



# UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS

DISEÑO DE ACUARIO GEOGRÁFICO PÚBLICO EN LOS  
CABOS BCS.

PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ARQUITECTA

ITZEL ALEJANDRA VALDEZ RODRÍGUEZ.

Asesor:

DR. ALEJANDRO GUZMÁN MORA.

Abril 2013.

# AGRADECIMIENTOS

## ***A mis padres.***

*José Luis Valdez Pino e Irene Rodríguez López, estas dos personas por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, ya que siempre han estado apoyando en todo momento, dándome sus consejos, gracias por los ejemplos de perseverancia y constancia que los caracteriza, al igual por la comprensión, paciencia que me han tenido a lo largo de todos estos años y sobre todo por la confianza que me han brindado, pero más que nada por su amor. A si mismo gracias contribuir incondicionalmente a lograr las metas y objetivos propuestos.*

*Gracias por dejarme vivir esta aventura moreliana. ¡Los quiero!*

## ***A mis tres hermana.***

*Nayelli Valdez, que siempre ha sido mi ejemplo a seguir, ha estado en los momentos que la he requerido y por enseñarme que solo es cuestión de proponerse las cosas para lograrlas.*

*Briseyda Valdez, le doy gracias por estar al pendiente de mi, por mostrarme que un que la vida parezca de lo más difícil es más sencilla de lo que aparenta.*

*Irene Valdez (mi Niña) puff! Contigo he vivido muchas choco aventuras y sobre todo gracias por acompañarme a lo largo de la carrera académica, siempre atendiéndome esos días de desvelo de las famosa entregas, eres la que me controla cuando me exalto, gracias issa por tenerme la paciencia y por estar a mi lado en esta aventura.*

*Gracias a una personal que siempre ha sido y seguirá siendo especial para mí, con ella viví muy buenos momentos. Me Encantaba jugar ya que era muy divertido, de igual manera me gustaba que me hiciera cariño, platicar, reírnos y lo que jamás cambiaría es ver tu expresión cuando llegaba y que me alisaras el cabello. Ella es Ysabel López mi persona favorita, es una lástima que no estés pero sé que me estas cuidado.*

## ***A mis tíos.***

*Gracias a Zulma Renteria Y José Manuel Dimas ya que todo el tiempo están al pendiente de la familia y que sin ellos no habría podido seguir y sobre todo por darme ese boto de confianza.*

*Sara Valdez Pino. Por su gran corazón, porque siempre estuvo cuidándome, dándome consejos y preocupándose por mi.*

### ***A mi amiga.***

*Illalil Amezcua Pino, por todo lo que vivimos, estoy segura que fue una de mis mejores etapas de vida que siempre recordare, nada pasa por casualidad y creo que no me voy de Morelia como una vez pensé, sino con muchas experiencias y grandes recuerdos. Espero que esto sea el final de muchas cosas, pero el inicio de nuevos planes.*

### ***A mis maestros***

*Aquellos que marcaron cada etapa de mi camino universitario y que me ayudaron a lo largo de mi carrera.*

*Gracias a mi maestro de composición arquitectónica / el Arq. Rodolfo Ramírez San Roman que me infundo a un mas ese gusto por la arquitectura, el sentido de competencia.*

*Por último doy gracias a una gran familia que conocí en mi estancia en Morelia, en el transcurso de la carrera ya que me adoptaron como parte de su familia, el cual hicieron más ameno estos seis años tan lejos de seres queridos. El cual les doy gracias a dios por haberlos encontrado y gracias por hacerme sentir parte de ustedes. Familia Amezcua Pino.*

*Gracias a todos los han participado directa e indirectamente en mi formación personal y académica.*

# Diseño de Acuario Geográfico Público en los Cabos Bcs.

Morelia Mich.  
Abril 2013.



- Neufert, Ernst y Peter. **Architects' Data**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 14 edición, 2000. Pág. 411-415
- Plazola Cisneros, Alfredo. **Enciclopedia de Arquitectura T10 S-Z**. México. 2001.
- Robert Ezra Park, Climatización de edificios. Editorial del Serbal, 1º Edición, 1999. Pág. 325.
- Sylvia Zavala Trías, Guía a la redacción en el estilo APA, MLS, 6ta edición.
- Norma oficial mexicana nom-135-semarnat-2004, para la regulación de la captura para investigación, transporte, exhibición, manejo y manutención de mamíferos marinos en cautiverio.
- Reglamento de construcción del distrito federal del 2004.
- Reglamento de construcción de Fondo Nacional del Fomento al Turismo.
- 

## Páginas Web

- Consultada: <http://www.aquariumofpacific.org/> febrero,2012
- Consultada: [http://www.zoomadrid.com/article /](http://www.zoomadrid.com/article/) ferbrero2012
- Consultada: [http://www.bio-nica.info /](http://www.bio-nica.info/) febrero2012
- Consultada:<http://www.fonatuoperadoraportuaria.gob.mx/micrositios/API/CaboSnLucas/EstadisticasCSL.asp.> / marzo2012

# PRESENTACION

El siguiente trabajo de investigación presenta un tema novedoso en el acervo de la facultad de arquitectura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, el cual aborda como tema un acuario publico en la ciudad de Los Cabos, en el Estado de Baja California Sur, mismo que tomo para presentar mi trabajo de tesis , para presentar el proyecto, se realizo una investigación tanto cualitativo como cuantitativa, que nos permitió establecer diferentes apartados los cuales se citan a continuación:.

Físico Geográfico

Socio – Económico

Técnico - Normativo

Insumos del Diseño

Historia del Proyecto

Proyecto Ejecutivo.

Cada uno de estos capítulos fueron indispensables para la realización de este proyecto ya que en cada uno de ellos se analizaron diferentes factores, tanto como las determinantes contextuales, sociales, económicas, normativas y casos análogos. El análisis de estos puntos tiene como resultado una forma y distribución, el cual se dividen en cinco arterias teniendo como resultado las siguientes zonas.

Administración: donde se localiza el director, contador, recursos humanos, educación ambiental, marketing exhibición, mantenimiento.

Exhibición: el cual costa de zona de tortugario, peces de agua dulce, saladas, arrecifal, medusas, invertebrados, venenosos, mamíferos, exposiciones temporales, permanentes.

Biológica: Laboratorio, químico, medusas, micología, alimentos vivos, radiografía, cirugía, biólogo, cuarentena, recuperación.

Publica: taquilla, souvenir, estacionamiento, acceso, restaurantes.

Mantenimiento: cuarto de maquinas, climatización sonido, planta de energía, subestación, limpieza, basura, cisternas agua salada y dulce.

En el proyecto se pretende crear atmósferas distintas , para brindar al usuario sensaciones diferentes cuando se desplacen a las diversas áreas, esto se lograra a partir de estrategias de diseño, materiales constructivos, vegetación y movimiento en cambio de pisos y principalmente con el estudio en iluminación nos permitirá el transitar entre los diferentes espacios, acercando al usuario a la percepción, a lo sensorial, sobre todo en la zona de exhibición.

Entre los estudios realizados se encuentra, el estudio de casos análogos, el cual nos permite tener el contexto nacional e internacional del objeto de estudio, permitiendo con ello tener referencias tipológicas y formales, para lograr en el diseño del acuario una interpretación adecuada del territorio, entendiendo a este como el lugar de las manifestaciones sociales donde queda implícito el estudio del entorno geopolítico, que permitirá conjugar estética y funcionalidad, con soluciones amigables al medio ambiente, un desarrollo sí, pero conservando el ecosistema existente y propiciando soluciones viables para un mejor nivel de vida entre los habitantes del municipio.

Introducción	01
Justificación	03
Objetivos	05
Alcances	06
Antecedentes	08
<b>Capitulo 1. Físico - Geográfico</b>	
<b>1.1 Terreno</b>	10
1.1.1 Ubicación	10
1.1.2. Macrolocalizacion	11
1.1. 3. Microlocalizacion	11
1.1.4. Dimensiones	12
1.1.5. Topografía	13
1.1.6. Orografía	14
1.1.7. Hidrografía	15
1.1.8. Flora	16
1.1.9. Fauna	17
<b>1.2. Urbano</b>	18
1.2.1. Infraestructura	18
1.2.2. Equipamiento	18
1.2.3. Contexto	19
<b>1.3. Climatológico</b>	22
1.3.1 Temperatura	23
1.3.2. Precipitación	24
1.3.3. Fenómenos climatológicos	25
1.3.3.1. Ciclones Tropicales	25
1.3.3.2. Huracanes	26
1.3.4. Asoleamiento	28
1.3.5. Humedad relativa	29
<b>1.4. Conclusión</b>	30
<b>Capitulo 2. Socio – Económico</b>	
<b>2.1. Social.</b>	31
2.1.1 Perfil del usuario	31
2.1.2. Población	32
<b>2.2. Económico.</b>	33
2.2.1 Comercial	33
2.2.2. Turístico	33
2.2.2.1 Información de los visitantes	34
<b>2.3 Antropometría</b>	35
<b>2.4 Conclusión</b>	37
<b>Capitulo 3. Técnico - Normativo</b>	
<b>3.1 Normas de diseño aplicables al proyecto</b>	38
3.1.1. Concreto	39
3.1.2. Acrílicos	40
3.1.2.1. Propiedades y ventajas.	40
3.1.3. Decoración	40
3.1.4. Tubería y conexiones.	41





<b>3.3. NORMA Oficial Mexicana NOM-135-SEMARNAT-2004. (técnicas generales para un acuario)</b>	<b>42</b>
3.3.1. (6.0). Transporte	42
3.3.2. (7.0.) Especificaciones para la construcción y operación de instalaciones	44
3.3.3. (8.0.) Del cuidado y la salud.	49
3.3.4. (9.0.) Calidad del agua.	53
3.3.5. (11.0.) Régimen sanitario en confinamiento	54
3.3.6. (12.0.) Mantenimiento.	55
3.3.7. (17.0.) Concordancia con Normas Internacionales	57
<b>3.4. Conclusión</b>	<b>60</b>
<b>Capitulo 4. Insumos del diseño</b>	
<b>4.1. Concepto de Acuario</b>	<b>61</b>
<b>4.2. Clasificación de Acuarios</b>	<b>62</b>
<b>4.3. Estudios de modelos análogos</b>	<b>63</b>
4.3.1. Acuario de la Bahía de Monterey, EUA	64
4.3.2. Acuario de Florida, EUA.66	67
4.3.3. Acuario Nacional de Baltimore, EUA	70
4.3. 4. Acuario Kaiyukan o “Anillo de Fuego”, Osaka Japón.	72
4.3. 5. Acuario Rio Mora, Portugal	75
<b>4.4. Modelos análogos a retomar</b>	<b>77</b>
<b>4.5. Materiales a utilizar en el diseño del acuario</b>	<b>79</b>
4.5.1. Grava decorativa Rosa y blanca	79
4.5.2. Puzolana	80
4.5.3. Concreto estampado	80
4.5.4. Hidrocreto	82
4.5.5. Fachada ventilada	83
4.5.6. Precolado arquitectónico	85
<b>4.6. Programa de Necesidades</b>	<b>86</b>
<b>4.7. Programa arquitectónico</b>	<b>88</b>
<b>4.8. Diagramas de Funcionamiento</b>	<b>91</b>
4.8.1. Diagrama de Funcionamiento General	91
4.8.2. Diagrama Zona de exhibición	92
4.8.3. Diagrama Zona Biológica	92
4.8.4. Diagrama Zona pública	93
4.8.5. Diagrama Zona Administrativa	93
4.8.6. Diagrama Zona de servicio y mantenimiento	94
<b>4.9. Exhibiciones de animales marinos</b>	<b>94</b>
4.9.1 Sección de agua dulce	94
4.9.2 Sección de agua salada	96
<b>4.10. Especies de peces</b>	<b>97</b>
<b>4.11. Conclusión</b>	<b>100</b>



<b>Capitulo 5. Historia del proyecto</b>	
5.1 Fundamentación y conceptualización de la idea	101
5.2. Premisas del diseño	102
5.3 Conclusión	105
5.4 Conclusiones Generales de la investigación	106

## **Capitulo 6. Proyecto Arquitectónico**

### **Plantas arquitectónica.**

- TP-01 Top. Curvas
- A-01. Arq. Conjunto
- A-02. Arq. general
- A-03. Arq. Exhibición
- A-05. Arq. Administrativo
- A-05. Arq. Mantenimiento
- A.06. Arq. Biológica
- A-07. Arq. Cortes
- A-08. Arq. Fachadas

### **Cimentación**

- C.01. Cim. General
- C-02. Cim. Detalles

### **Estructural**

- E.01. Est. General
- E.02. Est. P.I. Mantenimiento
- E.03. Est. P.A. Biológica
- E.04. Est. Detalles

### **Instalaciones**

- H-01. Hid. General
- H-02. Hid. Exhibición
- H-03. Hid. Administración
- H-04. Hid. Mantenimiento
- H-05. Hid. Biológica
- H-06. Hid. Detalles

- P-01. Plu. General
- P-02. Plu. Exhibición
- P-03. Plu. Biológica

- S-01. San. General
- S-02. San. Exhibición
- S-03. San. Administración
- S-04. San. Mantenimiento
- S-05. San. Biológica
- S-06. San. Detalles



Lu-01. Lum. General  
Lu-02. Lum. Exhibición  
Lu-03. Lum. Administración  
Lu-04. Lum. Mantenimiento  
Lu-05. Lum. Biológica

Ac-01. Aca. General  
Ac-02. Aca. Exhibición  
Ac-03. Aca. Administración  
Ac-04. Aca. Mantenimiento  
Ac-05. Aca. Biológica

R.01. Tiburonario  
R.02. Túnel Agua Salada  
R.03. Arrecife  
R.04. Cardumen  
R.05. Área Comensales

Bibliografía	152
Páginas web	152
Ilustraciones	153
Gráficos	156
Programas	156



Existen diversos proyectos en construcción para el municipio de Los Cabos, que se han desarrollado por medio de la intervención de los programas gubernamentales, así como de otras entidades como el fondo nacional al turismo (FONATUR) y capitales del sector privado, los cuales ha ayudado a mejorar y conservar al municipio, haciendo del lugar un destino turístico de gran atracción en la república mexicana, como en el extranjero.

Por lo tanto la creación de áreas de esparcimiento, recreación y centros culturales son muy importantes como detonantes para el desarrollo y crecimiento de una comunidad.

La realización de nuevos proyectos no solo da una importancia al municipio, contribuyen a incrementar fuentes de trabajo, otorgando oportunidades a la población, y generando un incremento de visitantes desde el interior de la república como del extranjero. (Logrando así un equilibrio socio económico y cultural al municipio)

Con los factores antes expuestos, se plantea una alternativa de contribución desde el campo de mi especialización, la disciplina de la arquitectura, al desarrollo integral del municipio, con la propuesta para el diseño del proyecto de acuario geográfico público en los cabos Bcs. El cual pretende abarcar aspectos orientados a la sustentabilidad, con una visión de políticas verdes, integrándolo como factor de solución a la creciente demanda de espacios diseñados al desarrollo turístico, social, económico.

Por lo tanto el proyecto se apega a ciertos criterios y parámetros diseños dentro de la arquitectura tomando en cuenta los aspectos recreativos, educativos y de identidad.

Uno de los objetivos que pretende este proyecto, es incidir en el desarrollo del municipio, aprovechando el potencial turístico del mismo, generando con ello una mejor calidad de vida para sus pobladores, en lo económico, social, urbano integrándolo al entorno cultural.

Tomando en cuenta que la península de Baja California se considera un acuario natural por su gran diversidad de especies marinas, se pretende crear un edificio en el cual sean exhibidas estas especies marinas con la finalidad brindar una educación ambiental y del ecosistema marino que presenta el litoral.

El proyecto conforma una conexión que refiere las formas de hábitat urbano con el entorno natural mediante una sucesión de espacios público-privados de exposición, enseñanza, innovación y recreación. Será un lugar con significado donde la simbiosis entre el municipio y naturaleza.



El acuario en los cabos tendrá un papel protagónico en la conservación de la biodiversidad y en el manejo sustentable de los recursos de la región. Promoviendo y desarrollando estrategias para la apropiación social del conocimiento y la divulgación de los recursos del ecosistema marino.

El complejo generará exhibiciones relacionadas con su ámbito ecológico, social, económico y tecnológico. En los diversos espacios y recorridos, niños, jóvenes y adultos participarán en la construcción de un conocimiento que posibilite el mejoramiento de la calidad de vida y el desarrollo sustentable, ejerciendo una ciudadanía responsable y armónica con el medio ambiente.

De esta forma se pretende aprovechar todos los atractivos que nos brinda el lugar, el cual sin duda alguna nos atrae con sus múltiples encantos naturales, se planteara objetivos factibles en concordancia con el entorno natural. Diseñando un espacio arquitectónico, que cumpla con los requerimientos necesarios para el desarrollo sostenible, al generar nichos de oportunidad de desarrollo del los habitantes del municipio y por ende del mismo municipio, partiendo del gran potencial turismo del Estado.



La realización de este proyecto (diseño de acuario geográfico publico en Los Cabos, BCS.) ayudara a diversas instituciones del gobierno Estatal, Federal y sobre todo Municipal a fomentar la educación ambiental marina, dando a conocer su hábitat, reproducción, conservación, alimentación, ya que este proyecto se sitúa en un Estado que está rodeado de zona costera, por un lado el Golfo de California y por el otro el Océano Pacifico.

Se propone como un espacio de interpretación del medio marino para su utilización como herramienta de educación ambiental y divulgación científica, con la finalidad de participar en la conservación y mejora del medio ambiente.

se aprovechan los atractivos naturales que presenta Baja California Sur en toda su extensión y sobre todo Los Cabos, ya que es una entidad con diversos atractivos, tanto naturales e intervención humana, lo cual lo han hecho de él un destino turístico, de tal manera que el proyecto contribuirá a la educación, la economía del lugar.

Así mismo aumentara la calidad de vida de la población de la Cabaña, mediante la creación de espacios que propicien la recreación, el esparcimiento e integración familiar. Actualmente la demanda de la población hacia este tipo de proyectos es mayor, ya que contribuirá a su desarrollo, primordialmente a nivel turístico.

La población con la que cuenta el municipio registrada en el censo del año 2010 fue de 238 487 habitantes.<sup>1</sup> Y con un índice turístico anual de 864,486 visitantes.<sup>2</sup>, con lo anterior se puede ver como es un municipio que está creciendo y un proyecto de esta magnitud contribuirá a su desarrollo socio económico y cultural por las necesidades que ya demanda la población.

El proyecto del acuario tiene diversos fines ya que facilitara el conocimiento del ecosistema marino desempeñando una misión educadora, de igual manera posee una función recreativa ,ya que lejos de ser una distracción dañina, contribuirá al enriquecimiento cultural.

---

<sup>1</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Cabo\\_San\\_Lucas](http://es.wikipedia.org/wiki/Cabo_San_Lucas).

<sup>2</sup> <http://www.fonaturoporadoraportuaria.gob.mx/micrositios/API/CaboSnLucas/EstadisticasCSL.asp>.



El planteamiento del acuario en los cabos es de gran importancia ya que tiene la finalidad de proteger, resguardar y controlar la calidad de vida de las especies marinas, incentivando a la protección de la misma y a su ecosistema, de esta forma aportara nuevos conocimientos por medio de estudios. Será un aspecto positivo en cuanto al desarrollo urbano del área dando a conocer el valor y la riqueza del entorno natural marino que presenta el Estado.

El proyecto, tiene algunas limitantes de espacios ya que en el municipio existen lugares con fines de interacción para el turismo, de tal forma este acuario no contara con delfinario y lobarario, debido a que Cabo San Lucas, cuenta ya con estos espacios a unos kilómetros de donde se ubicara el acuario.



## Objetivo General.

Diversificar la oferta de turismo en el Municipio mediante el desarrollo de la alternativa del turismo sustentable, promoviendo la responsabilidad de la conservación y cuidado de los ecosistemas.

## Objetivos Particulares.

Propiciar un espacio para la exhibición de especies acuáticas, con la finalidad de acercar a los usuarios que no cuenten con los recursos y conocimientos para hacer exploraciones por medio del buceo, el acuario permitirá esto.

Originar por medio de la educación ambiental, el conocimiento de la vida marina y la conservación de la especie.

Promover la comprensión de la diversidad biológica, en conjunto con la protección del medio ambiente y recursos naturales.

Fomentar por medio del conocimiento, el sensibilizar y educar sobre la importancia de conservar el ecosistema marino, y promover la educación ambiental.

Se persigue crear una consciencia ambiental en los visitantes que favorezca su participación activa en la resolución de los problemas a los que se enfrenta nuestro litoral

Se busca elaborar actividades encaminadas a facilitar el conocimiento, interpretación y valoración del medio marino para favorecer su protección y conservación.

Impulsar una cultura económica socialmente responsable, que equilibre y armonice entre la dinámica económica, la social y la cultural con respecto a la vida marina, la preservación del ecosistema y del medio ambiente.

Promover la comprensión de la diversidad marina y biológica del estado, de igual manera del país.

Desarrollar y colaborar en programas de conservación y recuperación de especies en peligro, tanto de nuestra región como de fuera de ella.

Colaborar con todas aquellas instituciones y entidades que se dediquen a la protección o el estudio de la fauna acuática.





Alcance del proyecto arquitectónico:

## Estudios preliminares

Características del sitio: entorno natural y construido, clima, topografía, constitución del suelo, escurrimientos pluviales, vegetación existente.

Normatividad: reglamentos y normas oficiales que regulan las características de los proyectos arquitectónicos en el sitio.

## Esquemas iniciales

Se estudiarán las alternativas que permitan lograr tener un edificio altamente eficiente en términos energéticos. Las orientaciones, la forma serán variables que condicionen al proyecto, y la organización espacial; Analizándolas para lograr el máximo aprovechamiento de los recursos pasivos, como el sol y el viento. Para lograr la climatización del edificio se propondrán, los materiales y sistemas constructivos, que por sus características inherentes ayuden a este objetivo, se aplicarán criterios estructurales para la composición estructural del mismo.<sup>3</sup>

## Anteproyecto

- Planimetría:
- del terreno (Topográfico)
- de ubicación y localización.
- Planta de conjunto.
- de plantas arquitectónicas.
- de elevaciones arquitectónicas o alzados.
- de cortes arquitectónicos o secciones.
- de detalles arquitectónicos.

---

<sup>3</sup> <http://www.sol-arq.com/index.php/fases-proyecto/marzo2012>



## Proyecto ejecutivo

[Aplicando en su elaboración criterios, quedando fuera del alcance de esta tesis los cálculos numéricos]

- Diseño de Instalaciones
  - Eléctrica
  - Hidráulica
  - Sanitaria
- Composición Estructural
- Diseño de Iluminación
- Selección de Acabados

Se realizaran render interiores como exteriores de algunas zonas específicas para lograr una mejor visualización e interpretación de lo que se diseño.

Por lo tanto para la realización de estos planos tanto como render se utilizaran medios de representación grafica en 2d y 3d tales como el autocad, revit y 3d max.



Por más de 4,000 años, los seres humanos han conservado peces, los primeros criadores fueron los Sumerios, quienes conservaban peces en estanques para usarlos como comida hace más de 2500 AC.

Otras culturas antiguas, maravilladas por su belleza, velocidad y agilidad los consideraban sagrados. Los antiguos egipcios criaban ciertas especies de peces, específicamente por su belleza y características (estéticas) decorativas. Hay dibujos de peces encontrados en frescos en las tumbas egipcias, enseñándolas como objetos sagrados, fueron llevados a Inglaterra, y por el próximo siglo se convirtieron muy populares en lagos artificiales con carácter ornamental y estanques.

El término acuario apareció por primera vez en los trabajos de Phillip Gosse (1810-1888), científico británico.

En 1853 se abrió el primer acuario público en el mundo en Regents Park en Londres en los siguientes 15 años, abrieron acuarios similares en Berlín, Nápoles y París.<sup>4</sup>

PT Barnum en 1856, desarrolló el primer acuario de América como parte de su Museo Americano de Barnum, que se encuentra en Broadway, Nueva York.

En 1859, el Jardín Aquarial se fundó en Boston, y una serie de acuarios abrió en Europa, como el Jardín de Aclimatación de París y la de Viena Salón Acuario(ambos fundados en 1860), el templo de Acuario Marino como parte del Jardín Zoológico de Hamburgo (1864), a si como los acuarios en Berlín (1869) y Brighton.

El acuario público fue trasladado a un antiguo edificio administrativo de la ciudad y en 1871, fue trasladado de forma temporal en el palacio de cristal de wesminster. El acuario fue cambiado de ubicación nuevamente en 1925 cuando ya no había espacio para más peces.

El primer acuario público japonés, un pequeño de agua dulce del acuario, se inauguró en el Zoológico de Ueno en 1882.<sup>5</sup>

Para 1928 había 45 acuarios públicos o comerciales por todo el mundo.

En 1938 se abrió el acuario de Marineland en Florida (Estados Unidos), con una nueva orientación arquitectónica. Desde entonces muchos de los acuarios marinos se localizan

---

<sup>4</sup> <http://acuarismochile.foroactivo.com/t114-datos-interesantes>

<sup>5</sup> <http://es.scribd.com/doc/77312913/Acuario-30-SEPT>



en el mismo océano, en bahías o en ríos y se caracterizan por ser un espacio acotado del medio acuático.<sup>6</sup>

En enero de 1985, Kelly Tarlton empezó la construcción del primer acuario en incluir un gran túnel de acrílico transparente, en Auckland, Nueva Zelanda, una tarea que se necesitó 10 meses y costó tres millones de dólares neozelandeses. El túnel de 110 m se construyó con hojas de plástico de fabricación alemana que se conformaba allí en un gran horno.

Actualmente, una cinta mecánica transporta a los visitantes, y a los grupos escolares ocasionalmente pasan la noche allí, bajo los tiburones y las rayas.

Hasta la década de 1950, todos los peces fueron alimentados con alimentos vivos. El Dr. Baensch revolucionó la industria alimenticia para este sector al inventar los alimentos en escamas.

A partir de ahí, la afición floreció. El transporte más rápido y más avanzado, ayudó a que la acuariofilia fuese más popular. Las invenciones desde 1950, tales como la aportación de la ciencia química del agua, filtración, aeración e iluminación básicamente han hecho posible que se pueda utilizar estos avances en pro de un desarrollo que ha facilitado el mantenimiento controlado de peces y animales acuáticos.

Para el siglo XX comienza la apertura de grandes acuarios a lo largo del mundo cada uno con características especiales, formales y técnicas.

---

<sup>6</sup> [http://cybertesis.upc.edu.pe/upc/2003/urrunaga\\_bj/html/sdx/urrunaga\\_bj.html](http://cybertesis.upc.edu.pe/upc/2003/urrunaga_bj/html/sdx/urrunaga_bj.html).



# Capitulo 1

*Dentro de este capitulo se abordan el análisis de las determinantes medio ambientales ,urbanas y contextuales que presenta el lugar, para a si poder diseñar el edificio de acuerdo a las condiciones en las que se encuentra el terreno. Tales como, la orientación, alturas, inclinación, accesos, principales etc.*

## Físico – Geográfico

*“Una estructura verdaderamente grande, una que esté diseñada para soportar el paso del tiempo, hace caso omiso de su entorno. Un arquitecto serio lo tiene en cuenta, sabe que si quiere presencia debe consultar con la naturaleza, debe ser cautivado por la luz“*

TheLakehouse.

## 1.1. Terreno

### 1.1.1 Ubicación

Baja California Sur se localiza al noreste de la república mexicana, situando a los cabos en uno de los cinco municipios y se localiza el extremo sur del estado. Limitando al norte de con la paz y el Golfo de California, al este con el Golfo de California y el Océano Pacífico, al sur con el Océano Pacífico; al oeste con el municipio de La Paz y el Océano Pacífico.<sup>7</sup>

La ubicación geográfica del municipio es: Norte 23° 40', Sur 22° 52'; Este 109° 24', Oeste 110° 07'<sup>8</sup>



Ilustración 1. Ubicación geográfica donde situara el acuario.

---

<sup>7</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Baja\\_California\\_Sur](http://es.wikipedia.org/wiki/Baja_California_Sur) . 6/02/12

<sup>8</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Los\\_Cabos](http://es.wikipedia.org/wiki/Los_Cabos) . 6/02/12

### 1.1.2. Microlocalizacion

El terreno se localiza en el municipio de los cabos Bcs. El cual se utilizara para el proyecto diseño de acuario geográfico público, presentando una ubicación geográfica  $23^{\circ}02'28''$  al norte.



Ilustración2. Microlocalizacion. Fuente Google Earth.

### 1.1. 3. Macrolocalizacion

El terreno se localiza en la zona hotelera, en el bulevar Mauricio castro, situado al este sobre las carretera transpeninsular, esquina libramiento al aeropuerto y oeste con la calle forjadores y al sur colindando con un terreno baldío.



Ilustración3. Macro localización. Fuente Google Earth.

#### 1.1.4. Dimensiones

Las dimensiones que presenta el terreno son las siguientes: Al este 338.40 cm, al sur esta presenta tres medidas ya que el terreno se encuentra fragmentado, La primera distancia partiendo del este hacia el oeste es de 138.47 cm, la segunda 177.15 presentando un Angulo de  $152^\circ$ , la tercera es de 113.35 con un Angulo de  $135^\circ$ , al sur encontramos una cota de 226.53cm y al norte debido a que es un terreno irregular cuenta con distancias angulares. La primera partiendo del oeste al este es de 85.05 cm, la segunda 51.22 la tercera es de 106.77cm la cuarta es de 45.87cm con un Angulo interno de  $63^\circ$  y la ultima es de 58.48 presentando un Angulo externo de  $22^\circ$ .

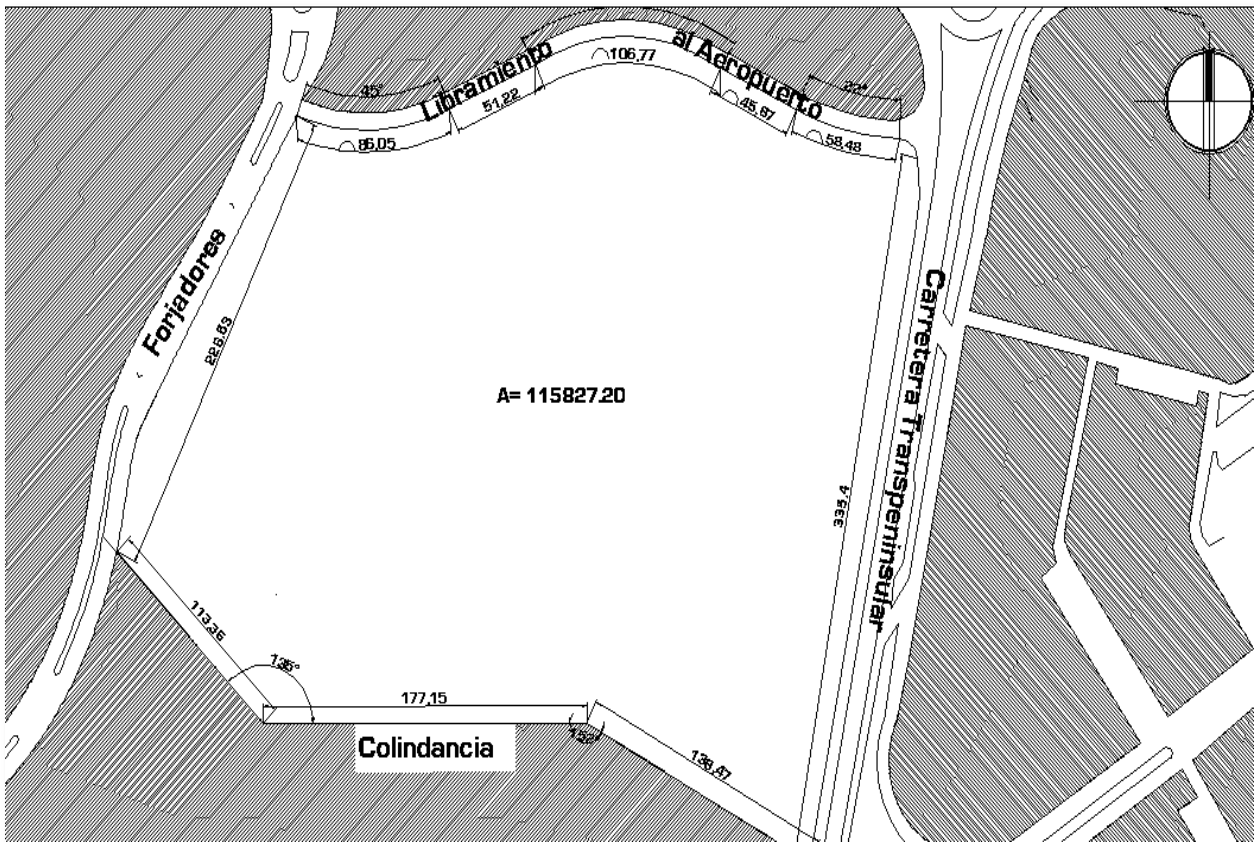


Ilustración 4. Plano de las dimensiones del terreno.



### 1.1.5. Topografía

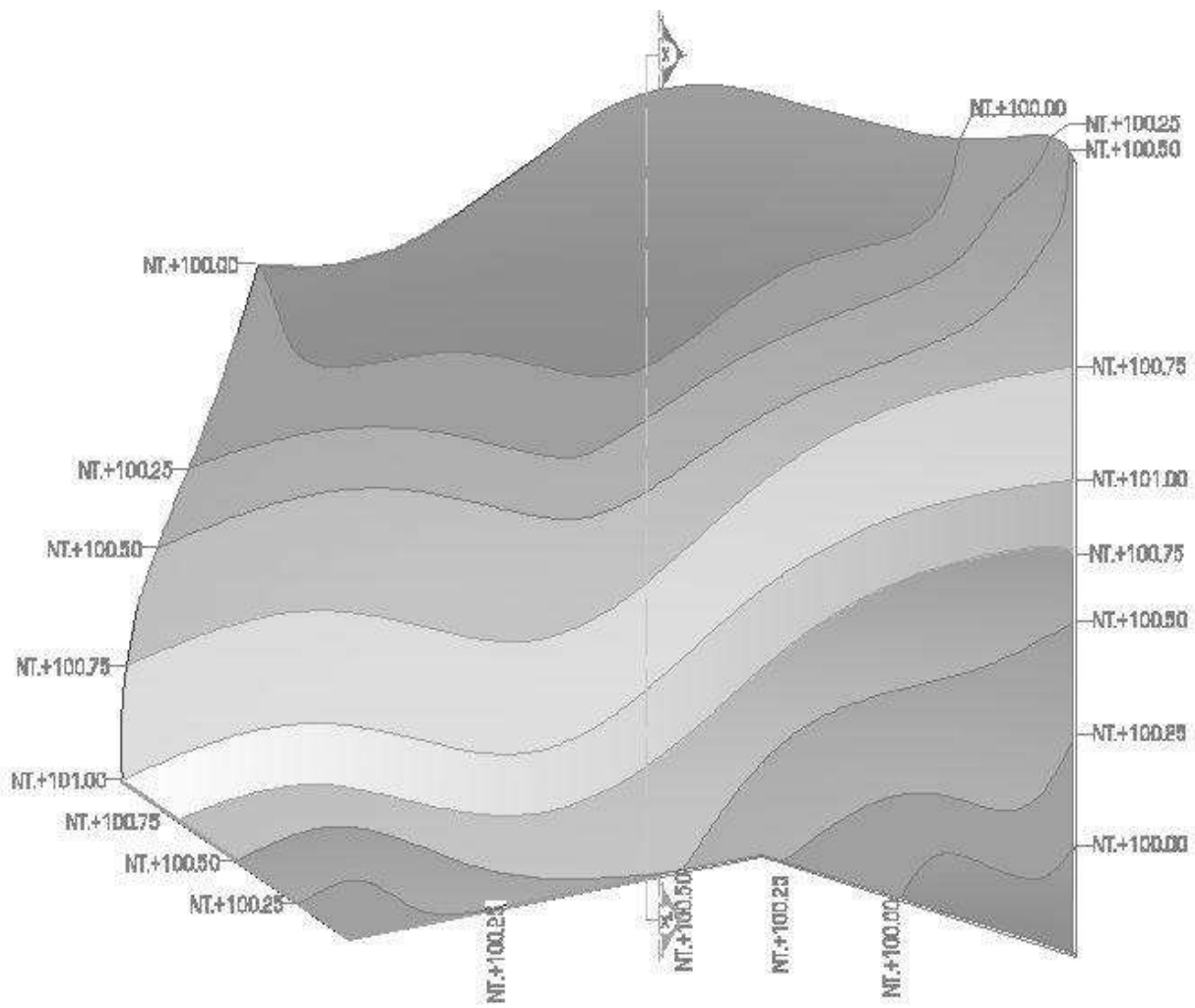


Ilustración 5. Plano topográfico. Donde se ubicara el acuario.

### Corte Transversal del terreno x-x'

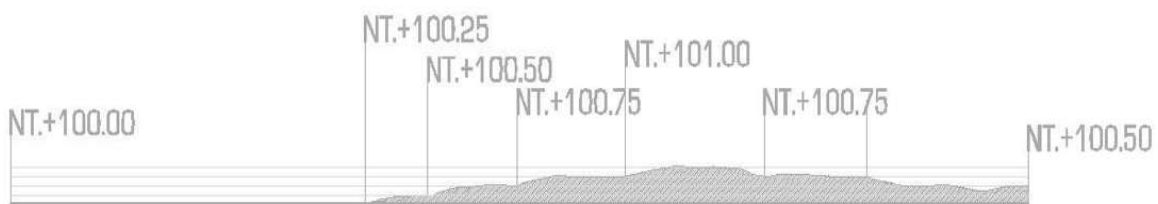


Ilustración 6. Corte del terreno. Donde se ubicara el acuario.

### 1.1.6. Orografía

La orografía presenta tres formas características de relieve que son: zonas accidentadas planas, las zonas semiplanas y las zonas planas.

- Las zonas accidentadas se localizan en la sierra de la Laguna y San graníticos, abarcando el 15 por ciento de la superficie total.
- Las zonas semiplanas se localizan entre la costa y la sierra, formadas por rocas sedimentarias del Cretácico Superior, ocupando el 60 por ciento de la superficie total.
- las zonas planas que se localizan en las costas formadas por terrazas marinas, gravas, arenas y limos, depósitos de aluvi3n, médanos y salitrales del Pleistoceno, abarcando alrededor del 25 por ciento de la superficie total del municipio.

Por lo tanto en la zona que est3 ubicado el terreno para el proyecto entra dentro de las zonas semiplanas.<sup>9</sup>

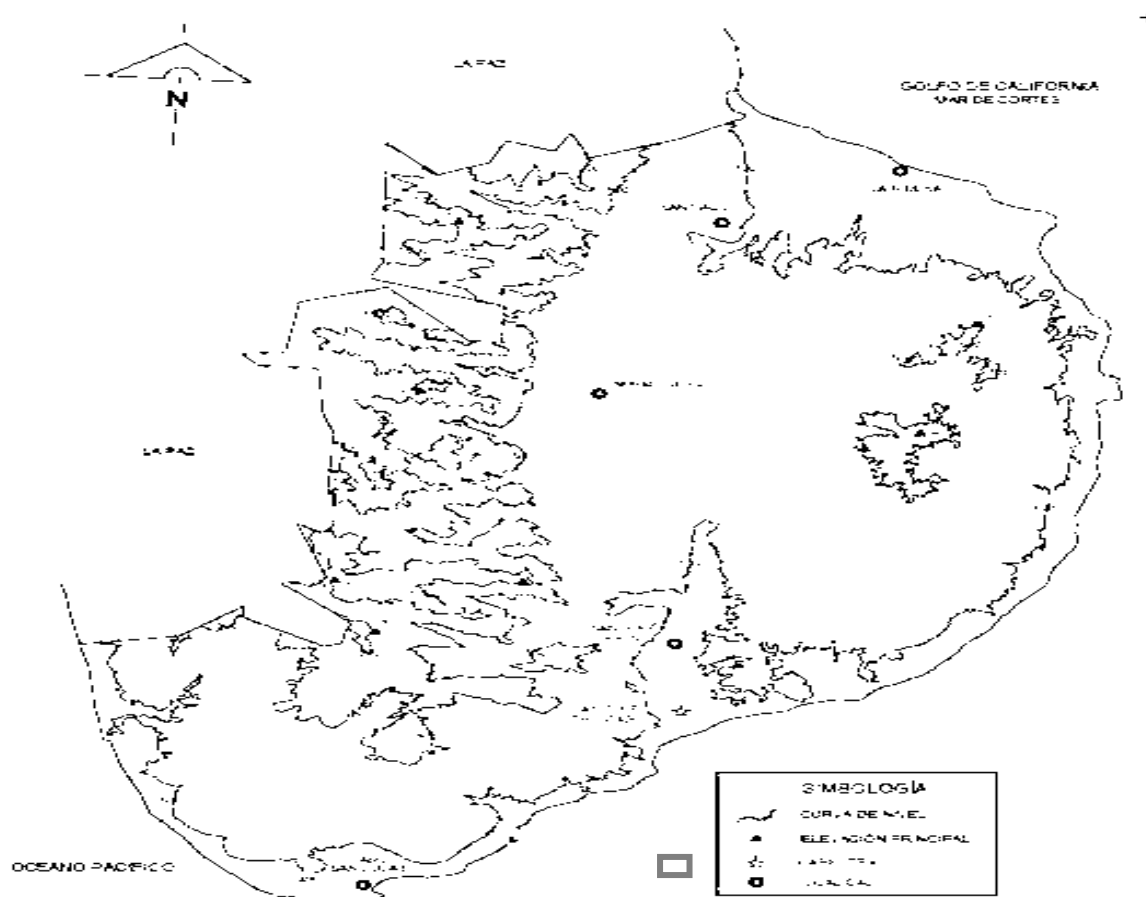


Ilustración7. Mapa de orográfico de los cabos. Fuente. INEGI marco geodésico.

<sup>9</sup> <http://www.lindoloscabos.com/laciudad/laciudad2.html>. 10/02/12

### 1.1.7. Hidrografía

Los recursos hidrológicos de la región son, básicamente, un arroyo de caudal permanente, conocido como San José, que sigue un curso de norte a sur y lleva agua en abundancia durante la época de lluvias ciclónicas, y los de caudal Caduaño y las palmas.

Una de las limitantes para el desarrollo de las actividades productivas en nuestro estado es el agua.

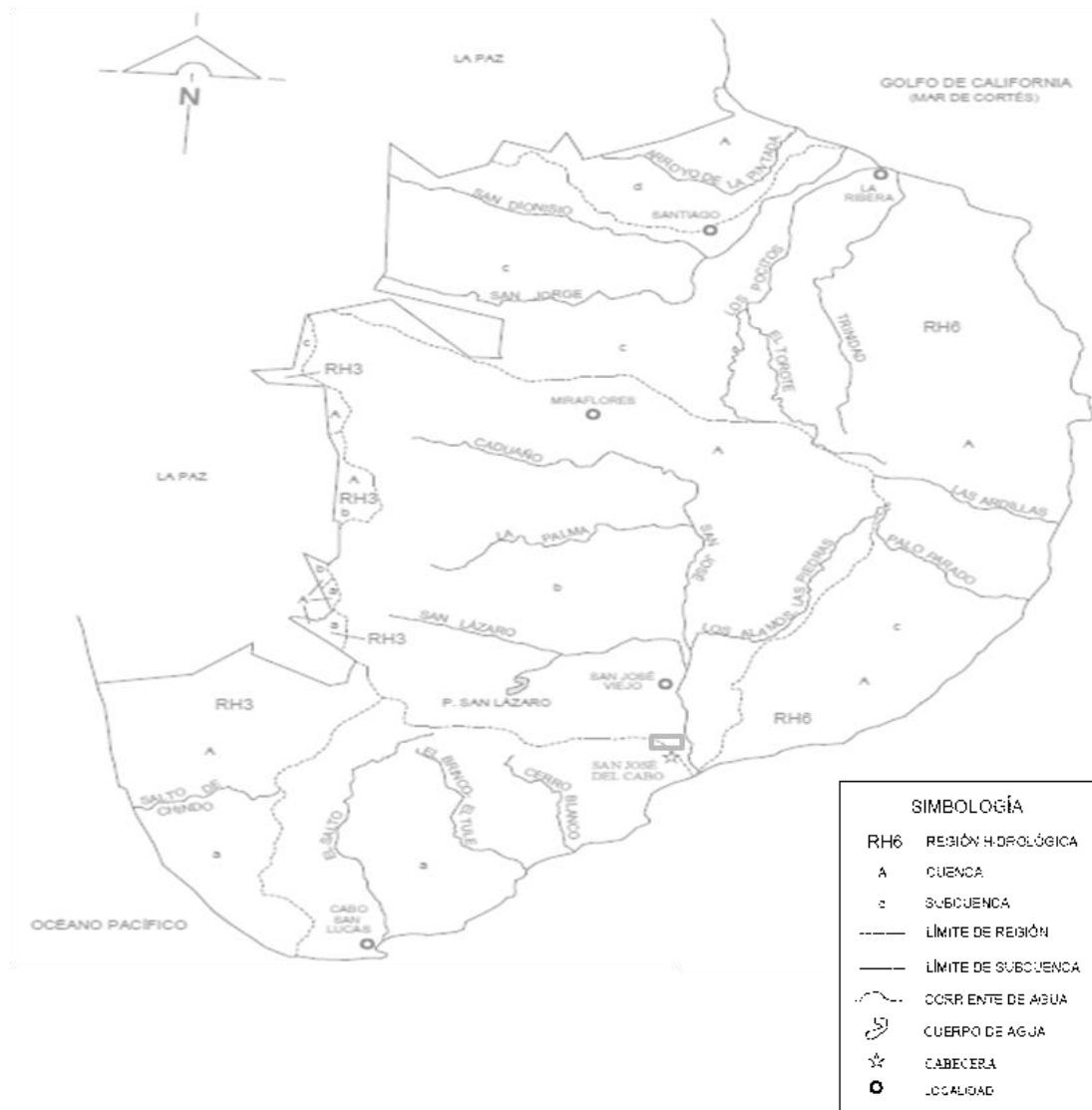


Ilustración 8. Mapa de Hidrográfico de los cabos. Fuente. INEGI marco geodésico.



### 1.1.8. Flora

Con relación a este aspecto, resulta muy variada la clasificación de la topografía, la composición del suelo, el régimen pluvial y las características climatológicas de tipo desértico; la flora más importantes y conocidas son: el mangle que se encuentra a lo largo de las costas; en la planicie costera se encuentra palo verde, ardilla, torote, ciruelo agrio, pitahaya, damiana, romerillo, uña de gato, cardón, biznaga, palo blanco, palo del arco, zalate, jarilla, entre otras; y en las alturas mayores de 800 metros sobre el nivel del mar, concretamente en la sierra de San Lázaro, predomina el bosque con variación de árboles y arbustos de cuatro hasta 12 metros de altura, respectivamente.<sup>10</sup>



Ilustración 9. Pitaya.  
Fuente: <http://www.google.com.mx/imgres?q=pitaya&um>



Ilustración 10. Palmera datilera. Fuente: <http://www.google.com.mx/imgres?q=datilera&um>



Ilustración 11. arequina  
Fuente: <http://www.google.com.mx/imgres?q=cactus+arequipa&um>



Ilustración 12. Palo blanco.  
Fuente: <http://www.google.com.mx/imgres?q=palo+blanco&um=1&hl>



Ilustración 13. Tarote.  
Fuente: <http://www.google.com.mx/imgres?q=torote+arbol&hl=es-419>



Ilustración 14. Biznaga.  
Fuente: <http://www.google.com.mx/imgres?q=biznaga&start=146&um>



Ilustración 15. Cactus San Pedro.  
Fuente: <http://fichas.infojardin.com/cactus/trichocereus-pachanoi->

<sup>10</sup> <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/bajasur/municipios/03008a.htm>. 28/02/12.

### 1.1.9. Fauna

La fauna en el municipio de Los cabos es muy variada. En la fauna terrestre existen varias especies de animales, tales como: tejón, zorrillo pinto, zorrillo rayado, coyote, zorra gris, puma americano, gato montés, venado bura o cola prieta, mapache, conejo, liebre común, murciélago, rata de campo, tuza, rata y ratón común. Entre las aves destacan: codorniz, paloma serrana, paloma de ala blanca, cardenal, chuparrosa, pájaro carpintero, torcaza, golondrina, cuervo, ceniztla, calandria serrana, golondrina palmera. Aves marinas como gaviotas, pelícano gris, tijereta, tildillo, zarapico; y albatros.

En la fauna marina, de las aproximadamente 850 especies marinas sobresalen: el marlín negro, azul y rayado; pez vela, pez espada, dorado, atún, cabrilla, jurel, pez gallo, pargo. La mayoría de estos son codiciados principalmente en la pesca deportiva.<sup>11</sup>



Ilustración 16. Fauna marina y aves .Fuente: collage realizada por Itzel Valdez.

<sup>11</sup> <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/bajasur/municipios/03008a.htm>

## 1.2. Urbano

### 1.2.1. Infraestructura

Como se puede observar en este mapa de infraestructura el terreno cuenta con todos los servicios pero solo por la parte frontal del terreno del lado Norte y este puesto sobre el lado sur se encuentra colindancia con un terreno y la parte oeste esta la calle forjadores pero no hay predios vecinos por lo tanto aun no son requeridos estos servicios.

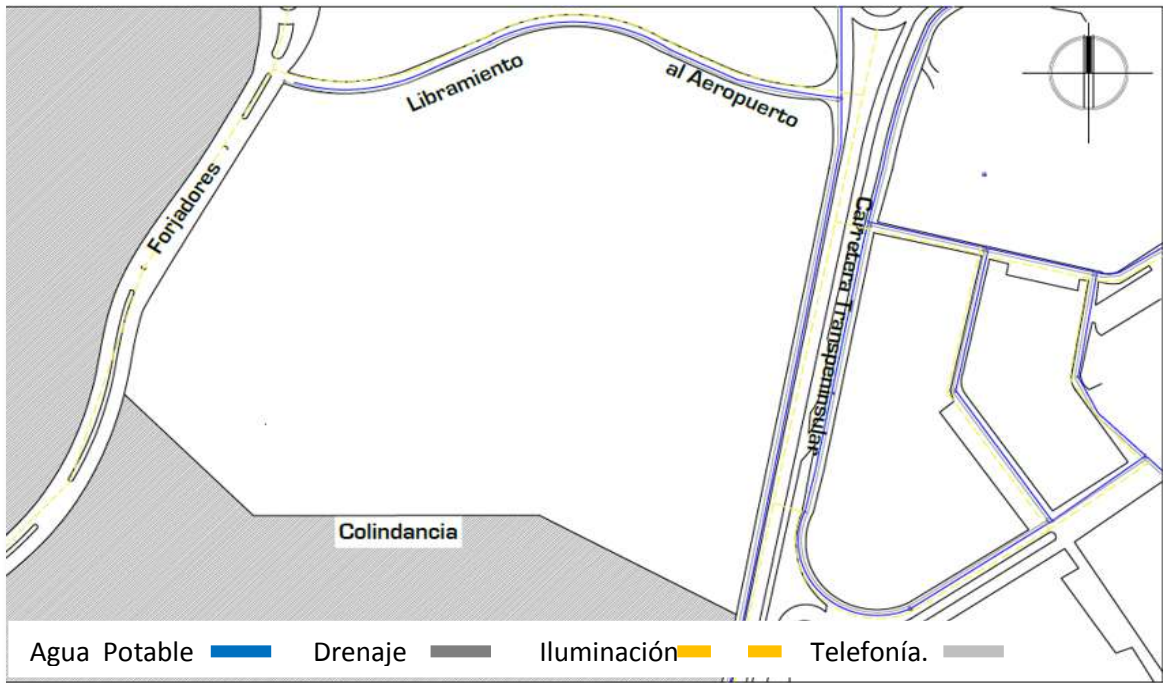


Ilustración 17. Plano de infraestructura de los cabos. Fuente: Plan de desarrollo urbano.

### 1.2.2. Equipamiento

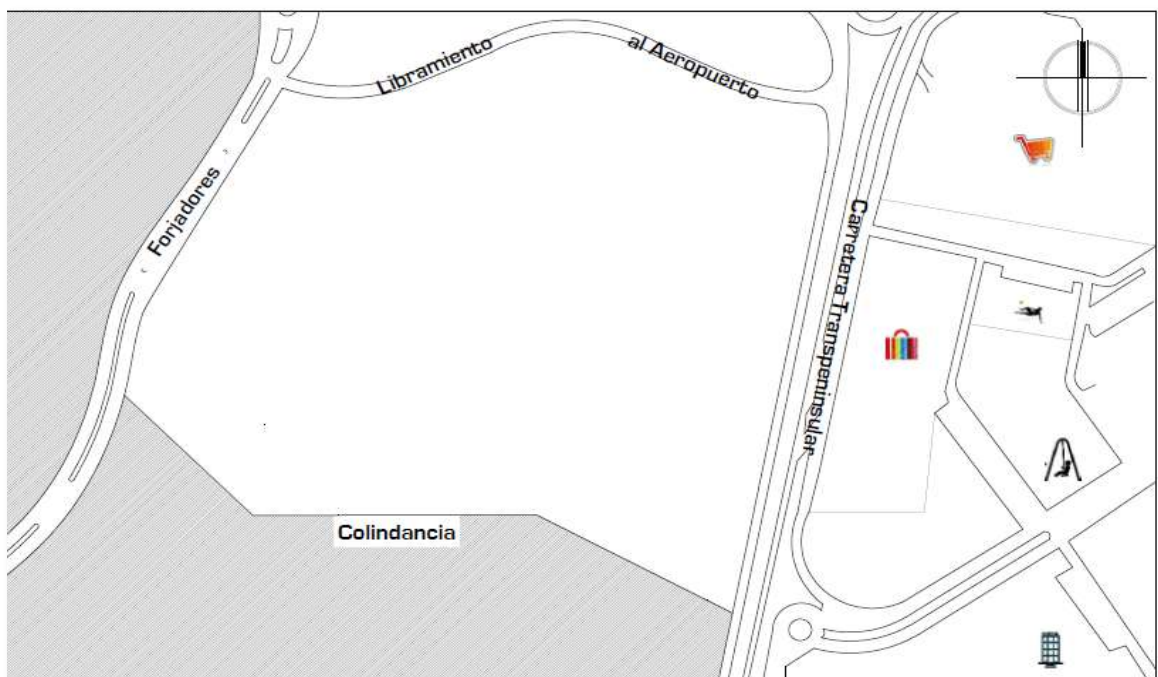


Ilustración 18. Plano de Equipamiento urbano de los cabos. Fuente: Plan de desarrollo urbano

El contexto inmediato con el que cuenta el terreno es de mucha importancia para el turismo y la población cabeña ya que este terreno se encuentra dentro del corredor turístico. El cual se localiza el centro comercial, Una plaza y sobre todo un parque, el cual es muy visitado por la población al igual podemos encontrar la zona hotelera y de playa por lo tanto esta zona es muy frecuentada.

### 1.2.3. Contexto

A continuación se presentara una serie de fotografías donde sitúa el terreno para saber la situación en la que se encuentra el contexto inmediato donde se realizara el proyecto diseño acuario geográfico publico en los cabos Bcs.

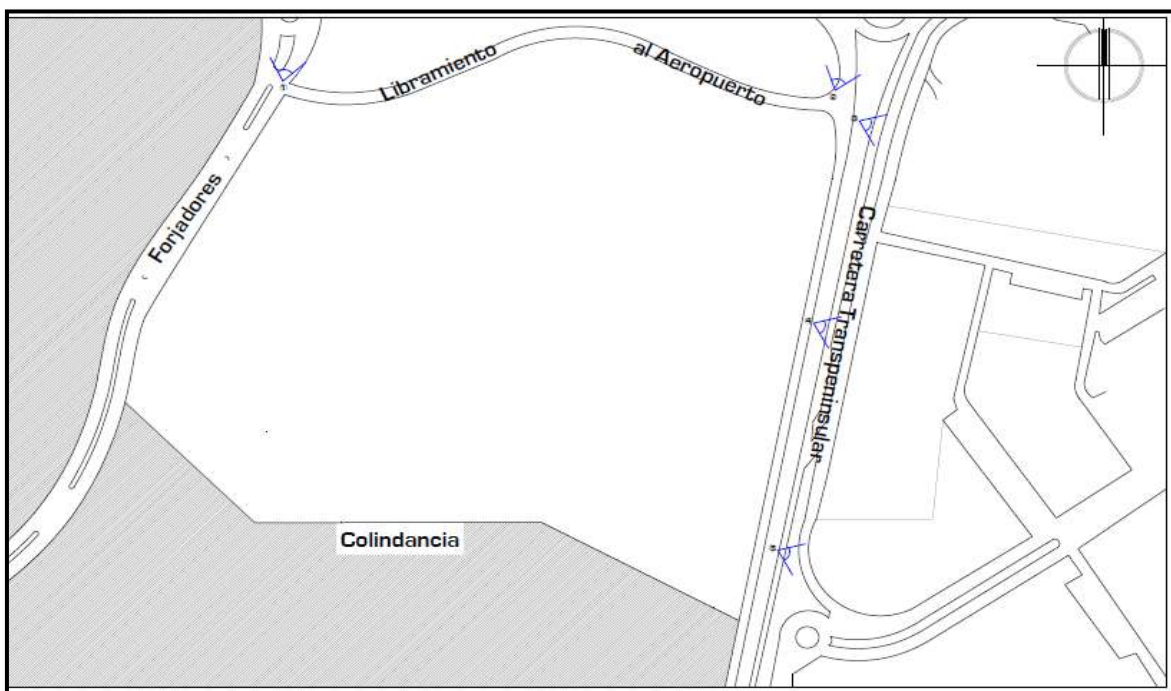


Ilustración 19. Plano de las vistas de contexto que presenta el terreno.

En estas cinco fotografías se mostrara la topografía inmediata, la vegetación, las alturas de los edificios inmediatos, al igual que la tipología que lo rodea, al igual que se mostrara que el terreno insertado dentro de la zona comercial al igual que se ubica dentro del corredor turístico que conecta San José del cabo con cabo San Lucas.



Ilustración 20. Fotografía 1.

Esta fotografía presenta la vista oeste desde fuera de terreno. Viniendo del libramiento al aeropuerto, el cual esta ese lado es mas accidentado presentando las con un gran desnivel pero adaptando al terreno para algunas construcciones como las que se observan en la imagen .



Ilustración 21. Fotografía 2.

Esta fotografía presenta la vista hacia la glorieta ya que es que se sitúa en la parte noreste del terreno, el cual presenta una zona vial de gran importancia ya que esta carretera lleva hacia los hoteles y parte turística.





**Ilustración 22. Fotografía 3**

En esta imagen muestra la tienda comercial mexicana que se encuentra al este con respecto al terreno. Convirtiéndose en un punto de encuentro comercial ya que también aloja tiendas de shopping.



**Ilustración 23. Fotografía 4.**

Esta fotografía presenta vista este con respecto al terreno, el cual presenta la variabilidad de alturas que tiene el contexto. Sobre la carretera transpeninsular. El cual se observa negocio de comida rápida y un plaza donde hay diferentes oficinas y área de compra, a espaldas de esta plaza existe el parque las palmas, quedando muy cerca de la playa siendo así una zona turística, recreativa y comercial.



Ilustración 24. Fotografía 5.

Esta fotografía presenta una vista con respecto al terreno sobre la parte sur oeste. Así observando que esta es una de las mejores vistas del terreno ya que en esta se observan los hoteles y la vista al mar.

### 1.3. Climatológico

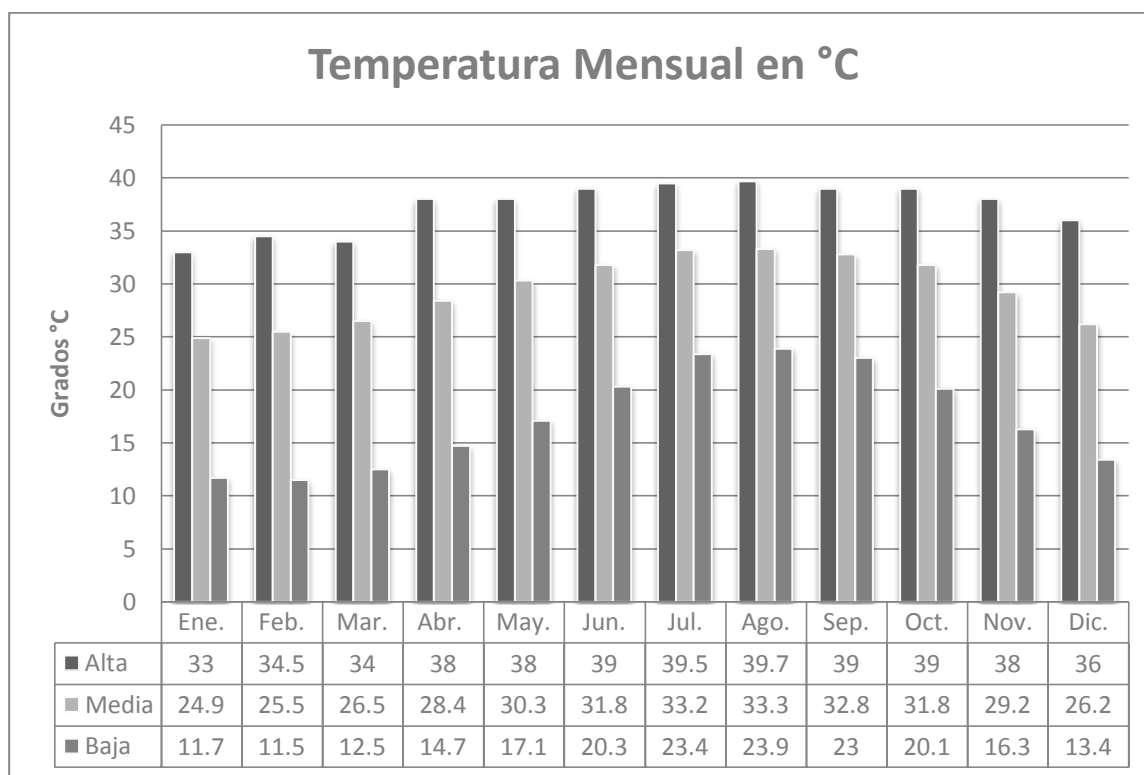
El hombre se ha estado adaptando a los diferentes cambios de temperatura ambiental que presenta el entorno, estos cambios son condicionados por un conjunto de factores como el sol, la vegetación, lluvia, altura sobre el nivel del mar y la orografía.

Por lo tanto es necesario considerar estos factores para el proyecto diseño de acuario Geográfico Público en los cabos Bcs. Ya que estos factores pueden condicionar la forma del edificio.

### 1.3.1 Temperatura

El clima que presenta el municipio de los Cabos BCS. Según la clasificación climática de koppen corresponde al clima cálido –seco (bs). El cual el municipio se ve afectado por las temperaturas elevadas más de la mitad del año.

Grafico 1. Temperatura mensual en °C de los Cabos, Bcs. Fuente inafap



Este grafico muestra las temperaturas, máximas, medias y bajas que se registran mensualmente en los cabos, Bcs. De este modo se observan que los meses a considerar para el proyecto para generar un diseño adecuado para generar un confort estable, son junio, julio, agosto, septiembre y octubre dentro de la temperatura mínima existente para lograr un confort térmico, pero de igual manera se consideran las temperaturas media y alta ya que sobre pasa el rango de confort.

Por lo tanto las temperaturas de los cabos van por encima del rango de confort térmico, el cual va desde 20-26 grados centígrados, de este modo se pretenderá generar estrategias de diseño con respecto a la temperatura.

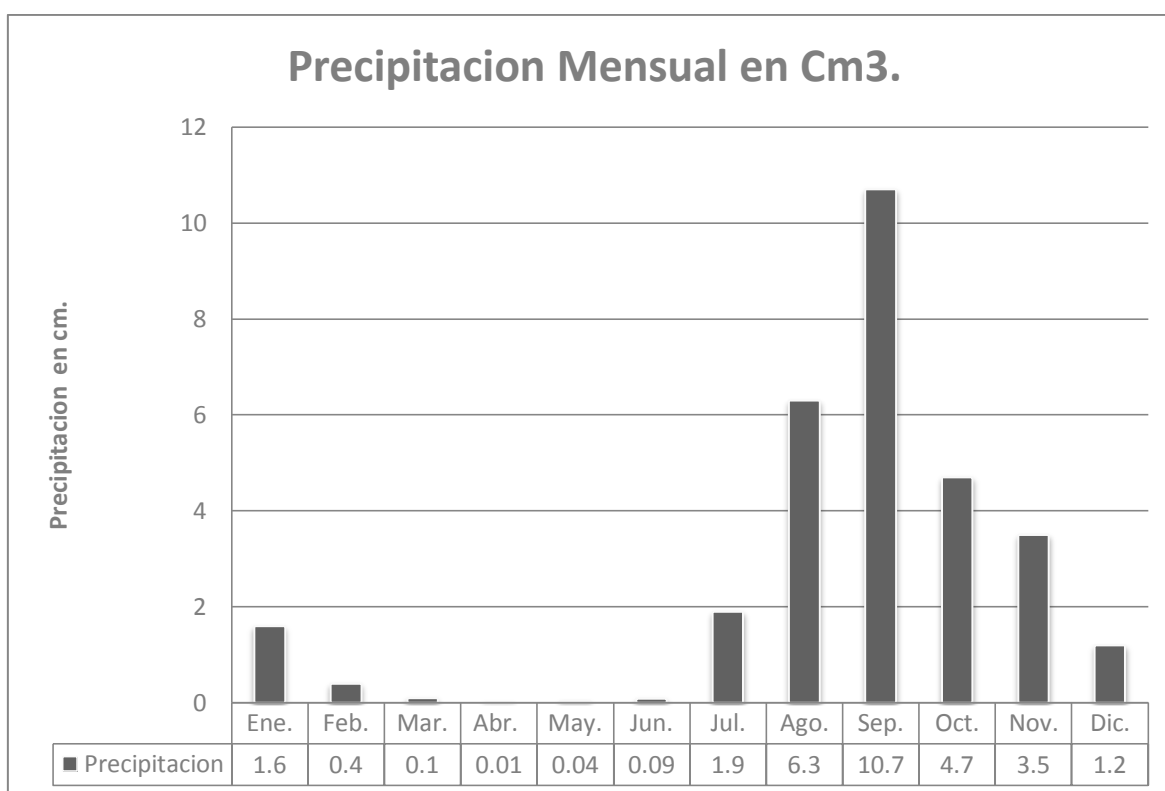
De esta forma se procederá a la colocación de vegetación, el manejo de dobles alturas, vanos grandes, fachadas ventilada.



### 1.3.2. Precipitación

Debido al clima que presenta el municipio, las precipitaciones que se producen en el municipio anualmente son reducidas, pero también son de gran cuidado ya que las mayorías de veces van acompañadas huracanes o ciclones. Por lo tanto se consideraran estrategias de diseño para que no afecte el funcionamiento del edificio, al igual que su estructura.

Grafico 2. Precipitación mensual en cm de los cabos. Fuente inafap.



Esta grafica nos muestra que en los meses de agosto, septiembre, octubre presentan mayor precipitación en los cabos, Bcs., por que se deberá contemplar para un diseño de azoteas con una mayor pendiente puesto que en septiembre llueve mucho, al igual para prevenir cualquier tipo catástrofe en cuanto a la captación y evacuación de las aguas. En lo que respeta los demás meses no hay índice de precipitación alta. Por lo tanto se considera tener una cisterna de captación de aguas pluviales para reservar agua cuando en los mese de febrero, marzo, abril, mayo y junio no llueva poder abastecerse de agua para alimentar el sistema de riego de las zonas verdes que tendrá el proyecto.



### 1.3.3. Fenómenos Climatológicos

El papel de las tormentas extremas en procesos fluviales en Baja California sur ha permanecido como un tópico inexplorado a pesar de su largo registro histórico de desastres e inundaciones. Baja California sur es una región de México que está sujeta a inundaciones extremas producidas por el escurrimiento extraordinario generado por huracanes.

La temporada de huracanes del Pacífico Noreste inicia generalmente en la segunda quincena de mayo y finaliza en la segunda quincena de octubre, salvo en los periodos de “El Niño”, durante los cuales la temporada suele extenderse, iniciando anticipadamente o finalizando tarde, observándose ciclones en enero, marzo, noviembre y diciembre.

#### 1.3.3.1. Ciclones Tropicales

Baja California Sur es la región más vulnerable a los ciclones tropicales del Pacífico noreste, recibiendo en promedio el arribo de un ciclón tropical cada dos años. En los últimos 41 años 31 ciclones tropicales han tocado tierra en Baja California Sur, 8 de los cuales han arribado al municipio de los Cabos; no obstante, muchos ciclones más han dejado sentir sus efectos en el municipio; ya que aún cuando no han tocado tierras sudcalifornianas, han pasando muy cerca de sus costas generando abundantes lluvias siendo septiembre el mes con mayor incidencia.

El paso de un ciclón tropical tiene grandes efectos en las zonas costeras. Estos efectos pueden reflejarse en la pérdida de vidas humanas y pérdidas económicas, así como los daños que sufren algunos ecosistemas marinos y costeros. Las fuertes precipitaciones, las variaciones de nivel del mar, el oleaje y las corrientes tienen un gran potencial para causar inundaciones en poblaciones costeras, que pueden ser devastadoras para muelles, embarcaciones, viviendas y otras estructuras a lo largo de la costa. El impacto de estos fenómenos en las comunidades depende de muchos factores, que van desde las condiciones geográficas de la región, como la altitud, la presencia de ríos o arroyos, el tipo de suelo y la geomorfología de la zona.



En la región de Los Cabos la marea de tormenta, que es un aumento anormal en el nivel del mar debido a la baja presión y los vientos de un ciclón, no suele ser de gran magnitud, causando inundaciones sólo en las regiones costeras de poca altitud, debido a las características morfológicas de la región; ya que al ser la punta de una angosta península, el agua, que es impulsada a tierra por la acción del viento, puede circular ingresando al Golfo de California o avanzando hacia el noroeste en el Océano Pacífico

No obstante, la magnitud y duración de la marea de tormenta dependen de la trayectoria y de la velocidad de desplazamiento de la tormenta, Sin embargo, es importante mencionar que los efectos de los ciclones tropicales también son de beneficio para Baja California Sur por las precipitaciones abundantes que traen consigo y que permiten la recarga de los mantos acuíferos.

### 1.3.3.2. Huracanes

Los huracanes que afectan la península de Baja California sur se forman en aguas tropicales de la cuenca oriental del Pacífico Norte.

La productividad de esta área para la iniciación y generación de depresiones tropicales, tormentas, y huracanes, es mayor que la de la cuenca occidental del Atlántico Norte, y es la segunda después del Océano Pacífico Occidental.



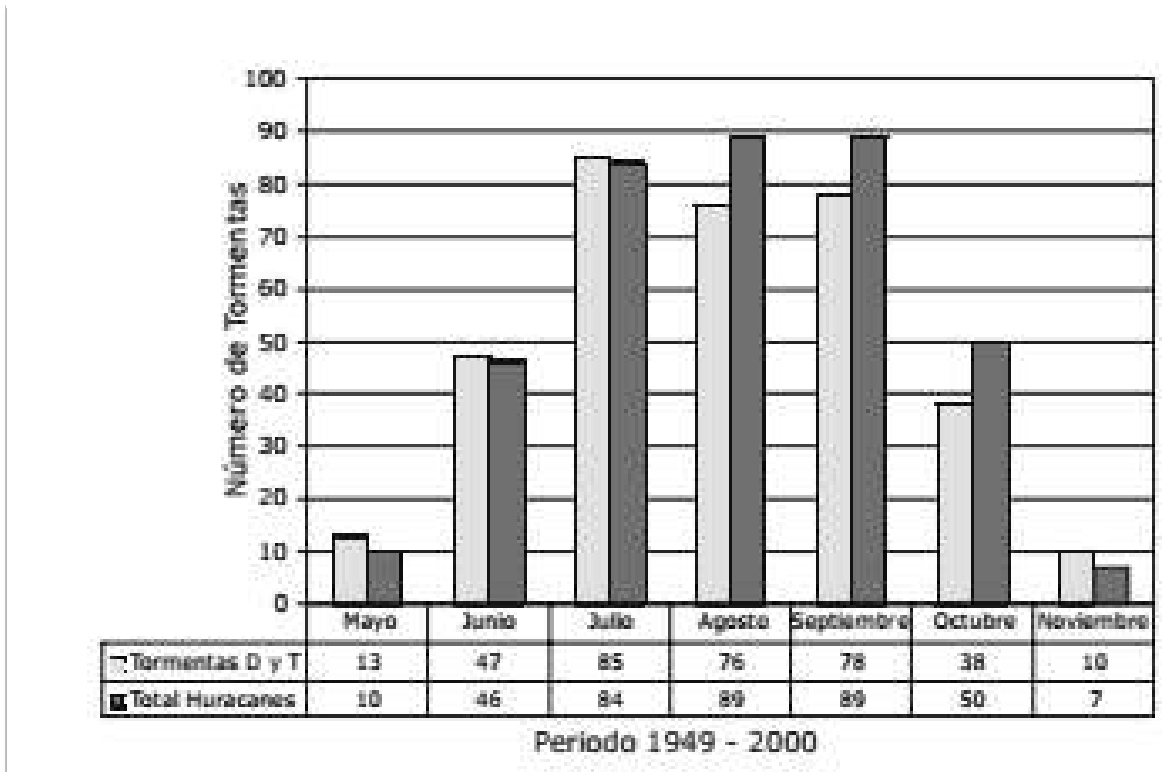
Ilustración 25. Sombreado del relieve mostrando la ubicación de lugares preferenciales referidos en el texto y direcciones de trayectorias de huracanes en la cuenca oriental del Pacífico Norte. La Laguna Salada está al este de Ensenada.

La mayoría de los huracanes inician como perturbaciones tropicales entre las latitudes 10°N y 18°N y entre las longitudes 95°O y 110°O. Después de su formación inicial, las tormentas tropicales y huracanes se mueven con dirección oeste-noroeste hacia aguas abiertas del Océano Pacífico. Sin embargo, una porción de estas tormentas y huracanes siguen una trayectoria con dirección norte-noroeste hacia la península de Baja California y suroeste de los Estados Unidos.

Varias de las tormentas que se generan en la cuenca oriental del Pacífico Norte con una trayectoria hacia el norte entran al Golfo de California trayendo consigo enormes cantidades de humedad.

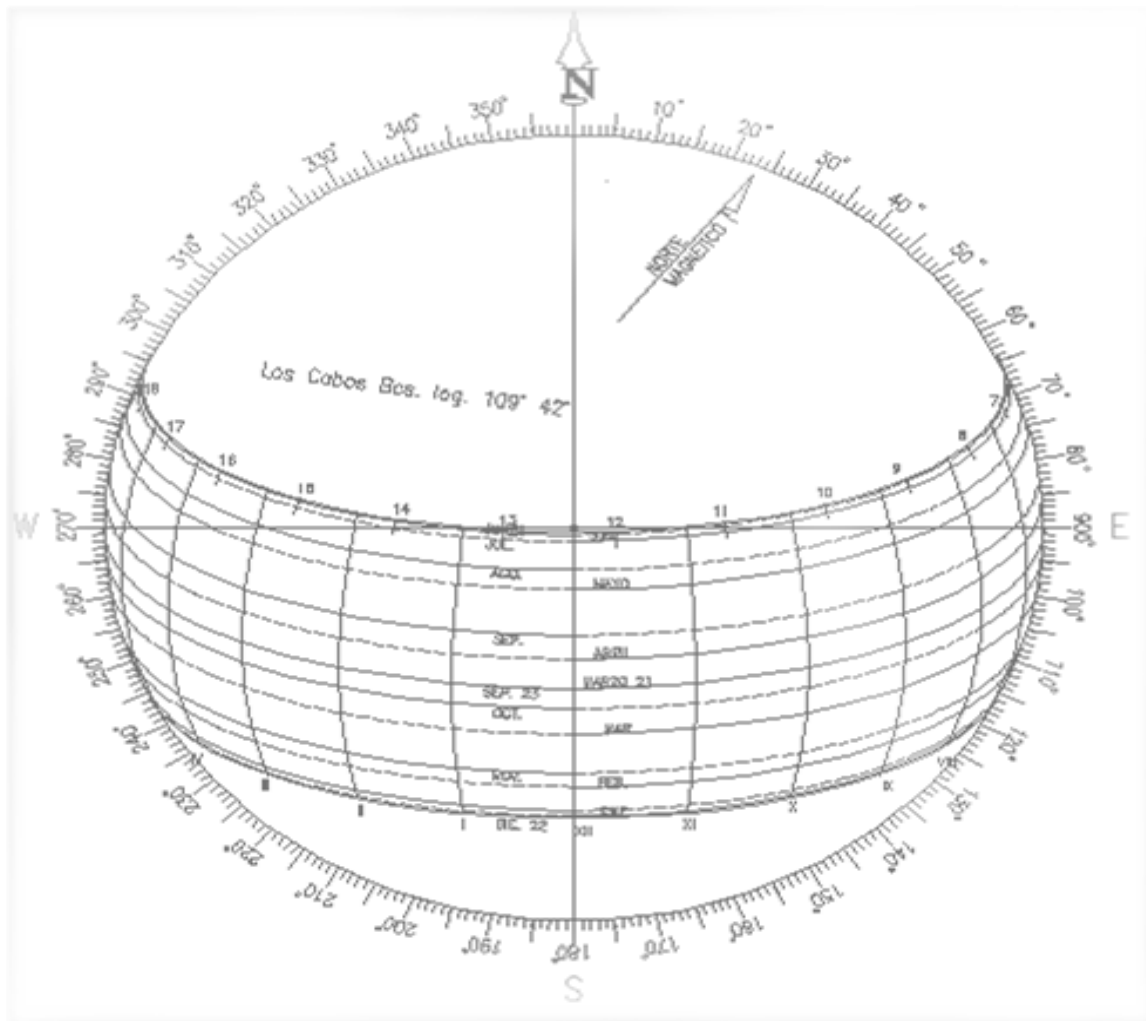
Los huracanes, fenómenos hidrometeorológicos que afectan a la península de Baja California anualmente, contribuyen en los procesos de modelación del paisaje y aporte de sedimento al Golfo de California. La trayectoria de los huracanes generados en el Pacífico Oriental es principalmente oeste-noroeste, virando ocasionalmente al norte-noreste hacia la península y suroeste de los Estados Unidos. El cambio de trayectoria es atribuido principalmente a sistemas de circulación omega que evolucionan a sistemas de baja presión generados en latitudes medias, que contribuyen para conducir a los huracanes hacia el macizo continental y la península. La cantidad de precipitación vertida por los huracanes en la península es un factor determinante para que exista transporte de sedimento hacia el Golfo de California y modelación del paisaje. Registros de precipitación mayores de 100 mm han producido efectos “significativos”. Aun cuando los huracanes se encuentran a 250 km de la costa, han aportado grandes cantidades de agua.

Grafico 3: muestra el número de tormentas tropicales y huracanes que ocurrieron durante algunos meses seleccionados.



### 1.3.4. Asoleamiento

Grafico 4. Grafica solar de los cabos Bcs. Realizada en el programa sunchart



De acuerdo con la grafica solar presentada que el sol en los mese de enero-diciembre, febrero - noviembre y parte de marzo-octubre. El sol sale más tarde y se mete más pronto, en cuanto a junio-julio, mayo –agosto. Son los meses en que el sol sale pronto y se mete hasta tarde.

De este modo las estrategias de diseño se tomaran a partir de octubre, noviembre, diciembre enero y febrero debido a que el sol se mete más pronto lo cual reduce la iluminación natural. Pero de igual manera se contemperaran los demás meses debido a que el sol tarda en meterse lo cual será abundancia de luz.

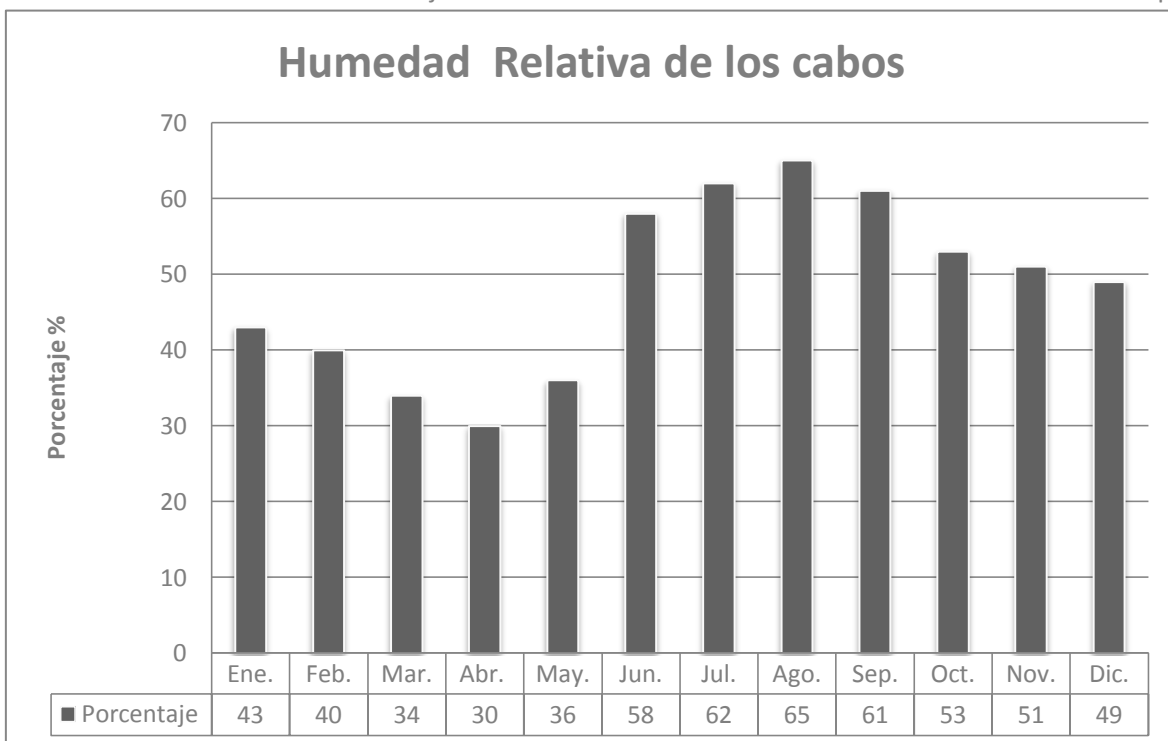
El cual se tendrá que considerar la orientación del edificio, el manejo de colores neutros, colocación de aleros, persianas y evitar colocar ventanas cristalizadas del lado sur. Colocar obstáculos del lado sur ya sea arboles o fachadas ventiladas.





### 1.3.5. Humedad Relativa

Grafico 5. Porcentaje de Humedad relativa mensual de los cabos I. Fuente inafap.



En este grafico se observa que en los meses de junio, julio, agosto y septiembre se presentan la mayor parte de humedad relativa del año. Debido a que los meses de lluvia más fuertes se presentan de igual manera en estos meses como lo muestra el grafico 4. De este modo las estrategias de diseño serán situara al proyecto de una manera que el sol sea fuente principal considerando una orientación, generando espacios altos y sobre todo tomar en cuenta la circulación de los vientos. De esta manera irán en conjunto las estrategias de diseño de lluvia, temperatura.

Es necesario combinar una ventilación adecuada, aislamiento y barreras contra el vapor para superar los efectos dañinos de la humedad en los edificios. Considerando que s e tendrán grandes contenedores de aguas los cuales estarán sujetos a diferentes temperaturas según la especie marina que se localice en cada contenedor.

Programar una ventilación mecánica de renovación del aire en los ambientes, en lo que respecta a la estructura del edificio se colocara retenedor de vapor para evitar que el aire lo penetre.



## 1.4. Conclusión

De acuerdo a los aspectos climatológicos analizados se presentaran diversas estrategias de diseño, ayudaran a crear un proyecto considerando todos los aspectos, para así lograr un confort térmico y dinámico agradable.

Distribución: Las edificaciones deberán orientar con las fachadas principales de este a oeste con los ejes largos al norte - sur.

Ventilación: Como estrategia de ventilación cruzada es esencial propiciar ventilaciones cruzadas, tomando en cuenta la posición, el tamaño y la protección en los vanos. Al igual de la utilización de de alturas mayores.

Se buscara crear dobles alturas, al igual que la incorporación de vegetación con el fin de disminuir las temperaturas elevadas.

De tal forma se tendrán que colocar cubiertas en espacios al aire libre para cubrir la incidencia del solar.

Estrategias para la iluminación natural: reconsideraran las características particulares de cada espacio, tomando en cuenta el área y la función que cumplirá el espacio, el color de las paredes interiores el tipo de ventanas y las dimensiones de vanos de iluminación.

Al igual que se colocara un sistema de captación de agua, para el sistema de riego de zonas verdes del proyecto.



## Capitulo 2

*Este capitulo nos habla de la población, perfil del usuario al que esta destinado el proyecto , de igual manera las actividades económicas que presenta el municipio de los cabos, BCS., el cual el proyecto tiene como finalidad atraer al turismo ya que es una de las principales actividades económicas con la que cuenta este municipio, de esta forma se generaran empleos.*

# Socio - Económico

*“La arquitectura es el punto de partida del que quiera llevar a la humanidad hacia un mejor porvenir”*

Le corbusier.

## 2.1. Social

### 2.1.1 Perfil del usuario

Los visitantes a un acuario pueden ser de diferentes edades desde un niño hasta un adulto mayor, al igual que una persona con alguna discapacidad, por lo que las instalaciones estarán diseñadas para un recorrido fácil y agradable, presentando desniveles con sus correspondientes rampas.

El diseño del acuario tanto como interior como exterior funcionara como punto de reunión y recreación que cumpla con las expectativas de los usuarios, sin dejar de lado el contexto que lo rodea.

El acuario está destinado para exhibir peces y sobre todo educar y concientizar a la sociedad sobre la vida marina y el ambiente sobre todo que conozcan que animales marinos que habitan sobre el borde costero de Baja California Sur. Por lo tanto habrá recorridos guiados para grandes grupos de visitantes con la finalidad que haya organización y sobretodo una explicación más detallada de las exhibiciones que se presentan.

Hay diversos estudios que coinciden que al estar en presencia de un habitad marino acuático provoca beneficios para la salud física y mental. Ya que al estar en un estado de quietud, relajó y tranquilidad al estar observando a los animales marinos.

Hay estudios que han demostrado cuáles son los beneficios de los acuarios: Ayudan y calman a los niños que sufren hiperactividad, trastornos de comportamiento, como la dificultad para socializarse, agresividad excesiva, rendimiento escolar escaso o poca confianza en uno mismo.<sup>12</sup>

Ya que al estar en presencia de un habitad marino acuático provoca beneficios para la salud física y mental. Al estar en un estado de quietud, relajó y tranquilidad observando a los animales marinos.<sup>13</sup>

Por lo tanto el acuario aparte de tener finalidades educativas, turísticas y de conservación, también podrá ayudar de forma terapéutica y de relajación para los visitantes.

---

<sup>12</sup> <http://cuidadosdelacuario.com/cuidar-un-acuario-te-trae-beneficios/>

<sup>13</sup> <http://howtostayhealthy.info/es/597249>

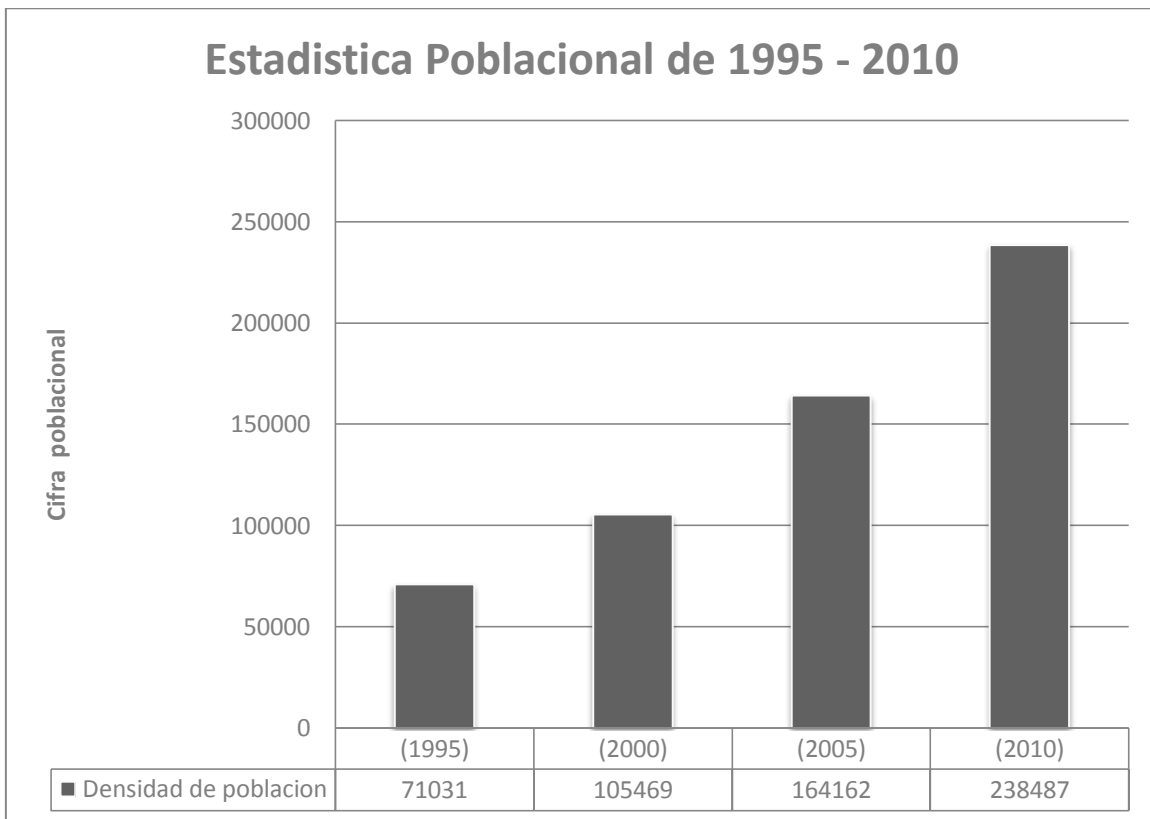


## 2.1.2. Población

El número de habitantes que tiene Baja California Sur es de 637,026, ocupando el lugar 32 a nivel nacional por su número de habitantes<sup>14</sup> entre hombre y mujeres. Este Estado es uno de los más jóvenes y presenta una posición geográfica que se puede interpretar como el inicio de México o el fin de él.

En la actualidad el nivel poblacional de Los Cabos, Bcs. ha ido aumentando constantemente debido a la demanda de trabajo que se presenta en este municipio debido al turismo por lo cual, este es un factor de trabajo para la población.

Grafico 6. Tabla poblacional de los cabos. Datos proporcionados del Censo del INEGI.



Esta tabla muestra el incremento poblacional de los cabos durante un periodo de 1995-2010. El cual ha incrementado más del 50% desde el año 1995.

Se ha experimentado un crecimiento, que se explica, en gran medida, por el aumento de la actividad económica, principalmente la turística. Si bien, este estado es considerado como uno de los sitios más apacibles y atractivos del país, lo cual ha dado las pautas de crecimiento y desarrollo.

<sup>14</sup> <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/bcs/poblacion/default.aspx?tema=me&e=03>  
17/Feb./12



## 2.2. Económico

En lo que respecta al factor económico del municipio de los cabos, una de las mayores influencia turística ya que es un atractivo para los visitantes son sus playas. Lo cual ha producido algunos resultados económicos y sociales al decretarse el “Plan de Desarrollo Urbano de San José del Cabo-Cabo San Lucas”, así como los Ordenamientos Ecológicos “Corredor Turístico de Los Cabos” y “Municipio de Los Cabos” en los cuales se destaca el interés y necesidad de conservación y desarrollo sostenible económico. Aprovechando el lugar como son sus playas, reservas naturales, santuarios y sobretodo la colocación de la zona hotelera, turismo, buceo tours terrestres, hotelería, venta de terrenos, artesanías, así como sus atractivos ya mencionados anteriormente, favorecen a un gran desarrollo económico al general empleos e inversiones extranjeras.

### 2.2.1 Comercial

La actividad del comercio en la subregión se encuentra concentrada en San José del Cabo y Cabo San Lucas, siendo los principales productos de venta: materiales para construcción, prendas de vestir y diversos objetos de artesanías típicas del municipio como atractivos para los turistas nacionales y extranjeros.

### 2.2.2. Turístico

Este sector ha sido de los más beneficiados, considerando sus múltiples atractivos naturales de una belleza inigualable, su clima y su vocación turística natural y estar rodeado de dos mares que bañan sus costas (océano Pacífico y mar de Cortés). Es a partir de los años setentas cuando se produce el despegue de la actividad turística en todo el estado, con la construcción de la carretera transpeninsular, de los aeropuertos internacionales de San José del Cabo y Loreto y la creación de mayores establecimientos de hospedaje de calidad turística en San José del Cabo a través del Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR).

Las playas y la configuración de sus arrecifes han hecho internacionales a estas dos ciudades que se representan por el famoso Arco, que marca el final de la península y la unión del golfo de California y el océano Pacífico. Los vuelos internacionales, el transporte marítimo, la capacidad hotelera, y la amabilidad de sus gentes, ofrecen la comodidad del descanso necesario para el vacacionista. Su importante potencial de pesca comercial y sus aguas tranquilas son promotoras de



concursos y torneos internacionales del dorado, marlín, de lanchas, de veleros, etcétera.

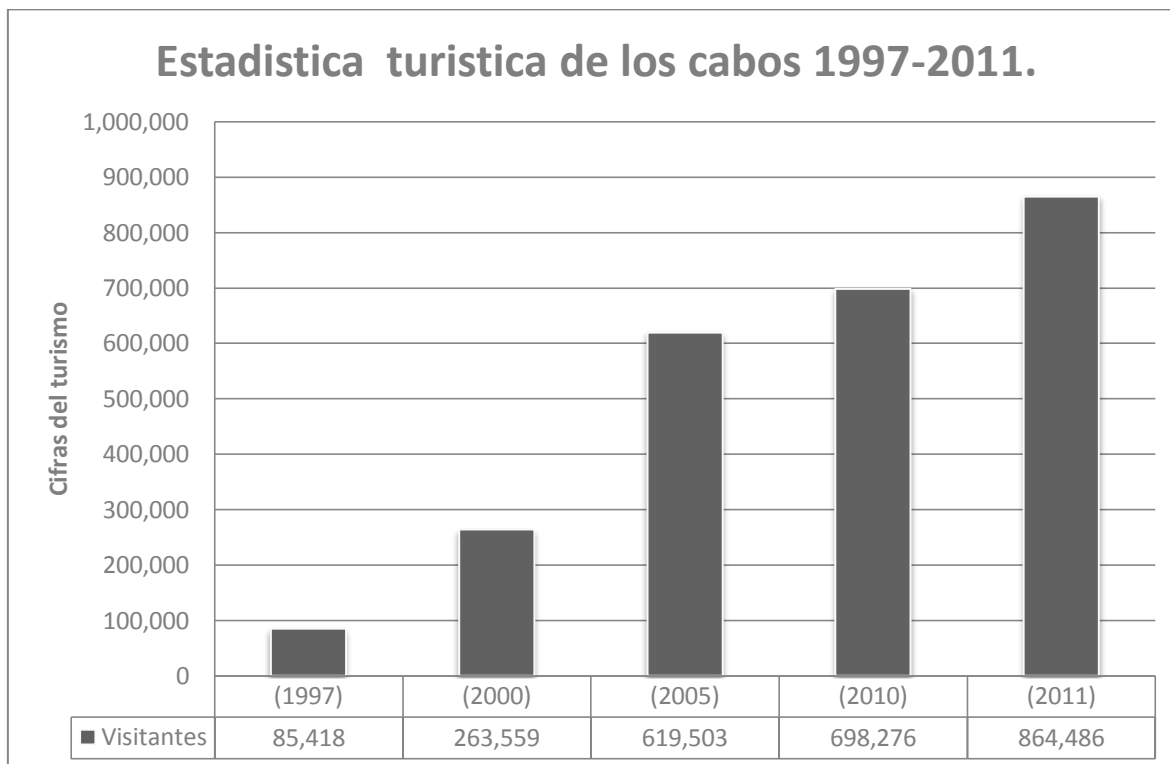
Cabe señalar que la región de Los Cabos cuenta con la infraestructura turística necesaria para la atención del turista nacional y extranjero.<sup>15</sup>

Posee muchos atractivos como sus formaciones rocosas, ecosistemas marinos y terrestres y, la tranquilidad de sus playas. Asimismo, las ventajas que se les da a los visitantes para contar con todos los servicios turísticos ideales para el descanso. Vida nocturna, restaurantes, discotecas, campos de golf y una gran cantidad de sitios recreativos.<sup>16</sup>

### 2.2.2.1 Información de los visitantes turísticos de los cabos Bcs.

Debido a todas las actividades que presenta el municipio de los cabos se ha hecho un destino turístico, el cual es visitado por sus atractivos naturales.

Grafico 7. Tabla turística de los cabos. Datos proporcionados por FONATUR.



Este grafico nos muestra cómo ha incrementando considerablemente el turismo en los cabos. El cual los cabos se están posicionando en uno de los desarrollos turísticos más importantes de México. El cual los visitantes son tantos como nacionales como internacionales.

<sup>15</sup> <http://www.lindoloscabos.com/laciudad/laciudad2.html>. 16/febrero/12

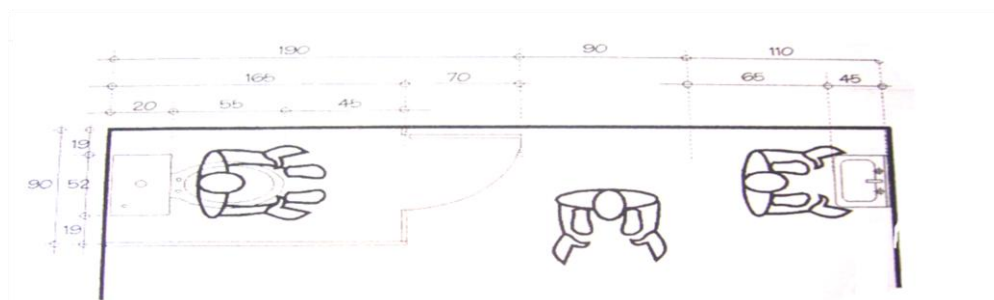
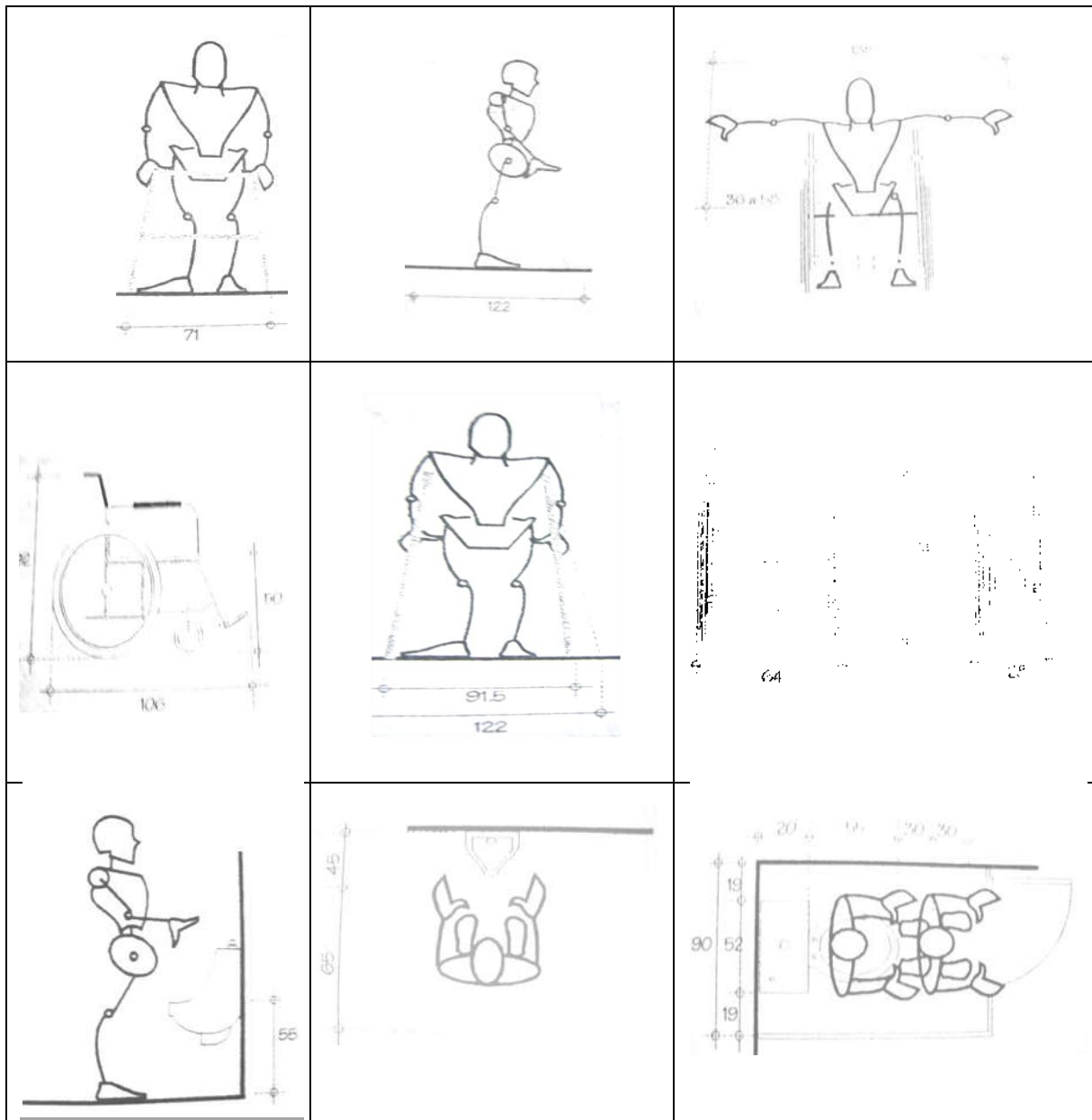
<sup>16</sup> [http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi\\_prodigios/los\\_cabos/los\\_cabos.htm](http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi_prodigios/los_cabos/los_cabos.htm)



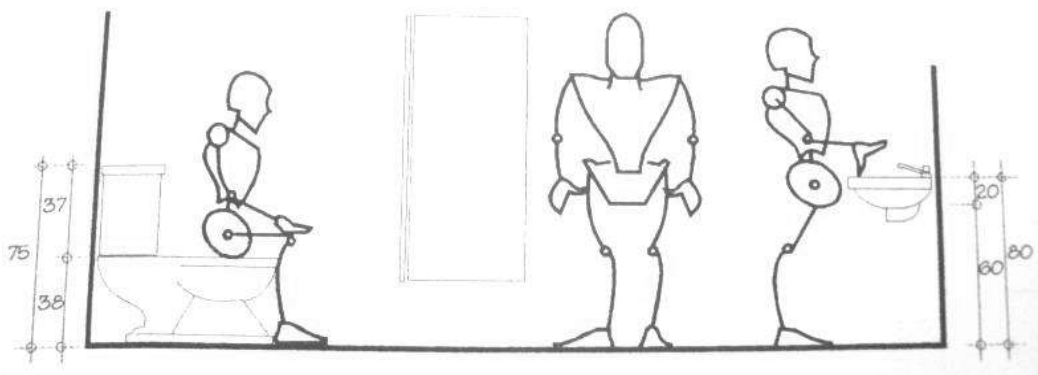
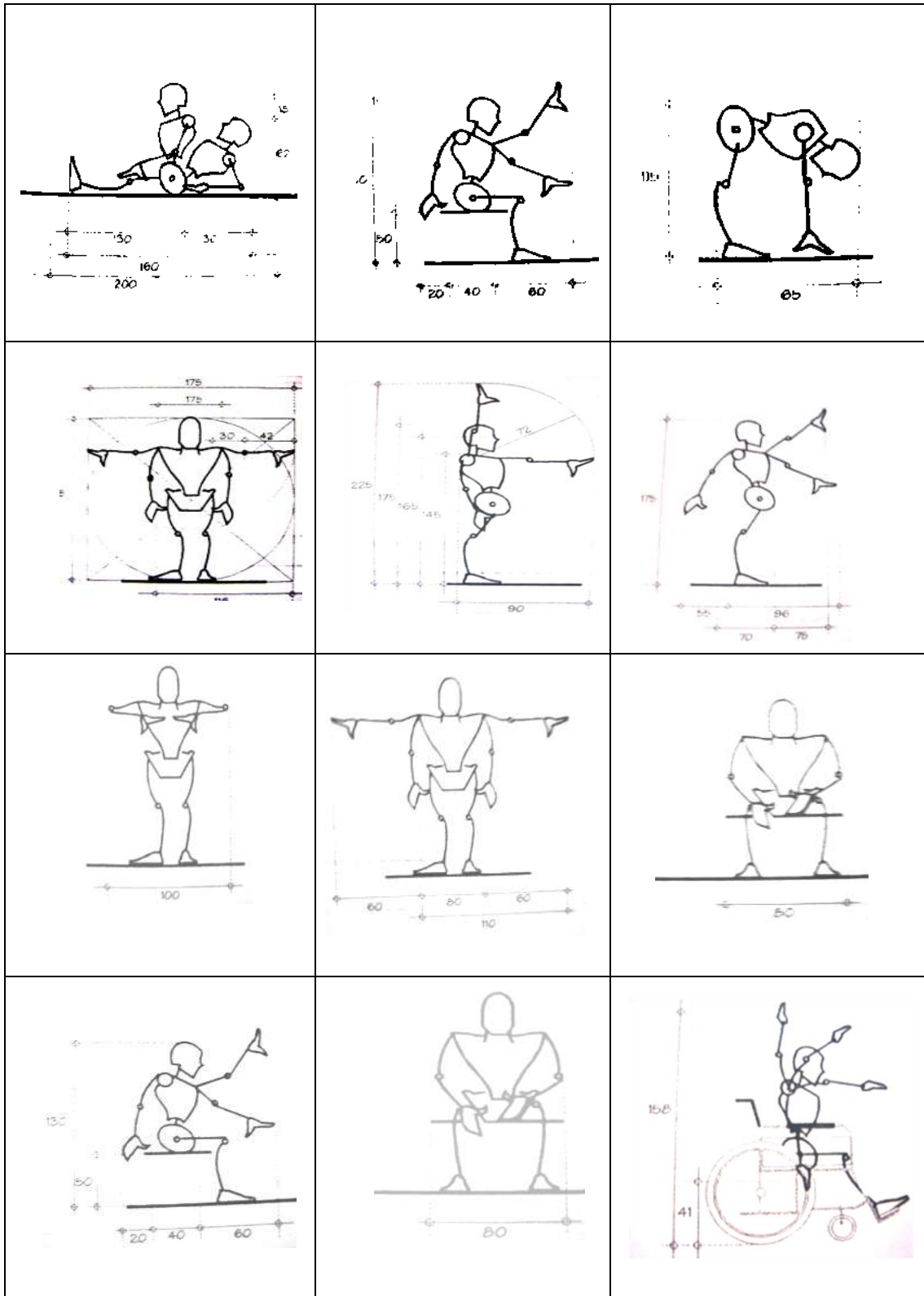
## 2.3. Antropometría

Es necesario, analizar los requerimientos espaciales, no solo los funcionales.

Por lo tanto las medidas antropométricas que se presentan son de carácter demostrativo, para el diseño de espacios, estará siempre en función de las actividades que se desarrollen.







## 2.4 Conclusión

Este capítulo abordo la parte social, como el perfil del usuario que visitara el acuario, el uso y destino que se le dará y sobre todo muestra que la apertura de nuevos edificios con fines de atraer al turismo, ayudando a la población que habita en el lugar dándoles empleo y sobre todo ayuda a la economía del municipio. Al igual que las tablas que se muestran, se observa el incremento de turismo en los últimos años, por lo tanto el acuario será parte de la atracción para los que visitan el municipio. Hay otro apartado que muestra la antropometría, el cual es necesario para las distribuciones de áreas y requerimientos espaciales.



## Capítulo 3

*Este capítulo es de los más importantes del proyecto, ya que especifica los reglamentos de construcción y normas de diseño de acuerdo al proyecto., El cual se consideraran para el diseño de espacios, zonificación y construcción de la edificación.*

# Técnico - Normativo

---

*“Los arquitectos no inventan nada, solo transforman la realidad.”*

Oscar Niemeyer.

### 3.1 Normas de diseño aplicables al proyecto

Este apartado es uno de los más importantes que sostiene al proyecto ya que el edificio tendrá una estructura, el cual deberá apegarse a varios criterios de construcción respecto a las determinadas materias y su utilización.

Por lo tanto cada material que se utilizara tendrá normas y técnicas de aplicación para su mejor funcionamiento, de acuerdo a las necesidades del proyecto del diseño de acuario Geográfico Publico En los Cabos Baja California Sur.

Por lo tanto se considera en el acuario las partes fundamentales que conformaran al acuario será el acero para la estructura, el concreto sus aditivos para el revestimiento, al igual que para los contenedores de agua para los peces también que se considera el acrílico y el tipo de tuberías compondrán el sistema hidráulico.

Dentro de este apartado se considera el los tipos de contenedores ya aislado vinculado.

En cuanto a la normativa que se analizara será la de la semarnat ya que esta se encarga de la captura, transporte, exhibición, manejo y manutención de los mamíferos en cautiverio. El cual para la construcción del acuario se deberá a pegar a las normas para tener un mejor funcionamiento.

Otros reglamentos de construcción, de igual importancia que se consideraran para la construcción del acuario. Son los siguientes:

Reglamento de construcción del distrito federal.

Reglamento de construcción de Baja california sur.

Ley de Desarrollo urbano de los cabos Bcs.

Normas de construcción de Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR)



### 3.1.1. Concreto

Para la construcción de estanques que contengan agua marina se especifica el uso del cemento portland tipo V, resistente a los sulfatos, se utilizan puzolanas, debido a que mejoran las características del flujo.

Deben usarse mezclas ricas en material cementante, más, o una relación cemento más puzolanas.

Debe ponerse especial atención en el curado del concreto ya colado, por ningún motivo se le añada película tipo curacreto o similar ya que esta reduce la adherencia del impermeabilizante en el concreto. Debe utilizarse saturación de agua continua, o al menos durante las horas de luz solar, otra opción es colocar plástico sobre el colado para conservar la humedad del concreto.

Es factible el uso de aceleradores del curado de ser necesario, es útil en algunos casos usar aditivos fluidizantes del concreto, sobre todo en muros muy altos con armados densos, el vibrado es insustituible y debe tenerse especial cuidado en vibrar toda la altura el colado de los muros. La cimbra debe ser de madera o metálica y se debe utilizar separadores de concreto (poyos) de la misma característica que conformará el colado, se hace hincapié en que los amarres del acero se deben aplastar en su totalidad para que las puntas del alambre no sobresalgan hacia el exterior lo que permitiría el contacto con el agua y reduciría el metal a oxido.

Los amarres del alambre recocado deberán hacerse con alambre en buen estado, o sea sin corrosión, siempre que sea posible el amarre será realizado desde el exterior del estanque, de modo que el moño quede colocado entre el armado y no hacia la superficie de concreto.



### 3.1.2. Acrílicos

Los acuarios modernos han desechado el uso del vidrio para las ventanas de exhibición, para suplir esto compañías como Mitsubishi de Japón, Reynolds de Estados Unidos y Lamanna de Argentina han desarrollado las técnica de fabricación de acrílicos de grandes volúmenes y de una transparencia tal que suplen perfectamente el uso del vidrio, dando la seguridad de que es un material más resistente, menos peligroso y de más fácil manejo.

#### 3.1.2.1. Propiedades y ventajas

Los acrílicos tienen las mismas propiedades ópticas que el agua por lo que la deformación por efecto de la difracción es menor que la del vidrio.

El acrílico es fácilmente termo formable. El vidrio no. Por calentamiento a 160°C el acrílico puede ser moldeado, curvado y doblado para cumplir con las variadas exigencias de diseño.

El acrílico es 17 veces más fuerte que el vidrio. Lo que permite que le acrílico permanezca intacto en circunstancia en la que el vidrio se romperían, se rajaría o causaría pérdidas de agua.

El acrílico es un 50% más liviano que el vidrio. Favoreciendo su transporte e instalación, lo que también garantiza un seguro movimiento o traslado posterior.

El acrílico es más transparente e incoloro que el vidrio. El acrílico transmite el 92% de la luz que recibe, siendo que el vidrio lo hace en un 86% y presenta un tinte verdoso. Esto permite visualizar el contenido del acuario en toda su belleza sin interferencias ni distorsiones.

### 3.1.3. Decoración

La decoración de la mayoría de las peceras será artificial, corales, gorgonias, roca, se hará en su mayor parte de fibra de vidrio con la finalidad de no impactar el ambiente con extracciones del medio natural.



### 3.1.4. Tubería y conexiones

Toda la tubería que pase por debajo de la tierra será pvc hidráulico cédula 80, del mismo modo la tubería que vaya del equipo de bombeo a los filtros mecánicos, la especificación cambia en las peceras de menor tamaño siendo suficiente la tubería pvc hidráulica cédula 40. Se realizarán pruebas hidrostáticas en todas las líneas usando una presión constante de 7 kg/cm<sup>2</sup> por 5 horas, la tubería que presente pérdida de presión será vaciada desensamblada, vuelta a unir y se repetirá la prueba.

#### TUBERIA HIDRAULICA DE PVC - CEDULA 40 CEMENTAR



Ilustración 26: Tubería de pvc cedula 40.  
Fuente: <http://www.tuberiadepvc.mx/Tuberia-Hidraulica-de-PVC-Cedula40.html>

Durabilidad para aplicaciones en donde se requiere de resistencia química las tuberías de PVC son la mejor opción es por eso que el tiempo de vida útil es el de mayor durabilidad, le permite ir uniando las tuberías en un tendido lineal sin necesidad de coples adicionales, no

permiten la corrosión e incrustación de los elementos que conducen, Bajo Peso el PVC es ligero y facilita las maniobras de almacenaje, transporte e instalación.

Este tipo de tuberías son las necesarias para el acuario están hechas para resistir grandes presiones de agua.

#### TUBERIA HIDRAULICA DE PVC - CEDULA 80 CEMENTAR

Este tipo de tuberías se utilizaran dentro del acuario para el sistema de tratamiento de agua, para alimentar los contenedores de agua salada.

Química la Tubería Hidráulica de PVC no permite la corrosión e incrustación de los elementos.



Ilustración 27. Tubería de pvc de 80.  
Fuente: <http://www.tuberiadepvc.mx/Tuberia->

El PVC es ligero y facilita las maniobras de almacenaje, transporte e instalación, Debido a su ligereza en peso, facilidad de corte y rapidez de instalación no se requiere de herramientas especializadas.



### 3.3. NORMA Oficial Mexicana NOM-135-SEMARNAT-2004. (Técnicas generales para una acuario)

#### 3.3.1. (6.0). Transporte

**6.6.1.14** Los mamíferos marinos transportados en el mismo contenedor deben ser de la misma especie y compatibles. Los individuos que no han alcanzado la pubertad y dependen de sus madres, no serán transportados en un contenedor con otro adulto que no sea su madre. Los animales socialmente dependientes (hermanos, madre, crías y otros miembros de un grupo familiar) deben ser transportados de manera que se les permita contacto visual y olfativo. Hembras de mamíferos marinos no podrán ser transportadas en el mismo contenedor primario en que se transporten machos adultos de la especie.

**6.6.1.15** Los contenedores primarios referidos en la sección de transporte de mamíferos marinos deberán tener piso sólido para prevenir filtraciones y será limpiado y desinfectado conforme a la sección 8.0 del cuidado y la salud, antes de ser utilizado.

**6.6.1.16** Para el transporte de nutrias los contenedores deberán contemplar lo siguiente:

**6.6.1.16a** Materiales.- Metal, malla de alambre y madera.

**6.6.1.16b** Principios de diseño.- Los contenedores deben ser construidos sobre una estructura fuerte y sólida, cuyas juntas impidan que el animal pueda rasguñar o morder a través de los agujeros debido a las constantes mordeduras y rasguños que pudieran producirse en estos rincones del contenedor.

**6.6.1.16c** Todos los contenedores deberán estar provistos de una bandeja para las excretas con suficiente material absorbente.

**6.6.1.16d** Uno de los extremos del contenedor deberá estar formado de malla de alambre soldado sobre el cual se colocará un panel corredizo con dos agujeros de un diámetro de 10 cm (4 in) en la parte superior y varios agujeros de un diámetro de 2.5 cm (1 in), en la parte inferior para fines de ventilación. El panel de madera debe levantarse con facilidad para permitir el acceso para la alimentación y abreviar.

**6.6.1.16e** El acceso al contenedor deberá ser a través de una puerta de corredera asegurada en forma adecuada con el objeto de evitar cualquier apertura accidental. Esta puerta puede ser también de apertura principal para la ventilación del contenedor.

**6.6.1.16f** La abertura principal de ventilación deberá ser suplementada por aberturas de ventilación enmalladas a lo largo de la parte superior de las paredes del contenedor y/o agujeros distribuidos en forma regular en el costado opuesto del contenedor desde arriba hasta abajo y en el tercio superior de los costados,





cubriendo una superficie no menor al 20% de la superficie total de las cuatro paredes del contenedor. Los agujeros de ventilación deberán tener un diámetro de 2.5 cm (1 in) y deberán ser distribuidos en forma horizontal y vertical a intervalos de 10cm (4 in) medidos desde el centro de cada agujero. Estos son los requerimientos mínimos. Los contenedores que lleven agujeros adicionales en el techo o los costados u otras aberturas más grandes cubiertas con malla de alambre, serán aceptados de igual manera. Se requiere de agujeros de ventilación inferiores con el fin de producir la circulación del aire para la eliminación de los gases viciados.

**6.6.1.16g** El contenedor deberá ser lo suficientemente grande como para permitir que el animal permanezca de pie en su posición normal, girar dentro del contenedor o echarse en forma cómoda.

**6.6.1.16h** Los contenedores deben ser a prueba de morros y de zarpas, las aberturas de ventilación deben ser de un tamaño que impida que los animales puedan introducir a través de ellas su nariz o sus patas y sacarlas hacia fuera.

**6.6.1.16i** Si el peso del contenedor, incluido el peso del animal excede de 60 kg (132 lb) debe dotarse al contenedor de barras espaciadoras para el uso de montacargas. Asimismo, se utilizarán abrazaderas metálicas con el fin de reforzar el contenedor.

**6.6.1.16j** Para las nutrias, el contenedor deberá ser forrado totalmente con hojas aceradas u otro material igualmente resistente sin que se obstruyan las entradas de aire.

**6.6.1.16k** No se utilizarán contenedores de plástico. Ver Anexo VI.

**6.6.1.17** Los contenedores que no estén fijados, deberán estar marcados en las cuatro paredes y en el techo, con el letrero ANIMAL VIVO en letras no menores de 3 centímetros de altura y flechas que indiquen la parte superior e inferior del contenedor.

**6.7** Especificaciones para el transporte de cetáceos y sirenios.

**6.7.1** Durante el transporte, los contenedores primarios, arneses, camillas y otro equipo utilizado en la sujeción y sostén deben:

**6.7.1.2** El interior deberá estar libre de salientes, picos, ganchos o protuberancia alguna que puedan lastimar al mamífero marino contenido en él.

**6.7.1.3** El interior deberá estar equipado con un acolchonamiento de hule espuma mojado para prevenir trauma o heridas en puntos críticos en el cuerpo, donde la presión por el peso pueden causar lesiones, heridas, asfixia, estallamiento de vísceras, cualquier tipo de daño físico.

**6.7.1.4** En el caso de cetáceos y sirenios, cada animal tendrá que tener suficiente espacio para que su peso sea sostenido por una camilla, arnés, acolchonamiento



u otro equipo de apoyo si es utilizado, sin causar heridas y daños físicos debido al contacto corporal con las paredes del contenedor.

**6.10.3.3** Las instalaciones deberán estar ubicadas lejos de cualquier área con riesgo de posible deslave por lluvia o cualquier otro fenómeno natural o inducido.

### 3.3.2. [7.0.] Especificaciones para la construcción y operación de instalaciones

**7.1** Lineamientos generales. Toda instalación que albergue mamíferos marinos debe ser:

**7.1.1** Estructuralmente fuertes.- Construidas con un tipo de material que evite el daño físico, así como el riesgo a enfermedades y cierta estructura apropiada para los animales que tienen su permanencia parcial o total en el agua.

**7.1.2** Las instalaciones cerradas y abiertas deben ser mantenidas en buen estado para proteger y asegurar el bienestar de los animales. Los materiales utilizados deberán ser inoxidable, sin bordes ni superficies filosas que aseguren la integridad física de la estructura y de los animales.

**7.1.4** Area de almacenamiento de materiales sujetos a descomposición o infestación (alimento).- Se deben de proteger del deterioro, descomposición o contaminación por plagas. La refrigeración y congelación será obligatoria para alimento perecedero.

**7.1.5** Areas de almacenamiento y preparación de alimento deberán tener agua corriente, suministro de electricidad, refrigeradores, temperatura controlada, aislamiento de insectos y programas sanitarios.

**7.1.6** Disposición y evacuación de desechos animales y orgánicos, así como basura en general deberán ser diseñados y operados de manera que se evite la infestación por plagas, olores desagradables y riesgos de enfermedades para el personal que labora en las instalaciones y para los animales.

**7.1.7** Se deberán instalar servicios sanitarios y lavabos para mantener la limpieza del personal que atiende y cuida a los animales.

**7.2** Instalaciones cerradas.

**7.2.1** Toda instalación cerrada en general deberá tener:

**7.2.1.1** Espacio adecuado a la especie que se mantiene en cautiverio, tal como se describe en las fracciones 7.3 y 7.4.

**7.2.1.2** Temperatura ambiente regulada por aire acondicionado o calentador, en su caso, para proteger a los animales de temperaturas extremas, cuidar su salud y garantizar su bienestar. Las temperaturas no deberán subir o bajar más de lo que es compatible con la salud de los animales.



**7.2.1.3** Ventilación constante y adecuada, ya sea por medio natural o mecánica para asegurar la salud y bienestar de los animales y el personal que labora en las instalaciones. Las instalaciones tendrán aire fresco por medio de ventanas, puertas, ventilas, ventiladores o aire acondicionado. Se deberán evitar corrientes de aire, malos olores y la condensación de humedad en el interior.

**7.2.1.4** Iluminación natural, eléctrica o ambas, de buena calidad con buena distribución y la exposición a la luz será de acuerdo con el biorritmo del animal. La luz será de suficiente intensidad para efectuar labores de inspección, limpieza y operación normales. La luz de confinamientos primarios deberá ser diseñada para no sobreexponer a animales a la iluminación excesiva.

**7.2.1.5** Un sistema de drenaje efectivo y limpio para eliminar rápidamente el exceso de agua y líquidos de las instalaciones, evitar la infiltración o las inundaciones. Si se utilizan drenes y coladeras, serán debidamente diseñadas y mantenidas en buen estado para prevenir el desbordamiento o saturación del sistema. Se deberán seguir los lineamientos de las normas oficiales y la legislación vigente sobre residuos.

**7.3** Para cetáceos y pinnípedos en lo general.

**7.3.1** Las instalaciones cerradas deben contar con al menos un confinamiento primario o alberca principal y los confinamientos secundarios o encierros necesarios para asegurar la salud y el bienestar de los animales, así como con las instalaciones de apoyo tales como:

**7.3.1.1** Equipo de congelación con capacidad para guardar alimento suficiente para cubrir las necesidades de la totalidad de los animales por un periodo de hasta 3 meses.

**7.3.1.2** Sala para la preparación del alimento que cuente con instalación eléctrica, hidráulica y sanitaria, refrigeradores, temperatura controlada, ventilación e iluminación para el cumplimiento de los regímenes sanitarios y evitar la proliferación de fauna nociva.

**7.3.1.3** Encierros de cuarentena para el tratamiento veterinario que estén debidamente aislados física e hidrológicamente del resto de las instalaciones que permitan el acceso y manejo veterinario sin poner en riesgo al personal médico y al animal.

**7.3.1.4** Los confinamientos primarios deben contar con las instalaciones para facilitar la maniobra de los animales en sus contenedores. Las rampas y superficies de acceso deben estar construidas con un material impermeable no poroso que facilite la limpieza y desinfección del área.

**7.3.1.5** Las áreas de aseo del personal deben contar con lavaderos, regaderas, tarjas o excusados suficientes para las necesidades higiénicas de los trabajadores.



**7.3.1.6** Todas las instalaciones que resguardarán cetáceos y pinnípedos, deben mantenerse en buen estado, evitando bordes filosos y otros obstáculos que pudieran causar molestias o lesiones a los animales.

**7.3.1.7.** Los estanques que hayan contenido animales con enfermedades infecto-contagiosas, deben ser lavados y desinfectados de acuerdo a la forma prescrita por el médico veterinario responsable de la UMA o de acuerdo con lo que determine por escrito la Secretaría.

**7.3.2** Los confinamientos primarios y los secundarios deben contar con:

**7.3.2.1** Suministros de agua dulce, energía eléctrica, incluyendo sistemas para asegurar su abastecimiento en casos de emergencia.

**7.3.2.2** Sistema de filtración de agua para el llenado y reciclamiento de la misma.

**7.3.2.3** Sistema de drenaje, colocado de tal modo que toda el agua contenida pueda ser evacuada eficientemente.

**7.3.2.4** Sistemas para regular las temperaturas de agua y el aire en las instalaciones interiores utilizando, en su caso, sistemas de acondicionamiento de clima artificial. La temperatura del agua para los ejemplares provenientes de agua fría debe ser entre 5° C a 21° C y para los ejemplares provenientes de aguas templadas entre 14° C a 27° C.

**7.4** Especificaciones de espacio para confinamientos primarios abiertos o cerrados para cetáceos.

**7.4.1** Con el fin de especificar los requerimientos de cada especie, se dividió a los cetáceos en Grupo I y Grupo II. Para los detalles ver Anexo 1.

**7.4.2** Todo confinamiento primario en instalaciones abiertas o cerradas o que utilicen el medio natural deberán tomar en cuenta cuatro factores principales:

- a) Diámetro horizontal mínimo.
- b) Volumen de agua.
- c) Profundidad.
- d) Superficie total del confinamiento.

**7.4.3** Los confinamientos primarios deben garantizar una distancia mínima de nado en línea recta o el Diámetro Horizontal Mínimo (DHM) en términos de lo dispuesto en la fracción.

**7.4.4** Para todas las especies de cetáceos que pertenezcan al Grupo I, el DHM no debe ser menor a 7.32 m para todas las especies menores a 3.66 m o, en su caso, corresponder a un mínimo de 2 veces la longitud promedio del adulto de la especie más larga ahí confinada (Anexos I y IV).

**7.4.5** Para los cetáceos del Grupo II el DHM debe de corresponder a 4 veces la longitud promedio del adulto de la especie más larga ahí confinada.

**7.4.6** Para una combinación de cetáceos de los Grupos I y II, el DHM del confinamiento primario o alberca principal debe ser 5 veces la longitud del animal



más largo que se confine. La longitud del cetáceo se mide en línea recta paralela desde la punta de la mandíbula superior o rostro, o de la parte más anterior de la cabeza para los animales sin rostro aparente, hasta la hendidura de la cola.

#### **7.5 Profundidad mínima.**

**7.5.1** Todas las áreas que no cubran esta profundidad mínima no serán tomadas en cuenta para calcular los otros parámetros de espacio. Cuando en el confinamiento haya especies del Grupo I y Grupo II, se deberá tener una profundidad mínima equivalente a la longitud máxima del adulto de la especie más larga.

**7.5.2** Los espacios del confinamiento primario que no cumplan con esta profundidad, no deberán ser incluidos en el cálculo total de requerimientos de espacio.

**7.5.3** Los animales deben tener acceso al confinamiento primario en todo momento, excepto cuando el veterinario determine una cuarentena o los animales estén separados en el confinamiento secundario por un periodo no mayor a 4 horas en condiciones de no cuarentena.

#### **7.6 Volumen del tanque.**

**7.6.1** Un tanque de agua para cetáceos que satisfaga los requerimientos de DHM y de profundidad mínima tendrán suficiente volumen y área superficial para poder mantener en buen estado hasta 2 ejemplares del Grupo I de cetáceos o hasta 4 ejemplares del Grupo II. Si se introducen ejemplares adicionales de cetáceos en el mismo tanque, el volumen y el área superficial deberán ser ajustados para permitir que haya espacio adicional para dichos ejemplares en la proporción que establece el siguiente punto.

**7.6.2** Cuando haya más de 2 ejemplares del Grupo I de cetáceos en el mismo tanque el volumen de agua adicional que se necesita para cada ejemplar adicional del Grupo I se calcula de la siguiente manera:

Volumen = (Longitud promedio del adulto/2)<sup>2</sup> x 3.14 m x profundidad.

**7.6.3** Cuando haya más de 4 cetáceos del Grupo II en el mismo estanque, el volumen de agua adicional que se necesita para cada ejemplar adicional del Grupo II se calcula de la siguiente manera:

Volumen = (Longitud promedio del adulto/2)<sup>2</sup> x 3.14 m x profundidad.

**7.6.4** Cuando se encuentren en el mismo tanque cetáceos de los Grupos I y II, se deben obtener el DHM y la profundidad mínima como se describió anteriormente, y con esas medidas calcular el volumen, para cada uno de los ejemplares ahí confinados.

**7.6.5** Posteriormente el volumen del tanque será calculado sumando los volúmenes de tanque requeridos por cada ejemplar. Si la suma de estos datos es mayor al que se obtendría calculándolo con el DHM y la profundidad, será



necesario aumentar el tanque en sus dimensiones laterales y/o aumentando la profundidad.

**7.6.6** El cálculo del volumen mínimo de agua requerida para hasta 2 animales del Grupo I en el mismo confinamiento, y hasta 4 animales del Grupo II se calcula:

Volumen =  $(DHM/2)^2 \times 3.14 \text{ m} \times \text{profundidad}$ .

**7.6.7** Área superficial mínima: Los cálculos específicos de área superficial mínima por especie se encuentran en el Anexo III.

**7.6.8** Si en un mismo tanque se confinaran distintas especies de mamíferos marinos de los Grupos I y II, deberán cumplirse los requerimientos de DHM, profundidad mínima y volumen.

**7.6.9** Posteriormente se debe determinar el área de superficie mínima requerida para cada ejemplar de cada especie que se albergue en dicho tanque. Se suman todas y esta suma es comparada con la obtenida mediante el cálculo con el DHM. La cantidad más grande será la adecuada para calcular el área superficial mínima de dicho tanque.

**7.6.10** Rotar a los animales entre los confinamientos secundarios y los primarios no es una rutina aceptable para cumplir con los requerimientos de espacio mínimos estipulados en la sección 7.4.

**7.7.4** Las instalaciones para el confinamiento de delfines construidos en el mar deben reunir como mínimo las mismas dimensiones que las instalaciones cerradas, durante la marea baja.

**7.7.6** Las instalaciones abiertas deben contar con las siguientes instalaciones de apoyo como mínimo:

**7.7.6.1** Equipo de congelación para guardar alimento suficiente para un periodo de hasta 3 meses para el total de animales confinados.

**7.7.6.2.** Sala para la preparación de alimentos para los animales, que cuente con agua corriente y a presión, instalación eléctrica, hidráulica y sanitaria, refrigeradores, temperatura controlada y debidamente ventilado e iluminado. Protegido de la entrada y proliferación de fauna nociva.

**7.7.6.3** Enfermería o confinamiento secundario para el tratamiento veterinario.

**7.7.6.4** Planta de energía eléctrica de emergencia para asegurar la operación de las instalaciones de apoyo.

**7.7.6.6.5** Además de cumplir con los requerimientos de espacio descritos en las secciones 7.3 y 7.4 de la presente Norma, los confinamientos primarios para NCD deberán tener:

La DHM para cada área deberá ser al menos 4 veces la longitud promedio total del adulto (L) de la especie más grande ahí confinada (Longitud promedio del adulto; ver Anexo IV).



El Area Superficial Mínima (ASM) requerida para cada área será calculado como sigue:

Hasta dos cetáceos:

$$ASM = (3 \times \text{longitud promedio adulto } (L)/2)^2 \times 3.14.$$

3 cetáceos:

$$ASM = (3 \times L/2)^2 \times 3.14 \times 2$$

Por cada animal adicionado a los 3 cetáceos, se calculará:

ASM =  $(2 \times L/2)^2 \times 3.14$ . Volumen: El volumen mínimo requerido para cada animal se calculará de la siguiente manera:

$$\text{Volumen} = ASM \times 9$$

**7.7.6.6.8** Claridad del agua.- Se deberá mantener una claridad del agua óptima para que el personal pueda observar a los cetáceos y humanos en todo momento mientras estén en el área interactiva. Si la claridad del agua es insuficiente para poder hacer esa observación, se cancelará la sesión interactiva hasta que se llegue a las condiciones de claridad antes descritas.

**7.7.6.6.9** Calidad del agua.- Se cumplirá con los requerimientos de la sección 9.2 de la presente Norma.

**7.7.6.6.11** Asistente.- Un adecuado número de miembros del equipo que estén adecuadamente entrenados para la verificación y supervisión de las sesiones in situ. Un asistente tendrá a su cargo el monitoreo de dos delfines por sesión, y será nombrado por el entrenador para conducir y monitorear las sesiones interactivas.

**7.7.6.6.12** Veterinario calificado.- Un miembro del equipo que sea veterinario acreditado. El médico observará una sesión interactiva cuando menos una vez al mes y siempre estará accesible cuando sea requerido por algún medio de comunicación.

### 3.3.3. (8.0.) Del cuidado y la salud

#### 8.1 Manejo Veterinario en Confinamiento.

**8.1.1** Se deberá evitar el contacto directo o íntimo entre animales de nuevo ingreso y los del grupo ya establecido, hasta que se hayan realizado todos los exámenes físicos y clínicos pertinentes para establecer y/o determinar el buen estado de salud de los recién llegados.

**8.1.2** Se deberá realizar una revisión clínica completa a todos y cada uno de los animales de reciente ingreso en un periodo no mayor a los 15 días naturales contados a partir de la llegada de los animales.

**8.1.3** No se debe mantener un solo espécimen aislado en una sola alberca a menos que, fuese en forma temporal y bajo la prescripción del veterinario responsable.



**8.1.4** Cada seis meses como mínimo se deben realizar exámenes de biometría hemática completa, química sanguínea con perfiles renales y hepáticos, coproparasitoscópicos, citología del espiráculo y contenido gástrico.

**8.1.9** Los estanques que hayan contenido animales con enfermedades infecto-contagiosas, deberán ser lavados y desinfectados de acuerdo a la forma descrita por el médico veterinario responsable de la UMA.

**8.1.10** La UMA deberá contar con confinamientos para aislar a los mamíferos marinos que estén en cuarentena para proporcionarles tratamiento médico hasta que se determine su buen estado de salud. Debido a que la estancia de los animales en éstos no es permanente, las dimensiones corresponden a confinamientos secundarios.

**8.1.12** La administración de la UMA deberá archivar los reportes que se mencionan en el artículo anterior por un periodo mínimo de cinco años y ponerlos a disponibilidad de las autoridades competentes que lo soliciten.

**8.1.13** El responsable técnico de la UMA debe hacer llegar a la Secretaría, en un plazo no mayor de diez días hábiles, copia del certificado de defunción, siendo deseable también el envío del microchip, para dar de baja el registro del ejemplar.

**8.1.14** El suministro adecuado de medicamentos u otros agentes terapéuticos, es responsabilidad del médico veterinario de la UMA.

**8.2.2** La mayoría de los animales en cautiverio como cetáceos, pinnípedos, nutrias y osos polares que comen pescado, u otros productos pesqueros, serán alimentados con productos descongelados.

**8.2.3** Dentro del término pescado se incluyen todos los peces de agua dulce o marina y otros productos pesqueros (moluscos: calamar, bivalvos).

**8.2.4** Los alimentos que se proporcionen a los mamíferos marinos deberán ser palatables, en buen estado y libres de contaminación.

**8.2.5** Se debe tener un programa en el que se alimente a los animales de manera balanceada, que la dieta sea constituida por una sola especie de pescado pero se limite a una estación del año, o la dieta anual sea balanceada nutricionalmente con varias especies, dependiendo de la especie de mamífero marino del que se trate y su dieta natural.

**8.2.6** Las dietas deberán diseñarse individualmente con base al peso del animal, su estado fisiológico y mediante el uso de escalas alométricas, para cubrir los requerimientos nutricionales diarios de cada individuo.

**8.2.7** Se deberá colocar un tapete sanitario en todos los accesos a las áreas de manejo de alimento con el fin de evitar contaminación procedente del exterior.

**8.3** Almacenamiento.

**8.3.1** Previo al almacenamiento, se debe inspeccionar que el producto esté fresco (descongelado o fresco, el pescado debe de ser turgente, no pastoso; debe de





tener las agallas rojas y al presionar la superficie del cuerpo con el dedo, no debe quedar marca).

**8.3.2** Todo alimento almacenado debe estar marcado con la fecha de entrada y así asegurarse de que siempre esté fresco.

**8.3.3** La duración y el método de almacenamiento de alimentos congelados se deberá efectuar de manera que se minimice la contaminación asegurándose que el alimento conserve su valor nutritivo y su buena calidad. Una vez descongelado, deberá ser utilizado dentro de las 12 horas siguientes

**8.3.4** Los refrigeradores y congeladores designados para almacenar el alimento no deben contener sustancias que puedan ser tóxicas o dañinas para mamíferos marinos.

**8.3.5** Se debe asegurar el flujo adecuado de aire frío para mantener una temperatura baja uniforme en todas las áreas del congelador y refrigerador donde se almacene o descongele el alimento. Es preciso revisar que los ductos que conducen el aire frío al área de almacenamiento estén libres de obstrucciones.

**8.3.6** Las temperaturas a las que se debe refrigerar y congelar el alimento son: congelador de  $-30^{\circ}\text{C}$  a  $-18^{\circ}\text{C}$  o menores, y refrigerador de  $4^{\circ}\text{C}$  a  $6^{\circ}\text{C}$ . El alimento será almacenado en el refrigerador por un periodo máximo de 24 horas y en el congelador por un periodo no mayor a 3 meses si el pescado es de tipo macarela o de 5 meses si es otro tipo de pescado, con el propósito de evitar posibles reinfestaciones parasitarias, descomposición y oxidación.

**8.3.7** Tener un programa para monitorear las temperaturas y las fechas en las que se congeló el alimento.

**8.3.8** La humedad relativa debe mantenerse de 85 a 90% en espacios de refrigeración. Humedad alta en los congeladores ayuda a evitar deshidratación del alimento.

#### **8.4 Preparación del alimento.**

**8.4.1** El proceso de descongelamiento del pescado debe llevarse a cabo en un refrigerador, no al aire libre, o en una habitación con temperatura controlada no mayor a los  $10^{\circ}\text{C}$ , ya que de otra manera, se incrementa la pérdida de valores nutricionales, se acelera la peroxidación de los lípidos (se vuelve rancia), la proliferación de microorganismos y la pérdida de palatabilidad.

**8.4.2** El pescado descongelado debe mantenerse en hielo por periodos máximos de 3 horas o refrigerado hasta 24 horas antes de ser suministrado. Si no es utilizado más allá de este periodo, debe ser eliminado.

**8.4.3** El alimento ya descongelado no debe ser recongelado.

**8.4.4** Los alimentos, en su preparación, deberán ser tratados de la manera higiénica por personal calificado, minimizando la contaminación bacteriana o química y asegurándose del buen estado y el valor nutritivo de la comida.



**8.4.5** El pescado debe ser procesado de manera inmediata después de ser descongelado. Se debe minimizar el periodo en el que el alimento permanece a temperatura ambiente.

**8.4.6** En cada sesión se debe manejar por separado el alimento de cada animal en hieleras herméticas.

**8.5** Suministro del alimento.

**8.5.1** Se deberá llevar una bitácora diaria de la cantidad y tipo de alimento consumido por cada animal y debe quedar en archivo la bitácora de al menos los últimos 3 años.

**8.5.2** Todo pescado o alimento descongelado deberá ser suministrado dentro de las siguientes 24 horas de haber sido removido del congelador, o hasta 48 horas después únicamente si se utiliza el método de descongelado lento. No se permite la ruptura de los bloques de pescado para buscar un descongelado más rápido.

**8.5.3** Los alimentos deberán ser proporcionados por el personal calificado, asegurándose que cada uno de los animales reciba la cantidad de alimento necesario para mantenerlos en buen estado de salud. La persona calificada para ello deberá tener criterio suficiente para reconocer en forma inmediata, alguna anomalía en la salud de cada mamífero marino.

**8.6** Régimen sanitario para el manejo y preparación del alimento.

**8.6.1** El equipo, incluyendo los utensilios, tablas para cortar, mesas, envases que contengan el alimento, cubetas, tinas, tanques, hieleras, cuchillos y otro equipo utilizado para contener, descongelar, preparar o cortar alimento, deberá ser lavado previo y posteriormente a su uso y por último lavado y desinfectado al menos una vez al día, de preferencia después del último suministro.

**8.6.2** Cocinas, cuartos húmedos y cualquier otra área de manejo y preparado de alimento debe ser limpiada frecuentemente y desinfectada cuando menos una vez al día.

**8.6.3** El régimen sanitario aplicado a estas áreas debe realizarse cuando menos una vez a la semana, independientemente de la limpieza diaria, incluye: lavado con agua caliente y jabón detergente, aplicados a los receptáculos de comida y agua, las superficies donde se maneja el alimento, los pisos y utensilios. Después de esto, se aplicará un desinfectante efectivo.

**8.6.4** El régimen sanitario manual incluye uno de los siguientes métodos:

**8.6.4.1** Contacto con una solución de 100 partes por millón (ppm) de cloro por 20 segundos o 50 ppm por un minuto.

**8.6.4.2** Contacto con una solución de 25 ppm de yodo por 1 minuto.

**8.6.4.3** Contacto con una solución de 200 ppm amonio cuaternario por 1 minuto.

**8.6.4.4** Lavado de todas las superficies con detergente en solución, seguido por un desinfectante efectivo.



**8.6.4.5** Las sustancias destinadas al lavado y limpieza de las instalaciones de manejo del alimento, así como pesticidas y otras sustancias tóxicas deberán estar almacenados apropiadamente, en gavetas o lugares cerrados y alejados del alimento para prevenir contaminación directa o la contaminación de las superficies de preparación, con sus etiquetas claras para prevenir confusión.

**8.6.4.6** Se deben tomar provisiones para deshacerse de desechos sólidos y basura, de manera que se evite la proliferación de insectos, ratas y plagas en general, y se eviten olores y riesgo de enfermedad. La basura derivada del alimento debe ser dispuesta en contenedores impermeables, a prueba de ratas e insectos.

### 3.3.4. (9.0.) Calidad del agua

#### 9.1 Agua para beber:

**9.1.1** En caso de mamíferos marinos excepto cetáceos, debe asegurarse que tengan acceso a agua potable todo el tiempo. Para determinar la frecuencia con la que se debe proveer de agua para tomar, se debe considerar la edad, especie, condición, tamaño y tipo de animal. Todos los receptáculos que contengan agua para beber, deberán estar limpios y bajo un régimen sanitario en todo momento.

#### 9.2 Calidad del Agua de los estanques y su mantenimiento:

**9.2.2** La calidad del agua de los confinamientos en instalaciones cerradas debe reunir las siguientes características:

i. Salinidad: 18 a 36 partes por mil.

ii. Potencial de Hidrógeno (pH) entre 6 y 8 unidades  
iii. Temperatura: de 5 a 21°C para ejemplares provenientes de agua fría y de 14 a 27°C para ejemplares provenientes de agua templada.

**9.2.3** La salinidad, temperatura y otros productos químicos que se agreguen al agua, deberán sujetarse a un monitoreo mínimo de 3 veces por día.

**9.2.4** Las instalaciones que utilicen agua de mar estarán exentas de muestreo de pH y salinidad. Sin embargo, se deberá llevar un control de bacterias coliformes o determinaciones de algunas sustancias contaminantes en la zona como es el caso de metales pesados y organoclorados y un registro anual de temperaturas.

**9.2.5** El responsable del delfinario debe asegurar la calidad del agua realizando mínimo 3 monitoreos al día y registrando los resultados en bitácoras o informes. Los registros deben conservarse por un periodo mínimo de 3 años y estar a disponibilidad de las autoridades competentes que los soliciten.

**9.2.6** En caso de utilizarse productos químicos en el agua, éstos deberán ser suministrados por personal altamente calificado de manera que no cause daño ni malestar a los animales.



**9.2.7** Para controlar la higiene del agua de las albercas, se hará una limpieza manual de toda materia orgánica e inorgánica visible; así como de las paredes y el fondo de las albercas. Los encierros en mar abierto con redes o malla deberán ser limpiados para prevenir el crecimiento de algas que obstaculice el flujo de agua marina continuamente. Esto se realizará con la frecuencia necesaria.

**9.2.8** La calidad de las aguas descargadas al drenaje municipal debe apegarse a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996.

**9.2.9** La administración de los centros donde se realice el manejo de mamíferos marinos establecerá un programa efectivo sobre el control de insectos, ectoparásitos y plagas de aves y mamíferos. Para tal efecto no se deben utilizar insecticidas ni sustancias químicas, a menos que el médico veterinario responsable lo apruebe por escrito.

**9.2.10** El agua de las albercas deberán mantener su calidad por medio de métodos de filtración y lo menos posible con productos químicos.

### 3.3.5. (11.0.) Régimen sanitario en confinamientos

**11.1** Eliminación de desechos.- Se deberán tomar provisiones para el retiro y confinamiento de los desechos animales o de alimentos, animales muertos, basura y otros desechos sólidos, cuando menos una vez al día, y cuantas veces sea necesario para prevenir la contaminación de los confinamientos, así como minimizar los riesgos de enfermedades. Los depósitos finales de los desechos deberán estar ubicados, diseñados y ser operados de manera que se evite o minimice la infestación de fauna nociva, olores o cualquier otra forma de daño potencial a los animales y al ambiente. El manejo y eliminación de desechos deberá sujetarse a Todas las normas y reglamentos vigentes federales y locales relativas al control de contaminantes, protección ambiental y salud pública.

**11.2** Durante el lavado y limpieza de los confinamientos, se deberá apartar a los animales para que se evite el que sean rociados directamente con el agua a presión y tengan contacto con las sustancias desinfectantes.

**11.3** Los estanques, jaulas o confinamientos que hayan contenido animales con enfermedades infecto-contagiosas, deberán ser lavados y desinfectados por medio del lavado con agua caliente, jabón o detergente en solución, seguido de la aplicación de un desinfectante efectivo.

**11.4** Todas las áreas donde se exhiban, mantengan, transporten o se confinen mamíferos marinos incluyendo las áreas verdes y de oficinas circundantes, se deberán mantener limpias y en buenas condiciones para proteger a los animales de daños físicos y para facilitar el cuidado de los mismos.



**11.5** La administración de la UMA establecerá un programa efectivo sobre el control de insectos, ectoparásitos y plagas de aves y roedores, que será evaluado por SEMARNAT. Para este caso no se deberán utilizar insecticidas ni sustancias químicas a menos que el médico veterinario responsable lo apruebe por escrito.

### 3.3.6. (12.0.) Mantenimiento

**12.1** Los edificios y el paisaje, así como las áreas de exhibición deberán tener un programa de mantenimiento continuo y adecuado. Las cercas o muros deberán igualmente mantenerse operables y en buen estado.

**12.2** Todas las instalaciones que resguardarán a los mamíferos marinos, deberán mantenerse en buen estado, evitando bordes filosos y otros obstáculos que pudieran causar molestias o lesiones a los animales.

**14.1** Los mamíferos acuáticos destinados a la exhibición pública, deberán realizar ésta únicamente en condiciones que no interfieran con su bienestar físico y mental.

**14.2** Durante el periodo de exhibición, los mamíferos acuáticos deberán ser manipulados de modo que no exista un riesgo tanto para ellos como para sus entrenadores y los visitantes en general.

**14.6** Privar del alimento o agua a un animal no deberá utilizarse como parte del entrenamiento, manejo u otra actividad relacionada con los animales, a menos que sea parte de un tratamiento veterinario.

**14.8** Drogas (tranquilizantes) no se utilizarán para facilitar, permitir o proveer los visitantes de una exhibición, nado con delfines o manejo de los animales.

#### I. Aspectos Administrativos.

Registro para el establecimiento y funcionamiento como Unidad de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre Modalidad UMA intensiva en el cual se deben revisar los siguientes aspectos:

- Número de registro.

Fecha de expedición.

Nombre o razón social.

Domicilio.

Vigencia del registro.

Finalidad de la UMA.

Anexos (listado de especies autorizadas).

- Verificar el cumplimiento de todas y cada una de las condicionantes que se señalan en su autorización.

Verificar que el letrero se encuentre en lugar visible y que contenga el nombre de la UMA y la clave de registro.



Actas de depósito administrativo, retiro de depósito y donación.

Legal procedencia de ejemplares que no se encuentren dados de alta en el registro de UMA (nota de remisión o factura correspondiente) deberán cumplir con los siguientes requisitos.

1. Folio.
  2. Señalar el número de registro de la UMA de donde proviene.
  3. Datos del lugar donde se realizó la compra.
  4. Número de ejemplares que ampara.
  5. La especie o género a la que pertenecen los ejemplares.
  6. El método de identificación del ejemplar y la marca del mismo.
  7. Certificado CITES, si fuera el caso.
- Informe Anual anterior a la fecha de visita técnica.

Documentación que ampare cada movimiento realizado en la UMA:

1. Autorizaciones de traslado.
2. Actas circunstanciadas de recepción por donación o depositaria, rescate, por muerte, por retiro de depositaria, de accidente o de cualquier hecho que incremente o disminuya el número de ejemplares albergados en el criadero.
3. Reporte de necropsias.
4. Facturas de compra o venta.
5. Certificado CITES, si fuera el caso.
6. Informe preliminar de riesgo, en caso de albergar especies exóticas.

## II. Aspectos Técnicos

El Plan de Manejo aprobado por la Dirección General de Vida Silvestre de la Subsecretaría de Gestión de Protección Ambiental, el cual debe revisarse que cumpla con los siguientes puntos:

1. Datos Generales.
2. Alcances del Proyecto:
  - a) Objetivo General.
  - b) Objetivos específicos.
  - c) Metas del Proyecto (corto, mediano y largo plazo).
  - d) Indicadores de éxito.
3. Descripción de la UMA:
  - a) Ubicación.
  - b) Topografía.
  - c) Suelo.
  - d) Disponibilidad de agua.
  - e) Clima.
  - f) Vegetación.
  - g) Recursos de la UMA.



4. Especie(s) Silvestre(s) Sujeta(s) a Manejo y Aprovechamiento:
  - a) Aprovechamiento.
  - b) Marcaje.
5. Fichas Biológicas.
  - a) Cuadro de Eventos biológicos.
6. Programas para el Manejo Intensivo de las Especies Silvestres en la UMA.
  - a) Programa de Bioseguridad y vigilancia.
  - b) Programa de Medicina Preventiva.
  - c) Programa Genético y de Reproducción.
  - d) Programa de Alimentación.
  - e) Programa de Traslado y Movimiento de ejemplares.
  - f) Programa de Contención y Manejo.
  - g) Programa de Respuesta a Contingencias.
  - h) Actividades de Educación ambiental e Investigación.
  - i) Programa de Registros.
  - j) Programa de ambientación y Enriquecimiento.
  - k) Cronograma de actividades de la UMA.
7. Inventario Actualizado.

### 3.3.7. [17.0.] Concordancia con Normas Internacionales

- Marine Mammal Protection Act. (1972) Animal and Plant Inspection Service, The National Oceanic and Atmospheric Administration y el National Marine Fisheries Service. Ley Federal para los Estados Unidos de América reformada en 1994.

(CITES) Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre.

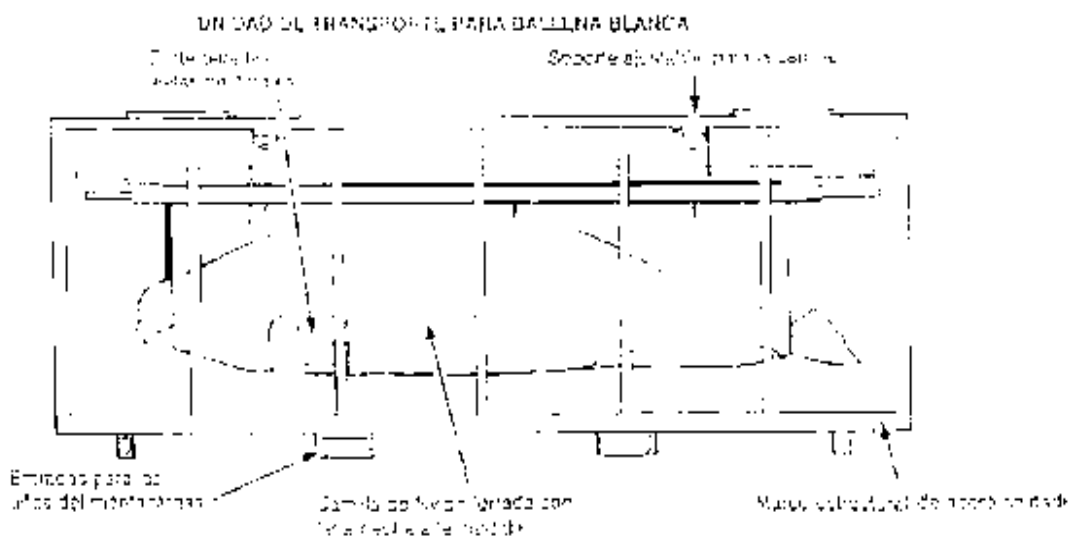
- IATA Reglamentación para el Transporte de Animales Vivos.



Anexo V: Longitud promedio del adulto para sirenios y nutrias.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	LONGITUD PROMEDIO
Sirenia	<i>Dugong dugong</i>	Dugón	3,35
	<i>Trichechus manatus</i>	Manatí	3,51
	<i>T. inunguis</i>	Manatí del Amazonas	2,44
Mustelidae	<i>Enhydra lutris</i>	Nutria	1,25

Anexo VI. Contenedor para el transporte de mamífero marino





## VII. Jaula de transporte para pinnípedos

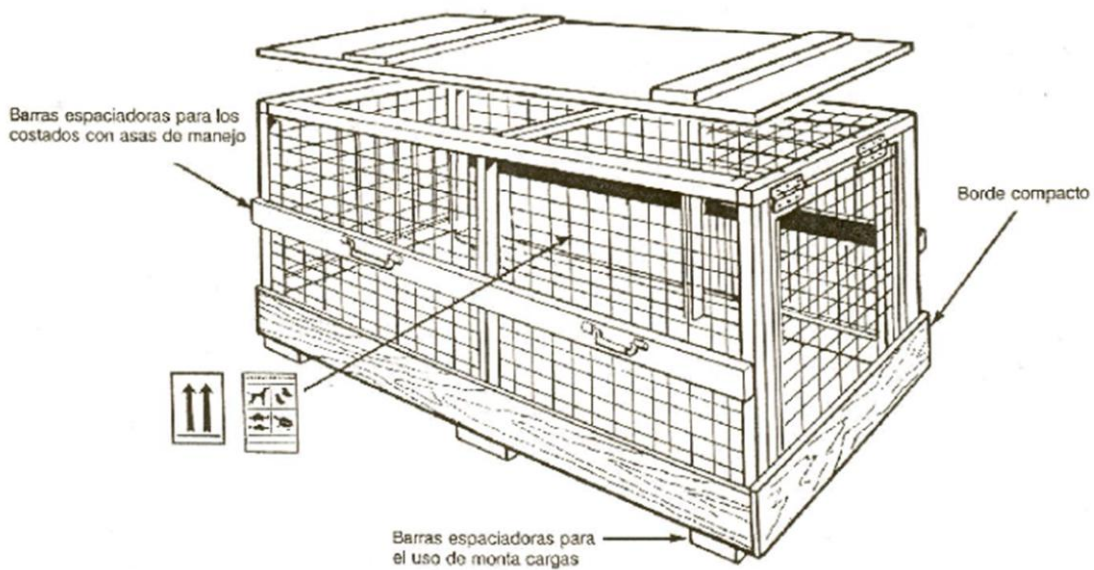


Ilustración29. Jaula para el transporte de pinnípedos. Fuente: norma 135 de semarnat

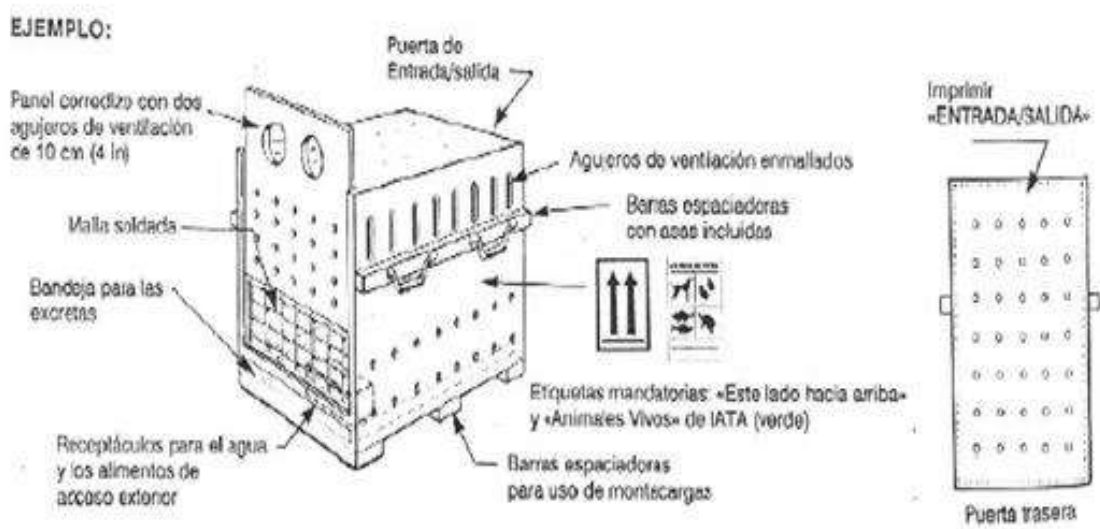


Ilustración30. Contenedor para transporte de nutria. Fuente: norma 135 de semarnat

### 3.4. Conclusión

Este capítulo mostro la parte técnico normativo, sin este apartado no podría construir el edificio con las normas adecuadas, ya que en este caso el proyecto está sujeto a varias normas una de las más importantes es la de la semarnat, que nos habla del transporte para los peces por lo tanto se requieren espacios grandes dentro del edificio para poder llevarlos sus peceras, el tipo de grosor de l acrílico necesario para cada especie, de igual manera el tipo de agua y su altura y la distribución, el tipo de tubería que se pretende utilizar dependiendo la capacidad de agua que se necesita abastecer, al igual las áreas necesarias para mantener a las especies dentro del edificio, de igual manera para darle mantenimiento, brindarle los cuidados necesarios, tal como es el área de cirugía, preparación de alimentos, recuperación, especificaciones para la construcción y operación de instalaciones, el régimen sanitario.

También se consideraron los reglamentos de construcción del distrito federal, de los cabos y el reglamento de Fondo Nacional al Turismo (FONATUR) ya que en la zona en la que se situara el acuario es zona turística, por lo cual debe de apegarse a ciertos reglamentos.



## Capítulo 4

*El capítulo nos muestra, los casos análogos que se presentan en diferentes partes del mundo tomándolos como referencias para el proyecto, de igual manera se abordan los materiales que se utilizarán para el diseño, de acuerdo a las condiciones en el que se situará el acuario. Con la finalidad de poder relacionar al edificio con el contexto de acuerdo a los materiales que se utilizarán, también se aborda el acercamiento formal a la función del edificio ya que esta sujeta a las necesidades y condiciones del proyecto tanto como las del usuario.*

# Insumos del diseño

*“La arquitectura y el diseño para las masas debe ser funcional, en el sentido de que debe ser aceptada por todos y su función es la principal necesidad.”*

Nikolaus Pevsner.

## 4.1. Concepto de Acuario

La palabra acuario proviene del latín *aqua* que significa agua, más el sufijo *-rium* que significa lugar o edificio. Un acuario es un recipiente capaz de contener agua, con al menos una de sus caras de algún material transparente, generalmente de vidrio o metacrilato, y dotado de los componentes mecánicos que hacen posible la recreación de ambientes subacuáticos de agua dulce, marina o salobre y albergar vida como peces, invertebrados, plantas, etc.<sup>17</sup>

Un acuario se puede definir más ampliamente como: *“una institución permanente que es dueña y mantiene vida salvaje, bajo la dirección de empleados profesionales, que provee ésta colección con los cuidados apropiados y los exhibe de una manera estética al público en base a un horario regular y predecible. La institución, división, o sección será definida a fondo teniendo como misión principal la exhibición, conservación y preservación de la fauna marina de una manera educativa y científica”*.<sup>18</sup>

Un acuario se distingue de un oceanario, en que el acuario es usualmente un edificio público que alberga colecciones acuáticas las cuales pueden estar divididas en varias exhibiciones; mientras que un oceanario son colecciones acuáticas albergadas en varios edificios públicos, contenidos en un escenario de parque, la escala de exhibición es grande, con otras atracciones/servicios dispersos entre las demostraciones. Dentro de un acuario existen diversas exhibiciones, no todas referidas a peces, pueden ser de invertebrados, reptiles, anfibios, insectos y mamíferos marinos.

---

<sup>17</sup> COLABORADORES DE WIKIPEDIA. Acuario (recipiente). [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Acuario\\_\(recipiente\)](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Acuario_(recipiente))

<sup>18</sup> AZA. Guide to Accreditation of zoological parks and aquariums. 2010. Pág. 10



## 4.2. Clasificación de Acuarios

Los acuarios pueden clasificarse según sus objetivos, pueden ser públicos, científicos, decorativos o de cría. Y según los tipos de tanques, los acuarios pueden ser: de agua dulce, agua salada y agua salobre.<sup>19</sup> También se puede distinguir los siguientes tipos de acuarios.<sup>20</sup>

Acuario geográfico: En este tipo de acuario se trata de imitar las condiciones de un cuerpo de agua o de una región geográfica: condiciones fisicoquímicas del agua, características del entorno y especies que cohabitan en el mismo medio.

Acuario doméstico: Instalación creada artificialmente en el espacio de un edificio; por lo general se utiliza para fines decorativos. Este tipo de acuario se construye con cristal y su interior se ambienta con elementos acuáticos como corales, rocas y arena. Su tamaño es variable; depende del espacio y la cantidad de especies adquiridas.

Acuario marino público: Edificio construido para la exhibición de peces de agua dulce o salada y templada, así como invertebrados. En este tipo de edificios se tiene cuidado en el tipo de agua por utilizar. Debe contar con su respectivo equipo de control para verificar la calidad de la misma. Este tipo de acuario se determina por el número de espectadores.

---

<sup>19</sup> COLABORADORES DE WIKIPEDIA. Op cit

<sup>20</sup> PLAZOLA CISNEROS, Alfredo. Enciclopedia de Arquitectura S-Z. 2001. p. 611



### 4.3. Estudios de modelos análogos

El estudio de modelos análogos está estructurado en dos partes, la primera consta de una descripción de los aspectos generales; y la segunda de un análisis formal exhaustivo: la metodología utilizada para realizar éste, es propuesta por Clark y Pause<sup>21</sup>, e incluye el análisis de los siguientes aspectos:

- La estructura
- La iluminación natural
- Las relaciones de la planta
- Circulación y espacio
- Unidad y el conjunto
- Simetría y equilibrio
- La geometría
- La jerarquía
- La adición y la sustracción
- Representativo y singular

Al final se presenta una tabla síntesis comparativa entre todos los modelos estudiados, el cual presenta criterios y principios compositivos para la imagen formal de acuario.

Los modelos análogos internacionales seleccionados para realizar este estudio son los siguientes:

- Acuario de la Bahía de Monterey; escogido por estar ubicado en la costa de California y por ser un pionero en exhibiciones de fauna marina.
- Acuario de Florida; escogido por ser de la nueva generación.
- Acuario Nacional de Baltimore, escogido por ser calificado como el mejor acuario de Estados Unidos y del mundo.
- Acuario Anillo de Fuego en Japón; escogido por ser considerado uno de los acuarios más desarrollados del mundo.
- Acuario Rio Mora de Portugal; escogido por ser geográfico y especializarse en

---

<sup>21</sup> CLARK & PAUSE. Arquitectura: temas de composición. Editorial GG, México, pág. 3



### 4.3.1. Acuario de la Bahía de Monterey, EUA

El Acuario de la Bahía de Monterey está ubicado en el sitio de una antigua envasadora de sardinas en la costa del océano Pacífico en Monterey, California. Tiene una asistencia anual de 1.8 millones y tiene 35,000 plantas y animales representando a 623 especies. El acuario se beneficia de una alta circulación de agua del océano bombeado a través de tuberías de la bahía.

Fue fundado en 1978 y abrió al público en 1984. Fue diseñado por la firma de arquitectos Esherick, Homsey & Davis de San Francisco. El acuario tiene un área construida de 29,914.77 m<sup>2</sup>.



Ilustración31. Ubicación del acuario Monterey Bay, en California, E.U.A. Elaborado por: Itzel Valdez

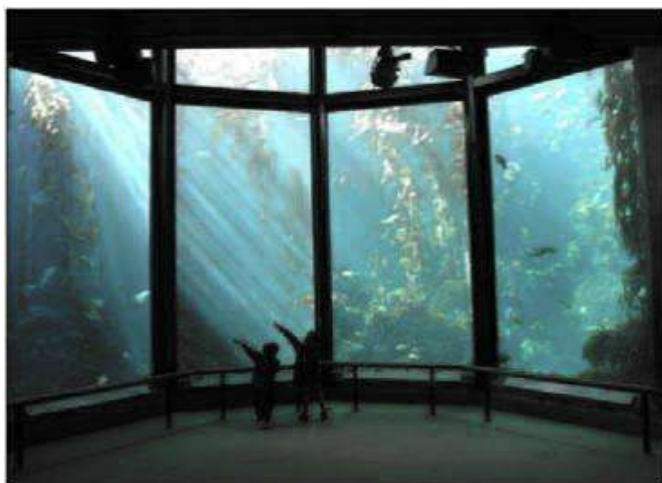


Ilustración32. Exhibición Bosque de Algas. Fuente: <http://upload.wikimedia.org>

El acuario cuenta con casi 200 galerías y exhibiciones de los diversos hábitats de la Bahía de Monterey. Los cuatro más grandes son Bahía Exterior (1 millón de galones); el Bosque de Algas (335,000 galones); Hábitats de Monterey (326,000 galones); y Nutrias Marinas en la Costa Rocosa (55,000 galones). Las exhibiciones de fauna marina

incluyen rayas, medusas, nutrias y langostas.

El sistema constructivo es de concreto reforzado y fue diseñado para resistir sismos, huracanes y los efectos del agua salada. Para la construcción del acuario el equipo de diseñadores desarrolló un sistema de soporte lateral que se apoya sobre columnas fortificadas que sobresalen del lecho marino.

Para proteger las columnas de concreto de la acción corrosiva del agua salada, el equipo desarrolló una nueva técnica de preservación, que involucrando el uso de barras de refuerzo revestidas de epoxi y una mezcla especial densa de concreto. Este fue la primera vez que se utilizó cenizas volantes<sup>22</sup>, ahora una técnica común en el diseño sostenible. La estructura del techo es de madera y la cubierta que predomina es a dos aguas con materiales regionales de la bahía.



Ilustración 33. Se puede observar la estructura de techo. Fuente: Monterey Bay Aquarium  
Ilustración 34. Etapa de construcción del acuario. Fuente: Monterey Bay Aquarium

Un elemento clave son los grandes tanques cuyas ventanas de observación fueron fabricados de acrílico en vez del vidrio debido a que es altamente resistente a los impactos, ligero, y extremadamente transparente a pesar del grosor.

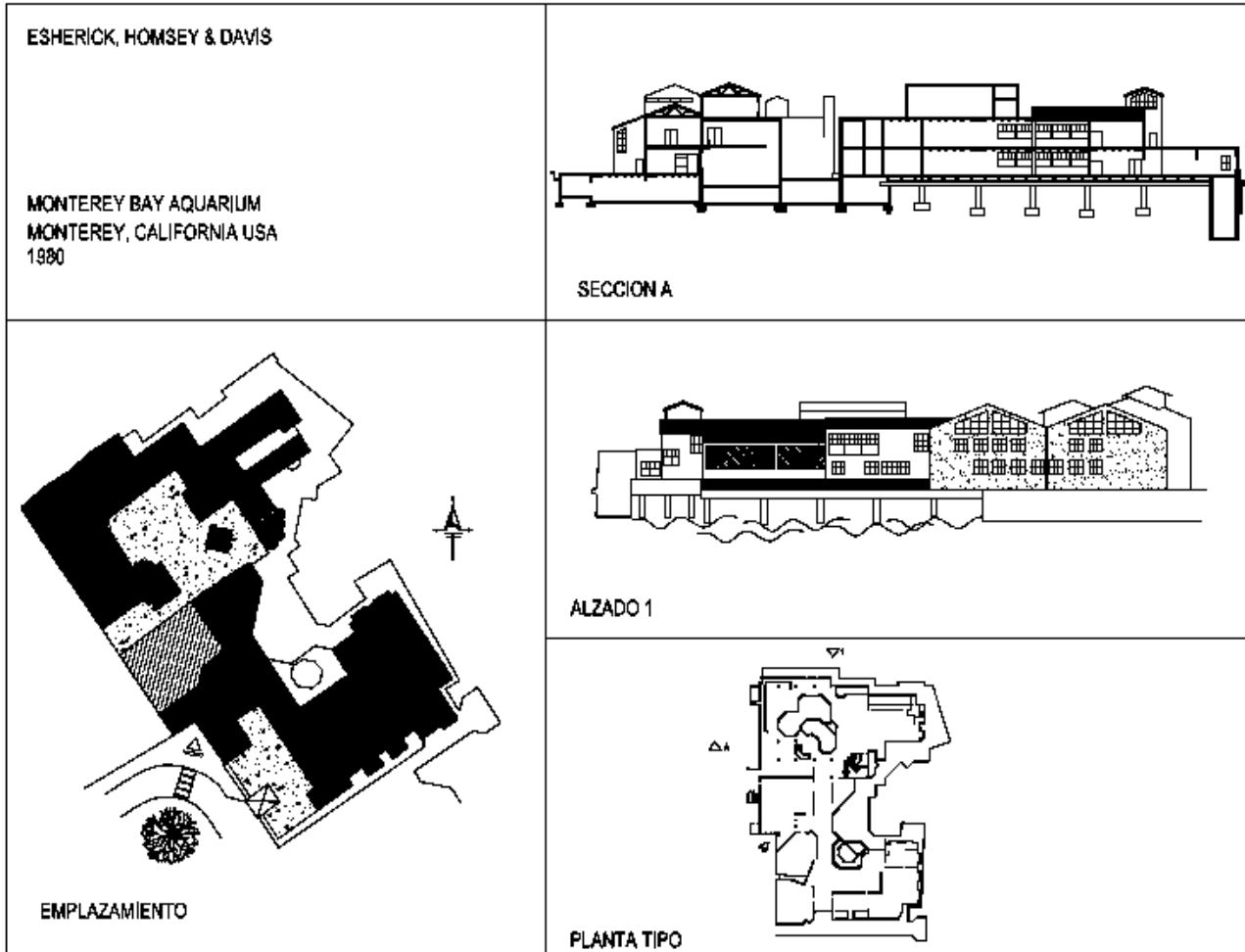
---

<sup>22</sup> Las cenizas volantes son residuos sólidos que se obtienen por precipitación electrostática y se utilizan como adiciones para hormigón.



Muchas de las rocas de arrecife y escenarios de las exhibiciones son construidos con concreto reforzado con fibra de vidrio rociado sobre formas hechas de malla. La iluminación que recibe el tanque de algas es natural y es posible debido a que la parte superior es abierta hacia el sol.

Grafico 8 .Acuario Monterey Bay. Fuente: Brenda G.



### 4.3.2. Acuario de Florida, EUA

El Acuario de Florida está ubicado en la zona industrial de Tampa Florida en Estados Unidos, en la intersección de dos canales navegables. Tiene una asistencia anual de 675,000 visitantes y alberga a más de 20,000 plantas acuáticas y fauna de Florida y del resto del mundo.



Ilustración35. Ubicación del acuario en Tampa florida, E.UA.  
Elaborado por: Itzel Valdez

Fue fundado en 1995 y el diseño fue proyectado por Hellmuth, Obata & Kassabaum, Inc. con un área total 23,000 m<sup>2</sup>.

Las exhibiciones del Acuario de Florida están compuestas por cuatro galerías permanentes: los Humedales, ubicados debajo de un gran atrio de cristal, una playa simulada, un arrecife de coral alojado en un tanque

de 500,000 galones.

El proyecto se encaminó a reordenar el espacio urbano del área portuaria y a convertirse en un atractivo turístico y recreativo que diera a conocer la historia de las aguas de Florida.

El espacio del edificio fue ideado para que los visitantes sintieran que estaban recorriendo el paisaje original de Florida. Se introdujo el concepto y se buscó dar a los visitantes la sensación de sumergirse en un mundo marino;

dejando atrás los proyectos tradicionales entre los que se

encuentran: la primera generación de acuarios vitrina y el segundo en agrupar plantas y animales para formar hábitats naturales. Como elemento complementario se utilizó el colorido en la volumetría y la expresividad de su cubierta que hacen del edificio un hito y lo integran al contexto industrial.



Ilustración36. Vista del vestíbulo de doble altura. Fuente: Florida Aquarium

La entrada principal es antecedida por una plaza que conduce a un vestíbulo a doble altura que articula la planta; alrededor a él se encuentra un restaurante, tienda de regalos, sala de usos múltiples y de exposiciones, cocina, cuerpo de aulas, oficinas administrativas, cuarto de instalaciones y estanques para exhibición de arrecifes de coral.

El edificio principal se solucionó en dos niveles, el recorrido subterráneo se inicia en una caverna localizada cerca de las escaleras eléctricas que muestra el origen del agua de Florida y se pasa por un manantial de aguas dulces. Las circulaciones son sinuosas, donde el público se relaciona con peces, plantas y pájaros, hasta pasar por la parte pantanosa techada con cubierta de cristal.



Ilustración37. La cubierta fue diseñada para parecerse a una concha marina. Fuente: <http://www.google.com.mx/imgres?>

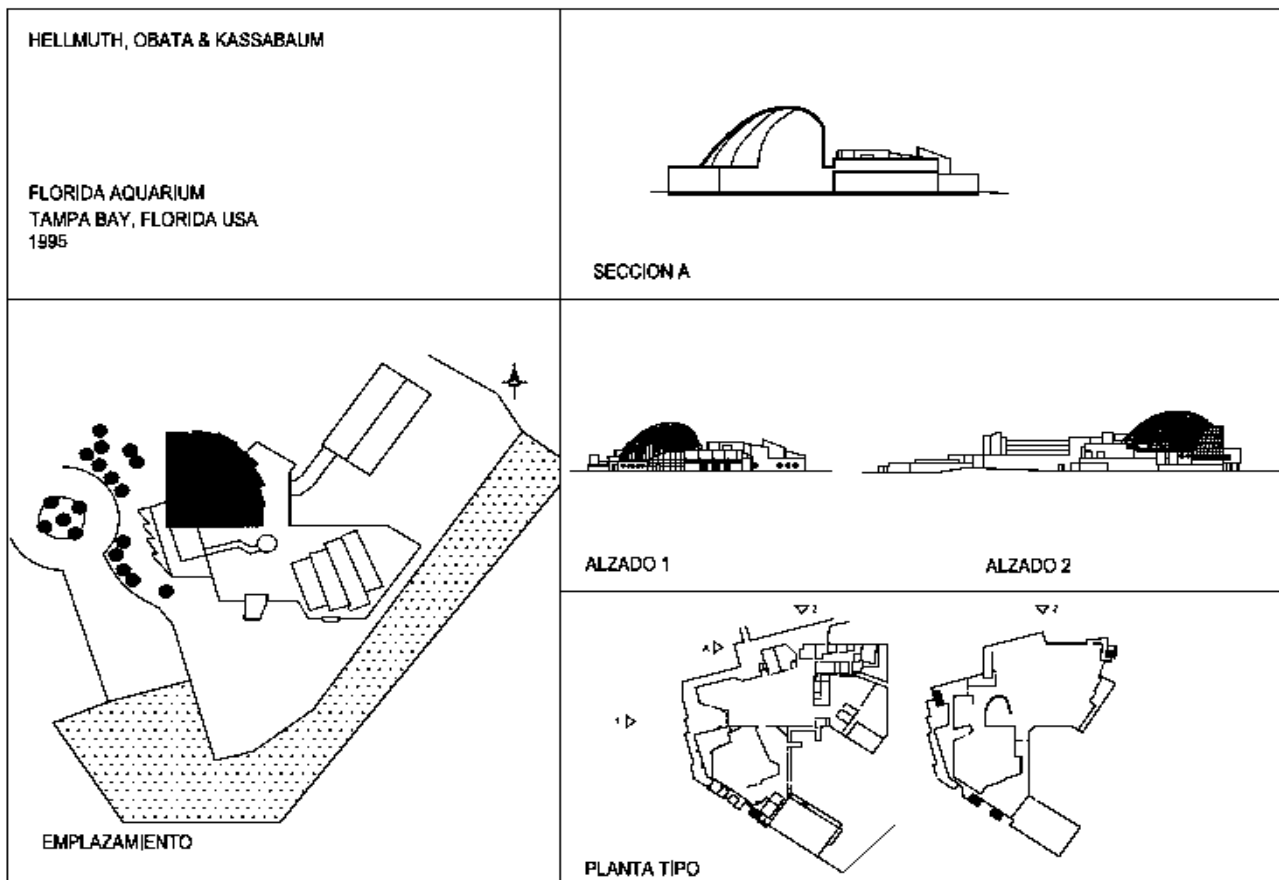
En el último tramo de la concha se encuentra la zona de bahías y playas. La segunda parte del acuario está destinada al hábitat de la costa de Florida dedicada al arrecife del coral. A este punto se llega por un camino con pendiente por

debajo de dos tanques que ofrecen diferentes vistas y

profundidades; el punto final del recorrido es una ventana abierta al mar. El edificio se complementó con dos laboratorios para darle carácter didáctico e investigar las especies.

El sistema constructivo utilizado en el Acuario de Florida es de concreto armado con algunos elementos prefabricados. El acuario es sostenido por más de 1,200 pilares de concreto prefabricado, mientras que el embalse de agua salada reside sobre una losa de cimentación reforzada con zanjas de tuberías estructuradas y conexiones flexibles de tubos.

Grafico 9. Acuario de florida. Fuente Brenda G.



### 4.3.3. Acuario Nacional de Baltimore, EUA

El Acuario Nacional de Baltimore fue proyectado por la firma Cambridge Seven Associates Inc. en 1982, quienes aplicaron experiencias pasadas en la solución del edificio en el cual la aplicación de la arquitectura creara espacios en los que el visitante disfrutara su estancia.



Ilustración38. Ubicación del Acuario Baltimore, E.U.A.  
Elaborado por: Itzel Valdez.

El acuario se localiza en la costa de la ciudad de Baltimore, Estados Unidos, por lo tanto se le dio un tratamiento urbano que no rompiera con las siluetas existentes. El conjunto se desarrolló sobre un terreno alargado trapezoidal rodeado de agua y comunicado por medio de una plaza a la vialidad principal.

El acuario tiene cientos de exhibiciones incluyendo a más de 16,500 animales. Actualmente en las exhibiciones principales se destaca el show de delfines, teatro tridimensional, hábitat de medusas y ecosistema australiano.



Ilustración 39. Espectáculos con delfin  
Fuentes: [www.padreshispanos.co](http://www.padreshispanos.co)



Ilustración40. Tiburonario. Fuente: [cuedelpatron.blogspot.mx](http://cuedelpatron.blogspot.mx).



Ilustración41. Exhibición de tortugas.  
Fuente: [www.woeel.com](http://www.woeel.com).

El edificio se solucionó verticalmente, comunicándose los niveles a base de rampas y balcones que tiene una visión completa del interior. Aunque cada planta alberga actividades diversas a cada una se le agregó un elemento del mar. La planta de acceso contiene filtros biológicos para tratamiento de



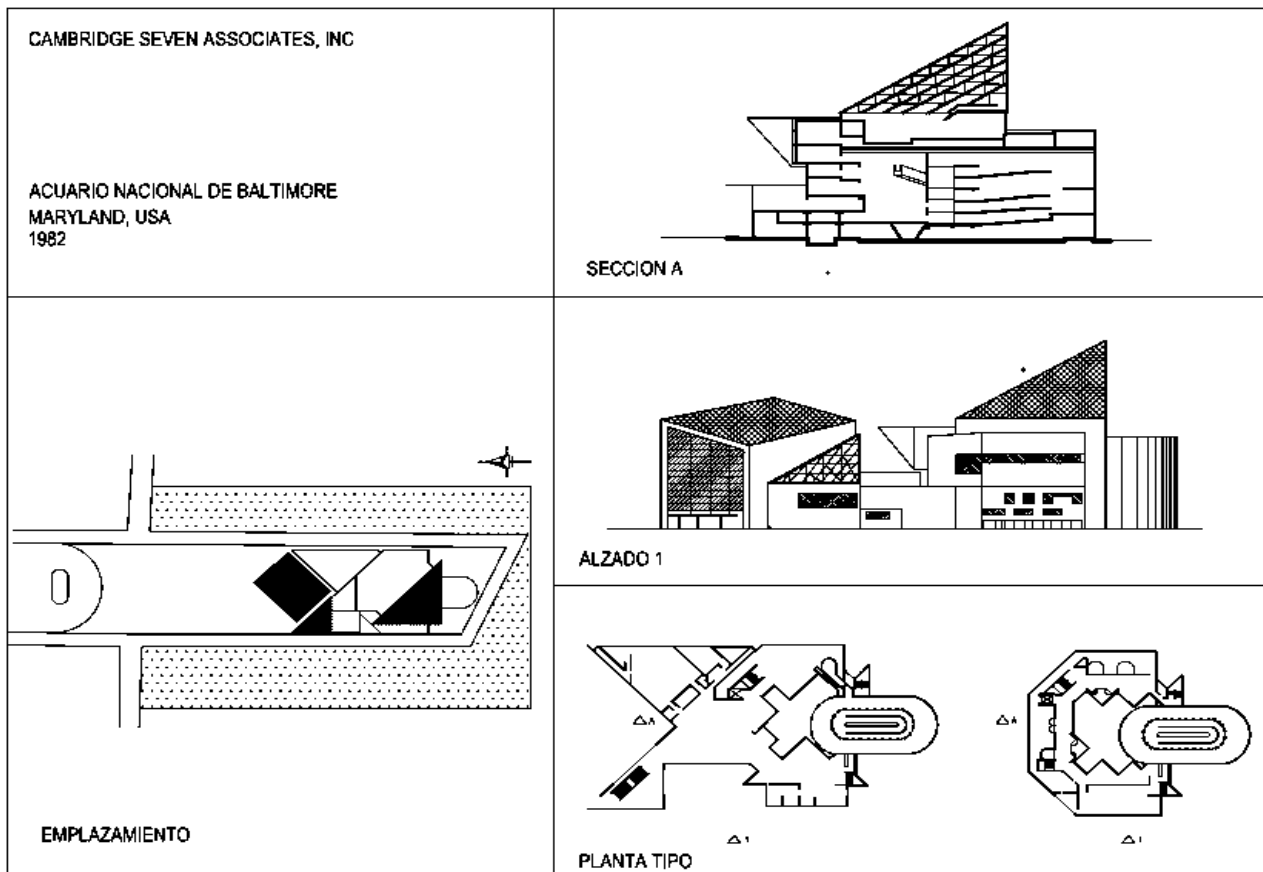
Ilustración42. Acuario Nacional de Baltimore.  
Fuente: <http://www.espanol.marriott.com>.



agua salada, la cocina, área de cuarentena, cuarto de máquina y montacargas. El acceso se encuentra en el primer nivel que da a la taquilla, lobby, auditorio, laboratorio, oficinas y estanque del delfín. A partir de este punto se creó un vacío al centro que se comunica mediante escaleras eléctricas al segundo y tercer nivel en los que se observa una combinación en la forma de exhibición. En cada parte de los dos niveles crean espacios naturales a base de volúmenes abiertos de agua, galerías donde se proyectan imágenes y transparencias, texturas combinados con arrecifes de coral.

El edificio en su interior se solucionó con volúmenes de concreto armado; en su exterior remata con atrio de cristal y estructura metálica de planta triangular que contiene un área de plantas acuáticas. El acuario está dividido en tres edificios, cada uno con cafetería y tienda de regalos.

Grafico 10. Acuario nacional de Baltimore. Fuente Brenda G.



#### 4.3. 4. Acuario Kaiyukan o “Anillo de Fuego”, Osaka Japón

El Acuario Kaiyukan o Anillo de Fuego fue diseñado en 1990 por la firma Cambridge Seven Associates: cuyo principal integrante es Peter Chermayeff y se encuentra en Osaka, Japón.

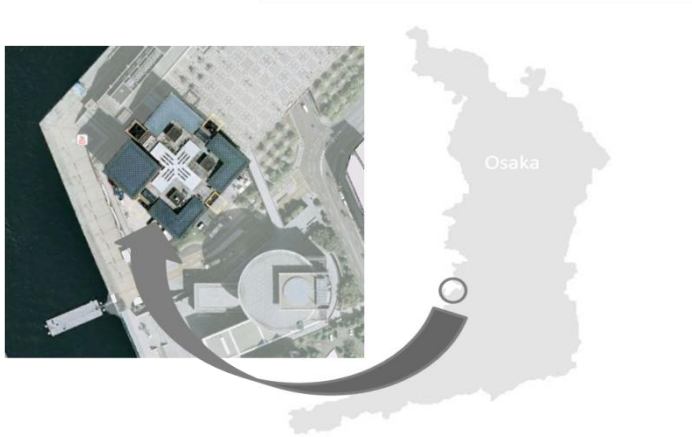


Ilustración43. Ubicación del acuario Kaiyukan en Osaka Japón.  
Elaborado por: Itzel Valdez.

Está localizado en Minato en Osaka, Japón, cerca de la bahía de Osaka (ver imagen 33). Está situado sobre una isla perteneciente a este país, sobre una plataforma rectangular alargada que comprende: un acuario, un edificio de acceso, mercado de souvenirs, plaza de eventos, terrazas, marina, muelle, terminal para buses y

servicios complementarios.

Es uno de los acuarios públicos más grandes del mundo. En un extremo se ubica el acuario cuadrangular que culmina en su parte superior con cortinas de cristales rojos y transparentes que alojan invernaderos, éste es el edificio más alto; en los muros exteriores de su base está revestido por mosaicos de colores formando figuras de fauna y flora marina



Ilustración44. Fachada principal del acuario kaiyuKan.  
Fuente: <http://www.google.com.mx/imgres?>

El acceso se enmarcó con una estructura metálica; sobre el nivel de acceso se encuentra el restaurante y oficinas administrativas, dejando en la planta la tienda del museo, taquillas, auditorio y cafetería.

El acuario muestra diferentes hábitats en 16 tanques. Los hábitats provienen del anillo de fuego del Pacífico. Tiene como paisaje el Océano Pacífico y la costa volcánica contrastando lo natural con lo artificial, la tierra, el fuego, el cielo y la vida.



Ilustración 45. Medusa en exhibición en el acuario de kaiyukan. Fuente: <http://www.nuestromar.org>.

Los visitantes comienzan el recorrido por una galería de ahí se accede a un túnel en donde se proyecta imágenes volcánicas haciendo erupción complementadas con sonidos reales. Después se llega a un puente donde se puede ver cómo nacen las primeras plantas en el planeta sobre la lava; aquí se pueden escuchar los sonidos que emiten los insectos, aves y el mar. Más adelante se llega a un bosque montañoso con rocas, agua, arboles plantas, mamíferos y peces. Cada hábitat recorrido representa una zona del globo terráqueo, desde los bosques de Japón

hasta la bahía de Monterey, el golfo de Panamá, el Ecuador y Chile, la Antártica y el mar de Tasmania; y muestra la diversidad de fauna que habita dentro de éstos ambientes: ostras, focas, leones y lobos marinos, anacondas, etc.



Ilustración 46. Exhibición de pingüinos. Fuente: <http://moleskinearquitectonico.blogspot.mx>



Ilustración 47. Exhibición de cangrejo araña gigante. Fuente <http://moleskinearquitectonico.blogspot.mx> japonés

El grado de interés que tiene el recorrido por éstos túneles y hábitats radica en la iluminación así como los colores empleados para representar cada lugar del mundo. Para protección de la flora y fauna exhibida, la iluminación se diseñó lo más apegado a la realidad según las necesidades de cada hábitat. Así mismo el agua de los tanques está

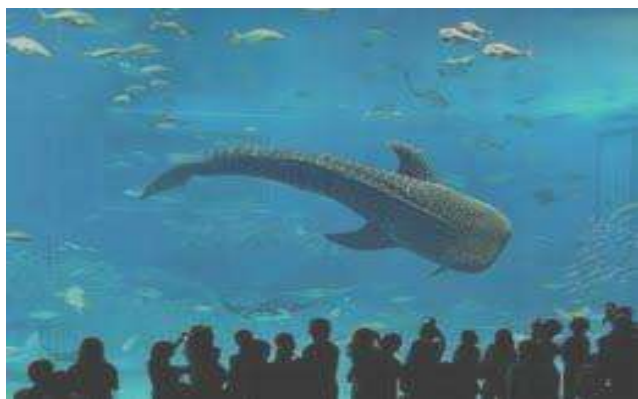


Ilustración 48. Exhibición de diversa variedad de especies marinas. Fuente: <http://www.absolutjapon.com>.



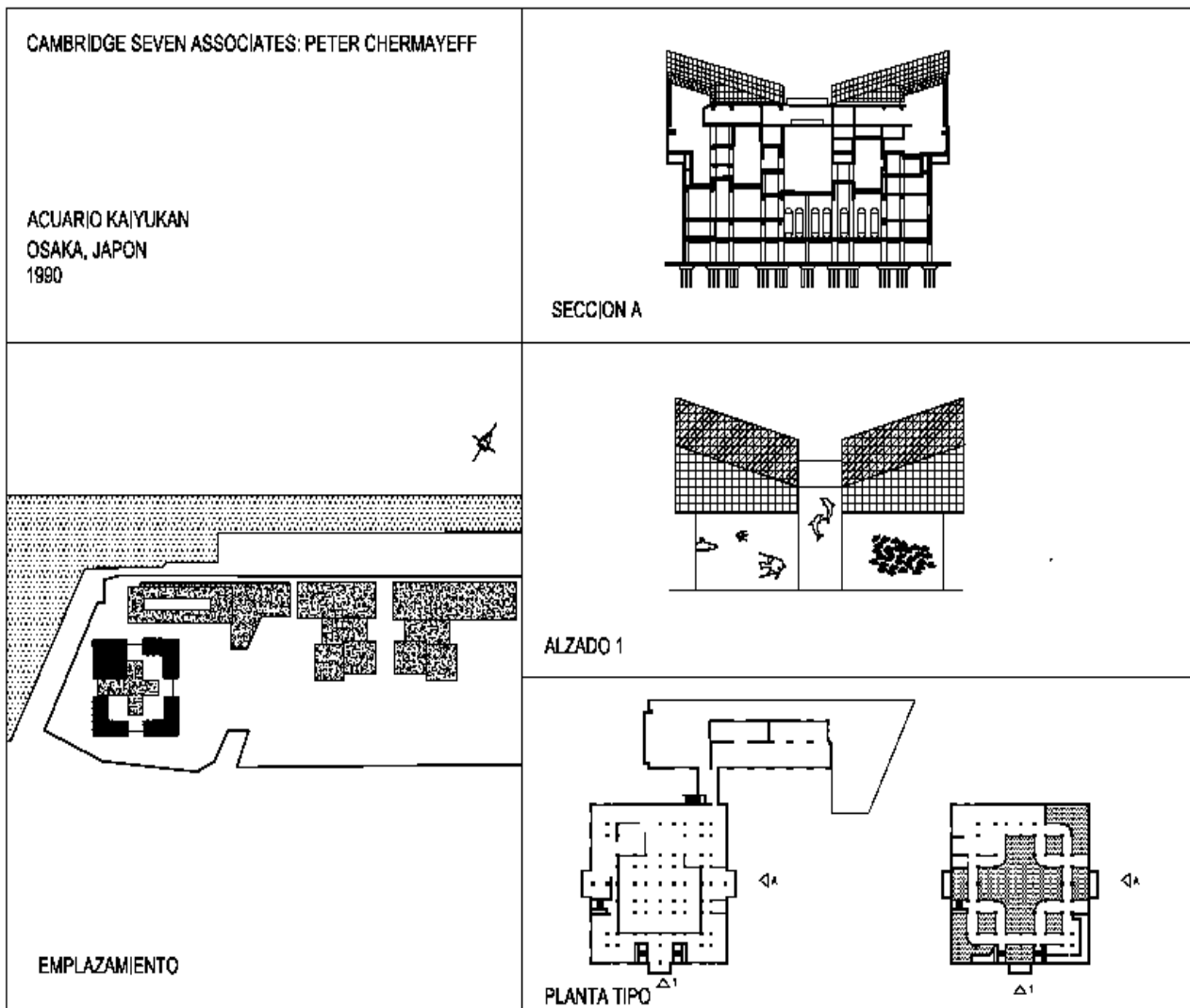
tratada para eliminar los contaminantes microscópicos.

El viaje a través de las diferentes zonas marítimas de la superficie al fondo es acompañado de manta rayas, delfines, peces, ballenas y tiburones y culmina en el fondo con un espectáculo de baile que dan los cangrejos japoneses.

El recorrido final culmina con una exhibición de un video titulado

“el hombre y el mar” que remarca el valor de la vida marina y cómo el hombre lo ha afectado con el paso del tiempo.

Grafico 11. Acuario kaiyukan Osaka. Fuente: Brenda G.



### 4.3. 5. Acuario Rio Mora, Portugal

El Acuario Río Mora está ubicado en una pequeña localidad al norte de Portugal en la región de Alentejo. Fue construido en 2004 por Promontorio Architecture y tiene un área total de 3000m<sup>2</sup>.

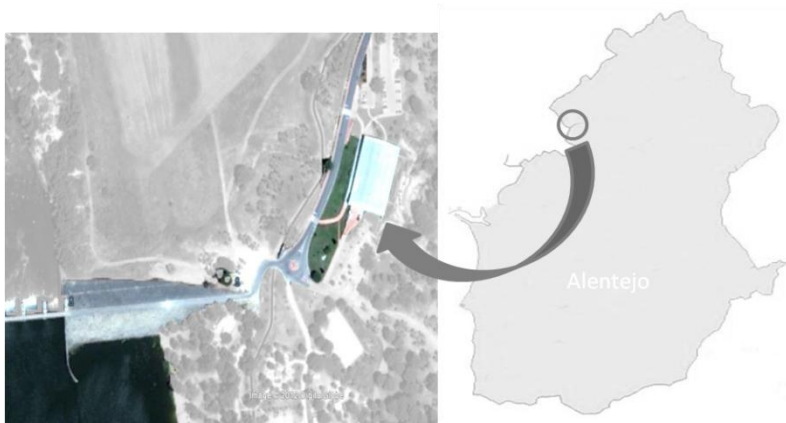


Ilustración 49. Ubicación del acuario Rio Mora en Portugal. Elaborado por: Itzel Valdez.

Dada la necesidad de cambiar una economía agrícola a una de turismo ecológico y de ocio, la municipalidad lanzó un concurso de diseño y construcción para un acuario que pudiera de alguna manera incorporar los

paradigmas de la biodiversidad de la rivera ibérica.

Dado el brillante sol de Alentejo y la necesidad de crear sombra, la construcción fue concebida como un monolito compacto con techo a dos aguas hecho a partir de pórticos prefabricados de hormigón blanco que cubren luces de 33 metros, evocando así el perfil de los canónicos establos de Alentejo.

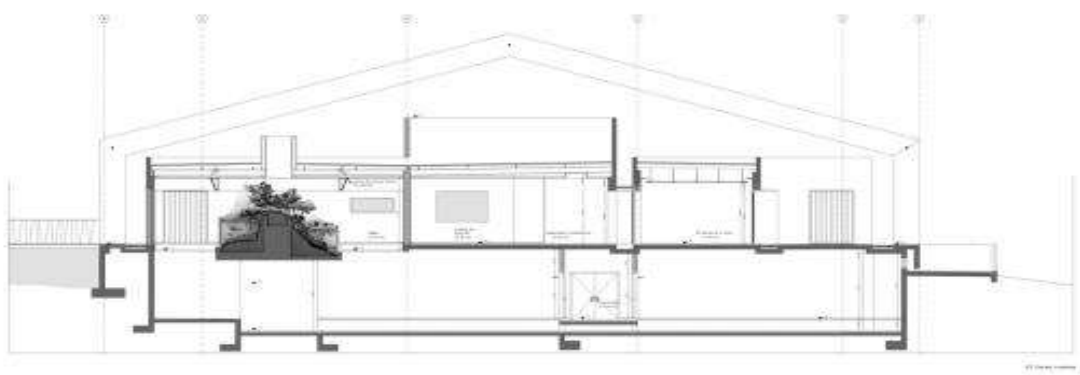


Ilustración 50. Corte del acuario rio mora. Fuente: <http://www.plataformaarquitectura.cl>.

Parados en un pedestal masivo de concreto con una escalera-rampa integrada de acceso, la serie de pórticos dejan entrever una serie de cajas que contienen el programa. Adentro, los espacios de exhibición tienden a ser oscuros, con el fin de minimizar el impacto de los rayos UV en



Ilustración 51. Acuario rio mora. Fuente <http://platafotmaarquitectura.cl>.

las exhibiciones, a la vez que permite una apreciación a fondo de los acuarios.

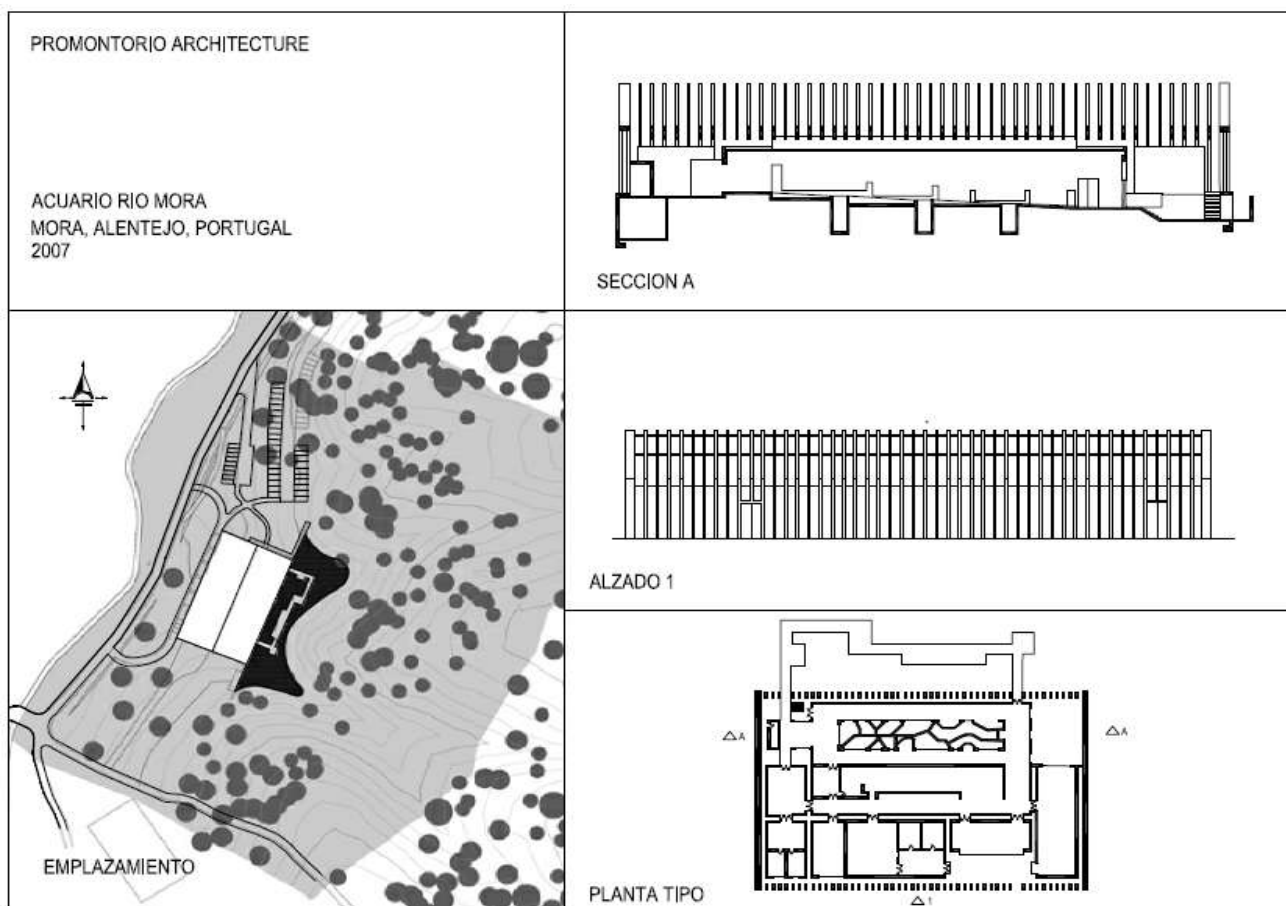


Ilustración 52. Interior del pasillo de acuario.  
Fuente <http://www.plataformaarquitectura.cl>.

Los espacios vacíos entre los programas y la serie de pórticos no sólo generan avistamientos entre cortados del exterior sino que también una promanada que culmina con una pasarela sobre la laguna que en sí misma es una exhibición de los animales y plantas recolectadas y criadas en la región.

El Acuario Río Mora incluye más de 500 especies vivas y alrededor de 200.000

Grafico12. Acuario Rio Mora. Fuente: Brenda G.



#### 4.4. Modelos análogos a retomar.

Posteriormente de estudiar los modelos análogos y analizarlos compositivamente se extraen algunos elementos a retomar, aunque cabe aclarar que en algunos modelos no se ha retomado elementos; esto se explica puntual en la siguiente tabla:

Modelo análogo	Imagen	Elementos a retomar
<p>Acuario Monterrey Bay</p>	 <p>Ilustración53.Fachada del acuario de bay. Fuente: <a href="http://www.google.Earth">www.google.Earth</a></p>	<p>De este edificio se retoma las formas circulares obligatorias guías de las diferentes áreas al igual que se aprovechan las vistas que tiene el edificio para ser contempladas.</p>
<p>Acuario de Florida</p>	 <p>Ilustración54.Fachada del acuario de florida. Fuente: <a href="http://espanol.vacationsmadeeasy.com">espanol.vacationsmadeeasy.com</a></p>	<p>En este se retoma la idea de los grandes estanques para brindar al usuario la sensación de de sumergirse al mundo marino.</p>
<p>Acuario Nacional de Baltimore</p>	 <p>Ilustración55.Fachada del acuario de Baltimore. Fuente: <a href="http://www.google.com/imgres?q=acuario+baltimore">www.google.com/imgres?q=acuario+baltimore</a></p>	<p>Aquí se retoma el uso de las diferentes alturas para crear un conjunto además del tipo de inclinación para considerar la entrada de luz por medio de dientes de sierra.</p>

<p>Acuario Kaiyukan de Osaka</p>	 <p>Ilustración56.Fachada del acuario de kaiyukan. Fuente: <a href="http://hhikarinohoko.blogspot.mx">hhikarinohoko.blogspot.mx</a></p>	<p>En este modelo se pretende retomar las estructura de acero como base principal para sostener al edificio, al igual que se toman las circulación directa pero obligatoria, formas simples.</p>
<p>Acuario Rio Mora</p>	 <p>Ilustración57.Fachada del acuario Rio Mora. Fuente: <a href="http://www.plataformaarquitectura.cl">www.plataformaarquitectura.cl</a>.</p>	<p>Por último en este modelo se tomo como referencia la horizontalidad del edificio</p>



## 4.5. Materiales a utilizar en el diseño del acuario

Características y propiedades de los materiales a utilizar en el proyecto del acuario en el exterior.

Este apartado presenta alguno de los materiales indispensables que se utilizaran en el proyecto ya que son de uso común en los cabos y característicos de los exteriores de los edificios tanto como en hoteles como en centros comerciales o áreas de esparcimiento.

Laja o *pedra laja*, en general, es una roca plana, lisa y poco gruesa.<sup>23</sup>



La piedra laja es una roca sedimentaria que se separa fácilmente en tablas planas debido a la estratificación en los yacimientos como resultado se obtienen bloques de diferentes dimensiones según su requerimiento.

Ilustración58. Piedra Laja. Fuente <http://www.perdurastone.com> Estas se encuentran en la naturaleza en formaciones de grandes dimensiones, sin forma determinada y construyendo el principal componente de la parte sólida de la corteza terrestre. La piedra que se utilizara del proyecto será del municipio de Comondú de donde extraen esta piedra San Carlos.

### 4.5.1. Grava decorativa Rosa y blanca.

La grava y las gravas trituradas tienen la propiedad de proteger el terreno de los cambios bruscos de temperatura a la vez que se pueden utilizar de modo ornamental y decorativa, al mismo tiempo preservan la humedad de la tierra. Su casi nulo mantenimiento está consiguiendo sustituir al césped, y por lo tanto un gran ahorro en agua. Son ideales para crear diversas, tanto independientes, como en combinación con grava de distinto color.

---

<sup>23</sup> Diccionario Ilustrado de la Lengua Española. Editorial R. Sopena. Barcelona. España



Ilustración 59. Grava blanca fuente.  
<http://www.arisac.com>



Ilustración 60. Grava Rosa fuente.  
<http://www.arisac.com>

#### 4.5.2. Puzolana.

Puzolana se conoce a una diversidad de rocas, arenas y piedras volcánicas.



Ilustración 61. Puzolana natural. Fuente:  
<http://www.google.com.mx/imgres?q=arcilla+roja>

La Puzolana de origen natural no solo se emplea por sus propiedades como aditivo al cemento, sino como ornamento sustitutivo del césped en parques y jardines.

- Filtro natural de líquidos por su elevada porosidad.
- Absorbente (en el caso del agua del 20 al 30 % del peso de árido seco) y preparación de tierras volcánicas olorosas.
- Aislante Térmico.
- Sustrato inerte y aireante para cultivos hidropónicos.
- Jardinería. En numerosas rotondas, jardines. Sustituto eficaz del césped en zona con carencia de agua de riego.<sup>24</sup>

#### 4.5.3. Concreto estampado.

El concreto estampado es el proceso que al utilizar diseños, colores y texturas que se combinan con todo tipo de paisajes tanto interiores como exteriores da como resultado una decoración que reflejar la apariencia de laja, tabique, piedra, adoquín, cantera, loseta, etc. En sus pisos de concreto recién aplicado.

---

<sup>24</sup> <http://www.uclm.es>



Ilustración 62. Piso estampado tipo flor pied fuente. <http://www.genialdecor.co>



Ilustración 63. Piso estampado con diferente color. Fuente: <http://formacret.es.tl>.



Ilustración 64. Pis o estampado fuente: <http://www.hotfrog.com.mx/>

Además de tradicional este revestimiento es mucho más económico que cualquier otro procedimiento de fabricación de pisos para decoración. Su duración es más larga y solo necesitan poco mantenimiento debido a que no se desgasta fácilmente, además de que el color debido a que se adhiere al concreto no se pierde.

Por lo antes mencionado muestra ser una excelente alternativa de decoración para recubrir sus pisos y superficies de concreto



Ilustración 65. Diversos tipos de pisos estampados. Fuente: <http://forjadecor.com.mx>

- Tiene un aspecto más natural que otro tipo de pisos.
- Gran variedad de diseños y colores a elección del gusto o el proyecto de decoración.
- Muestra ser más resistente al exterior por la naturaleza de su constitución.
- Su costo es en extremo bajo a comparación de otros procedimientos de decoración.
- Por su colocación no tiene piezas movibles que tienden a aflojarse.
- Sigue siendo un concreto con su misma durabilidad y resistencia.
- Excelente apariencia.
- Su instalación es más rápida y no complicada.
- Mantenimiento fácil y económico.
- Resiste el tráfico de personas y automóviles.
- Originalidad en su decoración con muy bajos costos<sup>25</sup>

<sup>25</sup> <http://www.genialdecor.com/>



#### 4.5.4. Hidrocreto

Los pavimentos con HIDROCRETO® tanto en prefabricado como en continuo están especialmente indicados para su aplicación en zonas de estacionamiento de vehículos, tanto en grandes superficies de estacionamiento como en cocheras particulares.



Ilustración 67. Hidrocreto para exteriores. Fuente: <http://hidrocreto.com>



Ilustración 66. Estacionamiento de hidrocreto. Fuente <http://hidrocreto.com>

Generando una superficie de gran resistencia, agradable por su diseño ya que los usuarios podrán circular tanto con sus vehículos como de forma peatonal por un espacio libre de zonas encharcadas posibilitando la mayor comodidad para estos

usuarios.

Gracias a las amplias zonas de estacionamiento de algunas instalaciones (centros comerciales, áreas de servicio, etc.) Se podrá recuperar el agua de lluvia para su posterior uso en riegos de zonas verdes, etc.

- Entre las ventajas de su uso las principales son:
- Todas las superficies son 100 % permeables
- Se eliminan los charcos.
- Reduce en forma notable la temperatura de las superficies.
- Reduce en forma notable el ruido provocado por la circulación vehicular.
- Permite la reducción o incluso eliminación los drenajes pluviales.
- Es compatible con materiales usados para pavimentos para que se logren superficies permeables.
- La superficie es plana ya que no necesita “bombeo”.
- Adquiere sus características de resistencia entre 24 y 72 horas.
- Se puede hacer en varios colores y con distintos tipos de piedra.
- Se puede mezclar en obra o en plantas de premezclado.<sup>26</sup>

<sup>26</sup> <http://www.concretopermeable.com>

#### 4.5.5. Fachada ventilada

La fachada ventilada o trasventilada es un sistema constructivo de cerramiento exterior constituido por una hoja interior, una capa aislante, y una hoja exterior no estanca. Este tipo de fachada por lo general permite acabados duraderos y de gran calidad, y ofrece buenas prestaciones térmicas, aunque tiene un precio elevado. Es una solución habitual en edificios institucionales y representativos.

La principal función de una fachada ventilada, consiste, en aislar el exterior del exterior, con este sistema se crea una cámara de aire debido al calentamiento o enfriamiento del parámetro exterior provoca una variación entre la densidad del aire y el

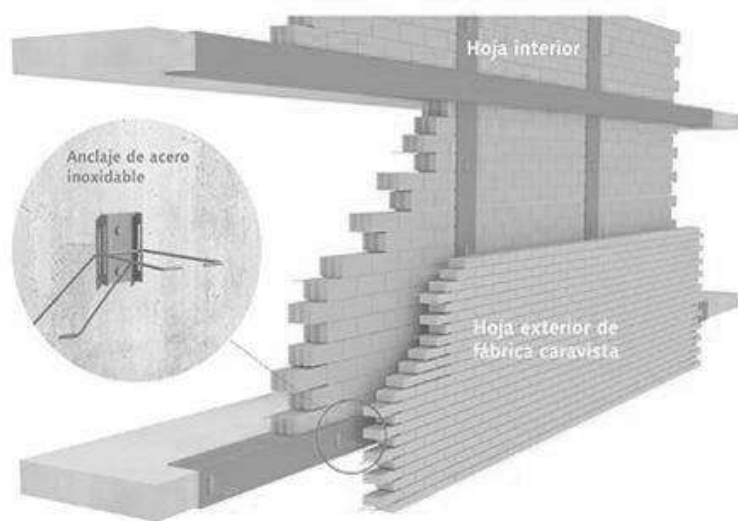


Ilustración 68. Fachada ventilada. Fuente: [www.pieraecoceramica.es](http://www.pieraecoceramica.es)

existente de la cámara, provocando en esta un movimiento circulatorio del aire. Con ello se reduce las transmisiones térmicas del exterior y se disminuye el consumo energético necesario, para conseguir el ambiente interior adecuado a cada estación

Ventajas de las fachadas autoportantes y ventiladas:

- ahorro energético: un ahorro de entre un 25 y un 40% respecto a métodos de construcción de fachada tradicionales.
- durabilidad: Evita las humedades y las eflorescencias en las paredes exteriores y da estabilidad a la estructura y al muro soporte. Es un sistema insensible a la corrosión provocada por la

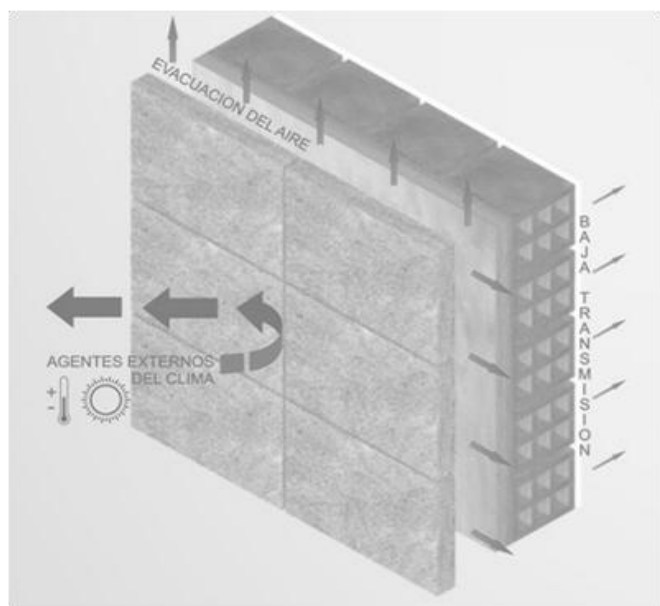


Ilustración 69. Funcionamiento de la fachada ventilada. Fuente: [www.masquepiedra.com](http://www.masquepiedra.com)

contaminación.

- excepcional en rehabilitaciones: aplicable sobre revoques existentes mejorando notablemente el aislamiento térmico y acústico inicial.
- mejora de las condiciones ambientales: excelente aislamiento acústico y la humedad presente en el interior se logra dispersar.
- garantía de impermeabilidad: El drenaje y la evacuación de agua fuera de la fachada están garantizados por los surcos de escape.
- mayor aislamiento acústico: El ruido aéreo se puede reducir en torno a 9dB<sup>27</sup>

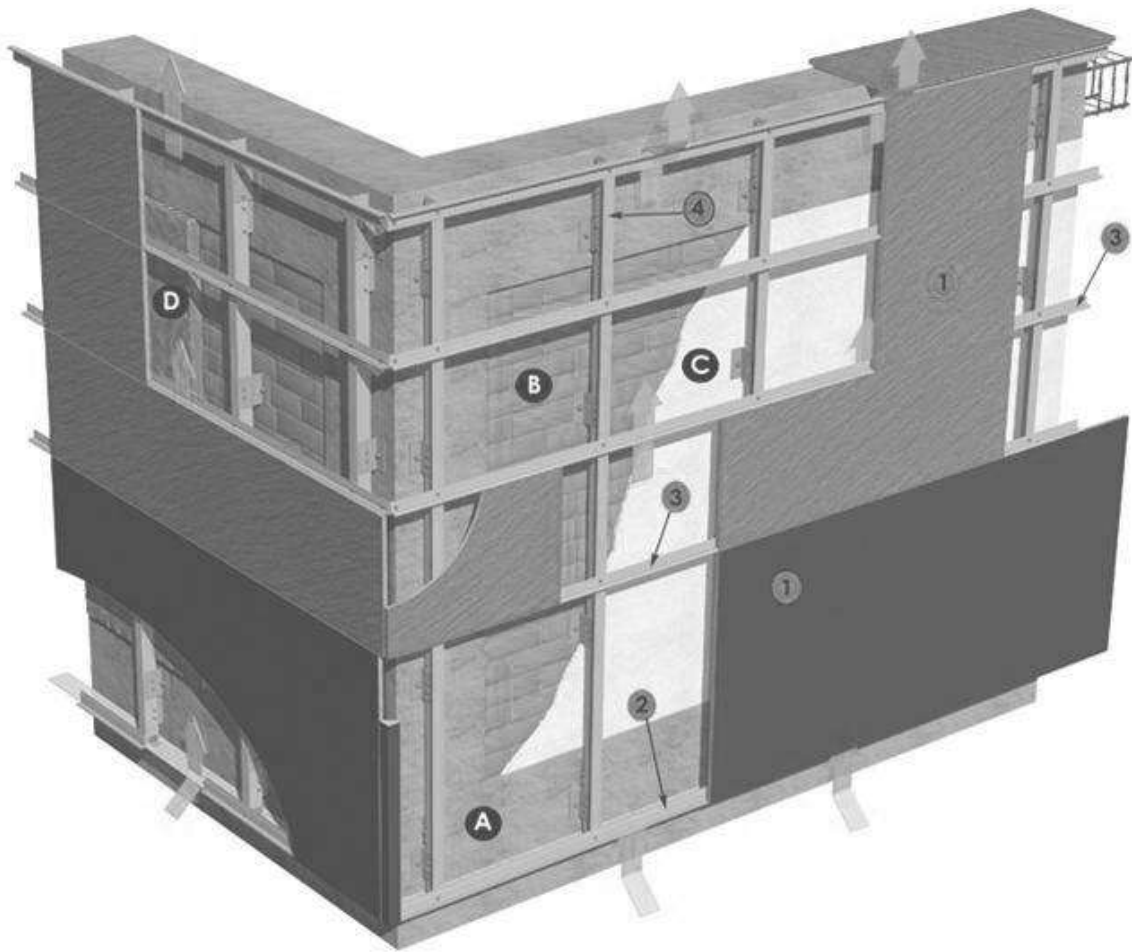


Ilustración 70. Partes de una fachada ventilada. Fuente: [www.ulmapolimero.com](http://www.ulmapolimero.com)

A. Forjados  
B. Cerramiento base (1/2 pie de macizo perforado)  
C. Enfoscado hidrófugo  
D. Aislamiento térmico

1. Placa de fachada ventilada de Hormigón Polímero  
2. Perfil de arranque continuo  
3. Perfil guía continuo  
4. Perfil de arranque invertido continuo

<sup>27</sup> <http://www.pieraecoceramica.es>.

#### 4.5.6. Precolado arquitectónico

Los precolados arquitectónicos son aquellos que quedan expuestos como superficie exterior o interior dentro de la estructura terminada, contribuyen definitivamente a su carácter visual y están diseñados especialmente como tal en los planos y especificaciones.



Ilustración 71. Precolado Arquitectónico. Fuente: <http://www.edemx.com/citymex>

Los moldes permanentes y los procedimientos de producción estándar, dan como resultado uniformidad, reducción de tolerancia y mayor calidad.

Los precolados arquitectónicos modernos ofrecen a los constructores enormes y, hasta ahora, desconocidas posibilidades en el diseño de fachadas a través de una gran variedad de formas, texturas y colores superficiales, así como de los acabados, los cuales se seleccionan de acuerdo con su color tamaño y resistencia

Desde el punto de vista del intemperismo el buen diseño de goteros drenes, juntas y estrías controlan los escurrimientos y la decoloración permitiendo una buena apariencia con el paso del tiempo.

La producción y montaje de los elementos se puede efectuar simultáneamente a la ejecución de la obra, reduciendo el tiempo de construcción al mínimo. Lo que permite garantizar un precio fijo de adquisición y evitar los imprevistos.

Generalmente el proyectista se decide por el empleo de precolados arquitectónicos por tres razones: La rapidez de la construcción, el abatimiento de los costos y el mejoramiento de la calidad en todo el producto manufacturado.

Pueden emplearse en: Fachadas, cubos interiores, pisos, escaleras, azoteas, etc. En un sin fin de edificaciones como pueden ser: Hoteles, centros comerciales, corporativos, estacionamientos, universidades, etc.<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup> <http://www.anippac.org.mx>

## 4.6. Programa de Necesidades

El programa de necesidades, según el Arq. Juan O' Gorman<sup>29</sup> es la lista de los datos necesarios para la composición. Es igual al programa de soluciones. Cabe señalar que según el autor de esta tesis, los datos que deben ser considerados a la hora de establecer los criterios del programa de necesidades se puede apreciar en la siguiente tabla:

ZONA DE EXHIBICIÓN	
▪	Agua dulce
▪	Agua salada
▪	Medusa
▪	Arrecifal
▪	Tortugario
▪	Sala de educación ambiental
ZONA BIOLÓGICA	
▪	Medusas
▪	Fisicoquímicos
▪	Alimentos Vivos
▪	Micrología
▪	Químico
▪	Cuarentena
▪	Biólogo
▪	Cuarto animales enfermos.
▪	Cirugía
▪	Radiografía
▪	Animales en Observación
▪	Recuperación
▪	Farmacia
ZONA DE ADMINISTRACIÓN	
▪	Dirección General
▪	Contabilidad
▪	Recursos humanos
▪	Educación ambiental
▪	Marketing
▪	Secretaría
▪	Sala de espera

<sup>29</sup> PLAZOLA, ALFREDO. Enciclopedia de Arquitectura P-R. 2001. pág. 360



---

## ZONA PÚBLICA

- Estacionamiento
- Locker
- Tienda Suvenir
- Baños públicos
- Baños p/ personal
- Baños públicos

## ZONA DE SERVICIO Y MANTENIMIENTO

- Cuarto frío
  - Cuarto Hidroneumático
  - Cuarto de climatización
  - Cuarto de sonido
  - Cuarto de maquinas
  - Cuarto de basura
  - Cuarto de limpieza
  - Bodega de plomería
  - Cisterna de agua dulce
  - Cisterna de agua salada
  - Cisterna de agua potable
  - Subestación
  - Planta de energía
- 

A) Zona de Exhibición y Espectáculos: es el área para la exhibición de los diferentes tipos de peceras, en los cuales se puede observar las diferentes especies marinas siendo un tanque principal catalogado como el atractivo principal.

B) Zona Pública: El acuario debe proveer amenidades básicas para todos los visitantes, y debe cumplir con las normativas para las personas con capacidades diferentes y dirigirse a las necesidades de los adultos y niños. Las instalaciones básicas que debe tener incluyen: servicios sanitarios, áreas de descanso, puestos de refrescos, sala de usos múltiples, tienda souvenir, terraza y mirador.

C) Zona Administrativa: Destinada a complementar el funcionamiento del acuario en el aspecto administrativo, cuenta con una oficina para el director y contador, secretarías, relaciones públicas, taquilla, núcleo sanitario, diseño, educación ambiental.



D) Zona de Biología: En esta área se realizan estudios para la atención, reproducción, alimentación, estudio de las especies que se exhiben en el acuario.

E) Zona de Servicio y mantenimiento: Esta área se recomienda estar en niveles más altos del área exhibida, contar con pasillos anchos ya que hay grúas que deben de transitar para transportar especies o implementos. Se debe proveer de una zona o área para guardar herramientas o bodega de uso diario en un lugar oculto y moderado cerca del área de exhibición.

## 4.7. Programa arquitectónico

### Zona de exhibición

- Acceso
- Información
- Baños de mujeres
- Baño de Hombres
- Salida de emergencia
- mantenimiento
- Agua dulce
- Zona pelágica
- Zona Bentónico
- Exposición informativa de agua Dulce
- Agua salada
- Zona pelágica
- Zona Bentónico
- Exposición informativa de agua salada
- Medusa
- Exposición informativa de medusa
- Arrecifal
- Exposición informativa de arrecifes
- Tortugario
- Exposición informativa de tortugas
- Sala de educación ambiental



## Zona biológica

- Medusas
- Físicoquímicos
- Alimentos Vivos
- Micrología
- Químico
- Cuarentena  
Agua salada  
Agua dulce
- Biólogo
- Cuarto animales enfermos.
- Cirugía
- Radiografía
- Animales en Observación
- Recuperación

## Zona de Administración

- Acceso
- Recepción
- Secretarías
- Área de cómputo
- Dirección General
- Sala de juntas
- Contabilidad
- Recursos humanos
- Educación ambiental
- Marketing
- Secretaría
- Sala de espera
- Baños de mujeres
- Baño de hombres
- Archivos
- Farmacia
- Baños.





## Zona Pública

- Estacionamiento
- Taquillas
- Acceso principal
- salida
- Locker
- Tienda Suvenir
- Baños públicos
- Baños p/ personal

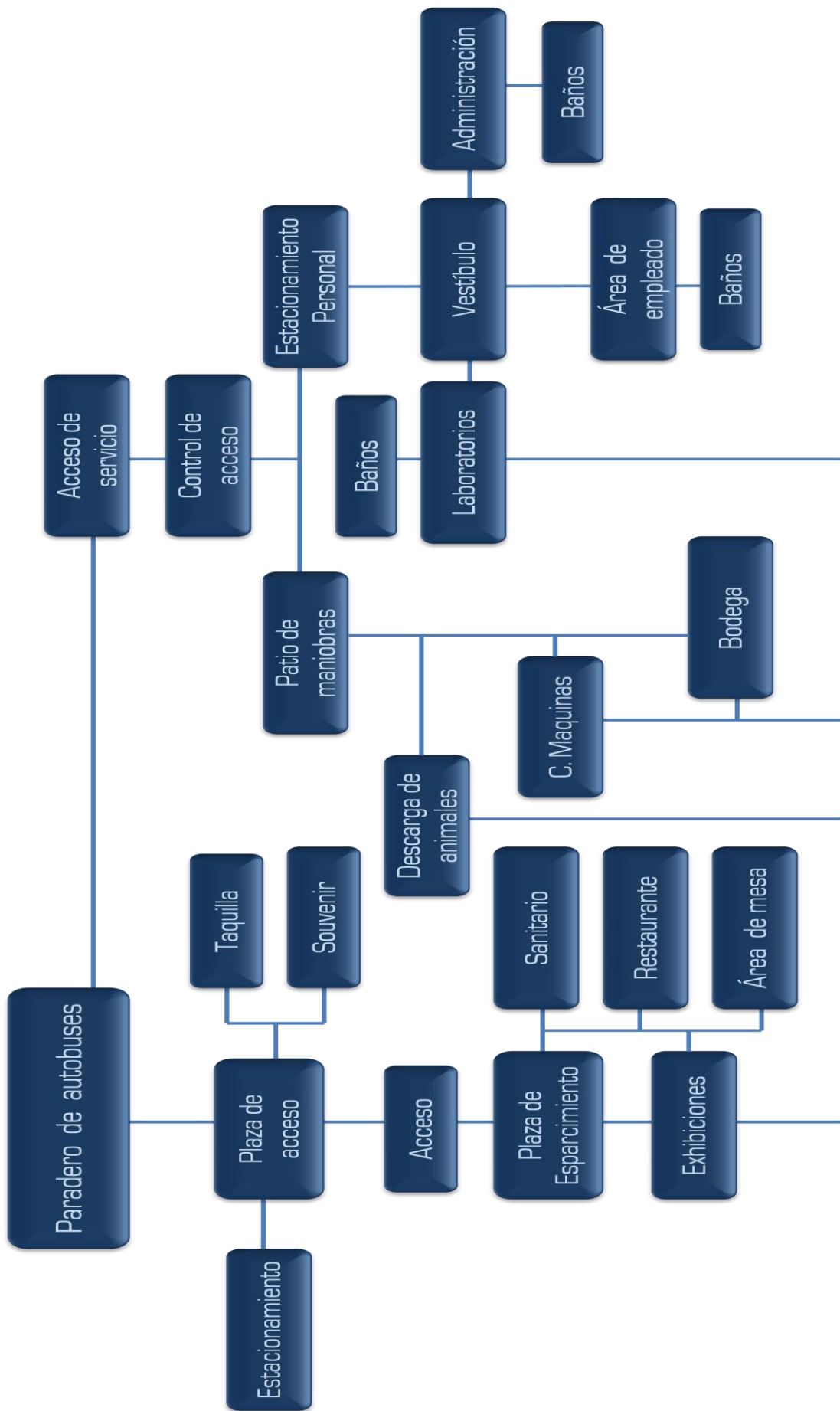
## Zona de Servicio y Mantenimiento

- Cuarto frio
- Cámara frigorífica
- Cuarto Hidroneumático
- Cuarto de climatización
- Cuarto de sonido
- Cuarto de maquinas
- Cuarto de basura
- Cuarto de limpieza
- Bodega general
- Control
- Bodega de plomería
- Cisterna de agua dulce
- Cisterna de bombeo
- Cisterna de agua potable
- Subestación
- Planta de energía
- Salinización
- Cloración
- Acceso a servicios
- Cuarto técnico
- Almacenamiento
- Transformador eléctrico
- Baños de hombres
- Baños de mujeres
- Cocineta
- Chocador de llegada



## 4.8. Diagramas de Funcionamiento

### 4.8.1. Diagrama de Funcionamiento General

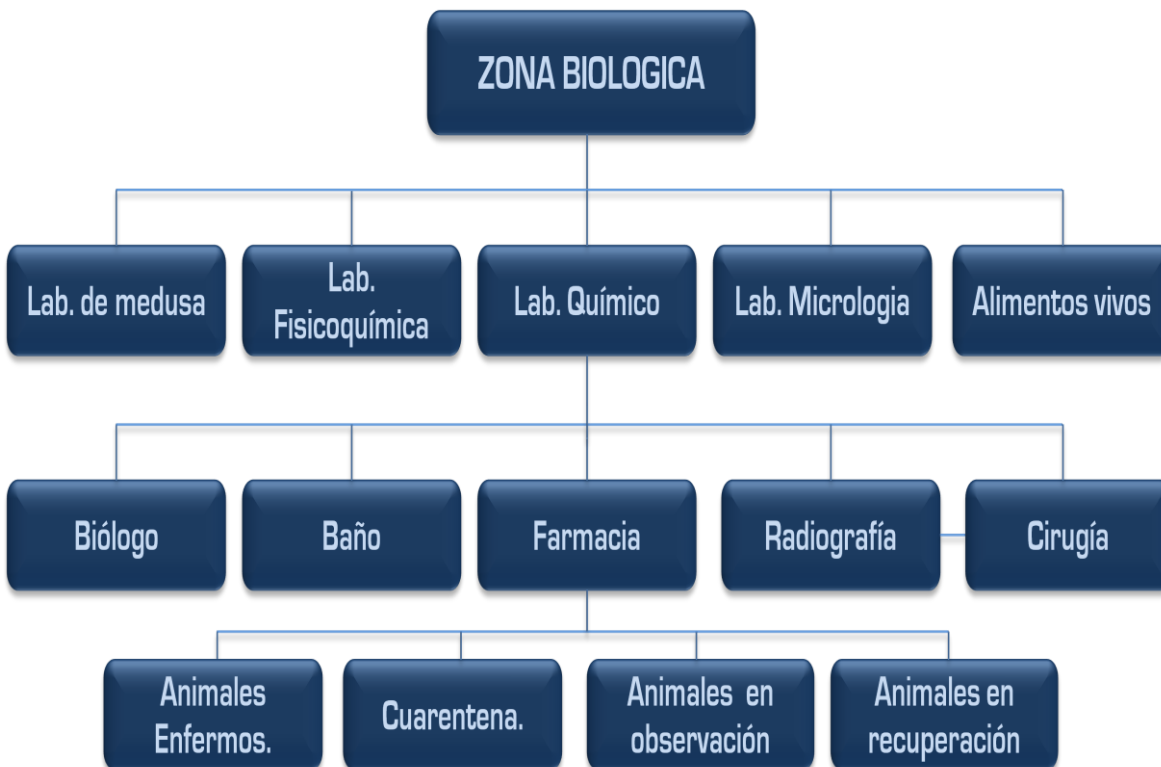


#### 4.8.2. Diagrama Zona de exhibición



5.

#### 4.8.3. Diagrama Zona Biológica



#### 4.8.4. Diagrama Zona pública



#### 4.8.5. Diagrama Zona Administrativa



#### 4.8.6. Diagrama Zona de servicio y mantenimiento



### 4.9. Exhibiciones de animales marinos

#### 4.9.1 Sección de agua dulce

Tortugas.

La exhibición será una laguna de agua dulce conectada a un río con troncos flotantes y vegetación ribereña, rocas artificiales y un área de arena entre la vegetación y el agua, contará con cecilidos nativos, ranas y tortugas de la región. La humedad será controlada así como la iluminación.

Fósiles vivientes (El peje lagarto o Catán)

Se maneja un sistema de bombeo, para la exhibición será una laguna tropical con plantas acuáticas flotantes. Especies a exhibir: *Lepisosteus osseus*, *Lepisosteus spatula*, *Lepisosteus oculatus*.

Especies del Amazonas (Arapaima gigas, navajas, Arowana)

La exhibición será con especies del Amazonas, se procurará una exhibición a media agua donde la vegetación tendrá un papel importante, bajo el agua se observarán raíces de árboles y piedras. Especies a exhibir: *Arapaima gigas*, *Osteoglossum bicirrhosum*, *Phractocephalus hemiliopterus*, *Notopterus chitala*.

### Especies Comerciales (Tilapia, Bagre y Carpa)

Se manejará un sistema de bombeo con un gasto de 50 lpm, la exhibición será el interior de un estanque de una granja de policultivo. Especies a exhibir: *Ictalurus punctatus*, *Oreochromis niloticus*, *Cyprino Carpio*.

### Crustáceos de Agua Dulce (Chacal, cangrejos)

Se maneja un sistema de bombeo de 20 lpm, ambiente: Depresión del Río Marabasco, flora y fauna de la región con énfasis en los crustáceos, especie principal a exhibir *Macrobrachium tenellum* o Chacal.

### Peces de Cavernas

Se maneja un sistema de bombeo para los peces ciegos, ambiente de Caverna con estalactitas y estalagmitas iluminado con Luz negra que resalte la figura de los peces. Nombre de la especie: *Astyanax jordani*.

### Peces de Colores (Ángeles, gatos)

Se recomienda abundante vegetación de agua dulce, área de rocas plantas como *valisneria spiralis*, *bacopa caroliniana* y *echinodorus palicunatus*.

### Ciclidos

Exhibición con gran cantidad de plantas acuáticas y *Pseudotropheus zebra*, *Labidochromis caeruleus*, *Neolamprologus brevis*.

### Peces (Japoneses- carpas doradas)

*Carassius auratus* en sus diferentes variedades, con ambiente de plantas acuáticas y estanque rocoso.

### Nutrias y su ambiente (Laguna y Bosque)

*Lutra longicaudalis*, exhibición a media agua con extensión de ribera de río.

### Exhibición monumental (manatíes)

*Trichenus Manatus*, ambiente Laguna de los Tuxtlas.



#### 4.9.2 Sección de agua salada.

La cueva de las morenas.

. En esta pecera la ambientación será ambiente rocoso con pequeñas cuevas para que habiten las morenas, se exhibirán *Gymnothorax castaneus* y *Muraena lentiginosa*.

Peces Planos.

Esta exhibición es un estanque plano con 3 diferentes colores de sustrato con compartimientos comunicados entre sí, lo anterior para ver la capacidad de mimetismo que tienen los peces planos, especies: Lenguado *Cyclopsetta panamensis*, *Cyclopsetta chittendeni*, *Cyclopsetta querna*.

Rayas

El ambiente para esta exhibición será fondo arenoso con algunas rocas y pasto marino, le especie a exhibir será la raya de espina (*dasyatis americana*) y cardúmenes de manjuas (*Atherinomorus stipes*).

Invertebrados Marinos, crustáceos

La ambientación será roca viva y arrecife de coral, donde se encontrarán gorgonias, y crustáceos como cangrejo ermitaño *Pagurus acadianus*, cangrejo bola.

Invertebrados Marinos

La ambientación será arrecife de coral, exhibiéndose anémona de collar *Phyllactis bradleyi*, erizo de diadema *Diadema antillarum*, estrella de mar *Amphiaster insignis*, pepino de mar *Holothuria lubrica*.

Caballitos de Mar

La exhibición constara de plantas acuáticas donde se puedan sujetar los caballitos de mar *Hippocampus erectus* y *Hippocampus reidi*.

Pulpos

La exhibición de los pulpos será ambientada con rocas pegadas a la parte trasera para apreciar los organismos sin dificultad (*Octopus vulgaris*), esta exhibición tendrá una cubierta superior para evitar que escapen los pulpos.

Peces venenosos

Ambientación será fondo arenoso y roca viva donde se exhibirán el pez escorpión (*Scorpaena loppei*) y el pez roca (*Sinanceia verrucosa*),



## Medusas

Ambientación sólo el fondo azul difuminado conforme sube a la superficie con luz negra, especie a exhibir: *Aurelia labiata*.

## Peces Ángeles

Ambientación de coral artificial, especies a exhibir: Angel Reina (*Holacanthus ciliaris*), Ángel Francés (*Pomacanthus paru*), Ángel Azul.

## El Arrecife de Coral

Se exhibirán diferentes corales en fibra de vidrio del pacífico mexicano con cardúmenes de peces. Como cirujano azul (*Acanthurus coeruleus*), Pargo amarillo (*Lutjanus apodus*), jurel (*Caranx hippos*).

## Tiburones

Ambientación fondo oceánico, especies a exhibir: Tiburón gata (*Ginglymostoma cirratum*), Tiburón puntas negras (*Carcharinus limbatus*), Tiburón aleta de cartón (*Carcharinus plumbeus*), Barracudas (*Sphyrna barracuda*). Tiburon tigre (galeoncerdo cuvier).

## 4.10. Especies de peces

- Tortuga montañesa
- Tortuga pinta
- Tortuga blanca
- Tortuga chompontil
- Tortuga Lagarto
- Tortuga japonesa
- Tortuga tres lomos
- Tortuga mapa
- Tortuga Casquito
- Tortuga sabanera
- Catan peje lagarto
- Gaurami
- Pez disco
- Pez ángel





- Carpa kio
- Tetran neon
- Silver dólar piraña
- Zungaro
- Viuda negra
- Cabeza azul
- Nutria de río
- Manatí
- Navajas de cristal

## Agua Salada

- Ballesta
- Mandarín
- Cirujano amarillo
- Cirujano vela
- Cirujano Unicornio
- Cirujano naso
- Cardenales
- Robalo
- Pez murciélago
- Morena
- Cofre
- Ángeles
- Ardilla
- Pez lorito
- Cara de zorro
- Ídolo moreno
- Biajaiba
- Ronco
- Abadejo
- Chopa
- Pluma
- Rubia
- Ojón
- Sargón
- Rémora
- Murciélago del pacífico
- Huachinango
- Burriquete
- Sargento
- Pez erizo
- Pez Globo
- Rubia
- Cabeza azul
- Perro cubano
- Pargo emperador
- Ronco amarillo



- Caballito de mar
- Carza zorro
- Pulpo
- Jaiba
- Camarón café
- Tiburón leopardo
- Tiburón bambú
- Tiburón banda café.
- Tiburón Tigre
- Tiburón Gata
- Tiburón aleta de cartón
- Medusa
- Cangrejo



## 4.11. Conclusión

Una vez analizado los modelos análogos se cuenta con una base de elementos compositivos utilizados en esta tipología de edificio.

El paradigma retomado en algunos de los acuarios es de estanques y mares de donde provienen las especies marinas, esto incluye figuras y mosaicos alusivos a éstos. Aunque cabe señalar que no todos los acuarios están proyectados para brindar a usuario esa sensación de estar en contacto con la vida marina y sin sumergirse al agua, cada uno responde a ciertos criterios propios determinados por el diseñador, ya sean de recorrido, estética o meramente funcionales. También nos habla de los materiales a utilizar que son propios de la región, el cual son característicos de del municipio y materiales se utilizaran para agilizar su rápida construcción brindando a si una calidad de manufacturado, igual que se utilizará en algunas zonas fachadas ventiladas para que haya circulación de los vientos ya que el clima que presenta los cabos es muy extremo presentando un clima cálido seco según la clasificación de Koppen.

También se mostraron diversos apartados, el cual se baso en las necesidades del usuario, por lo tanto se clasifican en los siguientes sectores: zona de exhibición, zona pública, zona de biología, zona de servicios, mantenimiento y zona administrativa. Cada una de estas zonas está conformada por ciertas áreas esenciales que suministran suficiente información para fijar el contenido del edificio, y en base a éste idear la distribución arquitectónica de acuario.

Se disponen divisas áreas dentro del edificio para su mejor funcionamiento ya que cada especie requiere de cuidados especiales para poderse exhibir, el cual se separan en de acuerdo a su condición, mamíferos, invertebrados, venenosos, cardumen entre otros.

De esta forma se presenta una lista de datos necesarios para contener una organización formal, que contribuya a cada área dispuesta para el funcionamiento del proyecto.



## Capítulo 5

*En el capítulo se muestra las características particulares que se tomaron en cuenta para hacer el diseño del acuario de acuerdo a las determinantes ambientales, sociales, normativas y funcionales que presenta el lugar. Mostrando las premisa de diseño. El cual muestra como se fue desarrollando el proyecto de acuerdo a todos capítulos anteriores.*

# Historia del proyecto

*“De un trazo nace la arquitectura”*

Oscar Niemeyer.

## 5.1. Fundamentación y conceptualización de la idea

Esta imagen muestra la situación del terreno donde se desarrollara el proyecto. Mostrando la dirección de los vientos dominantes, el cual se presenta del noreste al sur oeste, también se muestra el movimiento aparente del sol. Como es bien sabido, la tierra se traslada en torno al sol con su órbita inclinada, como se observa en la ilustración 73, sobre el terreno, condición que se tendrá en cuenta para el estudio de la iluminación natural, se muestra la vista al mar que presenta el terreno en dirección al sureste, ya que esta se aprovechara como atractivo visual.



Ilustración 72. Movimiento de la tierra alrededor del sol. Fuente: <http://csepcpinfo.blogspot.mx>.

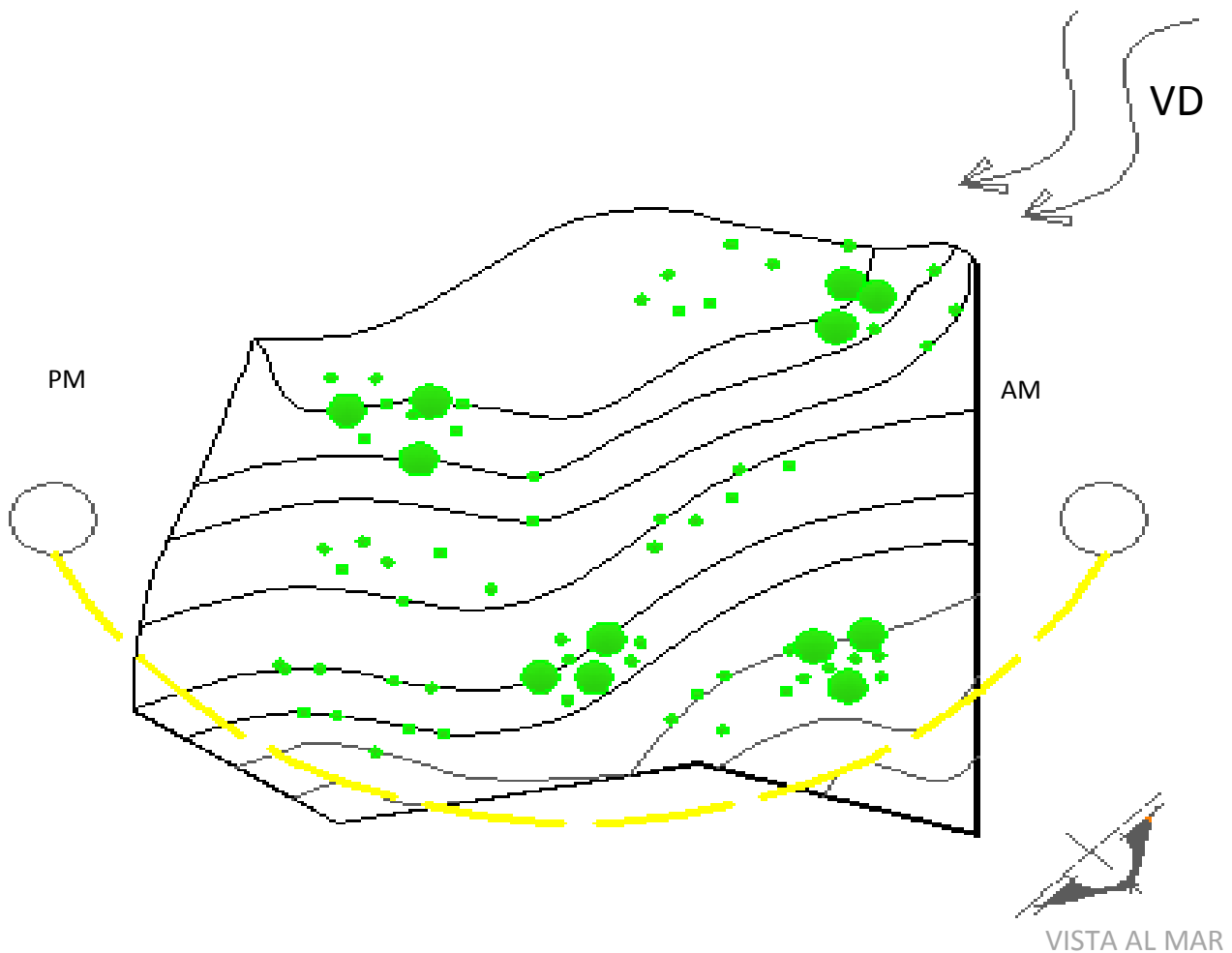


Ilustración 73. Se muestra las condiciones climatológicas en las que el terreno se encuentra. Fuente. Elaborado Itzel Valdez

## 5.2. Premisas del diseño

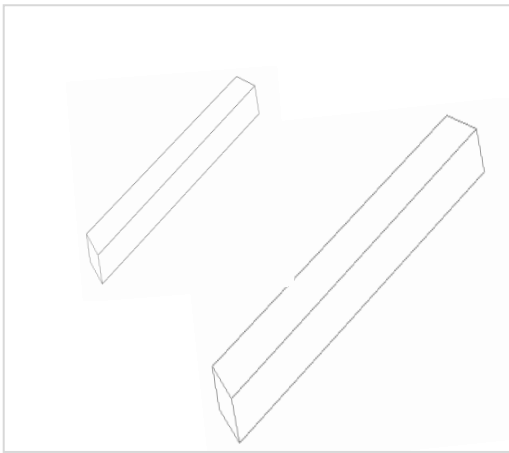


Ilustración 74. Muestra la orientación que el edificio debe tener. Elaborado por: Itzel Valdez

La utilización de la vegetación para disminuir la incidencia solar sobre el edificio. Al igual que en contexto para la creación de ambientes agradables.

La orientación del edificio deberá de ser norte –sur. Para crear ambientes agradables

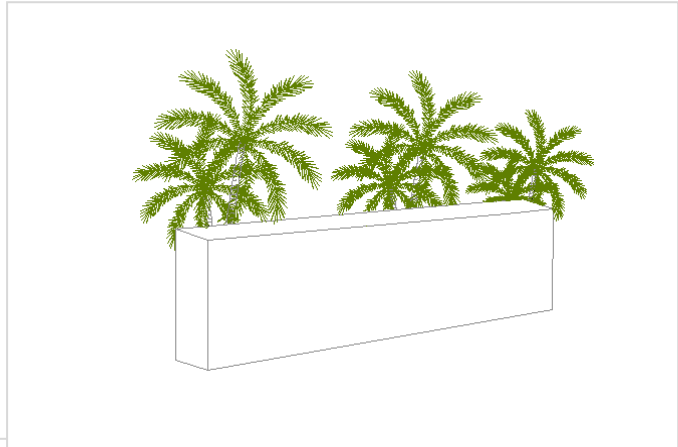


Ilustración 75. Se observa un volumen y la cercanía que debe tener la vegetación para evitar la incidencia solar directa. Elaborado por: Itzel Valdez

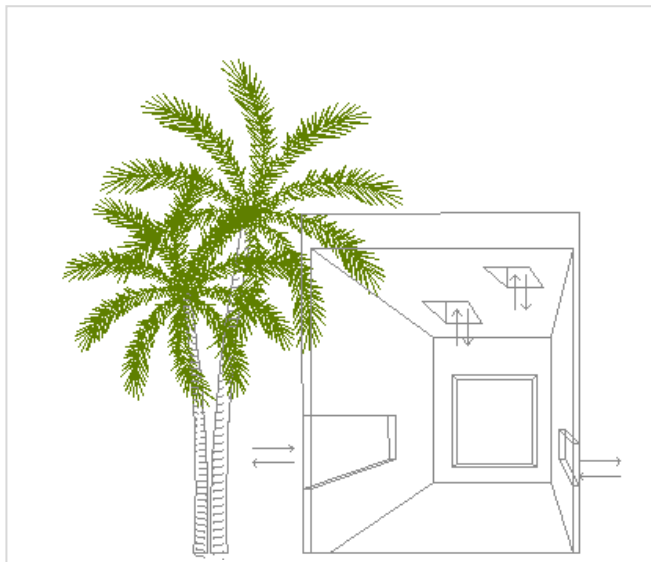


Ilustración 76. Se muestra la utilización de ventilación cruzada. Elaborado por: Itzel Valdez

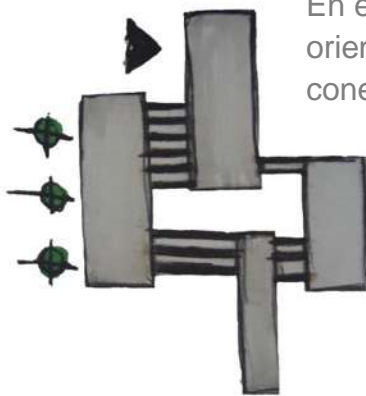
Ambientes de mayor altura para disminuir el calor generado dentro del mismo.

El manejo de ventilaciones cruzadas para una renovación constante de aire.



Ilustración 77. Se observa la utilización de las dobles alturas. Elaborado por: Itzel Valdez.

Ideas generales del edificio de acuerdo con las condiciones bioclimáticas que presenta el lugar, considerando el contexto inmediato, al igual que las características especiales que tiene el terreno.



En este primer coloque cuatro módulos orientados de norte – sur, el cual s e conectan por medio de pergolados.

Ilustración 78. Primer croquis de la disposición del edificio. Elaborado por: Itzel Valdez.

En este otro me trazo sigo con módulos conectados por medio de pergolado pero ahora girando en dirección de sureste –noroeste. Con la finalidad contener en un punto de reunión sobre la parte principal

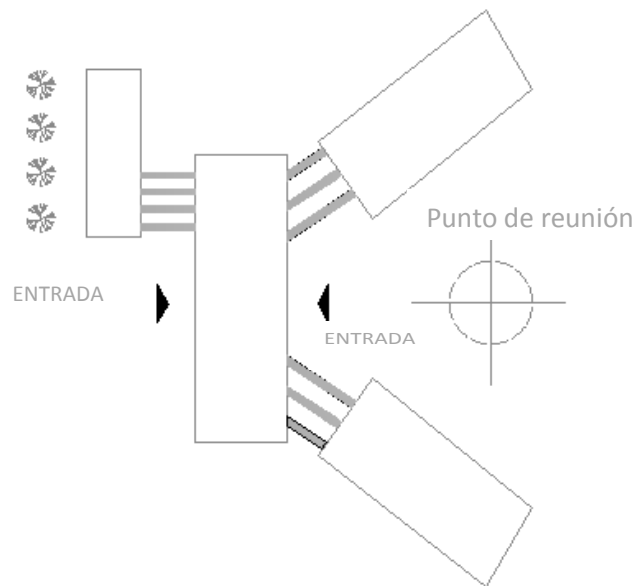


Ilustración 79. Segundo croquis de la disposición del edificio. Elaborado por: Itzel Valdez

En esta tercera idea junto los módulos eliminado el pergolado creando una unidad conteniendo el punto de reunión pero sin perder encuentra las zonas y girando un poco más el edificio para aprovechar la vista al más.

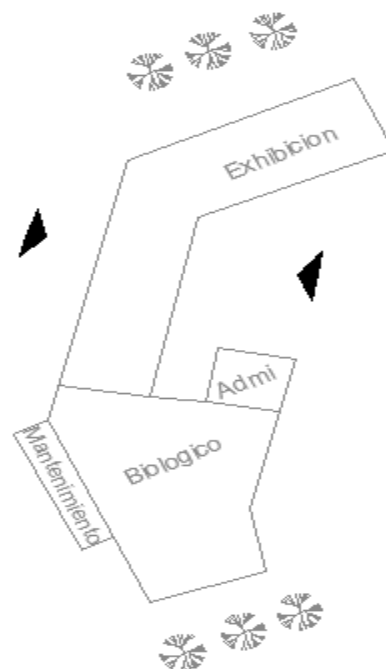
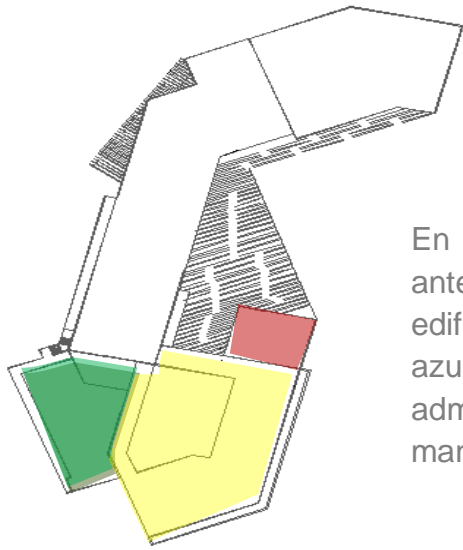


Ilustración 80. Tercer Croquis de la disposición del edificio. Elaborado por: Itzel Valdez.

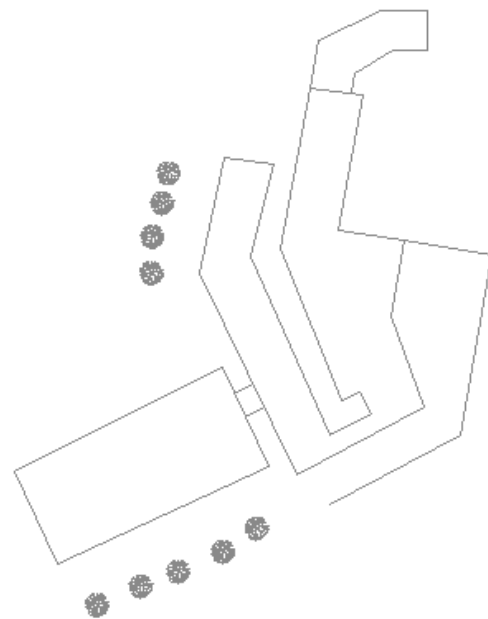




En este cuarta idea ya esta mas apegada a la anterior la cual es la propuesta más formal del edificio haciendo una previa zonificación. La de color azul es la de exhibición, la de verde la biológica, trojo administrativa y el amarillo corresponde a la de mantenimiento

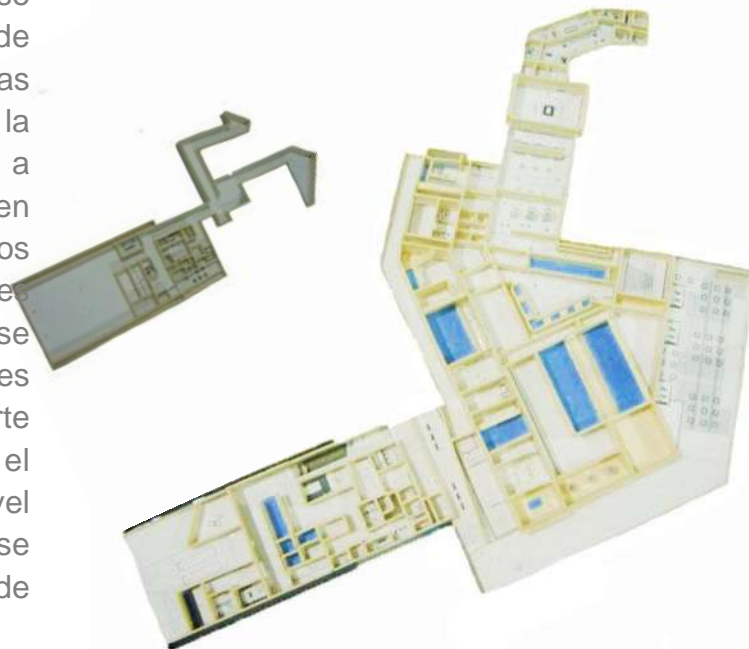
**Ilustración 81. Cuarto Croquis de la disposición del edificio según la zonificación. Elaborado por: Itzel Valdez.**

En este cuarto trazo después de varias revisiones de acuerdo al programa que tiene el acuario la forma del edificio es modificada un poco ya que el área biológica debe estar separada de la exhibición al igual que la de mantenimiento ya que se compone de grandes maquinarias para su funcionamiento en, en cuanto a los acceso deveran ser dos ya que uno sobre el frente principal del terreno y el otro cercano a la parte del estacionamiento en cuanto a las áreas recreativas estarán situadas en dirección al mar. Al igual son consideradas la



**Ilustración 82. Quinto Croquis de la disposición del edificio contemplando las áreas recreativas. Elaborada por: Itzel Valdez.**

Aquí en esta maqueta se muestra la distribuciones de cada zona de a cuerdo las necesidades requeridas la edificación de extiende debido a los pasillos que se requieren para poder transportar a los animales hacia su contenedores de exhibición. También se muestra dos volúmenes separados que es la parte biológica con la de exhibición el cual se conectan sobre el nivel de inferior del edificio en ese nivel solo se ubica el área de mantenimiento.



**Ilustración 83. Muestra la maqueta con la distribución inicial de cada área para poder observar el funcionamiento de cada espacio. Elaborada por: Itzel Valdez.**



### 5.3. Conclusion

Este capítulo mostro la parte de el origen del proyecto de cuáles fueron los factores que se consideraron para la disposición de cada elemento del diseño, tales como la ubicación del edificio, la utilización de la vegetación, la distribución según la zona, el cuidado para la utilización de la ventilación cruzada, al igual que tomar en cuenta los vientos dominantes, el recorrido del sol con respecto al terreno. Por lo tanto en este apartado se consideran en cuanta los capítulos anteriores que se abordaron ya que este recae todo los elementos que se consideran para la definición y forma del proyecto.



## 5.4. Conclusiones Generales de la investigación

De acuerdo a lo analizado anteriormente, el resultado del estudio, se concluye que: Para realizar la definición aproximada de la forma arquitectónica y tener una mayor comprensión de las instalaciones acuáticas, se tiene que tomar en cuenta el entorno y cómo este influye además del contenido programático y de los criterios compositivos que caracterizan a la tipología del lugar.

El estudio de modelos análogos brindó información acerca de los criterios compositivos utilizados en acuario geográficos públicos y se pudo determinar que no existe una tipología formal establecida para el diseño de acuarios aunque algunos siguen el paradigma de formas del mar y especies marinas, éste no siempre es el caso.

El estudio proporcionó las limitantes y bondades del terreno de manera que estas puedan ser aprovechadas para la proyección idónea de la imagen dentro de su contexto.

De la misma manera que se tomaran los materiales de la región para no romper con un contexto que presenta el lugar.

En base a la normatividad 135 de la semarnat 2004, se tomara en cuenta para hacer el cálculo de volumen de agua que le corresponde a cada especie marina basados el tamaño que presenta.

La definición de un programa de necesidades y del cálculo de la demanda potencial aportó aspectos espaciales que determinaron la escala de la propuesta y la aterrizaron a una realidad concreta.

Los espacios destinados para la exhibición de las especies se pretende lograr una integración de los hábitats naturales. Y espacios adecuados para los espectadores.



*Este último capítulo muestra la comunicación del Arquitectónico, representada en forma gráfica, bidimensional y tridimensionalmente. Tomando en cuenta los anteriores capítulos.*

## Proyecto Arquitectónico

---

*“El diseño de acuarios es más multidisciplinario que cualquier otro campo de diseño, por que requiere tantas fronteras que cruzar, tantos reinos que incluir”*

Peter chemaveff.

# ¡AVISO IMPORTANTE!

De acuerdo a lo establecido en el inciso “a” del **ACUERDO DE LICENCIA DE USO NO EXCLUSIVA** el presente documento es una versión reducida del original, que debido al volumen del archivo requirió ser adaptado; en caso de requerir la versión completa de este documento, favor de ponerse en contacto con el personal del Repositorio Institucional de Tesis Digitales, al correo [dgbrepositorio@umich.mx](mailto:dgbrepositorio@umich.mx), al teléfono 443 2 99 41 50 o acudir al segundo piso del edificio de documentación y archivo ubicado al poniente de Ciudad Universitaria en Morelia Mich.

U.M.S.N.H  
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS