



UNIVERSIDAD VILLA RICA

**ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE ARQUITECTURA

**ECORESORT Y MARINA EN EL LÍMITE DEL
SISTEMA ARRECIFAL VERACRUZANO**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ARQUITECTO

PRESENTA:

JAVIER REYNAUD MALPICA

ARQ. ADOLFO VERGARA MEJÍA
ASESOR DE TESIS

ARQ. JAVIER ENRIQUE REYES ROSAS
REVISOR DE TESIS

BOCA DEL RÍO, VER

2007



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedico esta tesis a:

Mis padres Alfonso y Lourdes por el apoyo que me han dado siempre.

Mis hermanos Michelle y Alfonso.

Mi novia Cristel

Mis maestros por contribuir en mi formación profesional.

Y a todas mis amigas y amigos.

Índice

| | |
|---|----|
| Introducción | 1 |
| Capítulo I Metodología | |
| 1.1 Planteamiento del problema..... | 3 |
| 1.2 Justificación..... | 4 |
| 1.3 Objetivo general..... | 4 |
| 1.4 Objetivos Particulares | 5 |
| 1.5 Hipótesis..... | 6 |
| 1.6 Limitaciones o alcances..... | 6 |
| Capítulo II Marco teórico y conceptual | |
| 2.1 Ecoturismo o arquitectura ecológica | 7 |
| 2.1.2 Clasificación de los ecoturistas..... | 12 |
| 2.2 Turismo sostenible..... | 13 |
| 2.3 Planeación y diseño arquitectónico para el turismo ecológico..... | 14 |
| 2.4 Normas de diseño para proyectos ecoturísticos..... | 16 |
| 2.5 Estrategias para planes turísticos..... | 17 |
| 2.6 Ecodiseño..... | 19 |
| 2.7 La sostenibilidad..... | 22 |
| 2.8 Desarrollo sustentable..... | 23 |
| 2.9 Arquitectura ambiental..... | 24 |
| 2.10 El paisaje..... | 25 |
| 2.10.2 Visualización del paisaje..... | 27 |
| 2.11 Arrecifes coralinos..... | 29 |
| 2.11.2 Sistema Arrecifal Veracruzano..... | 30 |

| | | |
|--------|---|----|
| 2.11.3 | Sistema Arrecifal Veracruzano como atractivo turístico..... | 31 |
| 2.12 | Desarrollos turísticos..... | 32 |
| 2.12.2 | Marinas y puertos deportivos..... | 34 |
| 2.12.3 | Ecoresorts..... | 35 |
| 2.13 | Plataformas marinas (petroleras) | |
| 2.13.2 | Plataformas lastrables o sumergibles..... | 36 |
| 2.13.3 | Plataformas autoelevables..... | 38 |
| 2.13.4 | Plataformas semisumergibles..... | 39 |
| 2.13.5 | Partes de las plataformas..... | 41 |
| 2.13.6 | Protección de las plataformas marinas..... | 44 |
| 2.14 | Flotabilidad..... | 45 |
| 2.15 | Proceso de desalinización..... | 46 |
| 2.15.1 | Proceso de producción..... | 46 |
| 2.15.2 | Regulación de alta presión y recuperación de energía..... | 47 |
| 2.15.3 | Calidad del agua producida..... | 48 |
| 2.15.4 | Energía eléctrica..... | 48 |
| 2.15.5 | Almacenamiento y distribución del agua producida..... | 48 |
| 2.15.6 | Desalación de agua mediante energía renovable..... | 49 |
| 2.15.7 | Solar Stills..... | 50 |
| 2.16 | Energía fotovoltaica..... | 52 |
| 2.17 | Tratamiento de aguas residuales por biopelícula..... | 53 |
| 2.18 | Casos análogos | 54 |
| 2.19 | Conclusiones..... | 56 |

Capítulo III Diagnóstico del problema

| | | |
|-------|-----------------------------|----|
| 3.1 | Análisis del sitio..... | 59 |
| 3.1.2 | Bioclimática del lugar..... | 61 |
| 3.1.3 | Flora y Fauna | 63 |

| | | |
|-------|---|----|
| 3.1.4 | Profundidad..... | 63 |
| 3.2 | Análisis de zona litoral veracruzana..... | 64 |
| 3.3 | Conclusiones..... | 66 |

Capítulo IV Proceso de diseño

| | | |
|-------|--|----|
| 4.1 | Proceso de diseño..... | 67 |
| 4.2 | Programa de necesidades..... | 69 |
| 4.2.2 | Áreas publicas..... | 69 |
| 4.2.3 | Áreas privadas..... | 69 |
| 4.2.4 | Áreas administrativas, mantenimiento y personal..... | 69 |

Capítulo V Proyecto

| | | |
|-----|---------------------------|----|
| 5.1 | Memoria descriptiva..... | 70 |
| 5.2 | Planos..... | 73 |
| 5.3 | Perspectivas..... | 88 |
| 5.4 | Presupuesto-Costos..... | 93 |
| 5.5 | Viabilidad económica..... | 95 |

Conclusión

Bibliografía

Índice de imágenes

- IMAGEN 1. Cascadas de Palenque
- IMAGEN 2. Xcaret , Cancún, Quintana Roo, México
- IMAGEN 3. Hotel Fiesta Group en Chetumal, Quintana Roo.
- IMAGEN 4. Ecoalojamiento en la Reserva de la Biosfera de SIAN KA'AN , Quintana Roo, Mexico. (2003).
- IMAGEN 5. Edificio Berliner Bogen, Hamburgo, Alemania.
- IMAGEN 6. Isla de Sacrificios en el Sistema Arrecifal Veracruzano
- IMAGEN 7. Sistema Coralino, Sistema Arrecifal Veracruzano
- IMAGEN 8. Sistema Arrecifal Veracruzano.
- IMAGEN 9. Vista Aerea de Isla de Sacrificios en el Sistema Arrecifal Veracruzano.
- IMAGEN 10. Desarrollo Turístico en Bora Bora, Polinesia Francesa.
- IMAGEN 11. Pacific Corinthian Marina, Oxnard, California.
- IMAGEN 12. Angsana Resort & Spa Ihuru, Islas Malvinas
- IMAGEN 13. Plataforma Lastrable o Sumergible
- IMAGEN 14. Plataforma Autoelevable
- IMAGEN 15. Plataforma Semisumergible
- IMAGEN 16. Diferentes diseños de Solar Stills
- IMAGEN 17. Paneles solares fotovoltaicos
- IMAGEN 18. Planta de tratamiento WBS Clean Basic.
- IMAGEN 19. Maníhi Pearl Beach Resort, Polinesia Francesa.
- IMAGEN 20. Sheraton Lagoon Resort, Bora-bora.
- IMAGEN 21. Localización del proyecto. Google earth, 2006.
- IMAGEN 22. Plano de profundidades de la segunda área del S.A.V.
- IMAGEN 23. Conjunto coralino en el Sistema Arrecifal Veracruzano.
- IMAGEN 24. Estrella de mar en el Sistema Arrecifal Veracruzano.

Índice de tablas

TABLA 1. Climogramas de Veracruz, Jalapa y Perote

TABLA 2. Índices bioclimáticos de Veracruz

Índice de planos

| | |
|---|----|
| Arq-01. Planta de conjunto..... | 73 |
| Arq-02. Croquis de localización..... | 74 |
| Arq-03. Planta arquitectónica zona A,B y C..... | 75 |
| Arq-04. Planta arquitectónica zona D y E..... | 76 |
| Arq-05. Planta arquitectónica zona F y G..... | 77 |
| Arq-06. Planta arquitectónica zona A,B y C 2do nivel..... | 78 |
| Arq-07. Planta arquitectónica detalle zona A y C 2do nivel..... | 79 |
| Arq-08. Planta arquitectónica detalle zona D 2do nivel..... | 80 |
| Arq-09. Planta arquitectónica detalle zona F y G..... | 81 |
| Arq-10. Fachada principal y lateral..... | 82 |
| Arq-11. Corte transversal y longitudinal..... | 83 |
| Arq-12. Plano estructural zona A,B y C..... | 84 |
| Arq-13. Plano estructural zona D y E..... | 85 |
| Arq-14. Detalles estructurales..... | 86 |
| Arq-15. Isométrico | |
| Hidráulico..... | 87 |

Introducción

La arquitectura ambiental es una teoría que considera al ambiente como principal esencia del proceso de diseño, este incluye el espacio y sus cualidades. Busca crear estímulos para los cinco sentidos con el auxilio de todo lo que rodea al espacio a proyectar.

La arquitectura ambiental se realiza para aprovechar el clima y las condiciones del entorno con el fin de conseguir un confort térmico y visual. Juega con el diseño y elementos arquitectónicos, es decir, la arquitectura tendrá que adecuarse a la ubicación y condiciones del lugar.

El sistema arrecifal Veracruzano esta compuesto de 23 arrecifes coralinos con un área total de 52,238 hectáreas, dividido en doce grupos. En este proyecto por el tiempo de realización y alcance me voy a enfocar a tres de los principales arrecifes, que son, el arrecife Pájaros, arrecife Sacrificios e Isla de Sacrificios con un área total aproximada de 1, 463,400 m².

El objetivo principal de este proyecto de tesis es impulsar la utilización y aprovechamiento y el respeto del sistema arrecifal existente en las costas del puerto de Veracruz. Esta puede ser vista desde otra perspectiva a la que estamos acostumbrados, ya que tenemos una riqueza de espacios naturales que la gente no percibe.

Este trabajo se podrá lograr con la creación de un proyecto de desarrollo inmobiliario o turístico que logre la integración de manera racional y ordenada de los recursos naturales que existen con la sociedad, permitiendo mantener un

equilibrio de las diferentes especies vivas que lo habitan y fomentando así su cuidado y desarrollo.

En este contexto, lograremos dar otra perspectiva o visión a lo que en realidad es el puerto de Veracruz. Esto no sólo ayuda a conocer los recursos que tenemos, sino que impulsará el crecimiento turístico, lo cual conlleva a un desarrollo económico y social.

CAPÍTULO 1 METODOLOGÍA

1.1 Planteamiento del problema

En el estado de Veracruz no existen proyectos ecoturísticos en los cuales el hombre interactúe de manera racional y ordenada con el Sistema Arrecifal Veracruzano.

La visión de los inversionistas que se dedican a la construcción ha sido enfocada únicamente a desarrollar proyectos en la zona conurbada de Veracruz y Boca del Río sin aprovechar la extensa área arrecifal y los magníficos escenarios naturales que existen a pocos metros de la costa.

La falta de integración de una obra arquitectónica o construcción con la naturaleza, provoca esta falta de conocimiento de la misma, por lo que se necesitan espacios para poder apreciar todo lo que nuestra zona geográfica nos regala.

1.2 Justificación

Los grandes centros turísticos del mundo no sólo se enfocan al área conurbada o histórica sino que explotan todos y cada uno de los espacios naturales con los que cuentan. Por tal motivo realizaré un proyecto arquitectónico que logre el aprovechamiento de estos, al mismo tiempo que promueva la interacción con el sistema ecológico marino.

Así mismo este desarrollo impulsará el crecimiento turístico ofreciendo diferentes tipos de recreación y esparcimiento social, fomentará la cultura en la sociedad, atraerá a más inversionistas a pensar en el puerto para desarrollar proyectos y creará una importante cantidad de fuentes de empleo.

El proyecto logrará una integración arquitectónica y funcional de lo que es la naturaleza o los espacios naturales con los espacios artificiales, con esto se fomentará la unión de la persona con la vida marina.

1.3 Objetivo general

Desarrollar un hotel ecoturístico cerca de la zona arrecifal del puerto de Veracruz donde la gente pueda interactuar con el sistema ecológico marino.

1.4 Objetivos particulares

- Definir los conceptos ecoturismo, arquitectura ambiental, ecodiseño, desarrollo sustentable, como sustento para el desarrollo de un proyecto ecoturístico.

- Definir paisajismo, desalinización y energía fotovoltaica
- Analizar plataformas marinas (petroleras)
- Analizar el desarrollo turístico
- Analizar el sistema arrecifal veracruzano
- Analizar la arquitectura relacionada al medio ambiente.
- Analizar la zona de estudio
- Seleccionar la zona que más se adecua al proyecto
- Analizar la zona seleccionada
- Delimitar zona de estudio
- Describir bioclimáticamente la zona de estudio
- Analizar proyectos arquitectónicos similares
- Elaborar programa arquitectónico
- Proyectar el área de esparcimiento de interacción con el sistema ecológico marino
- Conclusiones

1.5 Hipótesis

Con este proyecto se pretende lograr el diseño de un hotel ecoturístico en los límites del Sistema Arrecifal Veracruzano con criterios de sustentabilidad y bajo impacto ambiental.

1.6 Alcances y limitaciones

Este proyecto se concentrará únicamente en un área o arrecife específico dependiendo del análisis realizado, se escogerá el que más se adecue.

Debido al tiempo y magnitud del proyecto sólo me enfocaré al diseño del anteproyecto del mismo, realizando la cantidad de documentos y planos necesarios para una fácil comprensión y que al mismo tiempo logren la suficiente proyección para los posibles inversionistas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 El ecoturismo o arquitectura ecológica

El ecoturismo, desde el punto de vista de la arquitectura y la infraestructura turística, logra respetar la naturaleza construyendo con tecnologías de bajo impacto, así como ecotécnicas y materiales de la región.

El ecoturismo es uno de los sectores de la industria turística de más rápido crecimiento en el mundo entero. Muchos turistas buscan nuevos destinos que ofrezcan diferentes atractivos tanto visuales como recreativos a los del turismo convencional, dichos atractivos son: playas, cruceros, museos, ciudades, restaurantes y grandes hoteles de 5 estrellas. En esta búsqueda los sitios con atractivos naturales y alejados de las rutas turísticas convencionales, están tomando gran importancia. El turista se siente atraído a conocer sitios de gran belleza y atractivos regularmente no conocidos que otros turistas no visitan o no

se atreven a visitar; sitios que han sido descubiertos por naturalistas y exploradores de la naturaleza.

Algunos países tienen una larga historia en la industria ecoturística, como algunos países africanos con sus maravillosos parques nacionales y fauna silvestre. Sin embargo el resto del mundo esta apenas descubriendo que existen posibilidades alternativas a otros parques y otra vida en muchos otros continentes. En nuestro continente Costa Rica y Belice son un ejemplo de este nuevo interés de los turistas por sitios naturales y vida silvestre.

Para lograr concretar una oferta eco turística exitosa, no bastan los sitios bellos o las culturas locales; se requiere tener todo un conjunto de servicios de alta calidad: información, guías, transporte, comida, seguridad y, especialmente, alojamiento apropiado.

Las definiciones de ecoturismo son muy amplias, es más; existe una diferente para cada persona o grupo que desea aplicarla. Pero, entre tantas definiciones hay varios puntos que coinciden, por lo que, mejor que buscar una definición, se buscará una caracterización.

El ecoturismo como concepto principal debe pretender la conservación de la naturaleza, la comunicación de la historia natural con las características culturales locales, además del desarrollo sostenible de las presentes y de las futuras generaciones.

Es en esta unión entre el turismo y la naturaleza de donde se puede obtener una gran importancia para la conservación, en primer lugar, de la biodiversidad (además de que representa una importante alternativa de

desarrollo); en segundo lugar, para la industria turística tradicional y en tercero, para la conservación de la naturaleza.¹

De esta unión podemos favorecer el desarrollo de una cultura ecológica, al promover la valoración de la naturaleza, así como motivar la acción individual responsable y la organización social y política, a favor de la conservación de la naturaleza. Es decir, es la forma más directa, rápida y eficaz de hacer educación ambiental.



IMAGEN 1. Cascadas de Palenque

También podemos autofinanciar proyectos de conservación y lograr la integración de la conservación de la naturaleza, de la educación y del desarrollo socioeconómico.

¹ Deffis Caso, Armando (2000), Ecoturismo: Categoría 5 estrellas. ED. Árbol. pp. 4-11.

En el ecoturismo es fundamental que la infraestructura sea a medida del turista y lo provea de las comodidades necesarias para que disfrute y se satisfaga con el entorno que lo rodea, promoviendo, por medio de su aventura, la conservación del recurso natural.

La arquitectura ecológica integrada al ecoturismo, nos permite encontrar esa infraestructura requerida para que sea suave y poco impactante, pero garantizadamente cómoda para disfrutar de nuestro entorno. Esta constituye el puente que liga al hombre de ciudad, al que busca un descanso integro, con los elementos de la naturaleza que le permitirán conectarse entre si mediante los sentidos y las formas que los sentidos nos brindan en su conjunto.

El ecoturismo ha nacido como producto de la nueva concepción de turismo, que consiste no sólo en ocupar lugares con paisaje único de belleza natural, sino en interactuar con la naturaleza.

La arquitectura juega un papel fundamental en el ecoturismo verdadero, que exige que la construcción sea un elemento más, pero no el predominante es así como esta disciplina obliga a interactuar, al ambiente (aspectos biológicos terrestres y marinos) con la arquitectura.

El medio o paisaje biológico debe ser protegido y conservado, y las instalaciones turísticas deben provocar el menor impacto posible.

El buen ecoturismo exige confort, pero también exige contemplar naturaleza inalterada. Hay ecoturistas con tendencia hacia la forma marina, desde aquella que se observa buceando, como la que se observa en lancha; otros quieren sentir el ambiente como un apoyo para la conservación de estos ambientes, y no sólo experimentándolo como turismo de aventura.



IMAGEN 2. Xcaret, Cancún, Quintana Roo, México

“Arquitectura ecológica no es urbanización, es paisaje y naturaleza no alterada. Ampliando en su concepto mas profundo, ecoturismo es toda aquella actividad turística que apoya la conservación de la naturaleza.”²

Las crecientes y continuas visitas de turistas atraen al comercio y la instalación de infraestructuras urbanas que logran que el paisaje pierda su naturalidad y belleza, que por lo general es lo que motiva a los empresarios a desarrollar proyectos turísticos en las cercanías de un bello paisaje. Con el éxito y el tiempo, a veces el paisaje se convierte en lo contrario del cual motivó al desarrollo turístico, que es una víctima de su propia belleza, a la que acaba por destruir, en un interés excesivo de explotarla.

² Deffis Caso, Armando (2000), Ecoturismo: Categoría 5 estrellas. ED. Árbol. p.15

La capacidad de utilización que soporta el lugar está ligada a la cantidad de carga biológica que tiene, y puede definirse como la capacidad máxima de utilización que puede soportar un lugar determinado; mas allá de dicho nivel, los ecosistemas se desestabilizan y se destruyen.³

Para los desarrollos ecoturístico siempre será necesario tener un plan maestro, sobre el número máximo de visitantes que puede soportar el sitio sin deteriorar su capacidad de atractivo.

2.1.2 Clasificación de los ecoturistas

El turista convencional sólo va a descansar sin darle importancia al paisaje-ambiente y su conservación, lo más importante para el es la infraestructura hotelera.

El turista con inquietudes ecológicas es el que su primordial interés es la naturaleza o la interacción con ella, ya sea para el descanso y la relajación o para la investigación y conservación.

El turista espectador es aquel que se mantiene fuera del paisaje y se limita a observarlo desde los distintos puntos de vista que le ofrece la ruta por la cual transita. Se detiene al borde del camino en los escasos miradores, pero la mayor parte del tiempo sus campos visuales se logran a través de las ventanillas del vehículo. La actitud del turista es pasiva, lo cual termina por aburrirlo; su relación con el paisaje es siempre lejana; él aquí, el paisaje allá.

³ Deffis Caso, Armando (2000), Ecoturismo: Categoría 5 estrellas. ED. Árbol. p.22

El turista actor es aquel que se incorpora al paisaje, pero para practicar algún deporte como el esquí, la motonáutica o el surf. A veces tiene del paisaje una percepción menor que la del turista espectador, pues centra su atención en su actividad y deja al paisaje como fondo.

El turista actor-observador incluye a su vez dos situaciones:

El turista que entra y permanece en el paisaje: Este realiza actividades donde el actor se siente parte del paisaje y deja de ser espectador para convertirse en protagonista. Por ejemplo: marchas por bosques o montañas, campings, baños en algún sitio en especial, tomar el sol.

2.2 Turismo sostenible

Según Ruano (1999) su significado es hacer un uso permanente del recurso sin que éste se deteriore. El término sustentabilidad quiere referirse también a que sea ecológicamente sensato, económicamente viable y socialmente justo.

Este nuevo término, empleado al ecoturismo, implica, que debe tomarse en cuenta a la base social, que debe ser dueña del recurso. De esta forma, además de realizar un desarrollo que nos ayude a conservar la zona, estaremos contribuyendo a elevar el nivel y la calidad de vida de la población local, de donde saldrán los operadores de la industria turística.

El principio de la sustentabilidad radica en que la base de renovación de los recursos naturales nunca será menor que la utilización y en su caso, explotación de los mismos.⁴

⁴ Ruano, Miguel (1999), Ecourbanismo: Entornos humanos sostenibles. ED. GG/Barcelona. Pp. 9-13.

Los pobladores que son los originarios de los nuevos sitios turísticos deben participar en el desarrollo del proyecto del turismo sustentable, ya que para ser justos, ellos deben organizar, construir y operar, con la adecuada asesoría, el uso sostenible de los recursos naturales.

El turista que practica deportes o actividades sedentarias: Turista aficionado al veleo, pesca de bote o costa, caza, safaris fotográficos, etc. comparte su interés principal con permanencias en un mismo sitio. Tiene largos períodos de espera o pasividad.

El turista espectador requiere que los planes y sobre todo los programas se adecuen a sus necesidades, ampliando los tiempos de las vistas de acuerdo con el tamaño del grupo y la importancia del lugar.⁵

2.3 Planeación y diseño arquitectónico para el turismo ecológico.

Las instalaciones turísticas que estamos acostumbrados a ver desde los inicios del diseño de hoteles y, posteriormente, en el de centros turísticos, son por lo general estructuras verticales con formas exteriores que la moda arquitectónica del momento va imponiendo. Son edificios iguales en todo el mundo sin importar clima, idioma, color, historia e inclusive género de arquitectura. Hoteles que podrían ser hospitales o edificios habitacionales.

⁵ Ruano, Miguel (1999), Ecurbanismo: Entornos humanos sostenibles. ED. GG/Barcelona. Pp.64-66.



IMAGEN 3. Hotel Fiesta Group en Chetumal, Quintana Roo.

En otros casos donde se han propuesto instalaciones para el turismo ecológico, han sido los propios arquitectos y diseñadores los que han realizado, conforme a lo que ellos creen correcto, la relación de las infraestructuras turísticas con el medio ambiente.

Independientemente de las obligadas muestras de impacto ambiental, que se aplican igual si se trata de turismo ecológico o turismo convencional, es necesario que la autoridad competente dicte normas y reglamentos que señalen con claridad los lineamientos de diseño en las instalaciones de ecoturismo.⁶

⁶ Deffis Caso, Armando (2000), Ecoturismo: Categoría 5 estrellas. ED. Árbol. pp. 212-217.

2.4 Normas de diseño para proyectos ecoturísticos.

“En las instalaciones de infraestructura ecoturística, como las hoteleras, las recreativas, las comerciales y las de apoyo, las construcciones no deben dominar el paisaje ni el entorno donde se ubican, sino estar en concordancia con el medio natural. Como ejemplo, podemos mencionar la restricción en altura, que no debe rebasar la cota superior de la copa de los árboles en cada sitio.”⁷

Las formas arquitectónicas deberán ser acorde al sitio donde se localiza el centro turístico, es decir, no debe copiar ni importar formas arquitectónicas o estilos extranjeros para imponerlos, sólo porque en ese momento estén de moda.

El ecoturista desea llegar a un área natural que no esté deteriorada por la mano del hombre; quiere admirar ejemplos de la arquitectura autóctona, realizar actividades íntimamente ligadas a la naturaleza y que se encuentren lejos de todo aquello que signifique ruido, asfalto, pavimento y vida urbana, por ello las instalaciones de infraestructura deberán ser ocultas, lo más posible, con el paisaje que las rodea. Esa es una labor que el diseñador debe realizar con base en su preparación.⁸

Los principales problemas a resolver en sitios alejados son los siguientes:

Suministro de energía.

Suministro de agua potable.

Tratamiento de aguas negras.

Tratamiento de la basura.

⁷ Villarroel, Melvin (1996), *Arquitectura del vacío*. GG/ México. Pp. 12

⁸ Deffis Caso, Armando (2000), *Ecoturismo: Categoría 5 estrellas*. ED. Árbol. pp. 217.

Eventualmente, la climatización llegará a ser uno de los principales retos a vencer por el proyectista.

SUMINISTRO DE ENERGÍA:

Energía solar.

Energía eólica.

Energía hidráulica.

SUMINISTRO DE AGUA POTABLE:

Uso óptimo del agua.

Tratamiento del agua.

TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS:

Uso de sanitarios secos.

Uso de plantas de tratamiento.

TRATAMIENTO DE LA BASURA:

Basura orgánica.

Basura inorgánica.

2.5 Estrategias para planes turísticos.

Todo proyecto que desee poner ser un plan real y creíble de turismo ecológico, deberá evaluar, antes de afrontar los problemas de diseño de infraestructura, los productos ecoturísticos y los programas de actividades para los visitantes. Y deberá realizar un estudio de estrategia y desarrollo del propio bien.

El estudio de estrategia es necesario para conocer las características del mercado de la región y las instalaciones turísticas existentes. Es necesaria, también investigar sobre la capacidad de la zona para desarrollar turismo ecológico, cultural y de aventura.

Posteriormente a la realización del trabajo antes descrito, será necesaria una valoración de los proyectos propuestos, en la que se haga un análisis detallado que permita establecer la estrategia para realizar proyectos.

Para ello, es necesario evaluar, en el sitio, las posibilidades de los planes ecoturísticos, con la intervención de las autoridades municipales y federales.

En México no necesitamos inducir los atractivos creando paraísos mecánicos y diversiones artificiales, como lo hacen los países industrializados. La materia prima ya la tenemos, no es necesaria ninguna tecnología para crearla; lo que el turista desea, está ahí. Solo se necesitan instalaciones de apoyo que sean concordantes con la naturaleza, clima e historia de cada sitio.

Estas infraestructuras turístico-ambientales realizadas con respeto al entorno, utilizando mano de obra y materiales de la región, son mucho más baratas que las del turismo mercantil acostumbrado a sofisticadas tecnologías, de vidrio aluminio, concreto, asfalto y especificaciones constructivas sumamente elevadas.

Los arquitectos comprometidos con la preservación del medio ambiente estamos convencidos de que al diseñar con auténtica conciencia ecológica es decir, aprovechando óptimamente sol, viento, energía, lluvia, vista, materiales, costumbres y tradiciones, se determina la forma geométrica o física de los espacios a construir.

Esto constituye una verdad arquitectónica, como lo es la variedad de ejemplos de arquitectura que tenemos en México. Aquí es donde el tema ambiental y las técnicas de construcción tradicionales deben caminar paralelamente a los proyectos turísticos, mostrando la sabiduría de esos constructores que aprendieron con solo observar la naturaleza.⁹

2.6 Ecodiseño

El ecodiseño es un proceso de diseño que se realiza a la par con la naturaleza, quiere decir que se tomará en cuenta cada espacio y característica natural para no afectarla ni alejarla.

“El diseño bioclimático es un aspecto básico del ecodiseño al que no es propiamente denominado también climatización natural de la arquitectura”,¹⁰ esto surgió por la manera de relacionarse con el medio ambiente, el nulo cuidado por el proceso de construcción y la falta de funcionalidad en el entorno construido.

La crisis del suministro energético fue otro factor por el cual surgió esta manera de darle significado al diseño bioclimático, a su vez, dio origen a la realización de distintas formas ambientales.

Las prácticas profesionales de diseño en lugares de desarrollo ya industrializados y con condiciones de clima cálido, originaron la disfunción bioclimática y aceleró la crisis del ecodiseño ambiental, por lo que se debe practicar el diseño en lugares de temprano desarrollo con clima templado.

⁹ Deffis Caso, Armando (2000), Ecoturismo: Categoría 5 estrellas. ED. Árbol. pp.102-107.

¹⁰ Tudela, Fernando (1982), Ecodiseño. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. P.14.

En este momento en lo que respecta al ecodiseño, y especialmente al bioclimatismo, se pretenden cambiar tendencias de diseño que todavía se encuentran en los procesos contemporáneos, aislando el espacio ya construido, con el contexto ambiental, además se requiere excluir también la intervención del habitante con las condiciones ambientales confiando en la habitabilidad que estas generan.

El bioclimatismo se logra conformar después de largos procesos de adaptación, con un hábito de diseño que se ajusta con el entorno y con el medio ambiente.

El ecodiseño no sólo debe confiar de los procesos prácticos, sino que necesita de un conjunto de conocimientos científicos, para poder lograr la unión del mundo de la tecnología y el diseño que los últimos años ha sido una barrera para este proceso.

El reto que tenemos como arquitectos esta en diseñar y construir un sistema económico sostenible a partir de lo ecológico, es necesario establecer como el objetivo primordial del ser humano, el lograr la conjunción y la armonía con la naturaleza, mas que el control.

El cambio hacia una nueva manera de ver y apreciar el mundo, son los elementos importantes del proceso del ecodiseño, la tecnología impone nuevas reglas, las nuevas políticas económicas plantean y desarrollan modificaciones a la sociedad, de acuerdo con el país y región, ahora ya no solo hablamos de arquitectura; la planificación regional es una nueva forma de ver los asentamientos y el crecimiento de las ciudades, ante esta técnica surge un nuevo profesional de la arquitectura, quien ahora contempla su relación con la naturaleza con una nueva perspectiva y visión del mundo, y este es el arquitecto paisajista.

“El binomio arquitectura y medio ambiente maneja condiciones y elementos que lo hacen indivisible, ya que hemos percibido en este estudio la intensa relación entre el medio físico natural, el clima, los ecosistemas y como el espacio habitable es condicionado por estos elementos.”¹¹

El proceso de evolución del hombre muestra las dependencias y detenciones del mismo; sin embargo, el gran reto ha sido como dominar las condiciones que no le favorecen para su desarrollo.

En la actualidad este desarrollo no necesariamente ha llevado a la creación de un mejor medio ambiente y ante estas condiciones para entender el problema al que se ha enfrentado el hombre en la preservación del medio ambiente, es necesario relacionar e interactuar conocimientos totalizadores de otras ciencias, diferentes a la arquitectura y urbanismo en el proceso de evolución humana.¹²



IMAGEN 4. Ecoalojamiento en la Reserva de la Biosfera de SIAN KA'AN, Quintana Roo, México. (2003).

¹¹ Salas Espíndola, Hermilo, El impacto del ser humano en el planeta. ED. EDAMEX. P. 119.

¹² Tudela, Fernando (1982), Ecodiseño. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. Pp.14-17

2.7 La sostenibilidad

“La ecología y la arquitectura apenas acaban de dejar a un lado su eterno enfrentamiento, para superar los límites de su confrontación ideológica. Las estrategias para lograr un desarrollo sostenible integran necesariamente varios campos, en una nueva y audaz visión del futuro.”¹³

La sostenibilidad esta logrando introducirse en todas las actividades humanas, y en las disciplinas del diseño y la planificación urbana. Sus nuevos objetivos son el diseño, el desarrollo y la gestión de comunidades urbanas sostenibles.

La ecología no solo es causante de hacer sentir culpable a las personas con los malos tratos que recibe de las mismas, sino trata de dar una identidad que en el panorama reciente del diseño y el planeamiento urbano, ha dado lugar a muchos proyectos verdes, puramente cosméticos.

La ecología actual ayuda a los diseñadores con un apoyo científico sobre el que basar sus decisiones. Las ciudades comienzan a ser consideradas como complejos ecosistemas artificiales, construidos para satisfacer necesidades humanas, pero también con capacidad para proporcionar un ambiente o un lugar para vivir a otras especies, y cuyo impacto sobre el entorno natural debe ser rigurosamente gestionado.¹⁴

¹³Salas Espíndola, Hermilo, El impacto del ser humano en el planeta. ED. EDAMEX. P.146.

¹⁴ Salas Espíndola, Hermilo, El impacto del ser humano en el planeta. ED. EDAMEX. pp. 146-151.

2.8 Desarrollo sustentable

El concepto de desarrollo sustentable proporciona un nuevo marco básico de referencia para todas las actividades humanas. El desarrollo sustentable mantiene la calidad general de vida, asegura un acceso continuado a los recursos naturales y evita la persistencia de danos ambientales.

Para el inicio de los temas se incluyó el conocimiento de un capital para ser transferido de generación en generación. Este capital tiene tres componentes; el capital artificial que consta de edificios e infraestructuras como son fabricas, escuelas y carreteras, el capital humano que son las ciencias, conocimientos y técnicas y el capital natural que es el aire, agua y diversidad biológica. En este orden de ideas, el concepto de desarrollo sostenible se traduce en que cada generación debe vivir de los intereses derivados de la herencia recibida, y no del propio capital principal.

Los defensores de la llamada sostenibilidad fuerte argumentan que el capital natural no debe malgastarse aun más, ya que las consecuencias podrían ser irreversibles, y el alcance de su impacto a largo plazo sobre la vida humana y la biodiversidad es una gran incógnita.¹⁵

2.9 Arquitectura ambiental

La arquitectura, como pocas artes y disciplinas, puede considerarse como un paraíso, o sin ella, mantenernos en el fracaso de la ciudad post-industrial y el abandono de las zonas marginales de las metrópolis de este final de siglo.

¹⁵ Ruano, Miguel (1999), Ecurbanismo: Entornos humanos sostenibles. ED. GG/Barcelona. P. 9.

Se ha confundido cada vez más la arquitectura con la mera construcción del sólido, con edificar sin más, sin mayor sentido, y rellenar así el vacío o ir destruyendo la naturaleza de las cosas y del paisaje.

La arquitectura fue llevada en este siglo a su mayor rigidez y autonomía de la cultura y de la sociedad por los arquitectos, pero más de la vida, del paisaje y de la naturaleza. Y como con otras grandes revoluciones de este siglo tan prometedor y absoluto, la realidad esta retomando su antiguo sentido humano y natural y volvemos a contemplar la tierra y el paisaje con recuerdos agradables y ahora el agua, el sol, y la vida colectiva de los actos diarios se nos aparecen ahora como un objetivo a rescatar.

La arquitectura ambiental es una construcción de la vida en la naturaleza por medio del sólido y del espacio vacío. El sol no sólo es generador de energía y calor sino también es portador de la luz, que permite con la ayuda de la visión y del cerebro, apreciar las leyes, el orden y la belleza del universo y de la arquitectura, esto quiere decir que arquitectura y naturaleza van de la mano.¹⁶

¹⁶ Salas Espíndola, Hermilo, El impacto del ser humano en el planeta. ED. EDAMEX. pp. 119-121.

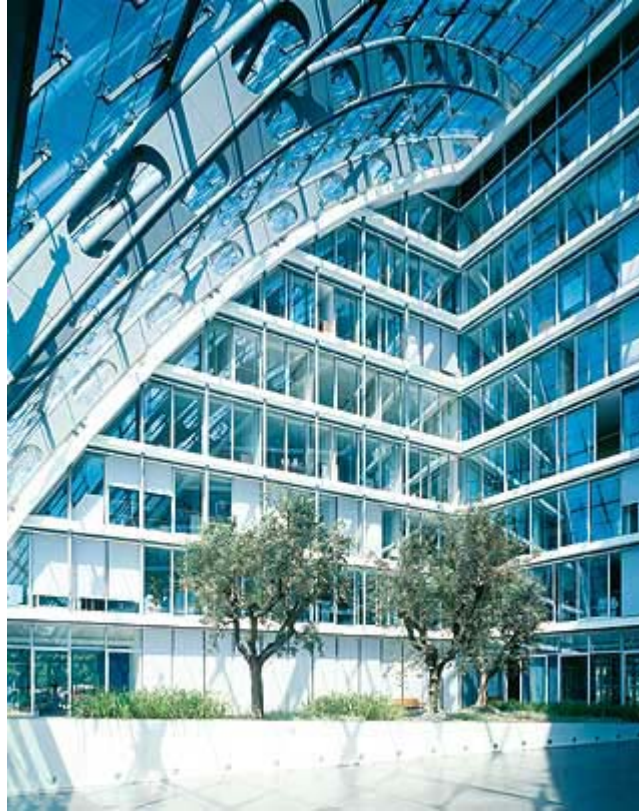


IMAGEN 5. Edificio Berliner Bogen, Hamburgo, Alemania.

2.10 El paisaje

Se le denomina paisaje a los atractivos naturales que indican aquellas partes del medio que destacan por su belleza, correspondiente al conjunto de elementos de un territorio ligado por relaciones de interdependencia.

El paisaje natural es el conjunto de caracteres físicos visibles de un lugar que no ha sido modificado por el hombre.

El paisaje cultural es el modificado por la presencia y actividad del hombre (cultivos, diques, ciudades, etc.)

El paisaje urbano es el conjunto de elementos plásticos naturales y artificiales que compone la ciudad: colinas, ríos, calles, plazas, árboles, anuncios, semáforos, etc.

El sujeto es quien determina, a su propio juicio, si el objeto posee o nó cualidades estéticas de acuerdo a su libre percepción. Bajo estas condiciones, se puede definir al paisaje como una cualidad estética que adquieren los diferentes elementos de un espacio físico, sólo cuando el hombre aparece como observador, animado de una actitud contemplativa dirigida a captar sus propiedades externas, su aspecto, su carácter y otras particularidades que permitan apreciar su belleza o fealdad.¹⁷



IMAGEN 6. Isla de Sacrificios en el Sistema Arrecifal Veracruzano.

¹⁷ Villarroel, Melvin (1996), Arquitectura del vacío. GG/ México. Pp.20-22.

2.10.2 Visualización del paisaje

El ser humano posee características sensoriales que responden al mundo externo. Una de estas características son: la visión, la audición, la presión, el tacto, la temperatura, el gusto y el olfato.

La vista es la modalidad mas compleja y más importante, pues capta la imagen del mundo exterior.

El olfato completa la imagen con recuerdos más duraderos que los que aporta cualquier otro sentido.

El oído recoge del paisaje todos los sonidos que se producen en la naturaleza.

El tacto percibe la textura de las cosas que vemos y pueden ser:

Activo: Cuando tocamos cualquier objeto del medio.

Pasivo: Cuando uno es tocado por el viento, hojas, etc.

Para la apreciación estética del paisaje lo que vale es lo que el turista común capta por medio de sus sentidos influenciados por su estado de ánimo.

Como la gran mayoría de los turistas provienen de las ciudades, su interpretación de la naturaleza se ve dificultada porque el hombre urbano, aunque conoce los árboles, las plantas, las flores, las nubes, el cielo, etc., se ha

acostumbrado (dentro del marco del ambiente artificial de la ciudad) a verlos como unidades separadas.

Los elementos naturales dentro de la ciudad están colocados simétricamente, de manera que cuando los ve todos juntos y creciendo de acuerdo a sus propias leyes, hace que el turista tenga dificultad para retener lo que vió; esto también explica porqué tantas veces no pueda reconocer a qué lugar pertenecen las fotografías que tomó en un viaje.

El cerebro capta a la naturaleza como un todo porque no está acostumbrado a procesar información tan compleja, de tal modo que las imágenes que recuerda el turista no le permiten establecer las diferencias ni las semejanzas que le ayuden a identificar lo que vió, ni aún en las fotografías que tomó el mismo.

En un paisaje pueden captarse campos visuales de tipo panorámico, o bien, ubicarse en un punto central para captar diferentes unidades visuales.

La facultad de ver desde un punto fijo no es direccional sino semiesférica (pues el ojo y la cabeza tienen movimientos), por lo que en cada lugar de observación se deben estudiar los ángulos visuales que se pueden dirigir hacia todos los sentidos, todos los planos y hacia todas las distancias, por medio de los cuales se pueden apreciar los contrastes, las profundidades, los volúmenes y las transparencias.

La luz ambiental es una de las claves para la captación del paisaje, pues es la que ilumina la escena.¹⁸

¹⁸ Villarroel, Melvin (1996), *Arquitectura del vacío*. GG/ México. Pp.24-30.

2.11 Arrecifes coralinos

Los arrecifes coralinos se encuentran entre los ecosistemas más ricos de nuestro planeta, tanto en número de especies como en producción biológica y son resultado de más de cien millones de años de evolución dentro de un ambiente relativamente estable. Su distribución mundial se encuentra limitada a dos principales provincias biogeográficas: la región indo pacífica y la región del caribe, prosperando sólo bajo condiciones ambientales relativamente estrictas, como son: temperaturas entre 20 y 28 grados centígrados, aguas claras con buena penetración de luz y salinidades propiamente marinas.

El Golfo de México, a pesar de pertenecer zoogeográficamente a la provincia del caribe, no es rico en áreas arrecifales extensas como ocurre en las regiones anteriormente mencionadas, la alta turbidez de sus aguas y la escasez de lechos rocosos son factores limitantes que no permiten las condiciones adecuadas para ello, de tal forma que en el golfo, las formaciones coralinas aparecen dispersas en pequeñas áreas.



IMAGEN 7. Sistema Coralino, Sistema Arrecifal Veracruzano.

2.11.2 El sistema arrecifal veracruzano

Las costas veracruzanas son privilegiadas por contar en sus límites con un complejo arrecifal de alta relevancia ecológica, el Sistema Arrecifal Veracruzano, que funciona como una reserva, un puente y un punto de diseminación de especies entre las áreas arrecifales caribeñas y las islas de la Florida. Al noroeste se enlaza con el Sistema Arrecifal Veracruz Norte, situado enfrente de la laguna de Tamiahua, y al noreste con el complejo arrecifal de la Península de Campeche y Yucatán.

El Sistema Arrecifal Veracruzano esta conformado por dos áreas geográficamente separadas, constituidas por bajos, islas y arrecifes que se elevan desde profundidades cercanas a los 40 metros.

La cercanía a la costa es una particularidad del Sistema Arrecifal Veracruzano, por lo que su accesibilidad le confiere una gran importancia desde el punto de vista socioeconómico, sin perder el papel que desempeña en la protección de huracanes y nortes a la ciudad y puerto de Veracruz y localidades adjuntas. Sin embargo, esta cercanía lo hace más susceptible a condiciones adversas por actividades humanas, lo que contribuye también a alterar aun más la estabilidad ambiental, requisito indispensable para su óptimo desarrollo. Entre las principales causas están las siguientes: contaminación, uso de corales para construcción, sobrepesca, artesanías, acuarismo, etc.¹⁹

¹⁹ Silva-López, Gilberto (1994), Problemática ambiental en el estado de Veracruz: Áreas naturales protegidas y conservación. ED. México. pp. 31-44.

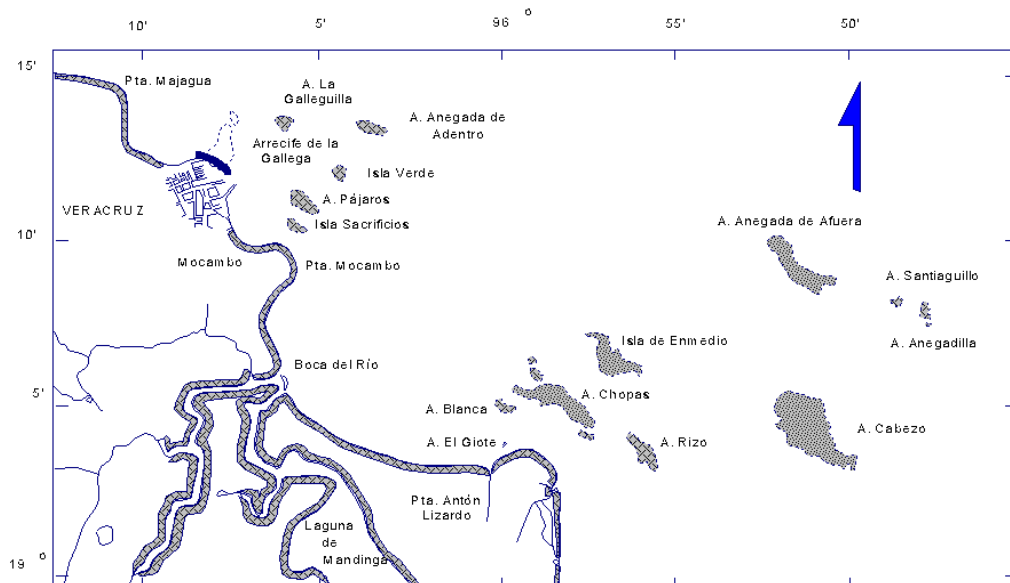


IMAGEN 8. Sistema Arrecifal Veracruzano.

2.11.3 Sistema Arrecifal Veracruzano como atractivo turístico

Desde el punto de vista turístico, la zona arrecifal presenta un potencial que no ha sido aprovechado adecuadamente y se debe precisamente por el enorme atractivo que ofrece la belleza escénica de estas áreas. Las actividades de buceo libre y scuba en la actualidad son principalmente proporcionadas por casas comerciales dedicadas a organizar viajes en lanchas a los arrecifes mas atractivos del Sistema Arrecifal Veracruzano, como Anegada de Afuera, Catedrales, La Blanquilla, Isla Verde y otros.

Por otro lado, en especial Isla de Sacrificios adquiere importancia histórico-cultural por presentar rastros arqueológicos de la cultura Totonaca y su acceso actualmente esta prohibido debido a la acertada decisión de la Secretaria de Marina como medida de recuperación del arrecife.

Isla de Sacrificios junto con Isla de Enmedio, son las porciones emergidas del Sistema Arrecifal Veracruzano más cercanas y atractivas para acampar (y por ello más susceptibles a impactos antropológicos directos), por lo que esta última isla es muy concurrida sobre todo en los períodos vacacionales de la época cálida del año.

Los arrecifes del Sistema Arrecifal Veracruzano incluyendo sus islas, mas las características históricas del propio puerto, pueden, bajo la ejecución de un adecuado plan de manejo representar un gran atractivo, por supuesto, no sólo para el turismo nacional sino también para el extranjero, generando con ello la captación de importantes divisas.



IMAGEN 9. Vista Aérea de Isla de Sacrificios en el Sistema Arrecifal Veracruzano.

2.12 Desarrollos turísticos

Dentro de una zona cálida y tropical, el paisaje y la flora poseen gran variedad, por su diversidad vegetativa y tipología inusitada. Todos estos factores son los decisivos para el fundamento de la recreación y para la creación de comunidades especiales de descanso.

En este medio ambiente, se requiere de la sensibilidad para los cambios que están ocurriendo. Esta relación con nuestro entorno se refleja en la arquitectura, homogénea a la naturaleza.

El desarrollo turístico puede definirse como la provisión o el mejoramiento de las instalaciones y servicios idóneos para satisfacer las necesidades del turista, y definido de una manera más general, también puede incluir los efectos asociados, tales como la creación de empleos o la generación de ingresos.

El turismo, como otras actividades económicas y sociales, no se presenta uniformemente o al azar en el espacio. Ciertos sitios, localidades o regiones son más favorables para el desarrollo turístico que otros. Una vía de la investigación geográfica es examinar y explicar los patrones existentes de desarrollo turístico en función de una gama de atributos locales.

Los factores que influyen en la localización de los proyectos turísticos o en el potencial turístico de un área, pueden agruparse en siete grandes categorías, por ejemplo: el clima, las condiciones físicas, los atractivos, el acceso, el uso de suelo, las restricciones y los incentivos. Dichos factores guardan relación entre sí y las categorías no son totalmente exclusivas. El clima puede ser un atractivo determinado por un área que depende en parte de su accesibilidad, y ciertas formas de tenencia de la tierra pueden estar sujetas a diversas restricciones.

El problema puede consistir en evaluar la factibilidad de desarrollar un sitio en particular, la selección de un emplazamiento entre un número de alternativas para un proyecto específico, o la evaluación más amplia de un área en función del potencial turístico general.

La importancia de cualquiera de tales factores dependerá del tipo de desarrollo y especialmente de la escala del análisis.

La expansión del alojamiento en los desarrollos turísticos ha sido acompañada de un aumento y la diversificación de los atractivos e instalaciones con fines recreativos para el turista, en particular, se ha intensificado la tendencia de pasar de excursiones sólo escénicas a actividades más complejas y poco usuales.²⁰



IMAGEN 10. Desarrollo turístico en Bora Bora, Polinesia Francesa.

2.12.2 Marinas y puertos deportivos

Las actividades de recreación en el agua constituyen la primera topología en los complejos turísticos de recreación. Las marinas y puertos deportivos son los generadores e impulsores de estos desarrollos turísticos, catalizando toda la actividad que la recreación genera: restaurantes, música y cultura, negocios y contactos profesionales, moda y comercio exclusivo, deporte y descanso.

²⁰ Villarroel, Melvin (1996), Arquitectura del vacío. GG/ México. Pp.36-37.

En las marinas o puertos deportivos, el atractivo se forma por la conjunción entre la arquitectura y el paisajismo del espacio vacío en el borde del agua y la tierra.²¹

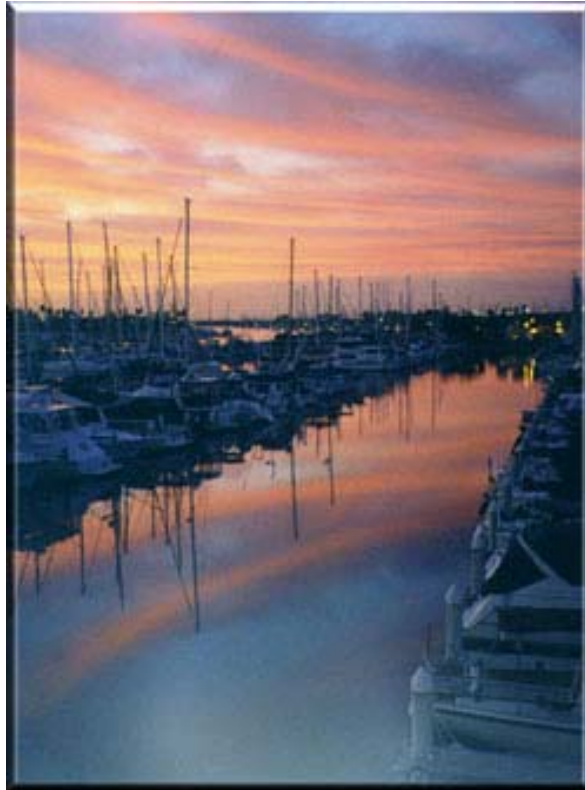


IMAGEN 11. Pacific Corinthian Marina, Oxnard, California.

2.12.3 Ecoresorts

Los ecoresorts son proyectos que marcan el camino hacia las urbanizaciones turísticas que tengan en cuenta los temas ecológicos. Algunos de estos proyectos resuelven ingeniosamente las contradicciones inherentes a sus orígenes comerciales y todos aportan contribuciones positivas.

²¹ Villarroel, Melvin (1996), *Arquitectura del vacío*. GG/ México. pp. 39-40.

Algunos urbanistas predicen que las urbanizaciones de centros vacacionales proyectados con criterios ecológicos servirán como campos de exploración y experimentación para conceptos innovadores que, podrían aplicarse algún día a situaciones urbanas de mayor dimensión y complejidad, contribuyendo así al desarrollo de conocimientos prácticos sobre el tema.

En la búsqueda de una alternativa a la gran destrucción paisajista causada por las edificaciones sobredimensionadas tan característica de la industria turística, este tipo de proyectos han buscado sus raíces en la arquitectura popular como opción más discreta y respetuosa con el entorno.²²



IMAGEN 12. Angsana Resort & Spa Ihuru, Islas Malvinas.

2.13 Plataformas marinas (petroleras)

2.13.2 Plataformas lastrables o sumergibles

Según Ceballos (2006) este tipo de plataformas pueden ser utilizadas para grandes profundidades de hasta 50 metros. Su instalación se realiza mediante la

²² Ruano, Miguel (1999), Ecurbanismo: Entornos humanos sostenibles. ED. GG/Barcelona. Pp.20.

inundación de sus depósitos flotadores o pontones, los cuales se apoyan directamente sobre piso marino. De esta forma se crean condiciones de trabajo similares a las que se tienen sobre la tierra, esto es, sin alterar su posición con respecto al pozo por efecto del oleaje.

Una vez terminado los trabajos, la plataforma es puesta a flote evacuando el agua de lastre, con lo que puede ser trasladada a otro sitio de trabajo.

Las unidades totalmente sumergibles han demostrado ser adecuadas para su utilización en aguas bajas y especialmente en zona pantanosas. Sin embargo, muestran aspectos desventajosos en cuanto a problemas de estabilidad durante el transporte y, además, porque las erosiones en el lecho marino producen daños en los puntos de apoyo de los flotadores. No obstante, comparadas con los otros tipos, las unidades totalmente sumergibles registran menor cantidad de daños.²³

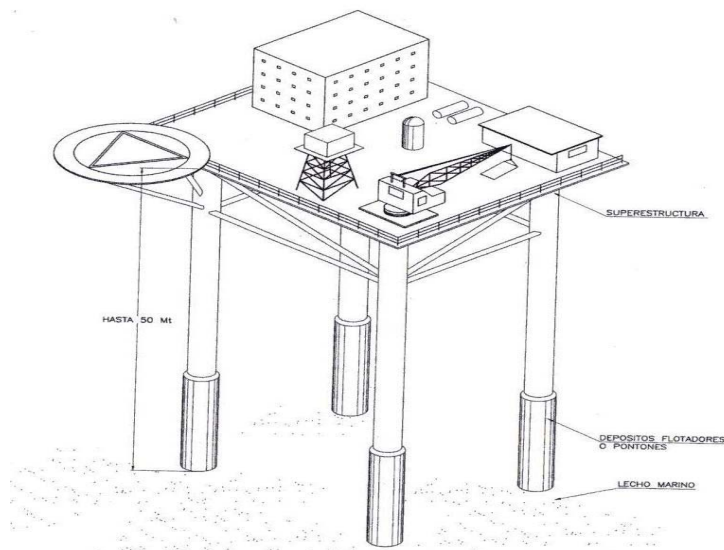


IMAGEN 13. Plataforma Lastrable o Sumergible

²³ Ceballos Marín, Alex (2006) Tesis: Plataformas marinas. Universidad Veracruzana, Ingeniería Civil. Xalapa, Veracruz. Pp. 14-17.

2.13.3 Plataformas autoelevables

Las plataformas autoelevables son móviles y son usadas comunmente para trabajos en tirantes de agua hasta 100 metros. Hoy en día, de las instalaciones móviles de perforación de mayor número corresponde a las unidades autoelevables. La plataforma sobre la que se encuentra montada la torre de perforación, es construida en forma de balsa y contenida en varias cubiertas, dispuestas una encima de otra con todo el equipo necesario para la perforación, así como la planta de fuerza, almacenes, campamentos, etc.

Las patas sobre las que se apoya la unidad y cuyo número llega a ser hasta de 12, están dispuestas en su perímetro. Estas patas están hechas a base de cilindros huecos o armaduras de acero, su longitud depende de la profundidad de operación prevista.

La unidad se encuentra sobre el punto de operación, las patas son bajadas al fondo marino, inmediatamente después la plataforma es levantada hasta una altura suficiente sobre el nivel del mar, para que el oleaje no pueda alcanzar la superestructura.

Una vez que la unidad autoelevable ha sido apoyada, puede ser operada con suficiente independencia para el soporte de las condiciones climatológicas que imperan en el sitio y emplear prácticamente la misma técnica de perforación que en tierra firme. No se tienen, como en el caso de las unidades semi sumergibles y de los barcos de perforación, los problemas de emplazamiento y estabilización. El cabezal del pozo y el preventor pueden ser instalados directamente por debajo de la plataforma de trabajo sobre el agua. Con esto se

reduce peligro de contaminación de agua y aumenta la seguridad en la perforación.

Dado que las unidades autoelevables combinan la movilidad con las ventajas de operación de las estructuras fijas de acero, se procura emplearlas siempre que las condiciones del fondo marino lo permitan. Su desventaja es su vulnerabilidad durante el remolque de instalación. La mayor parte de los daños y pérdidas totales se origina cuando las patas se encuentran levantadas y sobresalen de la superficie del mar. También corren graves peligros cuando se presentan erupciones incontrolables de gas y petróleo.²⁴

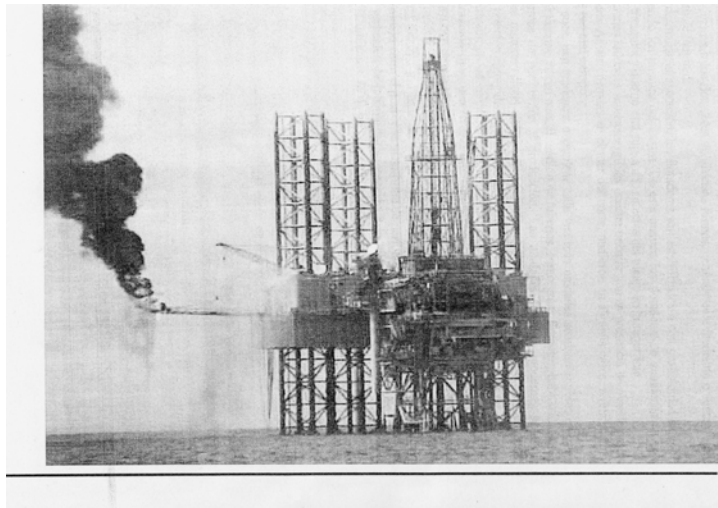


IMAGEN 14. Plataforma Autoelevable.

2.13.4 Plataformas semisumergibles

Durante los últimos años ha sido este tipo favorito de construcción para ser operado en condiciones especialmente adversas, el objetivo que se persigue del

²⁴ Ceballos Marín, Alex (2006) Tesis: Plataformas marinas. Universidad Veracruzana, Ingeniería Civil. Xalapa, Veracruz. Pp. 17-18.

diseño de las unidades “Semisumergibles” es el de reducir al mínimo posible los efectos del oleaje en los trabajos de perforación. Actualmente gozan de gran demanda estas unidades, especialmente las grandes de 30 mil y hasta 50 mil toneladas, La plataforma de trabajo y demás instalaciones repartidas en varias cubiertas se encuentran ligadas a los flotadores de diversas formas, generalmente mediante columnas huecas de entre 30 y 45 m de longitud.

Antes de iniciar la operación, los flotadores son estabilizados a una profundidad entre 15 y 25 metros inundando los tanques de lastre. De esta manera, los flotadores se mantienen en una zona relativamente tranquila que no esta sujeta a los efectos del oleaje en la superficie.

Las grandes unidades semisumergibles pueden trabajar aún en presencia de olas de hasta de 10 metros de altura. Al ser operadas en el mar del norte, pudieron en algunos casos, reducir aún 5% las interrupciones por mal tiempo.

Existe pues, la tendencia a emplear cada vez más unidades semisumergibles en zonas con peligros de mal tiempo, ya sea para el tendido de tuberías, como gruas flotantes, habitacionales, o bien como plataformas de perforación y producción. Las unidades flotantes modernas se encuentran equipadas con motores diesel eléctricos para su autopropulsión, haciéndose así innecesarios su remolque. En posición emergida la unidad alcanza una velocidad de crucero superior a 15 kph.

La operación de las unidades semisumergibles de perforación, requiere en comparación con las torres de perforación fijas, una técnica diferente y más complicada porque el cabezal del pozo y el preventor deben ser instalados en el fondo del mar, ya que la larga tubería de ascensión no podría soportar las grandes presiones que eventualmente provienen del yacimiento. Así mismo, su suspensión

deberá ser muy flexible y a base de conexiones universales a fin de poder absorber los inevitables cambios de posición entre el pozo y la plataforma de perforación. Especialmente, por lo que se refiere a movimientos verticales, la tubería de barrenación y la tubería de ascensión deberán ser capaces de absorber desplazamientos de dicha dirección para compensar los movimientos de las plataformas.²⁵



IMAGEN 15. Plataforma Semisumergible.

2.13.5 Partes de las plataformas

Según Díaz Roldan (2005), las plataformas son fabricadas con elementos tubulares, las cuales constan de cuatro partes, siendo estas las siguientes:

1. Pilotes de sustentación
2. Subestructura

²⁵ Ceballos Marín, Alex (2006) Tesis: Plataformas marinas. Universidad Veracruzana, Ingeniería Civil. Xalapa, Veracruz. Pp. 18-20.

3. Superestructura
4. Equipos o Módulos

Este tipo de plataformas fijas son las más usuales en el mundo, pudiendo ser de 4, 6 y de 8 columnas del servicio para lo que se destine. Además estas plataformas son diseñadas para tirantes de agua de 20 metros hasta el orden de 310 metros, como es el caso de la plataforma Cognac, localizada a 160 kilómetros al sureste de New Orleans, Estado Unidos.

Los pilotes de sustentación están formados por elementos tubulares y básicamente es la cimentación de la plataforma. Estos se alojan en cada una de las piernas o columnas de la subestructura, fijándose a ésta en la parte superior de las mismas, en donde reciben la descarga de la superestructura y los equipos, determinando la longitud de penetración a partir del lecho marino en función de la capacidad de suelo.

Para plataformas con profundidad hasta de 150 metros es posible diseñar la cimentación por medio de pilotes alojados en las piernas y adicionalmente algunos llamados de faldón y para profundidades superiores a 150 metros se requerirán de grupos de pilotes en cada pierna.

La subestructura en este tipo de plataforma es de forma piramidal, construida totalmente basándose en elementos tubulares. Se forma por cuatro marcos trapezoidales en el sentido transversal y por dos ejes longitudinales.

La separación de sus ejes y marcos va desde 7.5 metros hasta 20 metros, además, cuenta con diferentes niveles de arriostamiento horizontal, dependiendo de su tirante, unidos estos a columnas con diagonales o crucetas tubulares.

La estructura se fija al lecho marino por medio de pilotes que serán insertadas a través de columnas y se soldaran en extremo superiores a la columna correspondiente.

Unidos a la subestructura se tienen dos embarcaderos de emergencia los cuales auxiliaran en el embarco y desembarco de personal. A su vez, estos atracaderos están protegidos con cuatro u ocho defensas para barcasas.

La superestructura cuenta básicamente con dos cubiertas, las cuales son soportadas por columnas, que a su vez se apoyan sobre los pilotes.

La estructuración de las cubiertas es a partir de vigas longitudinales, apoyadas estas en traveses de acero las cuales con columnas forman marcos principales transversales. En cubierta inferior se alojan los equipos y tuberías de servicio y proceso de la plataforma según el tipo. Sobre la cubierta superior, se instalan los equipos principales de producción o módulos de perforación, según sea el tipo de uso de la plataforma.

Dependiendo el uso de la plataforma, sobre cubierta se puede instalar un equipo de perforación en forma modular o equipos tipo paquete de producción, generación eléctrica, habitacionales, etc.

Es común instalar una plataforma de este tipo según el uso que se le destine. En el caso de la Sonda de Campeche la mayoría de los campos que se están desarrollando actualmente han dado lugar a la instalación de un complejo de estas estructuras. Tal es el caso de los campos Alkal Nohoch, Abkatun, Pol, Ku, etc., en los cuales ya se cuenta con el siguiente tipo de plataformas:

- Perforación
- Producción
- Enlace

- Compresión
- Trípodes a quemador
- Habitacional

Las anteriores plataformas están unidas entre sí por medio de puentes de 100 metros de longitud. Además los complejos anteriores han dado lugar a otras plataformas, las cuales se encuentran retiradas a estos complejos en lugares estratégicos como son:

- Plataformas de Rebombeo
- Plataforma de almacenamiento diesel
- Plataforma de telecomunicaciones
- Plataforma de control y de servicios
- Plataforma de tratamiento y bombeo de agua para inyección
- Plataforma estabilizadora de crudo
- Plataforma de trípodes
- Plataforma de perforación para inyección de agua

2.13.6 Protección de las plataformas marinas

La protección anticorrosiva juega un papel relevante en la fabricación de plataformas marinas, ya que es bien sabido que el lugar donde finalmente se instalan es un ambiente húmedo salino altamente corrosivo.

Existen básicamente tres zonas en una plataforma donde la corrosión se presenta sobre la superficie de acero en forma diferente:

- Zona sumergida
- Zona de marea y oleaje
- Zona atmosférica

En la zona sumergida se encuentra la mayor parte de la estructura, la cual es atacada por el oxígeno que se encuentra en suspensión bajo el agua. Debido a que el ataque es un efecto electroquímico, se han diseñado unos elementos de aluminio-zinc, denominados ánodos, los cuales por su diferencia de potencial para drenar corriente comparado con el acero, estos protegen caóticamente a la superficie de acero, sacrificándose a su vez por el efecto electroquímico que le imprime el oxígeno. En otras palabras, la estructura de acero (cátodo), el agua salada (electrolito) y el ánodo de aluminio. Forman una celda galvánica.²⁶

2.14 Flotabilidad

“Por el principio de Arquímedes sabemos que cuando un cuerpo está, total o parcialmente, sumergido en un líquido homogéneo en reposo, las presiones que este líquido ejerce sobre todos los puntos del cuerpo tienen una resultante única, dirigida de abajo hacia arriba, de valor igual al peso del volumen de líquido desalojado y aplicado en el centro de la figura del volumen sumergido.”²⁷

A esto se le denomina empuje estático del líquido sobre el cuerpo y si este se encuentra en reposo, el empuje estará equilibrado por el peso del cuerpo cuyo punto de aplicación es el centro de gravedad del mismo.

De lo anterior, se deduce que, para que un cuerpo no se sumerja por completo, es preciso que su peso sea menor que el de un volumen de líquido igual al suyo. Al cuerpo que cumple con esta condición se le da el nombre de flotador.

²⁶ Díaz Roldan, Jesús Antonio (2005) Tesis: Construcción de plataformas marinas. Universidad Veracruzana, Ingeniería Mecánica-Eléctrica Xalapa, Veracruz. Pp. 16-21.

²⁷ Arruti Iturriox, Félix (1968), Nociones de arquitectura naval. ED. Aranas. P.46.

2.15 Proceso de desalinización

La ósmosis inversa (OI) es el proceso de la separación de una cantidad de agua dulce del agua salada. La presión necesaria para la (OI) depende de la cantidad de sólidos disueltos y del grado de desalación que se quiera obtener. La inversión de energía en el proceso resulta en un aumento de entropía. Esta entropía es igual a orden por separación.

Del mar proviene una fuente ilimitada del agua salada. Una planta usando ósmosis inversa va a necesitar hasta tres veces la cantidad del agua producida. Por lo tanto, el diseño de los pozos o sistema de captación debe considerar este factor para su capacidad.²⁸

2.15.1 Proceso de producción

El pozo se llena por gravedad al nivel del acuífero marino. Se transporta el agua del pozo impulsado por las bombas de alimentación al sistema de desalación. En la entrada de las bombas de alimentación llega el suplemento de químicos administrado por las bombas dosificadoras. Así el agua está preparada para pasar 4 tipos de filtros que retienen partículas no mayores a cuatro micras. El paso principal de la producción de agua es la separación de H₂O de la mezcla de sales y minerales presente en el agua del mar. Este paso se realiza en la etapa de osmosis inversa (OI).

Para permitir una operación económica de la (OI) es necesario prevenir que se cristalicen las sales dentro de los módulos de (OI), o que partículas de microalgas lleguen a las membranas. Para eso existen tres pasos de filtración por

²⁸ www.es.wikipedia.org/wiki/DesalacionC3%B3n. Fecha de consulta: domingo 28 de enero del 2007.

arena más un último paso de micro filtración usando cartuchos de fibra sintética. El éxito de filtración también depende de la apropiada introducción de coagulantes. De acuerdo a la calidad de filtración se genera el ciclo de cambio de las membranas entre 2 y 5 años. Los dispersantes químicos introducidos antes de la micro filtración previenen la entrada de minerales dentro de las membranas.

Como todos los aspectos de la operación son automatizados, el trabajo de los operadores es la supervisión y el mantenimiento.

2.15.2 Regulación de alta presión y recuperación de energía

El concentrado de rechazo es 55 % del agua bruta (aunque depende de la tecnología de desalación empleada). Mientras que el 45 % del agua ganada sale a presión atmosférica, debe asegurarse una contrapresión regulada en el flujo de rechazo. Este flujo de rechazo siempre contiene algo así como el 55 % de la energía invertida en las bombas de alta presión. Es necesario obtener el rendimiento más alto de recuperación de esta energía. Una parte de la energía recuperada puede volver al mismo ciclo de desalación y recuperación más de una vez.

Mientras que la planta está en el proceso de producción se controla la presión de la salida por una válvula de regulación. Se usan convertidores "Pressure Exchanger" y con ellos en el intercambio de presión se puede recuperar hasta 95% de la energía directamente por medio de bombeo. Esa bomba de recuperación de energía aumenta el flujo de más agua a la entrada de las

membranas. La planta usa las unidades 'Pressure Exchanger' cerca de cada grupo de tubos de elementos de ósmosis inversa.²⁹

2.15.3 Calidad del agua producida

El agua osmotizada o el permeado de los módulos de ósmosis inversa debe ser acondicionada para satisfacer ciertas características de calidad, el agua producida tiene un pH ácido y un bajo contenido de carbonatos lo que la convierte en un producto altamente corrosivo lo cual se debe de ajustar antes de su distribución y consumo. El pH se ajusta con carbonato de calcio a un valor de 7,7 adicionalmente si se requiere se agregan también fluoruro de sodio e hipoclorito según las regulaciones para uso de agua potable.

2.15.4 Energía eléctrica

Los requerimientos energéticos de la desalación varían en función de la tecnología empleada, aunque hay una tendencia hacia su reducción, gracias a los avances tecnológicos. Para los procesos de ósmosis inversa, el consumo energético se sitúa normalmente entre 3-4 Kwh. por m³ de agua desalada producido.

2.15.5 Almacenamiento y distribución del agua producida

²⁹ www.es.wikipedia.org/wiki/DesalacionC3%B3n. Fecha de consulta: domingo 28 de enero del 2007.

El agua desalada pasará por bombeo al tanque de almacenamiento de agua potable arriba de un cerro natural. Ahí se conecta a la red de distribución.³⁰

2.15.6 Desalación de agua mediante energía renovable

Existen diversos factores que hacen de la desalación de agua del mar una aplicación atractiva para las energías renovables. Por un lado, está el hecho de que muchas zonas con escasez de agua desalada, poseen un buen potencial de alguna de dichas energías, especialmente de la Eólica o de la Solar. Así, existen muchas localizaciones en las que el viento es un factor climatológico frecuente, como es el caso de un elevado número de islas mediterráneas, a la vez que existe una apreciable escasez de agua potable, lo que obliga a realizar su suministro mediante buques cisternas.

También existen muchas regiones en las que la escasez de agua potable va acompañada de un buen nivel de insolación (exposición a la Radiación Solar).

Además de los factores ambientales ya mencionados, existen otros factores que aumentan el atractivo del uso de las energías renovables para la desalación de agua de mar. Uno de estos factores es la simultaneidad entre la demanda de agua potable y la disponibilidad de dichas energías. En numerosas localidades costeras y centros turísticos, la demanda de agua potable crece espectacularmente en verano, esto se debe al gran aumento que experimenta la

³⁰ www.es.wikipedia.org/wiki/DesalacionC3%B3n. Fecha de consulta: domingo 28 de enero del 2007.

población debido al turismo. Y es precisamente en verano cuando la disponibilidad de la radiación solar es máxima.

Todos estos factores han motivado a que numerosas instituciones y organismos oficiales hayan desarrollado, o estén desarrollando, proyectos destinados a mejorar y hacer más competitivos los sistemas de desalación de agua de mar que funcionan con alguna de aquellas energías renovables que presentan unas características adecuadas para este tipo de proceso.³¹

2.15.7 Solar Stills

Los Solar Stills son unos sistemas de desalación mediante evaporación que operan con la energía disponible en la radiación solar. Son sistemas especialmente diseñados para aprovechar de un modo pasivo la energía solar, haciendo uso del conocido efecto invernadero.

La piscina o estanque es el lugar donde se encuentra almacenada el agua que se pretende desalar. Puede aprovecharse una cavidad natural en el terreno, o bien construirse de obra civil al igual que una piscina o estanque artificial.

La cubierta consta de una superficie transparente (a base de plástico o vidrio) colocada encima del estanque, de modo que en su interior se consiguen temperaturas lo suficientemente elevadas como para producir la evaporación de una determinada cantidad de agua del estanque. Esta temperatura interior elevada (>60 °C) se consigue gracias al "Efecto Invernadero" producido por la cubierta transparente, que consiste en que la mayor parte de la radiación solar exterior consigue atravesar la superficie de la cubierta, que actúa como una trampa

³¹ www.es.wikipedia.org/wiki/DesalacionC3%B3n. Fecha de consulta: domingo 28 de enero del 2007.

térmica para la radiación solar. Esta radiación solar que atraviesa la cubierta transparente, es absorbida en parte por el agua que existe en el interior, y la otra parte es emitida con una longitud de onda mayor que la de la radiación incidente.

Debido a su mayor longitud de onda, esta radiación es en su mayoría incapaz de atravesar hacia el exterior la cubierta transparente, quedando atrapada en el interior del solar still, produciendo el consiguiente aumento de la temperatura ambiente, lo que favorece la evaporación de una pequeña fracción del agua allí existente.

Este vapor condensa al entrar en contacto con la cara interior de la cubierta, formando pequeñas gotas de agua destilada que terminan uniéndose entre si y se deslizan siguiendo la pendiente de la cubierta, para ser finalmente recogidas y canalizadas por los oportunos conductos colectores que terminan en los depósitos de almacenamiento de agua destilada.

Los Solar Still no se usan para producir grandes cantidades de agua desalada debido a que estos sistemas presentan una baja producción de destilado por unidad de superficie del estanque, lo que requiere grandes superficies para obtener producciones elevadas. La producción diaria de un Solar Still suele estar comprendida entre 1 y 4 litros de agua por cada m^2 de superficie del estanque.³²

³² www.gem.es/materiales/document/documen/g01/d01204/d01204.htm

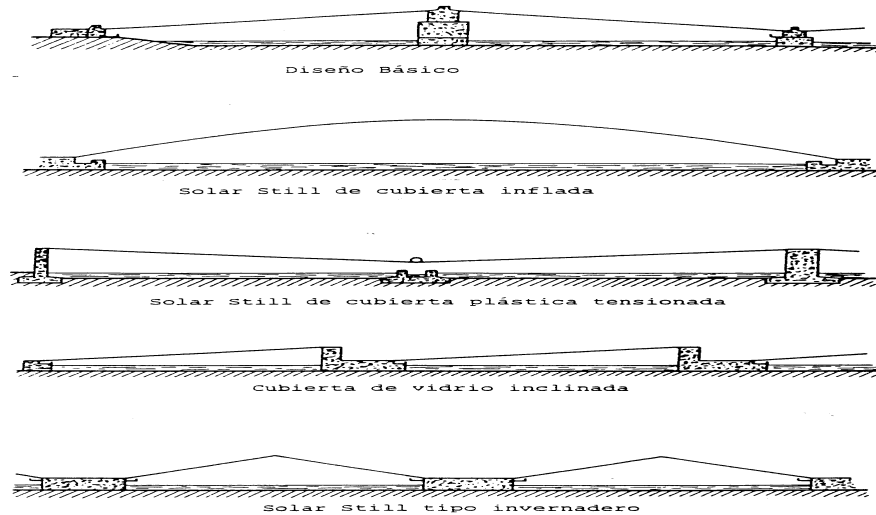


IMAGEN 16. Diferentes diseños de Solar Stills.

2.16 Energía Fotovoltaica

La energía solar fotovoltaica es una de las energías renovables que se presentan como una alternativa a las fuentes tradicionales.

Las placas o módulos solares fotovoltaicos captan los fotones contenidos en los rayos solares, y los materiales semiconductores que los forman los transforman en una corriente, es decir en electricidad. Esta electricidad es corriente continua, no apta para el uso directo del hogar, por lo que es necesario un aparato que lo transforme en corriente alterna, llamado ondulator o inversor.

La energía se almacena en acumuladores apropiados llamados baterías. Las baterías pueden ser de bloque (como las que se usan en los automóviles) o

bien otras mas especializadas llamadas estacionarias, de más larga duración y especialmente diseñadas para estos usos.³³

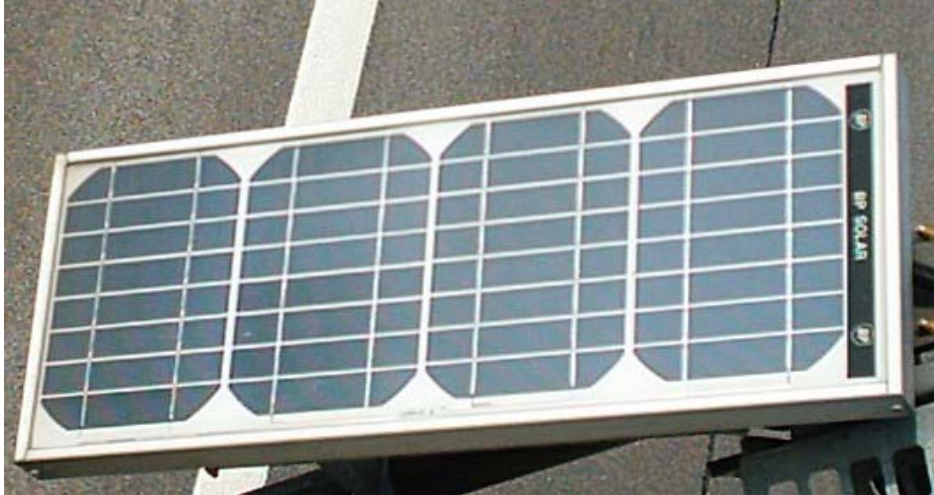


IMAGEN 17. Paneles solares fotovoltaicos.

2.17 Tratamiento de aguas residuales por biopelícula

Cuando las comunidades de microorganismos crecen adheridas a una superficie se denomina biopelícula. Los microorganismos en un proceso de tratamiento de aguas residuales de biopelícula son más resistentes a alteraciones en el proceso, en comparación con otros tipos de tratamientos biológicos. Por lo tanto, los tratamientos de aguas residuales basados en la tecnología de biopelícula resultan ser más completos especialmente en comparación con tecnologías comúnmente utilizadas como los procesos de fangos activos.

³³ www.news.soliclima.com/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=47. Fecha de consulta: lunes 8 de enero del 2007.

Los primeros procesos de biopelícula, filtros percoladores, fueron inventados hacia finales del siglo XIX. Los filtros percoladores resultan estables y robustos pero presentan un serio inconveniente; se colmatan con facilidad dando lugar a zonas anaerobias incluso en condiciones de baja carga.

En la tecnología MBBR la biopelícula crece protegida en el interior de un soporte plástico, diseñados especialmente con una elevada superficie interna. Estos soportes plásticos se encuentran en suspensión y completamente distribuidos por toda la fase líquida. Esta tecnología permite operar con cargas extremadamente altas sin riesgo de colmataciones y tratar tanto aguas industriales como municipales en espacios relativamente pequeños.³⁴

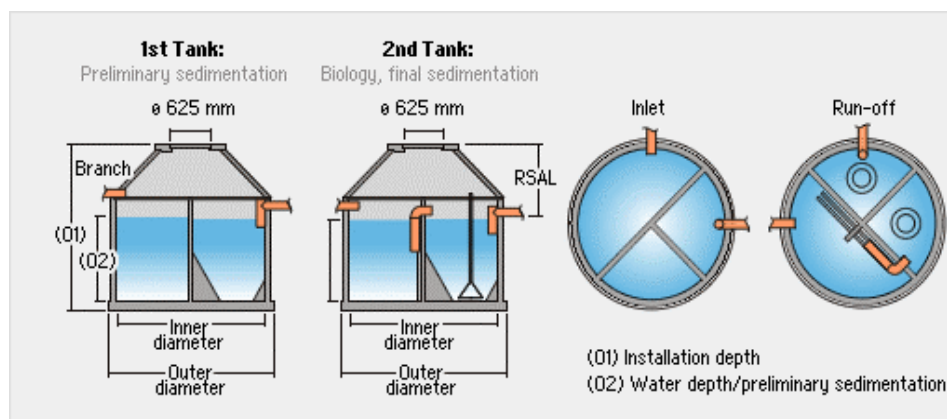


IMAGEN 18. Planta de tratamiento WBS Clean Basic

2.18 Casos Análogos

Maníhi Pearl Beach Resort es un hotel ecoturístico el cual se ubica a casi 2 horas de Tahití vía aérea en la Polinesia Francesa. Los huéspedes de este

³⁴ www.bergmann-beton.de/en/413_wsb-clean-basic_25-53_residents.htm

Tratamiento de aguas residuales. Anoxcaldnes. 2006. Fecha de consulta: miércoles 21 de marzo del 2007.

ecoresort pueden disfrutar de la naturaleza gracias a las diferentes actividades acuáticas que ofrece, como el buceo, kayacs, el esquí acuático, entre otros.³⁵



IMAGEN 19. Manihi Pearl Beach Resort, Polinesia Francesa.

El Sheraton Lagoon & Spa es el ecoresort favorito de la Polinesia Francesa, sus espectaculares paisajes hacen de este gran hotel un paraíso para locales y extranjeros donde interactúan de manera directa con las hermosas aguas del Pacífico Sur.

Está situado entre dos bahías de la hermosa y tranquila isla de Moorea, este íntimo y romántico Resort cuenta con 10 hectáreas de laguna en las que se sitúan 54 bungaloes.³⁶

³⁵ www.pearlresorts.com/manihi/
Manihi Pearl Beach Resort. 2003

³⁶ www.sheratonmoorea.com/
Starwood Hotels & Resorts. Enero 2007



IMAGEN 20. Sheraton Lagoon Resort, Bora-bora.

2.19 Conclusiones

En la actualidad, el ecoturismo es considerado la alternativa más atractiva para el mundo que se interesa por la preservación de la naturaleza y el desarrollo sostenible para formar la biodiversidad cultural.

La arquitectura para el ecoturismo juega un papel fundamental, respeta el paisaje sin alterar la belleza natural, requiere de un plan expreso que determine el número de visitantes que soporte el sitio sin deteriorarse.

Existen varios tipos de turistas, los que buscan sólo descansar y necesitan espacios cómodos y aquellos que buscan interactuar con el paisaje natural para el estudio y/o la relajación

Los proyectos de ecoturismo es una nueva forma arquitectónica de impulsar sobre todo, a los pobladores a participar, organizar, edificar y operar con

adecuada asesoría el uso de los recursos naturales para ofrecerlos sin deteriorarlos.

La planeación del diseño arquitectónico contará con características especiales conforme a criterios arquitectónicos congruentes al medio ambiente bajo las normas y reglamentos para las instalaciones de ecoturismo, respetando precisamente al medio natural y conservando lo autóctono del lugar.

Como en todos los proyectos se deben resolver problemas como son el suministro de energía, agua potable, tratamiento de aguas negras, basura y climatización, eligiendo las mas convenientes para este tipo de proyectos ecoturísticos.

Los planes de acción o estrategias tendrán relación con las características de la región y las instalaciones turísticas existentes; identificar la zona para desarrollar ecoturismo cultural y de aventura; así mismo será necesario plantear el proyecto a las autoridades municipales y federales para conocer la factibilidad. Cabe mencionar que estos proyectos se pueden lograr ya que nuestro país cuenta con escenarios naturales idóneos para desarrollar este tipo de proyectos.

El Ecodiseño es un proceso que incluye el bioclimatismo asociando el diseño vernáculo de control del entorno construido y el medio ambiente, tratando de superar la barrera artificial que se ha interpuesto entre el mundo de la tecnología y el diseño ecoturístico, logrando armonía y empatía más que el control.

La sostenibilidad esta logrando unir a la ecología y a las ciencias naturales con el diseño arquitectónico y urbanístico, con el fin de que estas dos vayan al

parejo en la realización de proyectos arquitectónicos que satisfagan las necesidades humanas y dando además un ecosistema para otras especies.

La arquitectura ambiental es la integración de un objeto sólido con la naturaleza, el reto que tenemos como arquitectos es lograr esta unión sin deteriorar los recursos naturales que existen.

Dentro de este tópico el paisaje es considerado como un territorio que conjunta una serie de elementos con caracteres físicos ya sean geográficos, naturales y culturales que se observan y pueden aprovecharse para apreciar su belleza y disfrutar de él.

Dentro de los ecosistemas mas ricos del planeta se encuentran los arrecifes coralinos considerados como zonas privilegiadas que cuentan con un gran número de especies biológicas exigiendo condiciones especiales para su conservación y el aprovechamiento de su belleza como atractivo turístico.

Considerando que en el frente del puerto de Veracruz se encuentra una zona arrecifal importante se plantea un desarrollo turístico que contemple un diseño arquitectónico ecoturístico factible que cumpla con los estándares de calidad que incluyen este tipo de proyectos como: la conservación del ecosistema, el desarrollo sostenible y sobre todo la integración del hombre con la naturaleza.

En el proyecto trataré de integrar los principios básicos de estructuración de las plataformas marinas aplicadas a la extracción del petróleo y de la arquitectura ecológica para la integración exitosa de lo antes mencionado.

CAPÍTULO III

DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

3.1 Análisis del sitio

El área se ubica frente a Punta Antón Lizardo, a unos 20 km al suroeste del Puerto de Veracruz, e incluye los siguientes arrecifes: Gioté, Polo, Blanca, Punta Coyol, Chopas, Enmedio, Cabezo, el Rizo, Santiaguillo, Anegada de Afuera, Anegadilla y Topetillo, todos ellos en la isóbata de los 48 m.³⁷

La sección que se utilizará para el proyecto antes mencionado, debido a que la UNESCO nombro al S.A.V. patrimonio de la humanidad y no otorga permiso alguno para ningun tipo de proyecto dentro del mismo, se localiza fuera de los limites de la segunda área del Sistema Arrecifal Veracruzano , con una latitud norte de 19°02'39" y una longitud oeste de 95°54'50" de Greenwich. Al

³⁷ Vargas-Hernández, J.M., A. Hernández-Gutiérrez, L. F. Carrera-Parra. 1993. "Sistema Arrecifal Veracruzano". En S. Salazar-Vallejo y N. E. González (comps.). *Biodiversidad marina y costera de México*. conabio-ciqro. México, pp. 559-575.

norte con los Arrecifes Rizo, Chopas y En medio; al Noreste con el Arrecife Cabezo, Anegadilla y Santiaguillo y al oeste con el Poblado de Antón Lizardo.

La vía de comunicación se limita a la marítima o aérea procedente de cualquier punto del golfo de México.



IMAGEN 21. Localización del proyecto. Latitud norte 19°02'39" y longitud oeste 95°54'50" en la costa del estado de Veracruz. Google earth, 2006.

3.1.2 Bioclimática del lugar

El clima en el área de estudio es cálido húmedo. Las masas de aire polar descienden en latitud desde Norteamérica en la estación fresca (noviembre a abril) asociadas a un aumento de nubosidad y precipitación así como con vientos del norte que pueden ser violentos en la costa.

Con la llegada del viento del norte se abate la temperatura ligeramente en la planicie costera aumentando la humedad en el ambiente.

Durante los meses del verano el clima esta regido por la corriente húmeda y calida de los vientos alisios del Atlántico Tropical que en ocasiones acarrear tormentas.

La temperatura máxima promedio de las costas veracruzanas ascienden los 30° en el día durante el verano descendiendo en la estación lluviosa (junio - octubre) 25°.³⁸

³⁸ Vargas-Hernández, J.M., A. Hernández-Gutiérrez, L. F. Carrera-Parra. 1993. "Sistema Arrecifal Veracruzano". En S. Salazar-Vallejo y N. E. González (comps.). *Biodiversidad marina y costera de México*. conabio-ciqro. México, pp. 559-575.

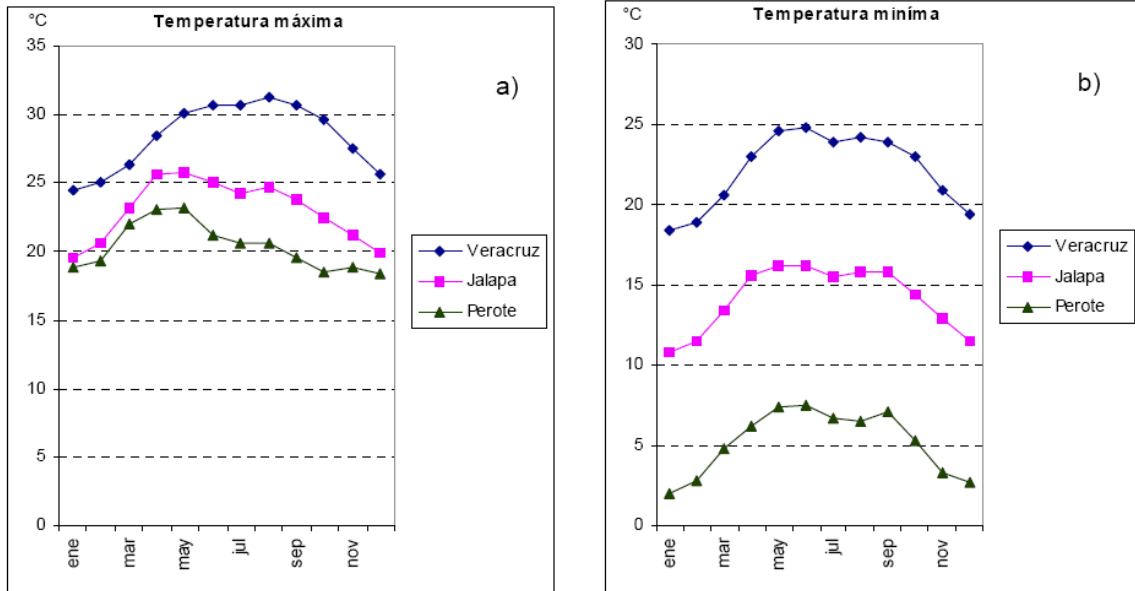


TABLA 1. Climogramas de Veracruz, Jalapa y Perote

VERACRUZ

PMV Fanger

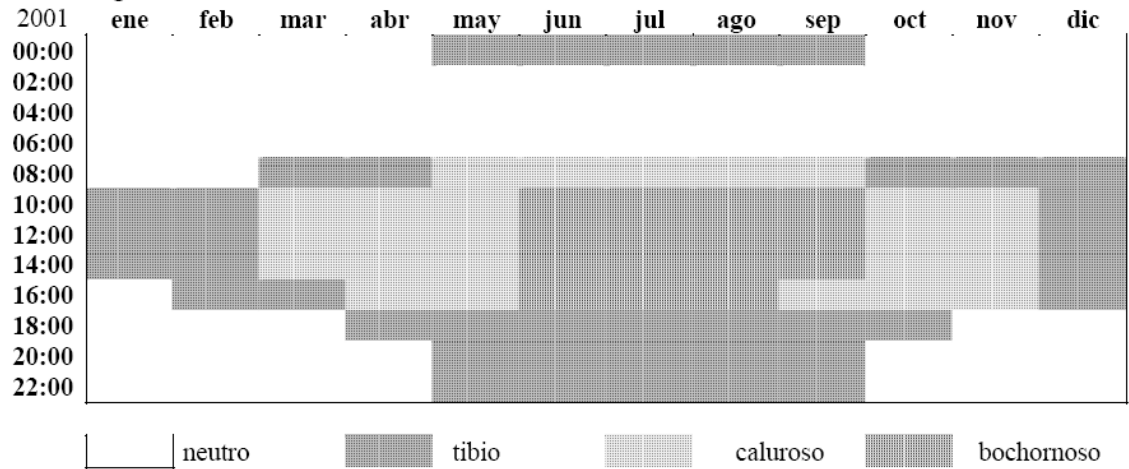


TABLA 2. Índices bioclimáticos de Veracruz

3.1.3 Flora y Fauna

Una de las características más importantes en el área de los arrecifes colindantes a la zona de proyecto es el desarrollo de varias especies de corales pétreos los cuales, a su vez, permiten el establecimiento de moluscos como las almejas, caracoles y babosas; gusanos poliquetos y anélidos, entre otros; equinodermos como estrellas de mar, erizos y galletas de mar. Además existe una cantidad innumerable de peces y de crustáceos como camarones y langostas.

La flora del sistema presenta 28 especies; la mayor severidad ambiental que afecta al Golfo de México limita la presencia de algunas especies por lo que la diversidad vegetal es relativamente pobre.³⁹

3.1.4 Profundidad

La profundidad tiene una variación de 15 a 22 metros en la zona del proyecto donde desciende entre 13 y 18 metros entre los Arrecifes Rizo, En medio y Arrecife Chopas hasta llegar a una profundidad de uno a dos metros en el perímetro de cada arrecife.

En la frontera del arrecife Rizo con la zona de proyecto hay una profundidad promedio de 15 metros descendiendo en el interior del arrecife a una profundidad de cinco a un metros.

³⁹ Gutiérrez, D., C. García Sáez, M. Lara y C. Padilla. 1993. "Comparación de arrecifes coralinos: Veracruz y Quintana Roo". En: S.I. Salazar Vallejo y N.E. González (comps.). *Biodiversidad marina y costera de México*. conabio-ciqro, pp. 787-806.



MAGEN 22. Plano de profundidades de la segunda área del S.A.V.

3.2 Análisis de zona litoral Veracruzana

Este sistema es uno de los más importantes en México por su tamaño y el número de especies. El Sistema Arrecifal Veracruzano está formado por bajos, islas y arrecifes situados en la porción interna de la plataforma continental en el Golfo de México, los cuales se elevan desde profundidades cercanas a los 40 m. El sistema incluye dos áreas geográficamente separadas, la primera se localiza enfrente del Puerto de Veracruz e incluye a los arrecifes Gallega, Galleguilla, Anegada de Adentro, La Blanquilla, Isla Verde, Isla de Sacrificios, Pájaros, Hornos, Ingeniero y Punta Gorda, todos dentro de la isóbata de los 37 m. La segunda área se ubica frente a Punta Antón Lizardo, a unos 20 km al suroeste del Puerto de Veracruz, e incluye los siguientes arrecifes: Giotte, Polo,

Blanca, Punta Coyol, Chopas, Enmedio, Cabezo, el Rizo, Santiaguillo, Anegada de Afuera, Anegadilla y Topetillo, todos ellos en la isóbata de los 48 m.

La principal característica física común entre los arrecifes de Veracruz es su posición, forma y su alargamiento en el sentido noroeste a sureste debido a la dirección del oleaje. Las lagunas arrecifales, delimitadas por las barreras coralinas de las aguas profundas, rara vez exceden los dos metros y en general conservan un promedio de un metro.

A pesar de su cercanía a la costa y desembocaduras de ríos importantes como el Jamapa y el Papaloapan, no se han observado variaciones significativas en la salinidad de las áreas arrecifales.

La plataforma continental del Golfo de México es un área de alta sedimentación terrígena debido a la gran cantidad de ríos que descargan en la zona. A pesar de ello se pueden encontrar algunas estructuras arrecifales en áreas dispersas. Los arrecifes que componen el sistema se encuentran delimitados por los ríos La Antigua al norte y Papaloapan al sur. La desembocadura del río Jamapa divide al sistema en dos áreas, una frente al Puerto de Veracruz y otra frente al poblado de Antón Lizardo, lo que provoca que las aguas circundantes sean turbias y poco transparentes.

Los arrecifes de Veracruz se han descrito como de tipo plataforma, y presentan dos formas de desarrollo: una es alargada en sentido noroeste-sureste y otra en semicírculo con la misma orientación. Se caracterizan por

tener pendientes en barlovento y en sotavento. La pendiente de sotavento presenta un desarrollo arrecifal notable.⁴⁰

3.3 Conclusiones

Como conclusión a lo antes mencionado puedo decir que el área o la zona donde propongo desarrollar el proyecto es la más adecuada a lo que se pretende por estar situada a sólo cuatro kilómetros. de la segunda área del Sistema Arrecifal Veracruzano que comprenden el Arrecife Rizo, Enmedio, Salmedina y Chopas. Además se ubica a 16 km. de la desembocadura del Río Jamapa.

Esta ubicación facilitará la visita a los Arrecifes antes mencionados, así como también para resguardo de las embarcaciones y personas en caso de un mal tiempo, ya que será protegida de los oleajes producidos por el viento del norte.

⁴⁰ Gutiérrez, D., C. García Sáez, M. Lara y C. Padilla. 1993. "Comparación de arrecifes coralinos: Veracruz y Quintana Roo". En: S.I. Salazar Vallejo y N.E. González (comps.). *Biodiversidad marina y costera de México*. conabio-ciqro, pp. 787-806.

CAPÍTULO IV

PROCESO DE DISEÑO

4.1 Proceso de diseño

La finalidad principal del diseño del proyecto es la integración arquitectónica de un espacio ecológico abierto con una construcción o estructura que al mismo tiempo cumpla con sus necesidades funcionales.

Para lograr esta armonía arquitectónica utilicé formas extraídas por la flora y fauna del Sistema Arrecifal Veracruzano, las cuales me ayudarán a crear espacios y fachadas acordes al lugar.



IMAGEN 23. Conjunto coralino en el Sistema Arrecifal Veracruzano.

Como se aprecia en la imagen 22; me baso en dicho conjunto coralino, para proyectar formas y pendientes en algunas losas del proyecto, así como también en el movimiento de las olas para proyectar con contraste las demás losas, así logro crear una combinación de formas, ya sea en planta o fachada que se armonice con el entorno.

Otro elemento en el que me baso para proyectar la planta arquitectónica del proyecto es la estrella de mar, la cual se encuentra en grandes cantidades en el Sistema Arrecifal Veracruzano, esto lo logro dividiendo el proyecto en cinco módulos y cinco embarcaderos siguiendo las formas de la misma estrella.



IMAGEN 24. Estrella de mar en el Sistema Arrecifal Veracruzano.

4.2 Programa de necesidades

4.2.2 Áreas públicas

- Recepción.....294.77 m2
- Restaurante y bar (Cocina, baños).....257.27 m2
- Tiendas (Pesca, buceo, deportes acuáticos, refacciones)...47.36 m2
- Lavandería.....19.45 m2
- Embarcadero.....1200 m2

4.2.3 Áreas privadas

- 10 Habitaciones (2 camas matrimoniales, terraza, baño).....401 m2
- 4 suites (2 cuartos dobles, baño, cocina, sala, embarcadero)..412 m2
- 4 Habitaciones de personal (3 camas individuales, baño, mesa de servicio).....162.34 m2

4.2.4 Áreas administrativas, mantenimiento y personal

- Oficinas administrativas.....49.37 m2
- Lavandería.....19.45 m2
- Dormitorios.....162.34 m2
- Comedor.....44 m2
- Sala de descanso.....44 m2
- Basurero.....51.5 m2
- Planta de tratamiento de aguas negras.....52.79 m2
- Desalinización (agua potable).....194.14 m2
- Generadores.....43.05 m2
- Área de módulos solares fotovoltaicos..... 48.23 m2

CAPÍTULO V

PROYECTO

5.1 Memoria descriptiva

El proyecto general lo podemos dividir en tres grandes áreas, un área privada, un área pública y un área de servicios; las cuales a su vez se subdividen en módulos. En el modulo A encontramos el lobby, el cual se encuentra dirigida hacia el oeste, el acceso principal se encuentra frente al embarcadero que se ubica hacia la misma dirección y tiene una capacidad de 14 a 24 botes de distintos tamaños, y será utilizado como embarcadero principal que recibirá a los huéspedes que arriben desde botes públicos y privados. Dentro del lobby tenemos la recepción donde tenemos acceso por un lado al área de restaurante y bar y por el otro lado al área de tienda y salón de juegos, televisión y multiusos. Así mismo, en la recepción se tiene acceso a las oficinas administrativas y al pasillo de servicio.

El módulo B tiene dos niveles y se encuentra en dirección noroeste, al primer nivel tenemos acceso ya sea por el lobby o por el embarcadero que se encuentra en la misma dirección y tiene una capacidad entre 14 y 26 botes de

distintos tamaños, este embarcadero será utilizado únicamente por botes privados, al final del embarcadero se ubica el módulo F donde se encuentran dos de las cuatro suites que tiene el resort, cada suite tiene sala, cocina, un cuarto con dos camas individuales y otro con una cama matrimonial. En el primer nivel del módulo B se encuentra el restaurante y el bar, además de la cocina que da servicio a estas dos áreas y al comedor de personal el cual se ubica en el módulo D al que describiré mas adelante. En el segundo nivel del módulo B se ubican las habitaciones, tres dobles y dos sencillas; las dobles tienen dos camas matrimoniales, terraza, jacuzzi, baño y comedor para cuatro personas y las sencillas tienen una cama matrimonial, escritorio y baño.

El módulo C se encuentra en dirección suroeste y tiene un embarcadero en la misma dirección con capacidad para 14 a 27 botes de diferentes tamaños para uso exclusivo de botes privados; al final del embarcadero se ubica el módulo G donde encontramos las dos suites restantes las cuales tienen las mismas características que las antes mencionadas. En el primer nivel del módulo C, el cual tenemos acceso por el lobby o por el embarcadero, se ubica la tienda de souvenirs y refacciones menores para botes además del salón de juegos, televisión y usos múltiples donde podemos encontrar mesas de billar, pin-pon, mesa de cartas o dominó y una pequeña barra de bar.

Los módulos D y E son áreas exclusivamente para personal de servicio del resort a los cuales solo podrán tener acceso los empleados del mismo o personal autorizado por la administración del resort.

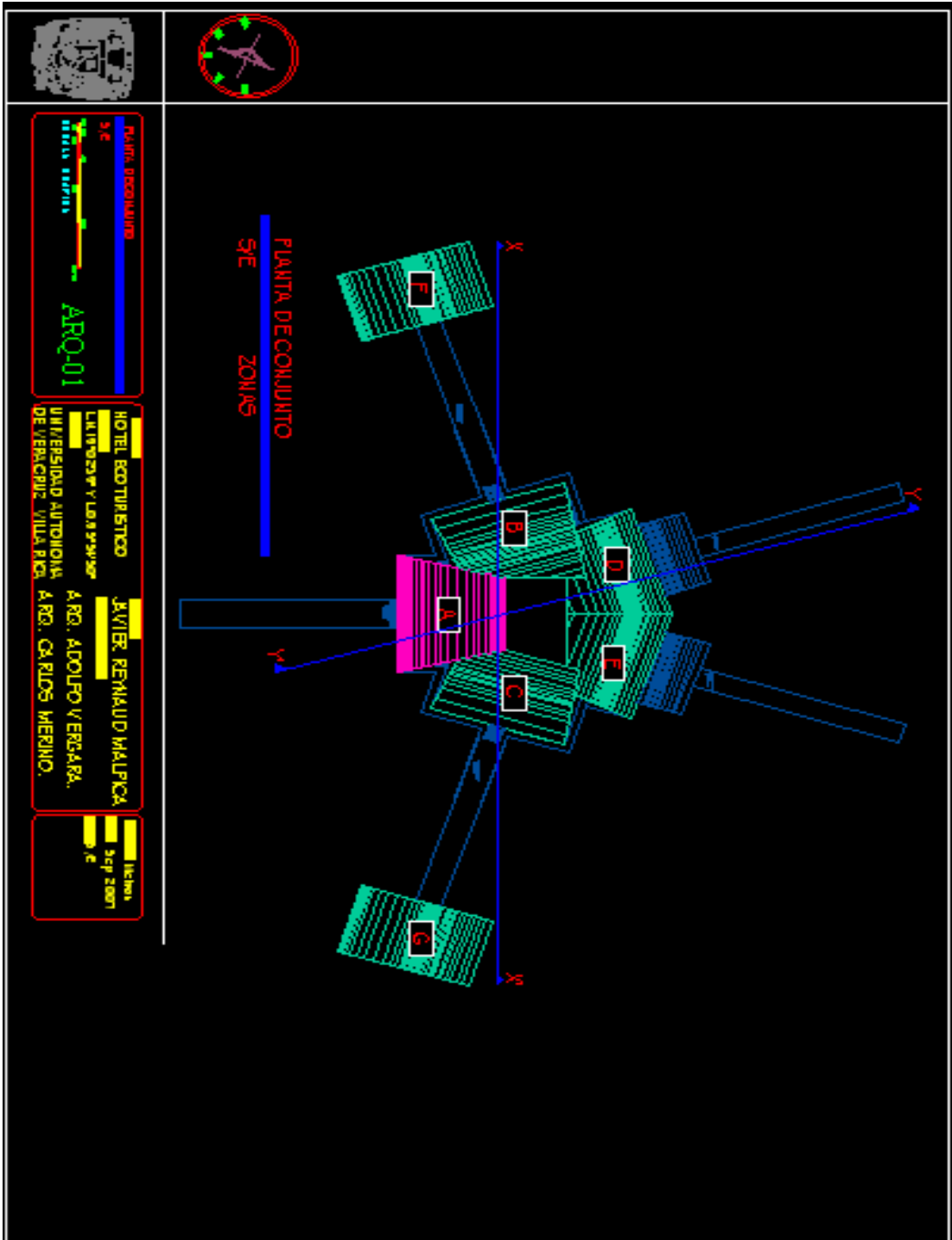
El módulo D se encuentra en dirección noreste con un embarcadero en la misma dirección con capacidad para siete a 14 botes privados de distintos tamaños y para siete botes de uso publico para buceo, excursiones a los arrecifes, pesca y necesidades especiales. En el primer nivel del módulo se ubica el

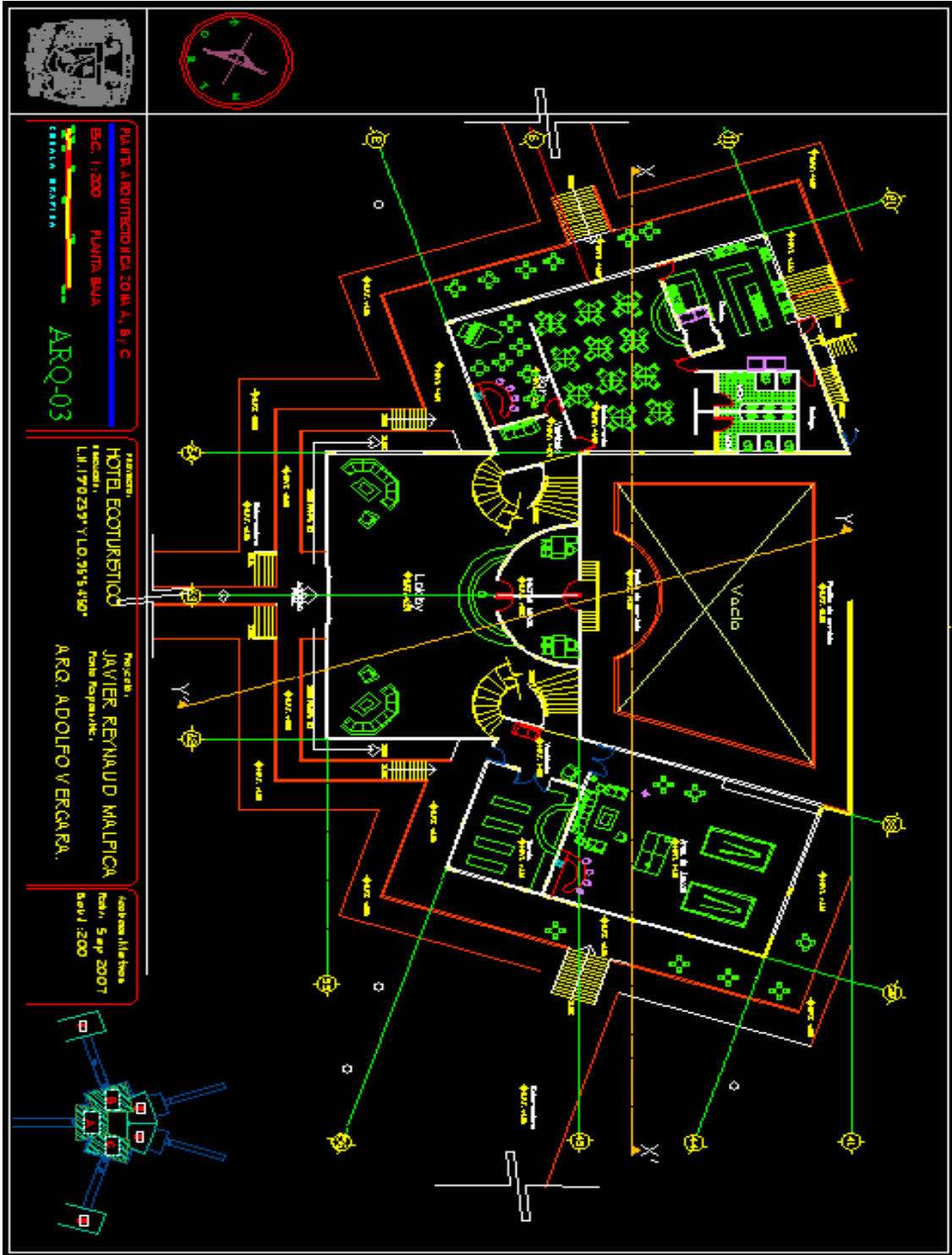
comedor de personal y sala de televisión y descanso, baños y vestidores tanto para hombres como para mujeres y bodega de artículos múltiples; en la parte frontal se encuentra la lavandería para uso de los huéspedes y tienda de abastecimiento, además se ubica un área de acumuladores donde la energía recibida por las celdas fotovoltaicas ubicadas en las diferentes losas del inmueble será captada por estos acumuladores o baterías que gracias a un inversor de corriente será suministrada en corriente alterna a las diferentes áreas del edificio según sea necesario. Además tenemos un cuarto de generadores diesel para cuando la energía suministrada por los acumuladores no sea suficiente para abastecer todo lo necesario.

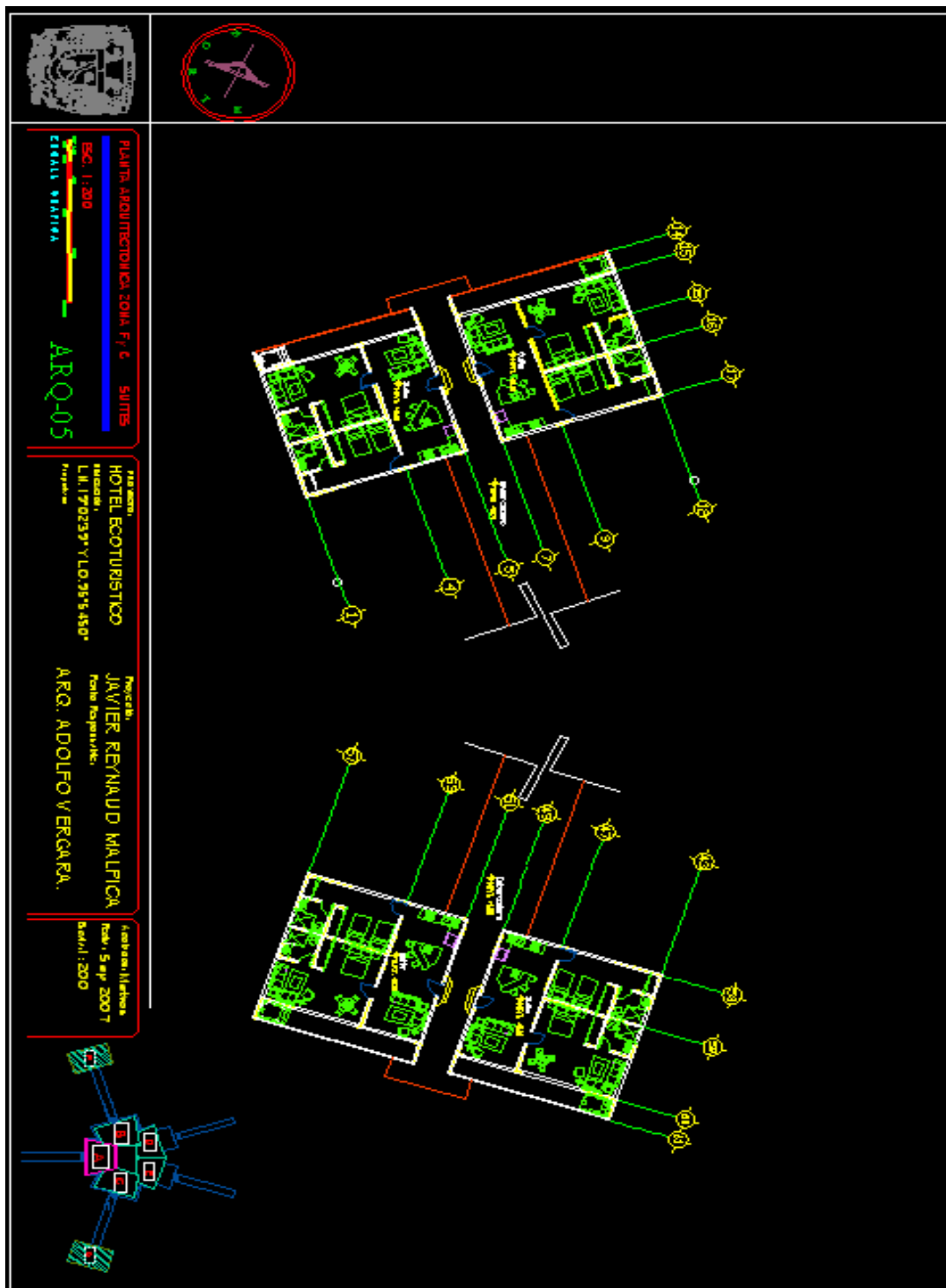
En el segundo nivel se ubican las cuatro habitaciones de personal las cuales tienen 3 camas individuales cada una con baño y mesa para 4 personas, en el pasillo de servicio se ubica la escalera de emergencia que podrá ser utilizada tanto los huéspedes como el personal de servicio.

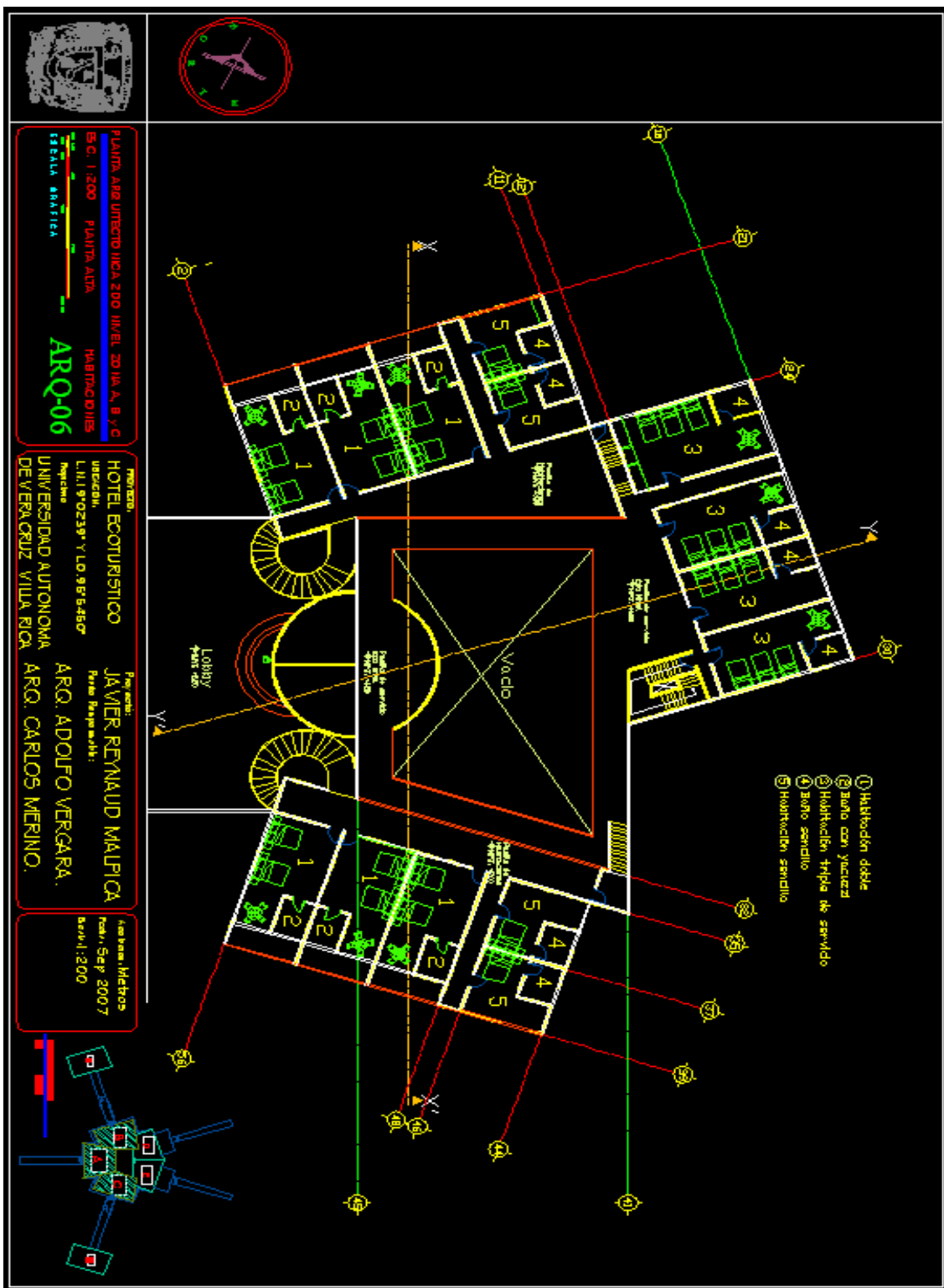
El módulo E se ubica en dirección sureste con embarcadero en la misma dirección donde se encuentra el área de desalinización de agua por medio de “solar stills” diseñada para producir 1000 litros de agua diario por un lado y por el otro embarcadero para botes de servicio como pipas de agua potable, basurero, suministro de alimento, papelería, bebida, limpieza, etc., así como reparaciones menores de botes en emergencia. Este embarcadero cuenta además con un área de motos de agua, propiedad del hotel para uso y renta de los huéspedes. En el módulo se encuentra un área de tanques de agua desalinada y potable además de un área de máquinas donde estarán los hidroneumáticos que suministrarán el agua a los diferentes puntos del inmueble, en otra área encontramos la planta de tratamiento “WSB clean Basic” con capacidad para 60 habitantes donde las aguas negras generadas serán tratadas por medios físicos y químicos para después ser arrojadas al mar sin peligro de contaminación u otro problema ecológico.

5.2 Planos







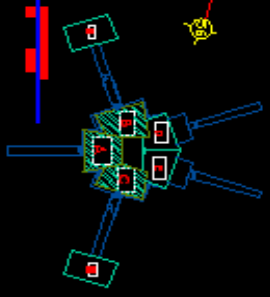


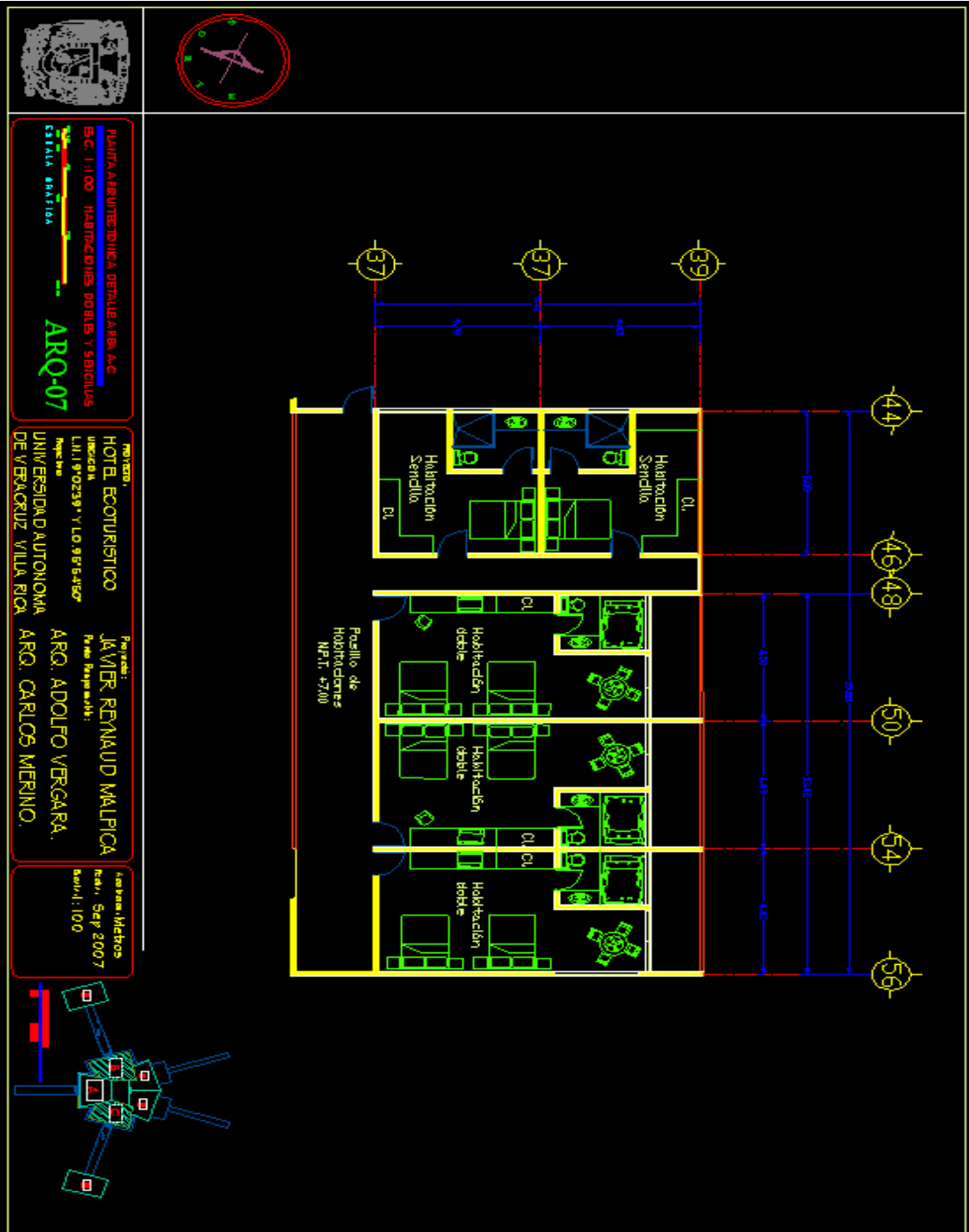
PLANTA ADE UNITECO IICA ZOO NIVEL 20 IIA, A, B y C
 ESC. I ZOO PLANTA ALTA
 PAQUETACIONES
 SERVICIO GRAFICA
ARQ-06

PROYECTO:
 HOTEL ECONOMICO
 UBICACION:
 L.N.I. 970239 Y LO 985480
 Municipio:
 UNIVERSIDAD AUTONOMA
 DE VERACRUZ VILLA RICA

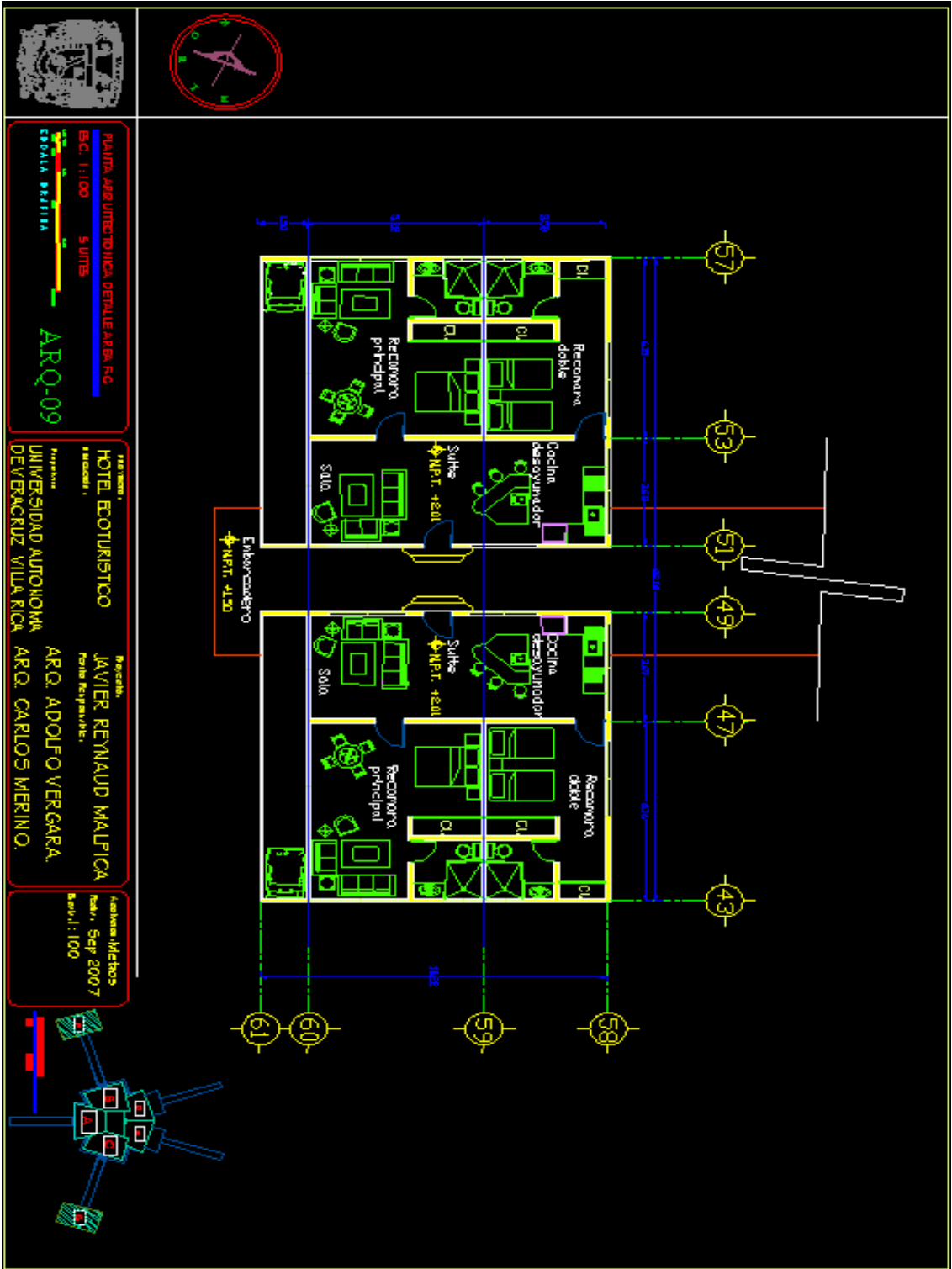
Por medio:
 JAVIER REMAUD MALPICA
 Para Proposito:
 ARQ. ADOLFO VERGARA.
 ARQ. CARLOS MERINO.

Escala: Metros
 fecha: Sep 2007
 escala: 200







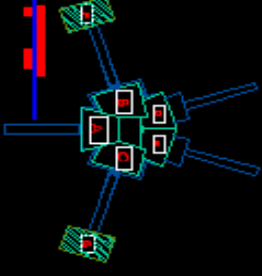


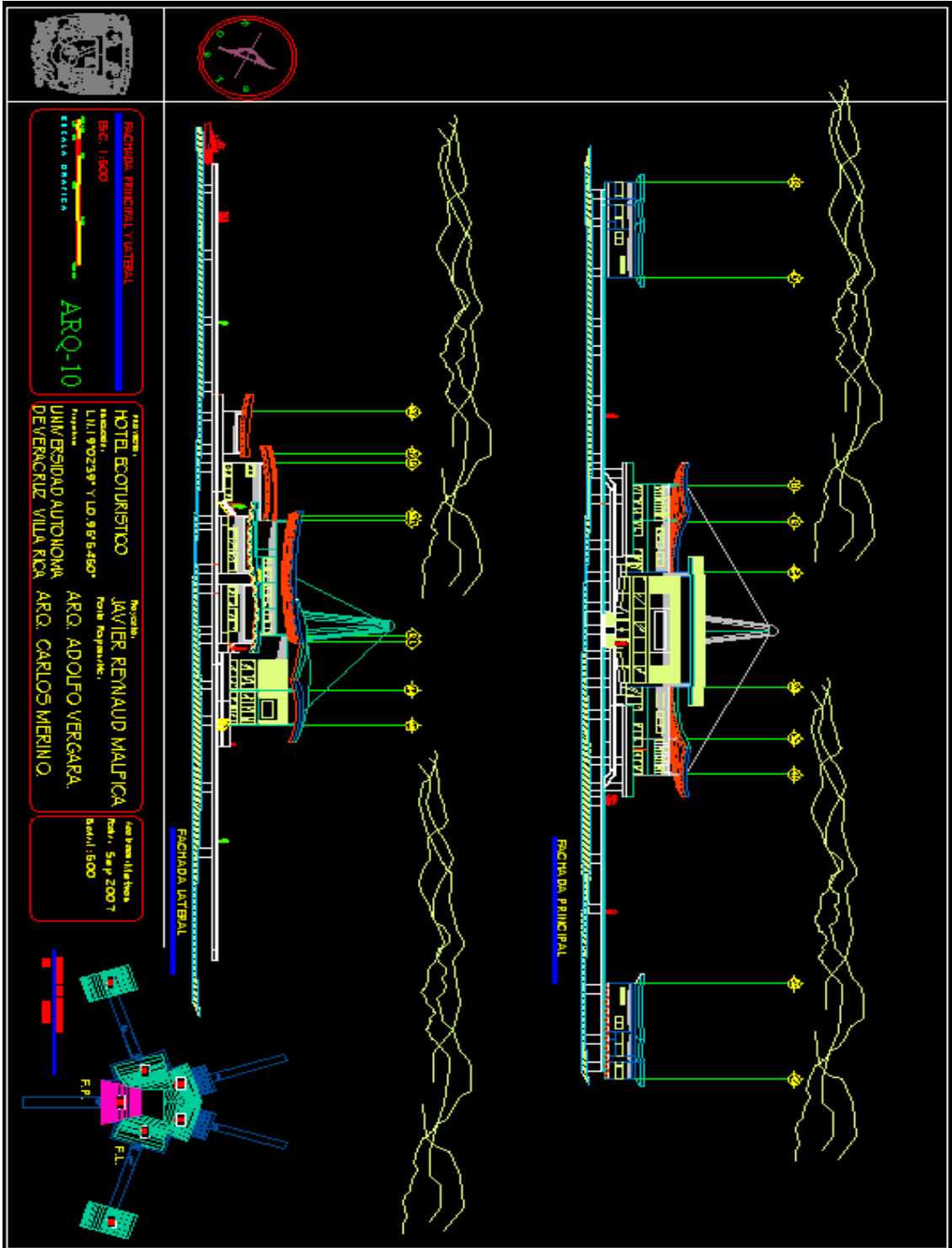
PLANTA DE UNIDAD TECNICA, DETALLE AREA FG
ESC. 1:100 5 UNITS
CROQUIS PRELIMINAR
ARQ-09

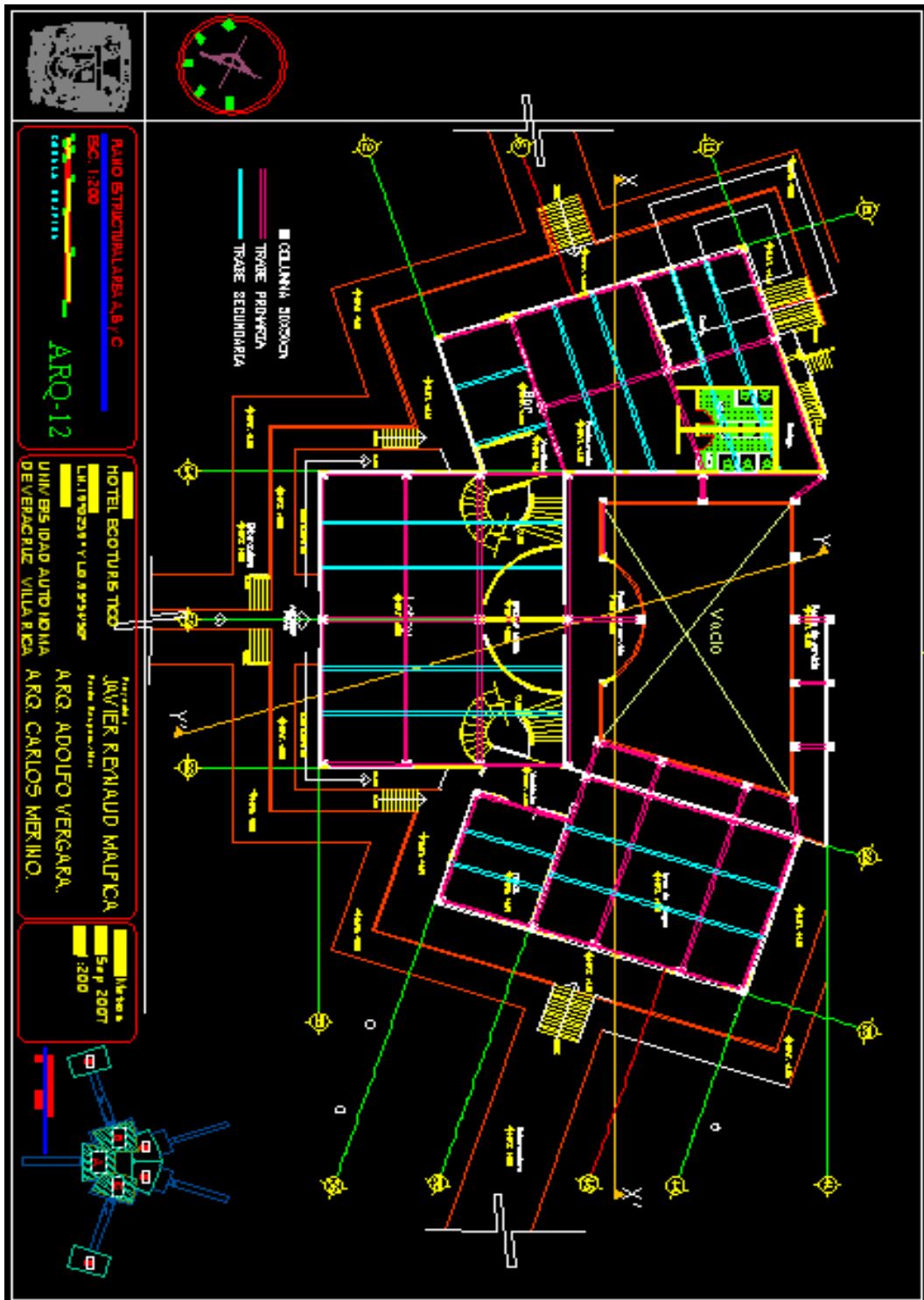
PROYECTO:
HOTEL ECOTURISTICO
UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE VERACRUZ VILLA RICA

RECIBIDO:
JAVIER REYNAUD MALPICA
FOLIO RESPONSABLE:
ARQ. ADOLFO VERGARA
ARQ. CARLOS MERINO

Fecha de entrega:
16 de Sep 2007
Escala: 1:100



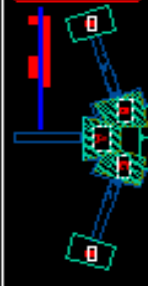


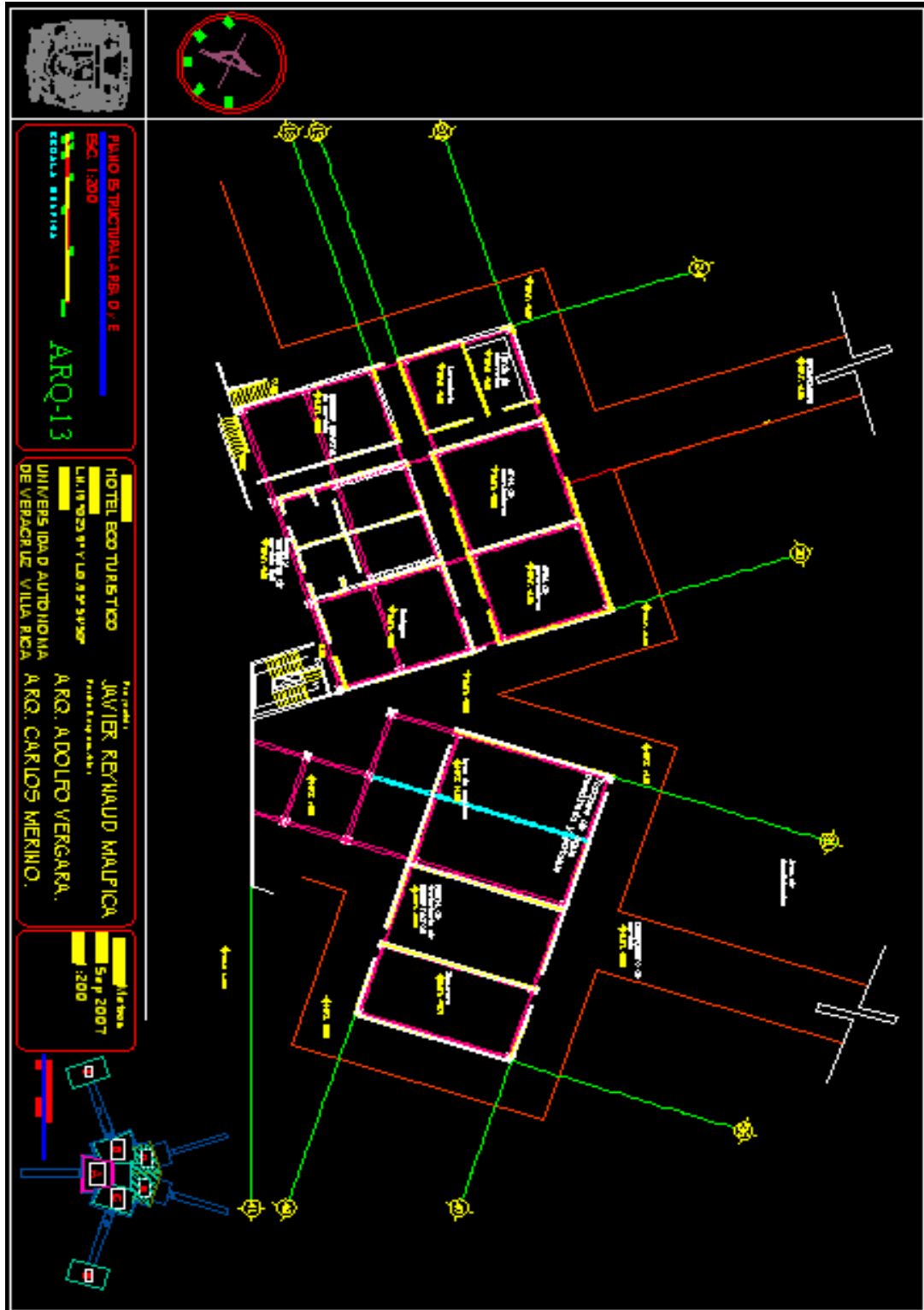


RALFO ESTRUCTURAL AREA A, B Y C
 ESC: 1:200
ARQ-12

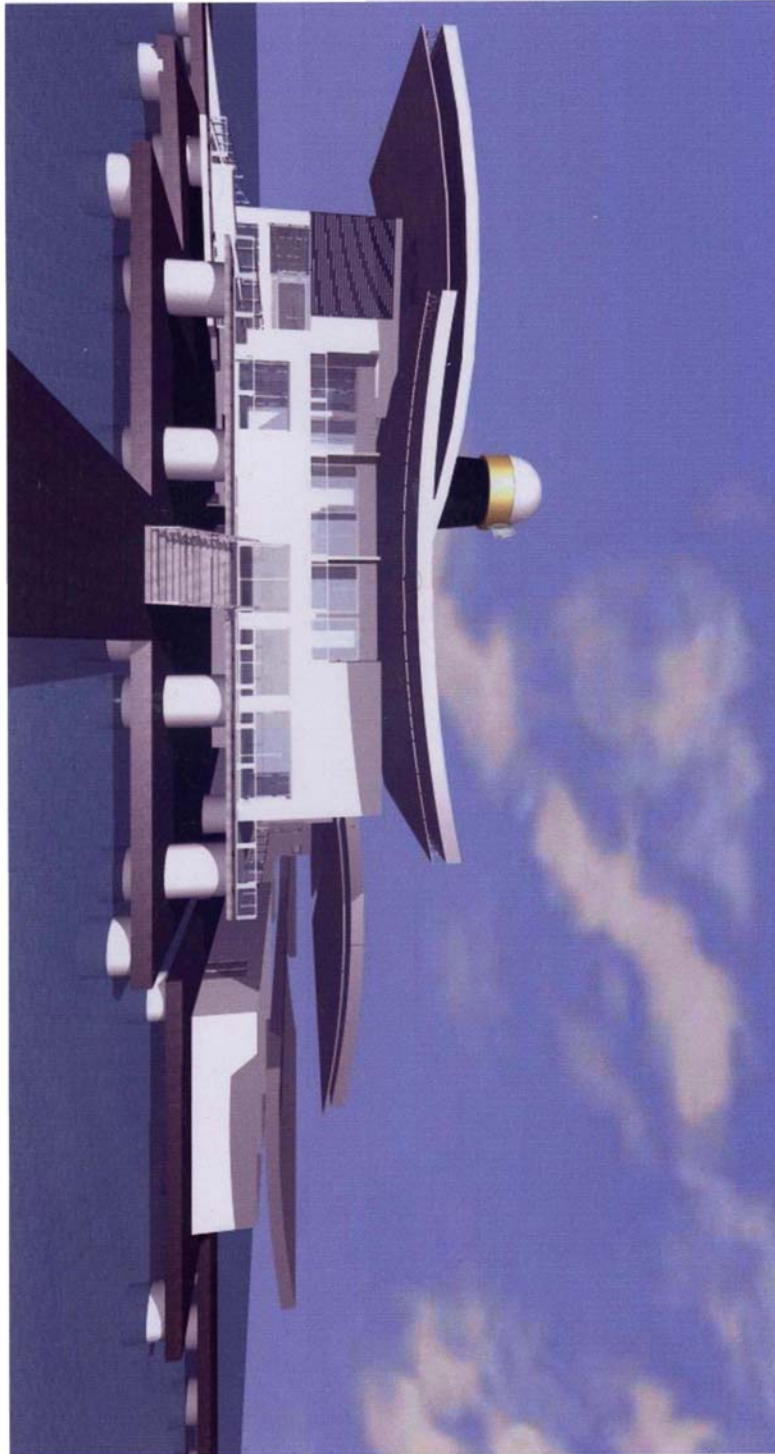
HOTEL ECOTURISTICO
 UNIV. ESTAD. AUTONOMA DE VERAGUAS VILLA RICA
 Proyecto: **JAVIER RENAUD MALPICA**
 Fecha Expediente: **ARQ. ADOLFO VERGARA**
ARQ. CARLOS MERINO

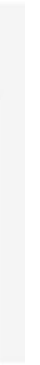
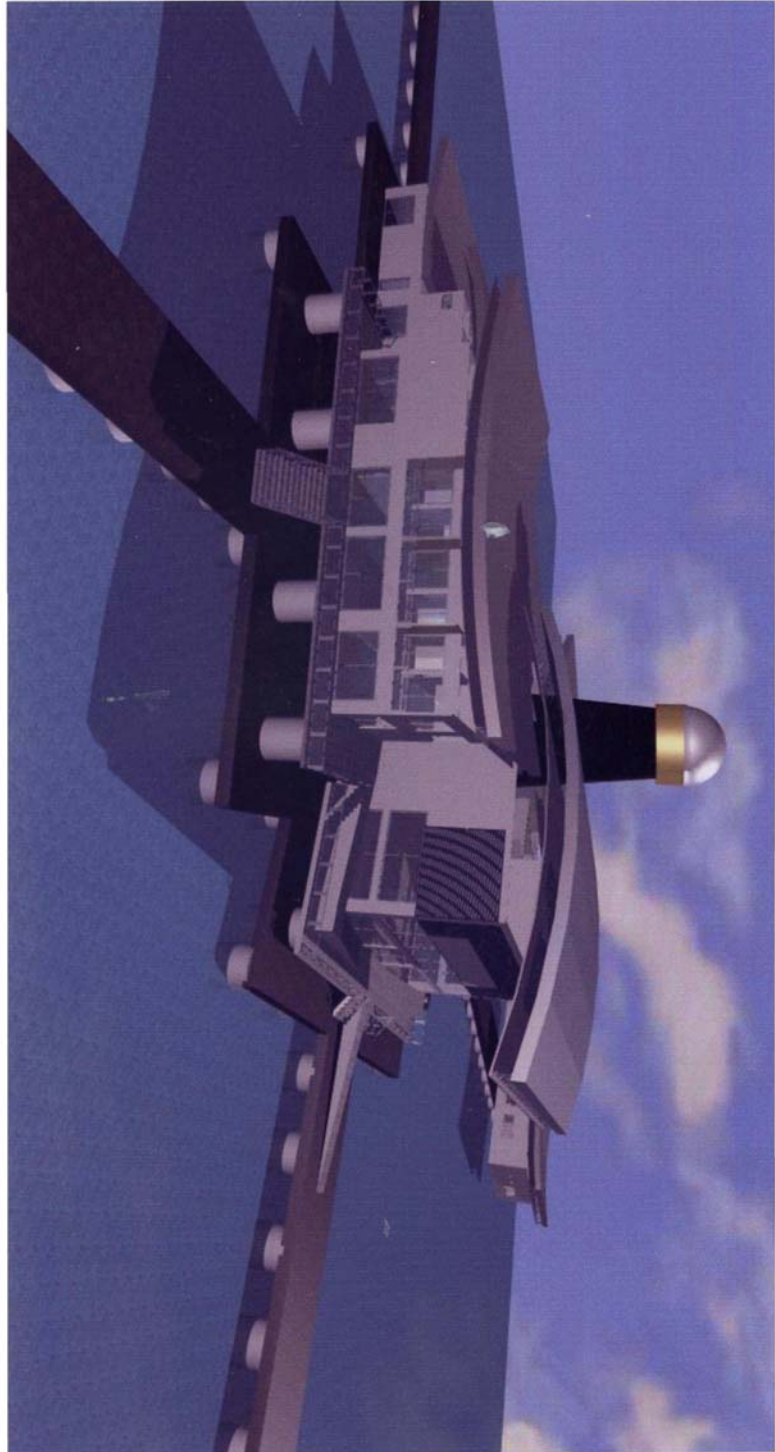
Hoja: **5**
 de **2007**
 : **200**

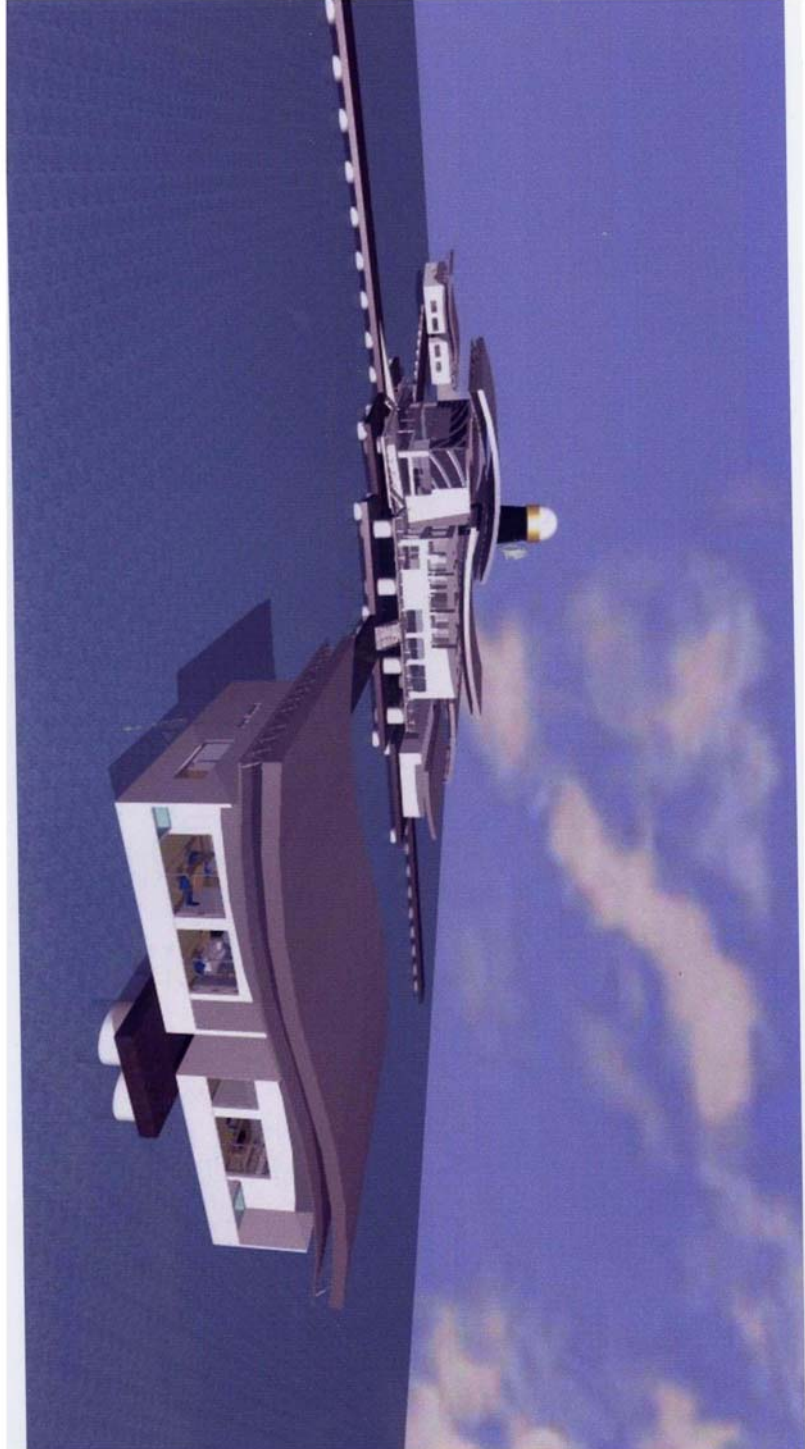


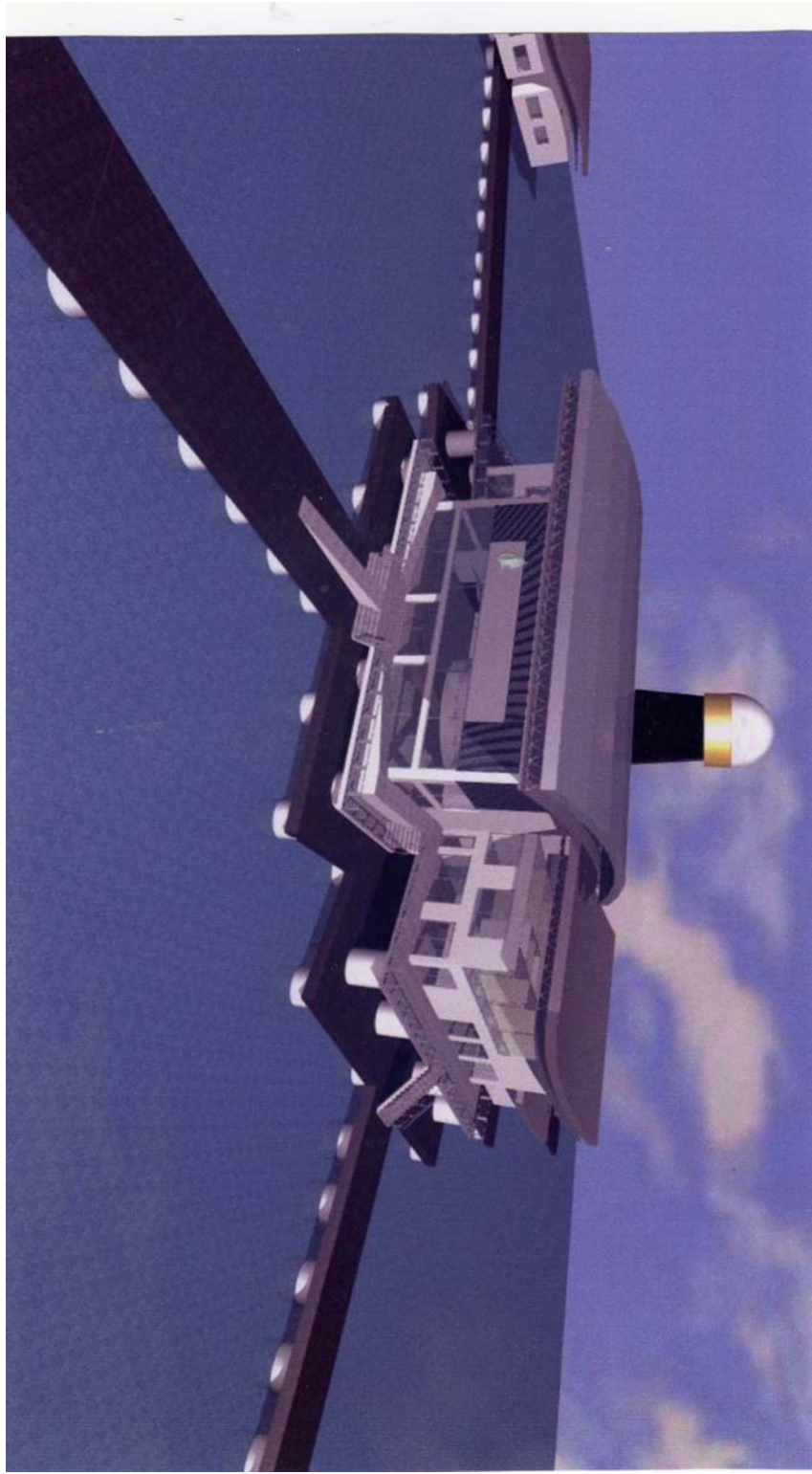


5.3 PERSPECTIVAS









5.6 Presupuesto

| CLAVE | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | P.U. | IMPORTE |
|-------|----------|--------|----------|------|---------|
|-------|----------|--------|----------|------|---------|

| | | | | | |
|----|---|----|---------|------------|-----------------|
| 1 | Cimentación reforzada a base de pilotes para uso comercial con capacidad para tres niveles | M3 | 1414.92 | \$8,834.50 | \$12,500,110.00 |
| 2 | Estructura de columnas de concreto para soportar armadura metálica con capacidad para tres niveles de uso comercial | M2 | 203.00 | \$1,306.40 | \$265,199.20 |
| 3 | Cubierta de lamina metálica 100RN35 tropicalizada y acabado esperado en el interior con material aislante. | M2 | 2493.00 | \$2,230.45 | \$5,560,511.85 |
| 4 | Construcción interior para cuarto de hotel cinco estrellas | M2 | 640.00 | \$3,803.16 | \$2,434,022.40 |
| 5 | Construcción interior para pasillos de hotel cinco estrellas | M2 | 397.14 | \$2,129.41 | \$845,673.89 |
| 6 | Construcción interior para salones de hotel cinco estrellas | M2 | 216.70 | \$2,979.82 | \$645,726.99 |
| 7 | Estructura de concreto armado de 60 cm. tipo puente con claros de tres metros para uso de embarcaderos | M2 | 1025.00 | \$1255.26 | \$1,286,641.50 |
| 8 | Barda de muro de tabique de 14cm | M2 | 4292.61 | \$459.03 | \$1,541,175.77 |
| 9 | Fachada para edificio de súper lujo | M2 | 788.90 | \$1,876.72 | \$1,970,436.41 |
| 10 | Construcción interior para recepción de hotel de cinco estrellas | M2 | 303.00 | \$2,755.94 | \$835,049.82 |

| | | | | | |
|----|---|------|---------|-------------|----------------|
| 11 | Instalación hidráulica, sanitaria y de gas para hotel de cinco estrellas | M2 | 1858.37 | \$857.40 | \$1,593,018.44 |
| 12 | Baño para cuarto de hotel de cinco estrellas | Pza | 22.00 | \$45,400.53 | \$998,811.66 |
| 13 | Baños, lavabos, mingitorios y regaderas comunes para hotel de cinco estrellas | Pza | 30.00 | \$35,698.46 | \$1,070,953.80 |
| 14 | Instalación eléctrica para hotel de cinco estrellas | M2 | 2493.00 | \$833.60 | \$2,078,564.80 |
| 15 | Instalaciones especiales para hotel de cinco estrellas | M2 | 2493.00 | \$2,945.90 | \$7,344,128.70 |
| 16 | Traslados, renta de equipo y otros gastos | LOTE | 1 | \$3,746,294 | \$3,746,294 |

TOTAL **\$44,656,171.97**

COSTO POR M2 \$ 11,903.48

INDIRECTOS %28 \$ 4,629.13

PRECIO POR M2 **\$ 16,532.62**

NOTA: LA FUENTE DE PRECIOS PARAMÉTRICOS, ES DEL INSTITUTO MEXICANO DE INGENIERÍA DE COSTOS ENERO DEL 2007 INCLUYE EL 28 % DE COSTOS INDIRECTOS (INCLUYE COSTOS DE PROYECTOS Y LICENCIAS, ASÍ COMO LOS INDIRECTOS Y UTILIDAD. TODOS LOS MATERIALES Y SUBCONTRATOS SÍ INCLUYEN EL I.V.A.

5.7 Viabilidad Económica

Este proyecto será presentado a un grupo de inversionistas privados dedicados al turismo los cuales contarán con el apoyo administrativo y publicitario de la secretaría de turismo en sus diferentes ramas que a continuación se mostrará:

- Dirección de turismo náutico y deportivo

La Secretaría de turismo como órgano promotor del desarrollo de la actividad turística, tiene entre sus funciones primordiales, apoyar el fortalecimiento y desarrollo de aquellas actividades que representan un atractivo esencial o pueden ser el valor agregado de destinos o localidades turísticas en desarrollo o consolidados.

Por ello, a través de la Dirección de Náutico y Deportivo está orientando esfuerzos, programas y acciones al desarrollo de productos turísticos específicos como el Triatlón, el Golf, el Maratón, las Carreras de Aventura, torneos de pesca, entre otros con el fin de que los destinos sedes logren obtener competitividad, sustentabilidad, calidad y rentabilidad.

El Programa Nacional de Turismo 2001-2006, claramente establece que el desarrollo del turismo debe ser, de ahora en adelante, limpio, preservador, del medio ambiente y reconstructor de los sistemas ecológicos, hasta lograr la armonía de los seres humanos consigo mismos y con la naturaleza.

En otras palabras, al promover la pesca deportiva, estamos obligados a salvaguardar los valores económicos, sociales y de conservación y, por medio de

la difusión a la apreciación y conservación de nuestros recursos naturales, impulsamos la participación responsable.

- Red para el desarrollo de productos turísticos

Es una red a nivel nacional que se encarga de crear sinergia para el desarrollo diversificado del producto turístico. Esta integrado por funcionarios estatales y municipales especializados en el desarrollo turístico.

- Turismo social, turismo para todos

De ser una actividad turística marginal, dedicada a dar atención a grupos vulnerables, ahora se preocupa por todos los segmentos de la población, sin importar el nivel económico; de ser actividad asistencial, actualmente promueve la inversión privada y parte de la rentabilidad de la empresa que participa en la organización de los trayectos; de ser actividad preponderantemente grupal y sin objetivos, hoy por hoy satisface la recreación y el esparcimiento añadiéndose cultura, salud, deporte y espacio para el fortalecimiento de las familiares; de preocuparse por pequeños grupos de trabajadores, en este momento da atención a niños, jóvenes, estudiantes, adultos en plenitud, personas con discapacidad e inmigrantes. De dedicarse principalmente a centros de recreación y balnearios, en nuestros días se inserta en el turismo deportivo, en el de salud, en el ecoturismo y en el cultural. De ser actividad menospreciada, excluyente, pasó a percibirse como incluyente, solidaria y sustentable, es decir, espacio que se abre permitiendo que el turismo se haga posible para todos.

Se estima que la inversión total del proyecto sea redituable en un lapso no mayor a 10 años sin tomar en cuenta la posible incrementación turística que este proyecto brinde.

| | |
|--|----------------|
| Promedio anual estimado de embarcaciones: | 5800 |
| Promedio estimado de pies por embarcación: | 30 |
| Promedio estimado de precio por pie de embarcación: | \$45 |
| Total en pesos: | \$7,830,000.00 |
| Promedio anual de ocupación hotelera: | 1056 |
| Precio promedio por ocupación: | \$2,500.00 |
| Total en pesos: | \$2,640,000.00 |
| Gastos administrativos y mantenimiento aprox. anual: | \$4,121,500.00 |

Conclusiones

Datos obtenidos por la secretaria del turismo destacan que un importante porcentaje de la población ha realizado viajes durante el último semestre, en donde el 56.1% han practicado actividades de ecoturismo.

El principal destino turístico para realizar este tipo de viajes es Veracruz con 9.7% , seguido de Acapulco con 8 % y Cancún con 7.7% , donde se destaca el atractivo del paisaje y las diferentes actividades integradas a la naturaleza.

La realización de este proyecto se justifica con lo datos anteriormente mencionados, por lo que incrementara la afluencia turística en el estado dando mas opciones para realizar este tipo de actividades ecoturísticas.

Aportando así empleos directos e indirectos a un gran numero de personas y se lograra aprovechar de manera segura y ordenada el atractivo del gran numero de arrecifes que existen en el estado.

Este proyecto no sólo esta dirigido al ecoturista sino que esta diseñado para las personas que buscan la tranquilidad que otorga la naturaleza sin perder la comodidad mediante la vanguardia que este proyecto brinda.

Bibliografía

1. Arruti Iturriox, Felix (1968), Nociones de arquitectura naval. ED. Aranas.
2. Deffis Caso, Armando (2000), Ecoturismo: Categoría 5 estrellas. ED. Arbol.
3. Díaz Roldan, Jesús Antonio (2005) Tesis: Construcción de plataformas marinas. Universidad Veracruzana, Ingeniería Mecánica-Eléctrica Xalapa, Veracruz.
4. Ceballos Marín, Alex (2006) Tesis: Plataformas marinas. Universidad Veracruzana, Ingeniería Civil. Xalapa, Veracruz.
5. Gutiérrez, D., C. García Sáez, M. Lara y C. Padilla. 1993. "Comparación de arrecifes coralinos: Veracruz y Quintana Roo". En: S.I. Salazar Vallejo y N.E. González (comps.). *Biodiversidad marina y costera de México*. conabio-ciqro
6. Pearce, Douglas (1991), Desarrollo turístico: Su planificación y ubicación geográfica. ED. Trillas.
7. Ruano, Miguel (1999), Ecourbanismo: Entornos humanos sostenibles. ED. GG/Barcelona.
8. Salas Espindola, Hermilo , El impacto del ser humano en el planeta. ED. EDAMEX

9. Silva-López, Gilberto (1994), Problemática ambiental en el estado de Veracruz : Areas naturales protegidas y conservación. ED. México.
10. Tudela, Fernando (1982), Ecodiseño. Universidad Autonoma Metropolitana-Xochimilco.
11. Villarroel, Melvin (1996), Arquitectura del vacío. GG/ México .
12. Vargas-Hernández, J.M., A. Hernández-Gutiérrez, L. F. Carrera-Parra. 1993. "Sistema Arrecifal Veracruzano". En S. Salazar-Vallejo y N. E. González (comps.). *Biodiversidad marina y costera de México*. conabio-ciqro. México
13. www.nature.org/aboutus/travel/ecoturismo/about/art7815.html
Fecha de consulta: Martes 24 de Octubre 2006.
14. www.pemex.com/files/standards/definitivas/nrf-003-pemex-2000d.pdf#search=%22plataformas%20marinas%22
Fecha de consulta: Miércoles 18 de Octubre 2006.
15. www.aoa.cl/Upload/documentos/2004428123755.doc
Fecha de consulta: Lunes 23 de Octubre 2006
16. www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/2/sav.html?id_pub=2
Fecha de consulta: Miércoles 20 de Diciembre 2006
17. www.es.wikipedia.org/wiki/Desalaci%C3%B3n
Fecha de consulta: Domingo 28 de Enero 2007
18. www.gem.es/materiales/document/document/g01/d01204/d01204.htm

Zarza Moya, Eduardo. Encuentro medioambiental Almeriense. Fecha de consulta : Martes 6 de Febrero 2007

19. www.news.soliclima.com/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=47

Sol y Clima, 2005-2006. Fecha de Consulta: Lunes 8 de Enero 2007

20. www.sheratonmoorea.com/

Starwood Hotels & Resorts. Fecha de Consulta: Viernes 12 de Enero 2007

21. www.pearlresorts.com/manihi/

Maníhi Pearl Beach Resort. 2003. Fecha de Consulta: Viernes 12 de Enero 2007

22. www.bergmann-beton.de/en/413_wsb-clean-basic_25-53_residents.htm

Tratamiento de aguas residuales. Anoxcaldnes. 2006. Fecha de consulta: Miércoles 21 de marzo 2007