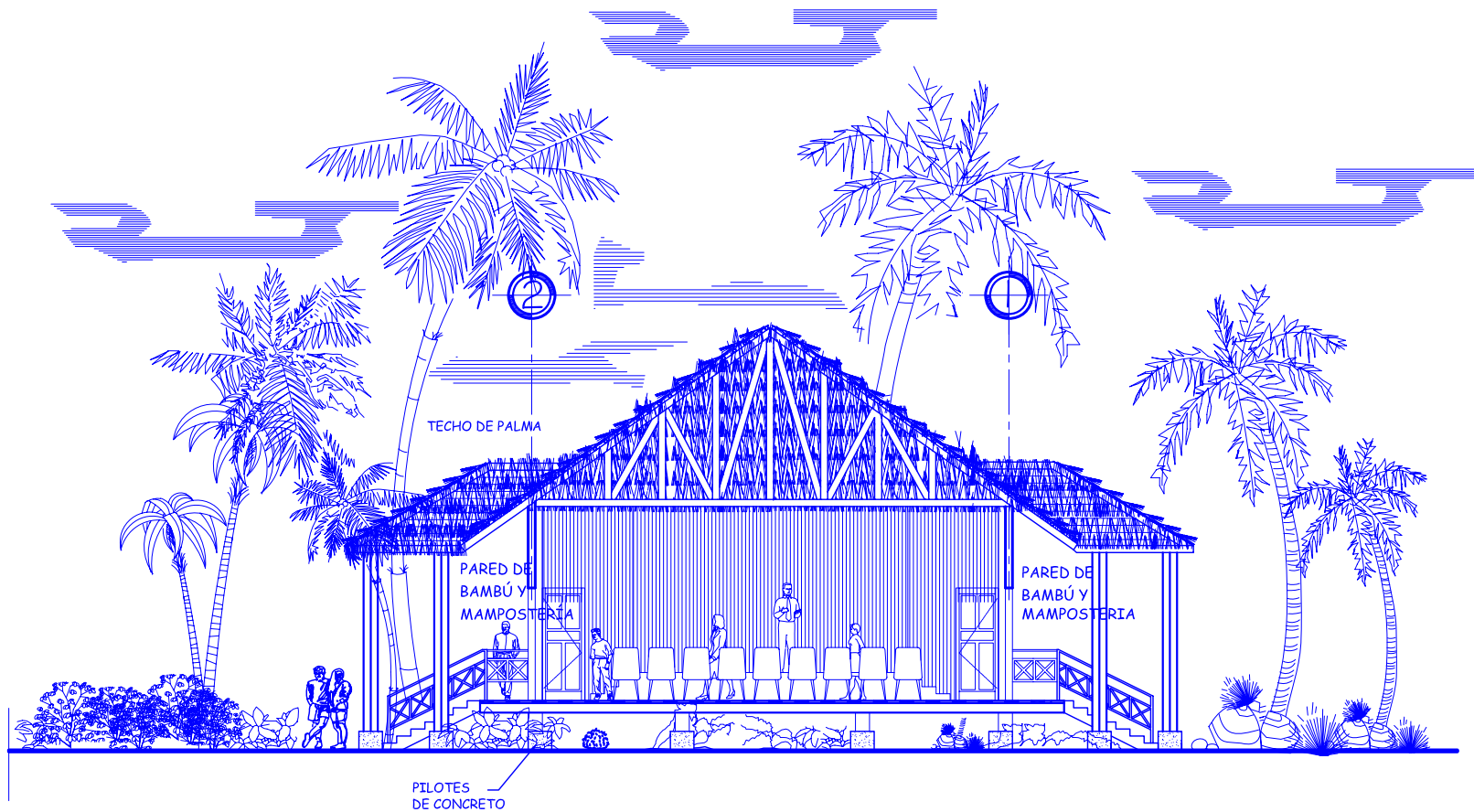
Asesor:  
Arquitecto  
German Cutz

Elaboró:  
David Antonio  
Pérez Baeza

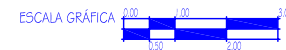
Escala:  
Indicada  
Fecha:  
2009

Página  
21





# SECCIÓN A - A', SALÓN DE USOS MÚLTIPLES



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura

Estación Científica y Módulo Ambiental  
en la Reserva Natural de Usos Múltiples  
Monterrico, Taxisco, Santa Rosa

Contiene:

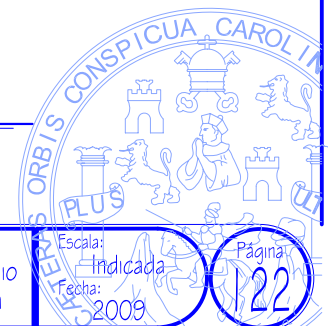
SALÓN DE USOS MÚLTIPLES

Asesor:  
Arquitecto  
German Cutz

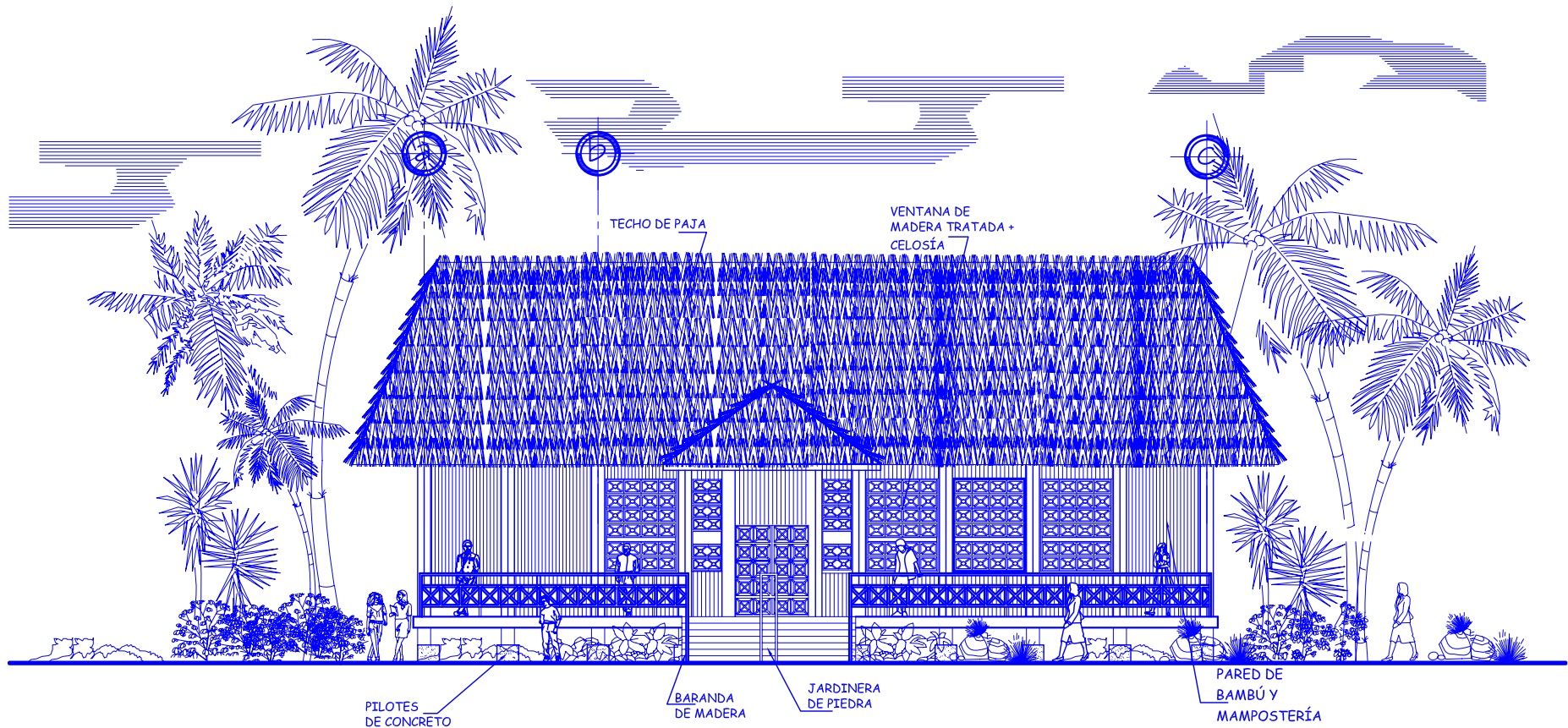
Elaboró:  
David Antonio  
Pérez Baeza

Escala:  
Indicada  
Fecha:  
2009

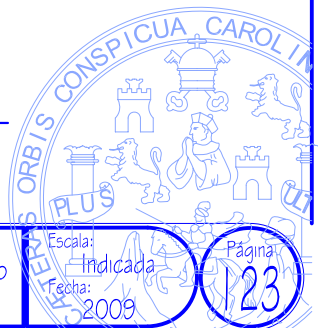
Página:  
22







*ELEVACIÓN FRONTAL, SALÓN DE USOS MÚLTIPLES*



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura

Estación Científica y Módulo Ambiental  
en la Reserva Natural de Usos Múltiples  
Monterrico, Taxisco, Santa Rosa

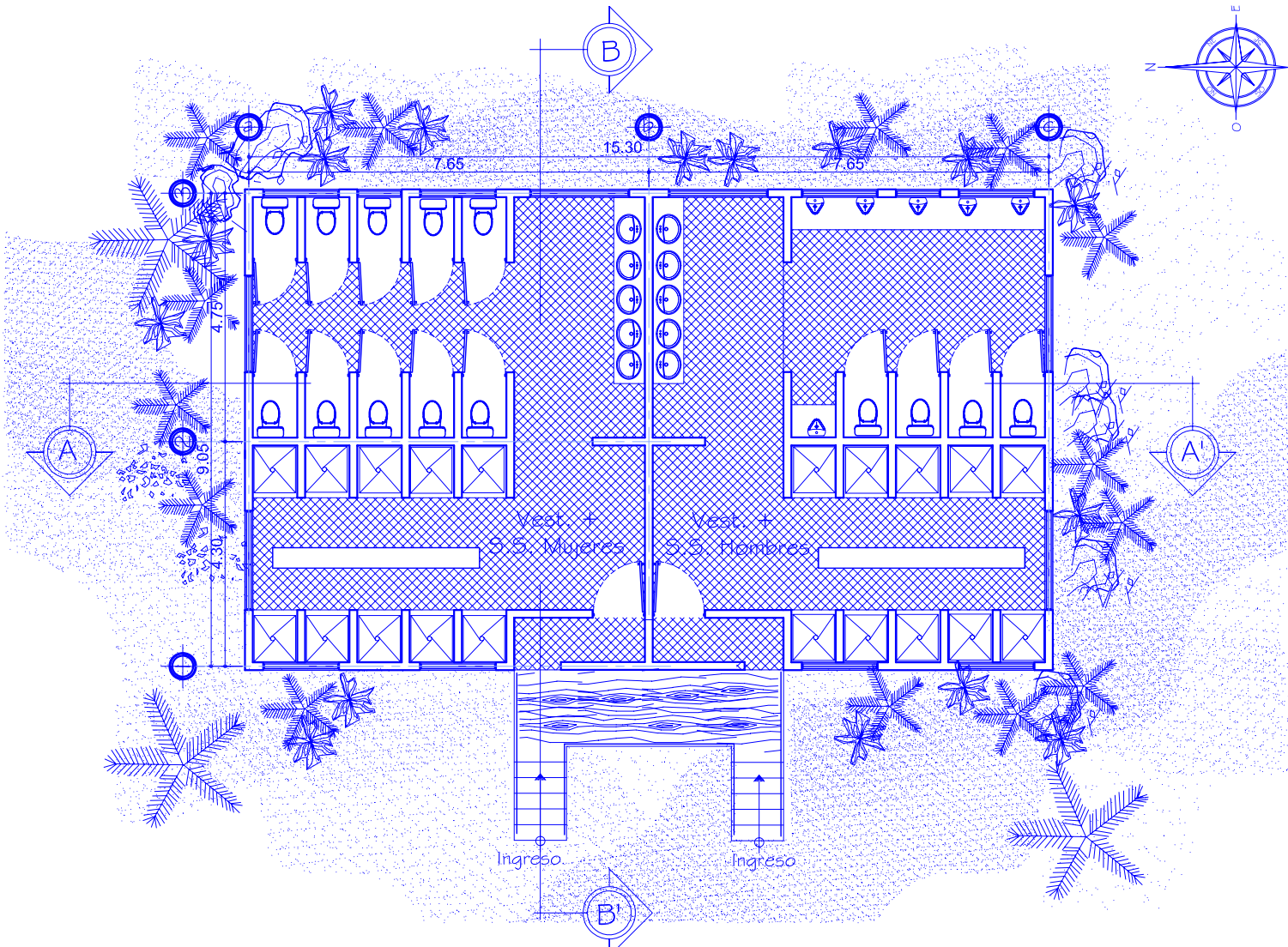
Contiene:  
SALÓN DE USOS MÚLTIPLES

Asesor:  
Arquitecto  
German Cutz

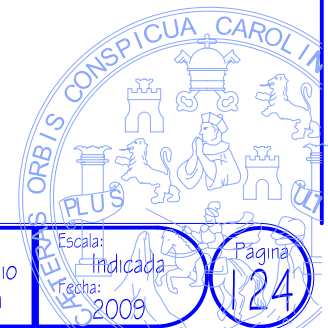
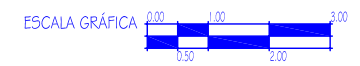
Elaboró:  
David Antonio  
Pérez Baeza

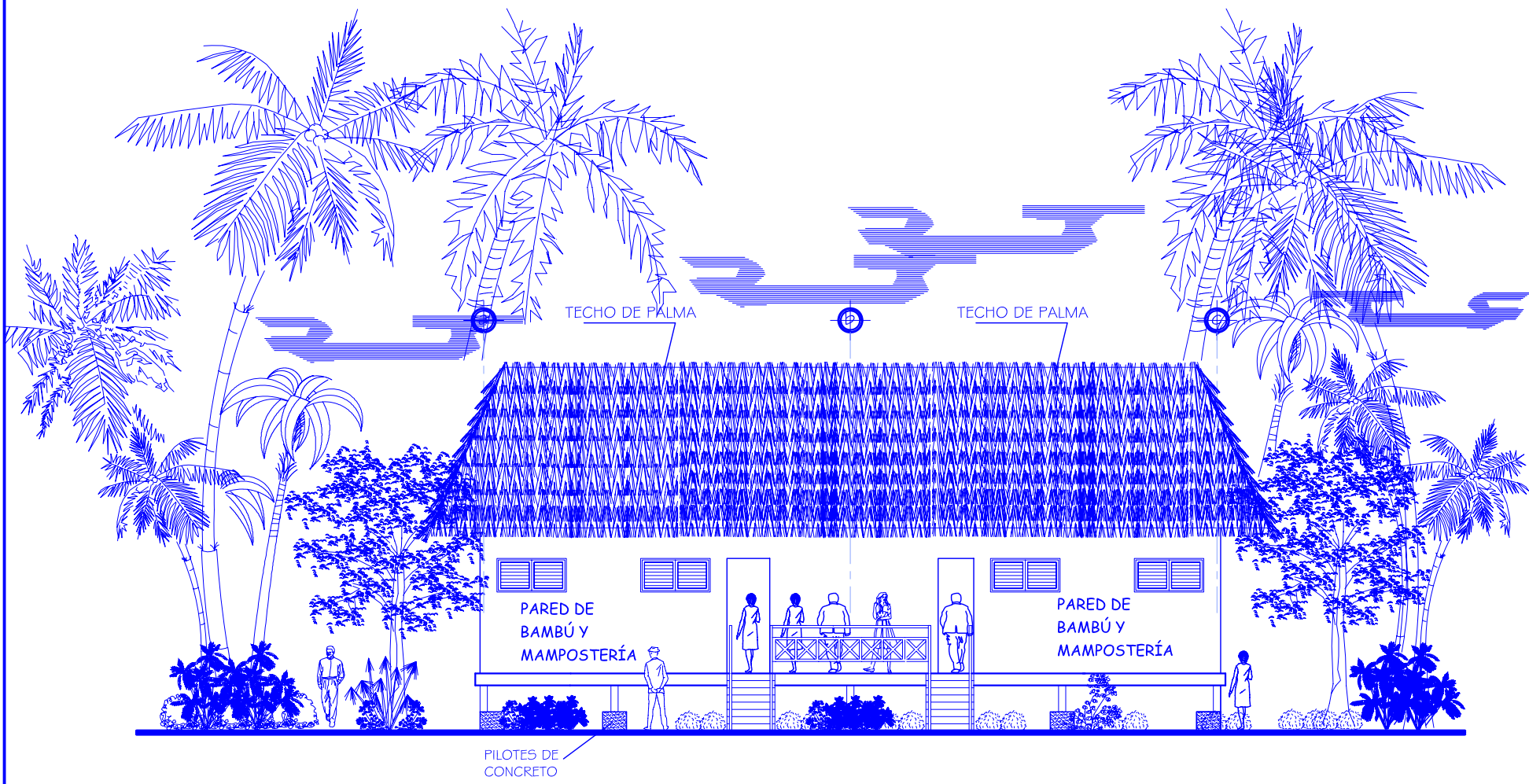
Escala:  
Indicada  
Fecha:  
2009

Página:  
23

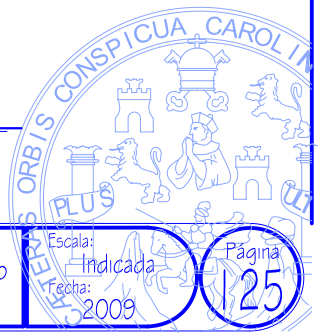
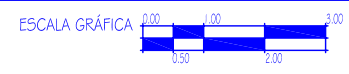


**PLANTA DE VESTIDORES Y DUCHAS PARA PLAYA**





*ELEVACIÓN FRONTAL DE VESTIDORES PARA PLAYA*



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura

Estación Científica y Módulo Ambiental  
en la Reserva Natural de Usos Múltiples  
Monterrico, Taxisco, Santa Rosa

Contiene:  
VESTIDORES Y DUCHAS

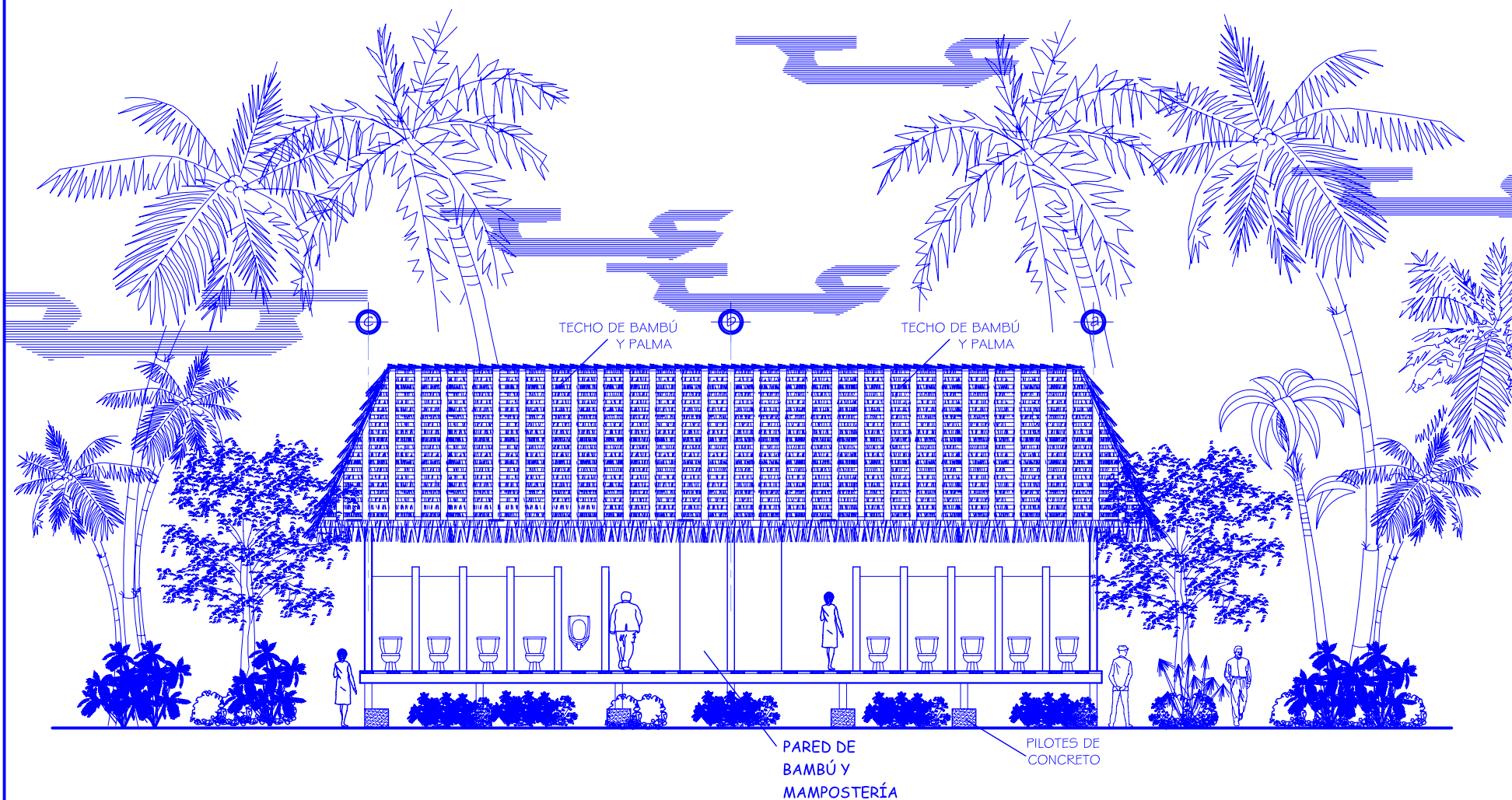
Asesor:  
Arquitecto  
German Cutz

Elaboró:  
David Antonio  
Pérez Baeza

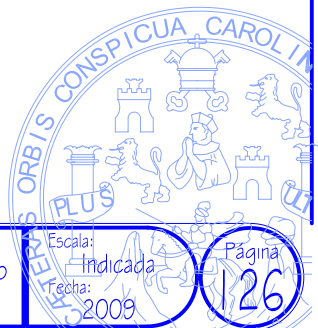
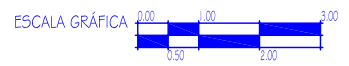
Escala:  
Indicada  
Fecha:  
2009

Página  
25

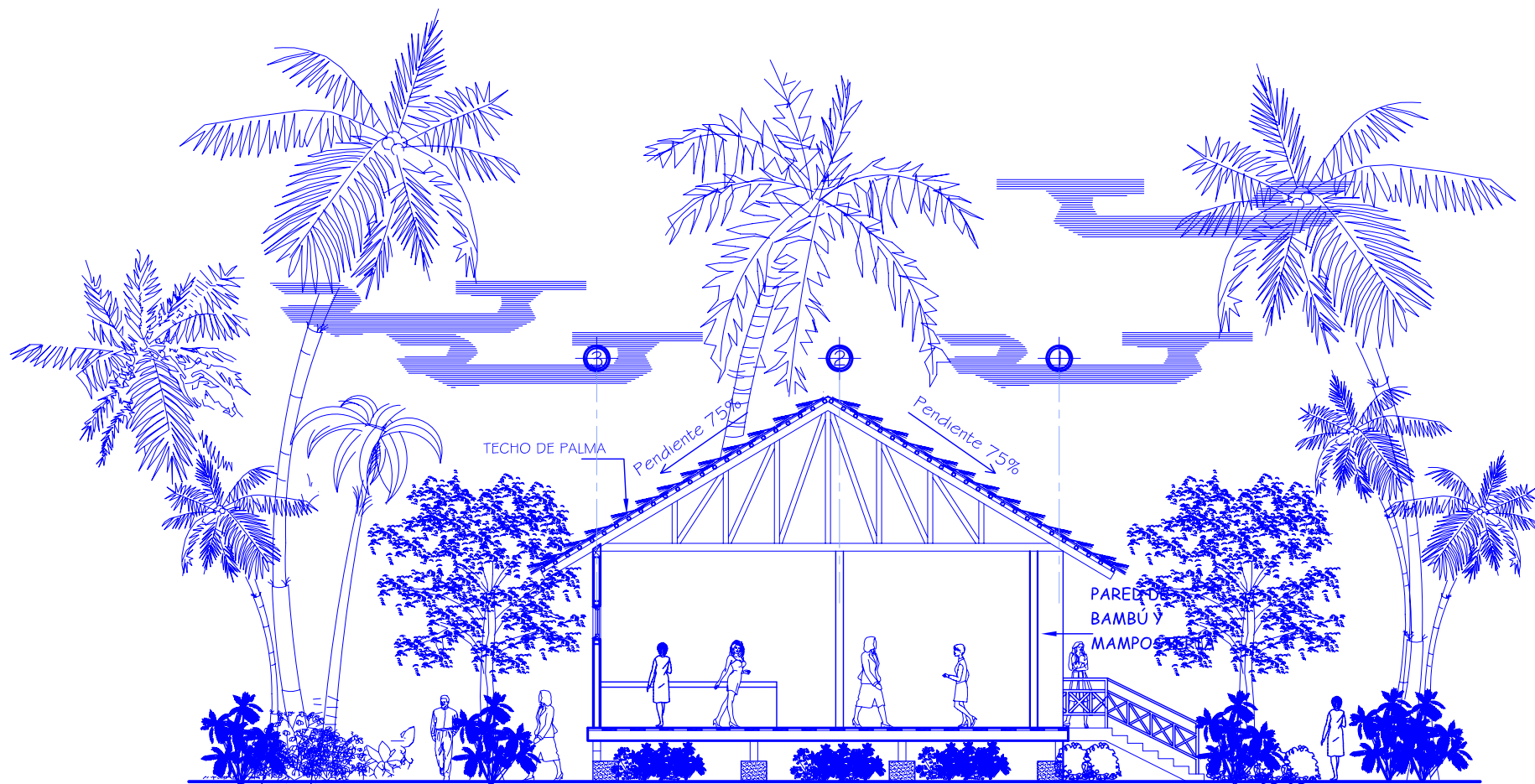




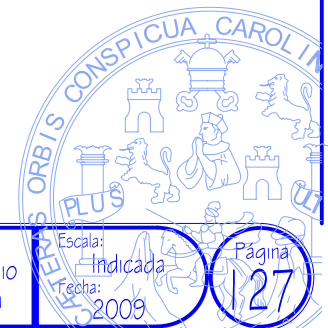
**SECCIÓN A - A', VESTIDORES Y DUCHAS PARA PLAYA**

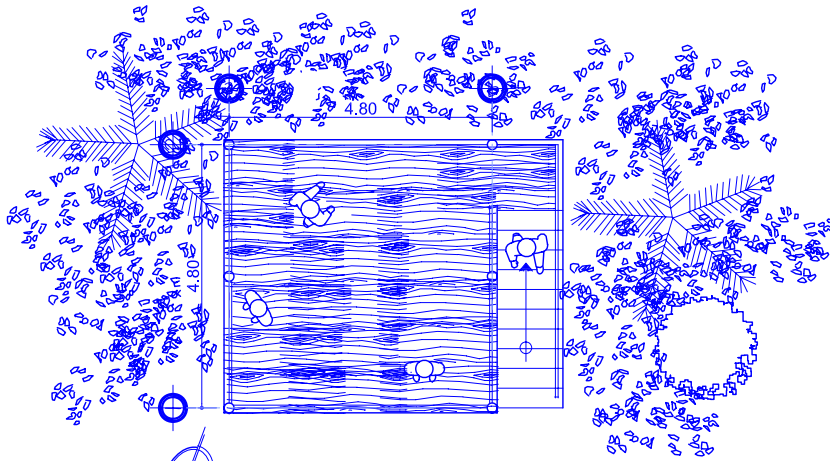




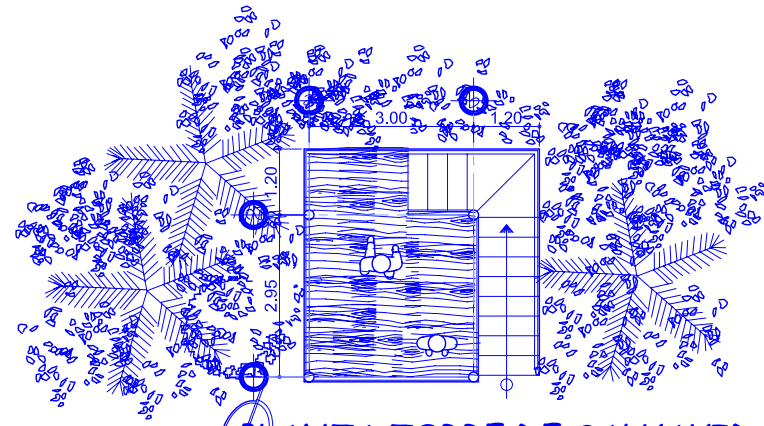


SECCIÓN B - B', VESTIDORES Y DUCHAS PARA PLAYA

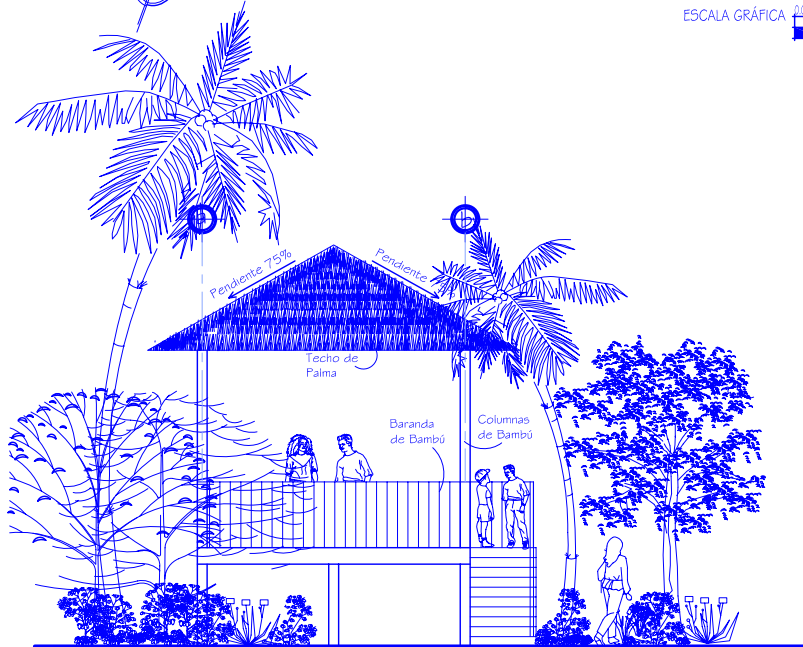
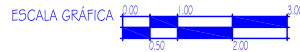




PLANTA DE MIRADOR



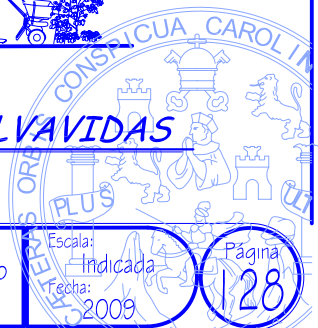
PLANTA TORRE DE SALVAVIDAS

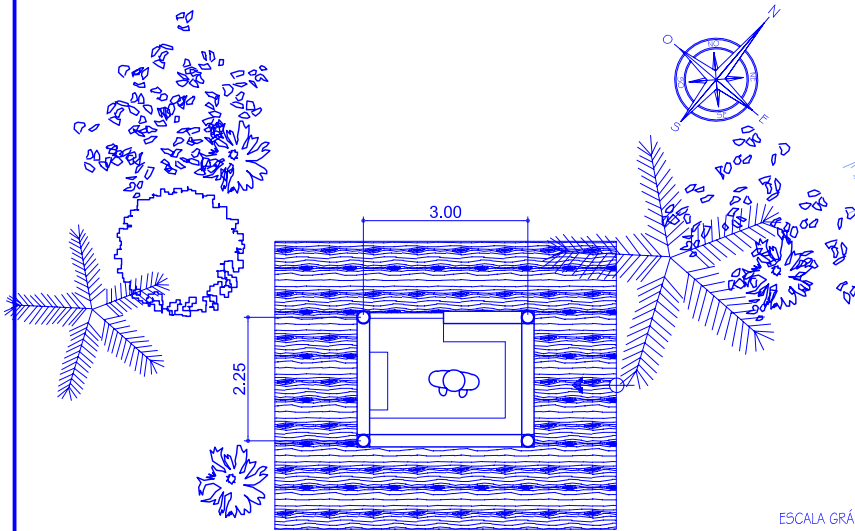


ELEVACIÓN DE MIRADOR

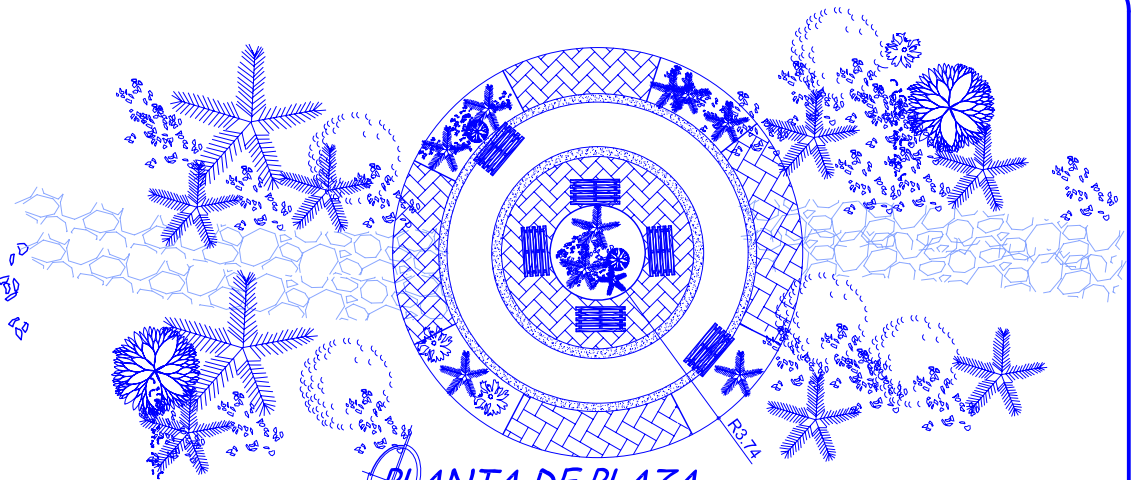
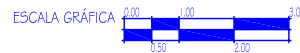


PLANTA TORRE DE SALVAVIDAS





**TIENDA DE SUVENIRES**



**PLANTA DE PLAZA**

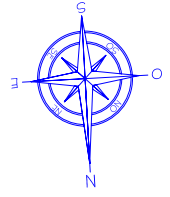
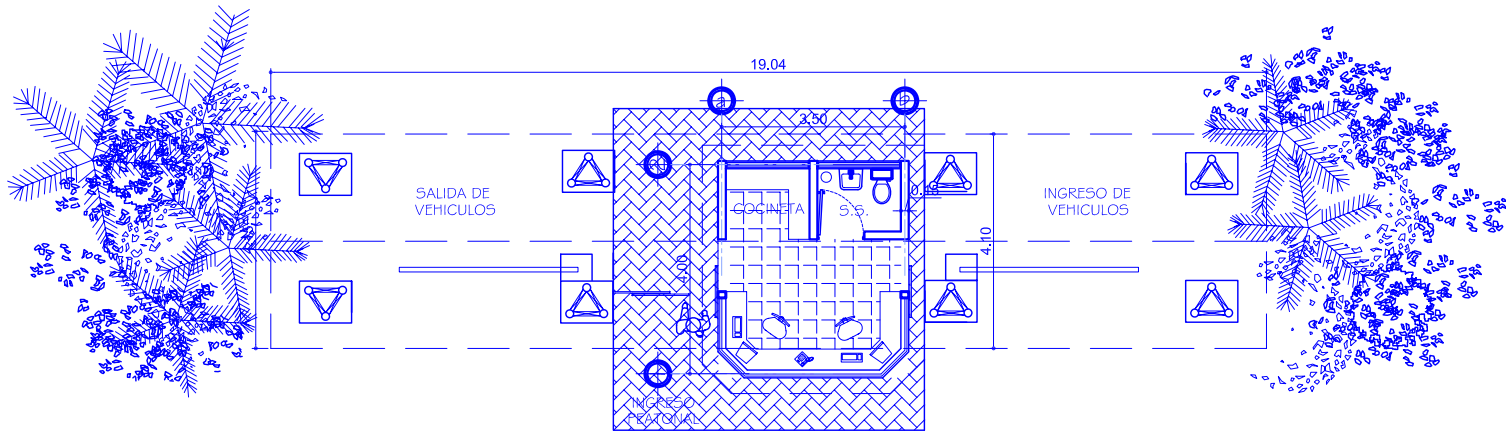


**ELEV. TIENDA DE SUVENIRES**

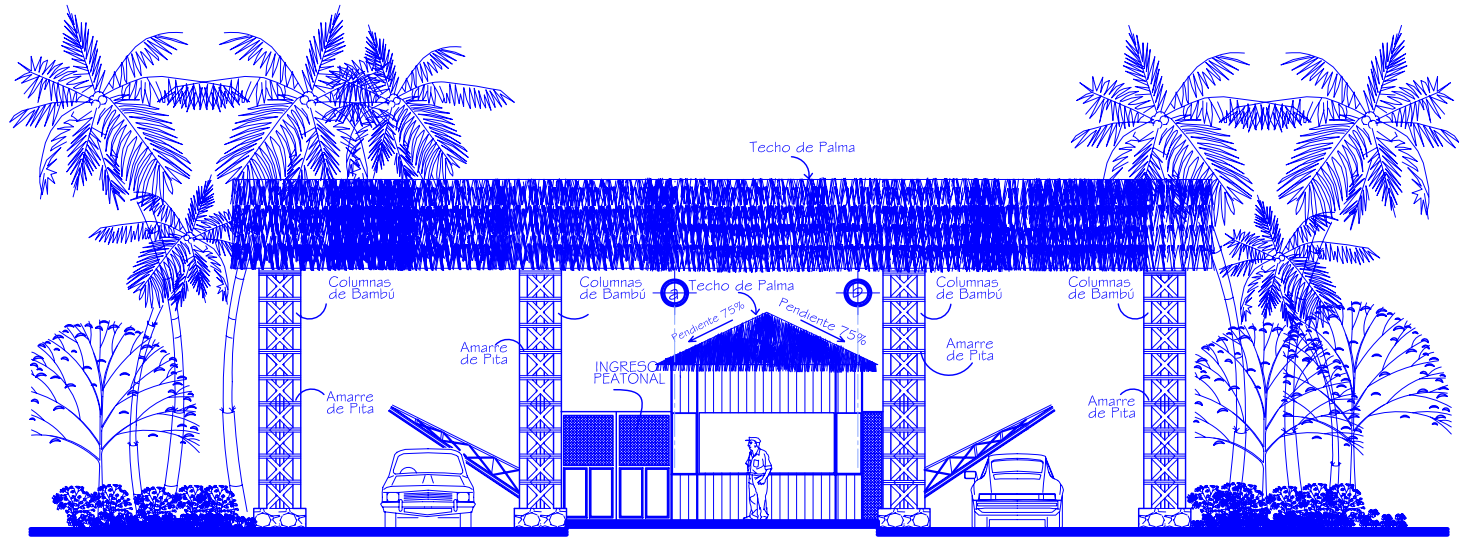
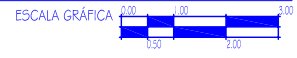


**ELEVACIÓN DE PLAZA**

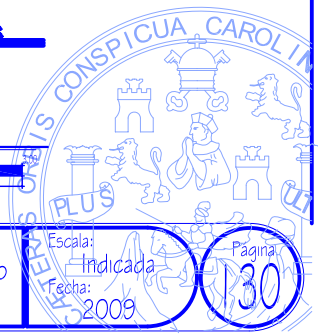




*PLANTA DE GARITA DE CONTROL, INGRESO Y EGRESO*



*ELEVACIÓN DE GARITA DE CONTROL, INGRESO Y EGRESO*







# **PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA**

---

## PRESUPUESTO GENERAL DE ANTEPROYECTO

<u>No.</u>	<u>ÁREA</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>COSTO TOTAL</u>
1	1 - INGRESO E INFORMACIÓN PARA VISITANTES	93.00	Mt. <sup>2</sup>	Q. 93,000.00
2	1 - PARQUEO	1439.00	Mt. <sup>2</sup>	Q. 719,500.00
3	6 - PLAZA	325.20	Mt. <sup>2</sup>	Q. 211,380.00
4	1 - ADMINISTRACIÓN	123.25	Mt. <sup>2</sup>	Q. 234,175.00
5	1 - SALÓN DE USOS MÚLTIPLES	269.74	Mt. <sup>2</sup>	Q. 404,610.00
6	1 - MANTENIMIENTO Y ÁREA DE SERVICIO	159.87	Mt. <sup>2</sup>	Q. 303,753.00
7	2 - MIRADOR	80.68	Mt. <sup>2</sup>	Q. 96,816.00
8	1 - LABORATORIO Y ESTACIÓN METEREOLÓGICA	177.69	Mt. <sup>2</sup>	Q. 337,611.00
9	2 - CULTIVO DE TORTUGAS	58.18	Mt. <sup>2</sup>	Q. 63,998.00
10	2 - PILETA DE TORTUGAS	109.34	Mt. <sup>2</sup>	Q. 98,406.00
11	1 - TIENDA DE SUVENIRES	45.15	Mt. <sup>2</sup>	Q. 54,180.00
12	1 - VESTIDORES Y SERVICIOS SANITARIOS	171.35	Mt. <sup>2</sup>	Q. 325,565.00
13	2 - TORRE DE SALVAVIDAS	36.42	Mt. <sup>2</sup>	Q. 43,704.00
14	4 - BÚNGALO SENCILLO	186.92	Mt. <sup>2</sup>	Q. 355,148.00
15	4 - BÚNGALO DOBLE	233.92	Mt. <sup>2</sup>	Q. 444,448.00
16	CAMINAMIENTOS Y JARDINIZACIÓN	510.00	Mt. <sup>2</sup>	Q. 178,500.00

TOTAL EN QUETZALES

Q.3,964,794.00

NOTA:

El presente presupuesto está elaborado en base a datos reales aplicables a la construcción a la presente fecha. Tomando en cuenta que el valor de la construcción actual en el municipio de Taxisco, Santa Rosa, es de Q. 1,900.00 por m<sup>2</sup>.

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura

Estación Científica y Módulo Ambiental  
en la Reserva Natural de Usos Múltiples  
Monterrico, Taxisco, Santa Rosa

Contiene:

PRESUPUESTO

Asesor:  
Arquitecto  
German Cutz

Elaboró:  
David Antonio  
Pérez Baeza

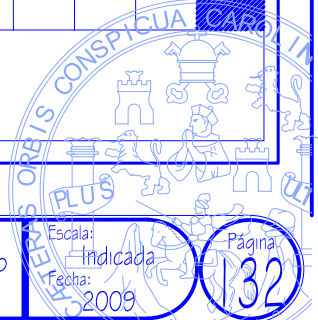
Escala:  
Indicada  
Fecha:  
2009

Página

31

## CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA

No.	RENGLÓN	1er. Año												2do. Año					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
1	Trabajos Preliminares	█																	
2	Movimiento de Tierra y Excavación		█	█	█														
3	Parqueo			█	█	█	█												
4	Pilotes y Troncos de Columna				█	█	█	█											
5	Vigas y Entrepiso					█	█	█	█										
6	Columnas y Soleras						█	█	█	█									
7	Levantado de Muros							█	█	█	█								
8	Estructura de Techo								█	█	█	█							
9	Instalación Eléctrica									█	█	█	█						
10	Instalación Plomería										█	█	█						
11	Instalación de Drenajes											█	█	█					
12	Fosa Séptica y Pozo de Absorción												█						
13	Acabados													█	█	█	█		
14	Obra exterior																█	█	█
15	Entrega de la obra																		█





## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

---





## CONCLUSIONES

- La Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, RNUM, forma parte del corredor turístico de la Costa del Pacífico, este lugar posee potencial para el desarrollo de investigación y turismo por su ubicación geográfica y atractivo natural, para nacionales y extranjeros en un proyecto autosostenible.
- Se elaboró una propuesta de diseño arquitectónico con las facilidades que proporcionarán al investigador y al turista visitante comodidades durante su estadía.
- La investigación y el turismo como actividad que realizan las personas durante sus viajes y estancias en los lugares distintos al de su entorno habitual, requiere de instalaciones adecuadas, ya que en la actualidad se ha convertido en un segmento de la educación y el mercado de servicios no solo a nivel nacional sino internacional, llevando beneficios a las entidades y comunidades que lo promueven, desarrollándose tanto social como económicamente con fuentes de trabajo.

## RECOMENDACIONES

- Utilizar materiales y sistemas constructivos de la región; esto es importante para mantener la tipología arquitectónica del lugar, y para que haya una arquitectura de integración con el entorno.
- Dar mantenimiento periódico a las instalaciones propuestas, contemplando la participación de los habitantes del lugar para crear el sentimiento de pertenencia hacia la institución como parte integral de la misma.
- Educar a la población del área sobre la importancia del medio ambiente natural y la conservación del mismo, aportando ideas y mano de obra.
- Actualizar la información a través de la investigación, ya que gracias a ésta se puede comprender y acrecentar no sólo los conocimientos formulando documentos que sirvan de apoyo para manejar mejor los recursos naturales de los cuales se disponen.



# **BIBLIOGRAFÍA**

---



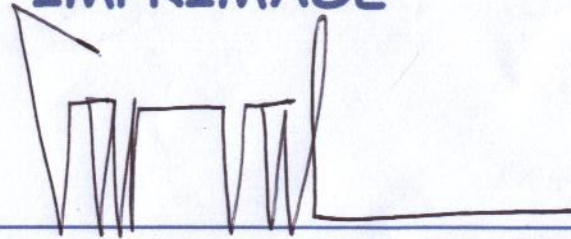
## BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre Puac, Walter Ronaldo. **Propuesta Arquitectónica, Facilidades Turísticas para la Playa Pública de Sipacate, La Gomera, Escuintla.** Tesis FARUSAC. 2007.
- Catalá de Alemany, J. **Diccionario de Metereología,** Editorial Madrid: Alhambra, 1986.
- España Cruz, Jorge Iván. **Confort Ambiental para la Edificación de la Costa Sur.** Tesis FARUSAC, 1983.
- Flores Pereira, Leonardo. **Aplicación Industrial de la Madera en la Arquitectura Guatemalteca.** Tesis farusac. 1975.
- Gal, Francis. **Instituto Geográfico Nacional Diccionario Geográfico de Guatemala.** Tipografía Nacional Tomo II, Guatemala C. A. 1983.
- Gómez Pérez, David Vinicio y Velásquez Saz, Francisco Javier. **Centro de Capacitación en la Antigua estación de ferrocarril de Mazatenango y corredor urbano aledaño a la estación.** Tesis FARUSAC, 2005.
- Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT) **Desarrollo Turístico Sustentable hacia el 2005.** Guatemala 1995.
- Instituto Nacional de Estadística, (INE). **Censo Nacional XI de población y VI de habitación.** Guatemala 2002.
- JICA, **Estudio de Desarrollo Turístico Nacional para la república de Guatemala.** 1998.
- **Ley Reguladora de Áreas de Reserva Territorial del Estado de Guatemala.** 2002.
- Martínez Solórzano, Gloria Elizabeth. **Educación Contra la Extinción : Material Educativo, Interactivo, para capacitar a los voluntarios del CECON sobre el cuidado de las tortugas marinas de la Reserva Natural Monte Rico, proyecto de investigación comunicación realizado en la ciudad de Guatemala, para el CECON de julio a noviembre de 2005.** Tesis FARUSAC, Diseño Gráfico, 2007
- Ordóñez Pedroza, José Domingo y Córdova Calvillo, Osmán Roderico. **Facilidades Turísticas en el Área urbana y la Playa Pública del Municipio de San José, Escuintla.** Tesis FARUSAC, 2002.
- OREALC, **Módulo para Entrenamiento de Profesores de Ciencias en Servicio y de Supervisores para las Escuelas Secundarias.** OREALC, Santiago de Chile:, 1988.
- Sánchez García, Jorge Luis. **Plan Agrometeorológico para Guatemala.** Tesis, Fac. AGRONOMIA, 1981
- Valle Reyes, **Estación Biológica Científica para el Manejo del Cono Volcánico de Acatenango.** Tesis FARUSAC, 2004.



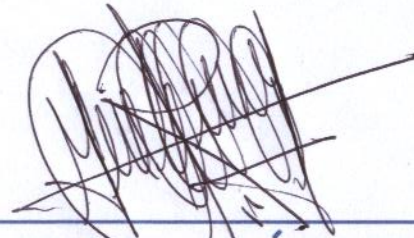


**IMPRIMASE**



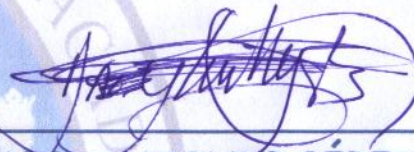
---

**ARQ. CARLOS ENRIQUE VALLADARES CEREZO**  
DECANO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA



---

**ARQ. GERMAN RENÉ CUTZ GARCIA**  
ASESOR



---

**DAVID ANTONIO PÉREZ BAEZA**  
SUSTENTANTE

