

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO  
AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL  
PARA EL DESARROLLO TURÍSTICO  
“TAMBORA”  
Y SU CAMBIO DE USO DE SUELO  
FORESTAL**

## **I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **Datos generales del proyecto**

**Clave del Proyecto (Para ser llenado por la Secretaría)**

### **Nombre del proyecto**

Tambora

### **Datos del sector y tipo de proyecto**

**Sector:** Turístico

### **Subsector:**

**Tipo de proyecto:** Desarrollo Turístico

### **Estudio de riesgo y su modalidad**

Para este tipo de proyectos, no aplica la realización de un estudio de riesgo, ya que las actividades que se realizarán en cada una de sus etapas no son consideradas peligrosas.

### **Ubicación del proyecto**

#### **Rasgos geográficos**

El presente proyecto se encuentra ubicado en el Km. 62.8 carretera Melaque - Puerto Vallarta, Chamela, Jalisco.

#### **Código postal**

No tiene código postal.

#### **Entidad federativa**

Jalisco

#### **Municipio**

La Huerta

#### **Localidad**

Chamela

#### **Coordenadas geográficas y/o UTM**

El predio en cuestión se encuentra ubicado dentro de un polígono regular con coordenadas extremas en referencia cartográfica UTM de (491000,2159000) y (495000,2156500)

(Ver anexo cartográfico 1 ubicación regional)

**Dimensiones del proyecto:**

El proyecto “Tambora” es un proyecto turístico conformado por el Hotel Boutique Gran Turismo de 100 Habitaciones, SPA, campo de golf, Centro Ecuménico y de Eventos, Casa Club, Clubes de Playa (3) y lotes residenciales.

El proyecto se llevará a cabo en un único predio con un área total 6.817,000 m<sup>2</sup> ó 681.70 Ha.

**Datos generales del promovente**

**Nombre o razón social**

Operadora Chamela S. de R.L. de C.V.

**Registro Federal de Causantes (RFC)**

OCA 050530 S62

**Nombre del representante legal**

Protección de datos  
personales LFTAIRC

**Cargo del representante legal**

Protección de datos  
personales LFTAIRC

**RFC del representante legal**

Protección de datos  
personales LFTAIRC

**Clave Única de Registro de Población (CURP) del representante legal**

Protección de datos personales  
LFTAIRC

**Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones**

Protección de datos  
personales LFTAIRC

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

## Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

**Nombre:**

Protección de datos personales LFTAIPG

**RFC:**

Protección de datos  
personales LFTAIPG

**Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio**

Protección de datos personales LFTAIPG

**RFC:**

Protección de datos  
personales LFTAIPG

**CURP:**

Protección de datos personales  
LFTAIPG

**Cédula profesional:**

Protección  
de datos

**Dirección del responsable del estudio**

**Calle y Número**

Protección de datos personales LFTAIPG

**Colonia**

Protección de datos personales LFTAIPG

**Código postal**

Protección de  
datos

**Entidad federativa**

Protección  
de datos

**Municipio**

Protección  
de datos

**Teléfono**

Protección de datos  
personales LFTAIPG

**Fax**

Protección de datos  
personales LFTAIPG

**Correo electrónico**

Protección de datos personales  
LFTAIPG



## **II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO**

### **Generalidades del proyecto**

Naturaleza del proyecto.

Este proyecto consistente en realizar un desarrollo turístico que tendrá una zona de lotes residenciales, un hotel boutique gran turismo, SPA, club de playa, centro ecuménico, casa club y campo de golf.

### Justificación y objetivos

Justificación.

A lo largo de tres décadas se ha logrado constituir en una parte de la Costa Alegre un fenómeno muy particular. Lo que aquí encontramos no se repite en otras partes de la República Mexicana. Estos kilómetros de costa, se caracterizan por tener una belleza y riqueza muy particular, grandes propiedades privadas que conservan y vigilan el desarrollo armónico de baja densidad, una reserva de la biosfera que asegura los servicios ambientales, nueve islas declaradas santuarios naturales y un mercado de alto nivel existente que demanda un nuevo desarrollo.

En Costa Careyes, lugar fundado por Gian Franco Brignone, se ha venido construyendo un desarrollo en el cual se ha logrado mantener una arquitectura y un concepto que ha atraído a un número cada vez mayor de gente. Este desarrollo de 100 casas entre grandes residencias y apartamentos de lujo, un hotel, y un club de polo ha logrado amalgamar 27 nacionalidades de residentes que en su conjunto han hecho de Careyes un lugar único por su exclusividad. Desafortunadamente la expansión de Careyes se ve limitada por varios factores, entre ellos la falta de tierra y escasez de agua. Esta necesidad latente ha hecho que nuestro desarrollo tenga un gran interés dentro de este mercado.

El Tamarindo es otro ejemplo interesante que se encuentra a 50 km al sur, también es un fraccionamiento de muy baja densidad. Se han construido una serie de casas, un campo de golf y un hotel. Este desarrollo se vendió a principios de este año a un grupo americano llamado Yellowstone Club. Esta venta ocasionó

que el club de golf y el hotel se cerrara al público en general, lo cual está creando una demanda adicional a la existente.

En Puerto Vallarta, el desarrollo inmobiliario se ha ido a la parte sur del estado de Nayarit debido a que la topografía de ese municipio le impide crecer hacia el sur, haciéndola poco atractiva para los desarrollos turísticos. El aeropuerto de esta ciudad se encuentra ubicado casi en la frontera con el estado de Nayarit. Esta situación geográfica ha hecho de Punta de Mita y todos los desarrollos ubicados en los alrededores, un gran éxito comercial.

Por otro lado, en la frontera de Jalisco con Colima existe un desarrollo llamado Grand Bay, un lugar privilegiado por su localización ya que colinda con la laguna de Barra de Navidad. Saliendo de este sitio todas las playas son de mar abierto y existe poco interés para el nivel de mercado buscado.

El gobierno del estado de Jalisco, al ver amenazado su desarrollo turístico de playa por las migraciones de inversión al estado de Nayarit, ha puesto los ojos en la Costa Alegre. Existe actualmente un proyecto en proceso de licitación para hacer un aeropuerto internacional en Chalacatepec, cerca de José María Morelos. Este proyecto aunado a la ampliación a tres carriles de la carretera en su tramo de Barra de Navidad – José María Morelos crean un marco muy sólido para invertir en esta zona.

La propiedad sobre la cual se pretende construir el desarrollo, se encuentra a 9 Km. al norte de Careyes, por lo que su topografía es muy similar, contando con distintos yacimientos de agua, tres playas, una gran extensión de árboles frutales y una gran variedad de escenarios que enriquecen al proyecto.

Uno de los conceptos fundamentales del desarrollo es la comida orgánica. Se han realizado investigaciones respecto a la calidad de agua y de los suelos dando resultados positivos para la implementación de estas técnicas mediante un grupo de agrónomos e ingenieros especialistas en cultivos y manejo de animales de forma orgánica. Estos alimentos abastecerán de forma paulatina la demanda de una serie de productos frescos y sanos que el desarrollo requiera.

Dentro del plan de ordenamiento ecológico territorial, el predio se encuentra ubicado bajo el UGA 22 y el UGA 26, las cuales permiten que el presente proyecto sea factible.

## Objetivos

Uno de los principales objetivos que tenemos es lograr hacer del desarrollo Tumbora, un modelo de referencia en la zona. Esto sólo se logrará por la integración de todos los conceptos que estamos manejando: como la comida orgánica, las instalaciones deportivas, baja densidad, hoteles de lujo, cuidado de la estética; así como el orden en todas las etapas del proyecto y la armonización con la naturaleza.

Para poder dar la calidad que estamos buscando en los servicios, el departamento de recursos humanos deberá de capacitar a todo el personal a través de capacitación directa impartida por especialistas de cada una de las materias, capacitación digital a través de servicios satelitales u otro mecanismos que estimule y haga crecer profesionalmente a todos y cada uno de los empleados.

Con el establecimiento del Desarrollo Tumbora se pretende crear un gran número de empleos que reducirán considerablemente el índice de desempleo y de migración a los Estados Unidos, logrando así una mayor estabilidad social, reducción de los índices delictivos y un crecimiento en los comercios cercanos al desarrollo por la demanda de productos y servicios que el mismo requerirá.

La zona presenta una vegetación en un muy buen estado de conservación y requiere del desarrollo ordenado y armónico con el entorno, que pretendemos dejar como punto de partida del proyecto, con el propósito de ser un referente de un proyecto sustentable en la región.

A través de nuestras técnicas de cultivos y manejo de animales de granja de forma orgánica pretendemos impulsar a la zona como libre de químicos, hormonas y alimentos procesados. Con el fin de estimular a los campesinos a que cambien sus técnicas tradicionales por las orgánicas se pretende orientarlos en el

manejo e implementación de estas técnicas ecológicas, que les permitan una revalorización de sus productos y crear con ello una zona agropecuaria orgánica.

Con la implementación de un campo de Golf realizado por Robert von Hagge, un hotel boutique manejado por una cadena hotelera profesional y un SPA de alto nivel y unos terrenos extraordinarios, estaremos atrayendo un mercado de alto nivel que a la vez aportará mayor empleo en la construcción y el servicio, que al final en conjunto con los demás desarrollos aledaños, haremos que la zona se desarrolle de forma sustentable y esto marcará la diferencia.

Inversión requerida.

El proyecto dada su magnitud y la naturaleza de las obras y actividades que la componen, estimamos que requerirá de cerca de 100 millones de dólares americanos (unos 11,000 millones de pesos), los cuales se irán aplicando en las diferentes etapas del proyecto.

### **Características particulares del proyecto**

Descripción de las obras y actividades

A continuación se describen las obras y actividades del proyecto “Tambora”

#### **Obra:**

Hotel Boutique Gran Turismo de 100 Habitaciones

#### **Filosofía de Diseño:**

Esta filosofía, parte del respeto e integración a la naturaleza; correspondiendo con formas y volúmenes puros bordeados por la misma e hincados a la topografía existente, donde el protagonista principal sea el medio ambiente; por tal, las zonas que le componen se dispersarán a lo largo y ancho del terreno del hotel, para que su espacio interior fluya con el espacio exterior, manteniendo una vía de correspondencia con su entorno inmediato, igualmente se adicionará una privacidad única a cada espacio y se evitará la monumentalidad de un edificio contenedor de la totalidad arquitectónica, se tendrá un manejo especial

del agua y la luz natural, como elementos de diseño, para proporcionar a cada espacio misticismo y serenidad.

Cabe mencionar que la zonificación se realizó agrupando los espacios afines, los que mantienen una liga inmediata entre sí, para reforzar la intimidad de cada zona y tener una fuerte dinámica en su interior, con la vinculación mínima o necesaria con las demás zonas.

Siguiente a lo antepuesto, el Hotel Boutique también buscará la síntesis mediante la paleta de materiales integrales; como la palapa, la madera y la piedra, entre otros, que dignifiquen y mimeticen la arquitectura con su entorno natural y logren una sintonía de respeto y comunión. Igualmente se pretende, tener un manejo cromático coherente al lugar, con colores ocres, neutros y tierras, sin ocultar el color propio de los materiales constructivos.

En estos tiempos de arquitectura global, buscamos generar una propuesta con identidad, que represente y pertenezca al lugar y sobre todo que se integre al mismo; como una síntesis armónica de lo natural y lo posteriormente construido.

### **Descripción:**

El presente Hotel será de dos niveles máximo, el cual se zonifica como sigue:

- Zona de Habitaciones
- Zona Pública
- Zona de Servicio
- Zona de Estacionamiento

Se anexa tabla de programa arquitectónico donde se pre-dimensionan los espacios que componen a cada una de estas zonas.

### **Zona de Habitaciones**

El hotel contará con cien habitaciones de las cuales estarán divididas de la siguiente manera: 2 presidencial, 45 Junior Suites y 53 Master Suites, que estarán distribuidas una parte de las junior y master suites adosadas al cuerpo principal

del hotel y el resto diseminadas en el terreno a manera de cabañas separadas una de otra lo suficiente para proporcionar la privacidad requerida. La distribución de estas cabañas será coherente con la topografía del lugar, atendiendo además a mantener una visual limpia y dominante hacia la bahía de la playa “La Negra”.

### Zona Pública

Esta zona articulará las habitaciones y proveerá de espacios de esparcimiento a los usuarios, ya que comprende el lobby, restaurante, bar, salón de convenciones y gimnasio, entre otros.

El área exterior fungirá como espacio conciliador entre lo artificial y lo natural, por ende, las áreas verdes, los andadores y la alberca son componentes de ésta.

Los andadores serán conectores entre los diferentes componentes del hotel, garantizando siempre la intimidad de cada uno de ellos, bordeando lo natural y generando nodos o plazoletas para hacer placentero el recorrido.

### Zona de Servicio

Esta será el cerebro técnico, logístico y administrativo del hotel; proveerá de lo necesario para el óptimo funcionamiento de las otras zonas.

La zona de servicio contará con una planta de tratamiento de aguas negras, la cual reincorporará el agua tratada al sistema de riego de jardines. Cubículos de separación de basura y área de compostas. Área de planta de emergencia, que de servicio en caso de interrupción en el suministro de la compañía de luz. Área de calderas y un área de equipo de aire acondicionado; con las que se prevé suministrar a la zona de habitaciones, de forma total o por secciones y tener un ahorro energético cuando el índice de ocupación disminuya.

### Zona de Estacionamientos

Se prevé dosificar de un cajón de estacionamiento por cada dos habitaciones, lo que da como resultado 50 lotes para uso de huéspedes, aparte se

tendrá un estacionamiento extra para el personal de servicio con 16 cajones y un área para 2 autobuses y 5 taxis

<b>HOTEL BOUTIQUE GRAN TURISMO DE 100 HABITACIONES</b>						
<b>Zona</b>	<b>Descripción</b>	<b>M2 x Habitación</b>	<b>Área Parcial M2</b>	<b>Área Total M2</b>		
<b>Habitaciones</b>	Suite Presidencial	240.00	480.00	<b>10,180.00</b>		
	Junior Suites	120.00	5,400.00			
	Master Suites	80.00	4,240.00			
	Ducto Instalaciones	0.60	60.00			
<b>Pública</b>	Pórtico de Acceso	3.00	300.00	<b>5,860.00</b>		
	Registro	0.30	30.00			
	Lobby	2.00	200.00			
	Lobby de Bar	1.50	150.00			
	Restaurante	4.00	400.00			
	Bar	1.50	150.00			
	Salón de Convenciones	10.00	1,000.00			
	Gimnasio	1.50	150.00			
	Baños Sauna y Vapor	1.00	100.00			
	Kid's Club	2.50	250.00			
	Locales concesionados	1.50	150.00			
	Sanitarios	0.90	90.00			
	Alberca	3.00	300.00			
	Asoleadero	0.90	90.00			
	Circulaciones de Área Exterior	25.00	2,500.00			
	<b>Servicio</b>	Circulación de Habitaciones	3.00		300.00	<b>4,610.00</b>
		Circulación de Áreas Públicas	1.50		150.00	
Oficinas Administrativas		4.00	400.00			
Ropería y Lavandería		2.50	250.00			
Cocina		5.00	500.00			
Valet		0.50	50.00			
Ropería de piso		0.50	50.00			
Servicio de Empleados		1.30	130.00			
Almacén General		2.00	200.00			
Taller de Servicio y Mantenimiento general.		1.00	100.00			
Taller de Carpintería		1.00	100.00			
Área de Calderas		2.00	200.00			
Área de Equipo de Aire Acondicionado		2.00	200.00			
Área de Planta de Emergencia		0.75	75.00			
Área de Subestaciones	0.75	75.00				
Área de Gas y Combustibles	2.00	200.00				

	Cisterna Principal	6.00	600.00	
	Separación de Basura y Compostas	1.00	100.00	
	Área de Tratamiento de Aguas	2.00	200.00	
	Oficinas de Servicios	1.50	150.00	
	Servicio Médico	0.80	80.00	
	Circulaciones de Áreas de Servicio	3.00	300.00	
	Andén de Carga y Descarga	2.00	200.00	
<b>Estacionamiento</b>	Estacionamiento General	15.00	1,500.00	<b>32,100.00</b>
	Estacionamiento Empleados	4.00	400.00	
	Taxis y Autobuses	2.00	200.00	
	Áreas Verdes	300.00	30,000.00	
<b>Suma de Área Construida (28.70% del terreno)</b>				<b>20,650.00</b>
				<b>2.07</b>
<b>Área del Terreno Propuesto en Master Plan</b>				<b>71,927.71</b>
				<b>7.19</b>
<b>Suma de todas las Áreas incluyendo Áreas Verdes y Estacionamientos (71.94% del terreno)</b>				<b>52,750.00</b>

#### **Obra:**

SPA

#### **Filosofía de Diseño:**

El respeto e integración al medio físico natural es la base que rige al Spa, para ello la intromisión arquitectónica se adecuará a la topografía existente, sin lastimar, ni ofender, más bien eslabonando el todo con formas puras y encaminamientos sencillos, dejando el papel protagónico a la naturaleza misma; por tal, los espacios se adosarán dispersos y semiocultos al terreno abriendo sus vanos para dejar fluir interior y exterior y adicionar una privacidad a cada espacio y evitar así la monumentalidad sobresaliente de un solo edificio, además se tendrá un trato especial con el agua y la luz natural, para dar a cada espacio misticismo y serenidad.

La agrupación en zonas de las partes afines reforzará la intimidad que se persigue, manteniendo el contacto necesario entre cada una de ellas, ya que de lo contrario se estaría concibiendo un edificio contenedor de ámbitos distintos e incongruentes.



Posterior a lo anterior, el Spa también busca la síntesis mediante la paleta de materiales puros; como la palapa, la madera y la piedra, entre otros, que den naturalidad a lo construido y lo integren con su entorno. De igual manera se pretende, un manejo cromático coherente al lugar, con colores ocres, neutros y tierras, sin ocultar el color propio de los materiales usados.

En síntesis buscamos que nuestra propuesta refleje identidad y pertenencia al lugar y sobre todo integridad; entre el medio físico natural y el medio físico construido.

### **Descripción:**

El SPA será de dos niveles como máximo, el cual se zonifica de la siguiente manera:

- Zona de SPA
- Zona Pública
- Zona Exterior
- Zona de Estacionamiento
- Zona de Servicio

Se anexa tabla de programa arquitectónico donde se predimensionan los espacios que componen a cada una de estas zonas.

### Zona de SPA

Contará con área de hidromasaje, de masaje en el espacio interior como en el exterior, áreas de tratamientos, baños de vapor, sauna, temazcal y demás espacios complementarios; éstos estarán distribuidos en el terreno a manera de células interconectados por caminos y galerías para proporcionar la privacidad requerida en cada espacio, el desplante de cada zona y/o edificio será coherente con la topografía del lugar, atendiendo también a contar con una visual limpia y dominante hacia el horizonte inmediato.

### Zona Pública

Esta zona proveerá de espacios de esparcimiento a los usuarios del SPA y comprende la recepción, la sala de espera, el asoleadero, la alberca entre otros.

El área exterior contendrá los espacios conciliadores entre lo artificial y lo natural, formado por galerías y andadores, canchas de tenis, squash y áreas verdes.

Las galerías y andadores serán las articulaciones del SPA, siempre cuidando preservar la intimidad de cada sitio.

### Zona de Servicio

Contendrá la oficina administrativas del SPA, los cubículos del personal, la bodega, el patio de servicio, el cuarto de máquinas, entre otros; proveerá de lo necesario para el buen funcionamiento.

### Zona de Estacionamiento

Se tendrá un estacionamiento para 24 autos, manteniendo una relación de uno por cada 50 metros cuadrados de construcción efectiva (por el área de la zona de SPA) de los cuales 4 cajones son para el personal de servicio.

<b>SPA</b>			
<b>Zona</b>	<b>Descripción</b>	<b>Área Parcial M2</b>	<b>Área Total M2</b>
<b>Spa</b>	Área de Hidromasajes	150.00	873.00
	Área de Masaje Interior	36.00	
	Área de Masaje Exterior	36.00	
	Área de tratamientos	18.00	
	Solarium	160.00	
	Baños Sauna	18.00	
	Baños de Vapor	36.00	
	Temascal	9.00	
	Baños de Hombres y Mujeres	36.00	
	Vestidores Hombres y Mujeres	24.00	
	Área de usos múltiples	80.00	
	Área de meditación exterior	60.00	
	Gimnasio	150.00	
	Circulación Interna	60.00	
	<b>Publica</b>	Recepción	

	Sala de Espera	36.00	
	Snack Dietética	12.00	
	Asoleadero	80.00	
	Alberca	120.00	
	Canal de Natación	50.00	
	Área Comercial	16.00	
	Circulación Pública	25.00	
	Squash	90.00	
	Cancha de Tenis	2,600.00	
	Andadores Exteriores	190.00	
<b>Servicio</b>	Oficina Administrativa	24.00	146.00
	Cubículos de Masajistas	36.00	
	Baños de Servicio	9.00	
	Bodega	9.00	
	Cuarto de Máquinas	20.00	
	Patio de Servicio	36.00	
	Circulación de Servicio	12.00	
<b>Estacionamiento</b>	Estacionamiento General	380.00	7,300.00
	Estacionamiento Empleados	120.00	
	Áreas Verdes	6,800.00	
<b>Suma de Área Construida (22.14% del terreno)</b>			<b>4,250.00</b>
			<b>0.43</b>
<b>Área del Terreno Propuesto en Master Plan</b>			<b>19,188.72</b>
			<b>1.92</b>
<b>Suma de todas las Áreas incluyendo Áreas Verdes y Estacionamientos (60.19% del terreno)</b>			<b>11,550.00</b>
			<b>1.16</b>

### Obra:

Centro Ecuménico y de Eventos

### Filosofía de Diseño:

Lo construido deberá responder con respeto e integración a su entorno natural, éste será el concepto principal del Centro Ecuménico y de Eventos, el espacio arquitectónico se adecuará a la topografía existente, sumándose con formas puras y de lenguaje claro, hacia la mimetización con la naturaleza; por tal, el edificio se yuxtapondrá semioculto entre el terreno, abriendo sus vanos u

orificios para tragar luz y ventilación y dar jerarquía al envolvente que le rodea, sumado a un manejo especial del agua mediante cuerpos y caídas de ésta, que envuelvan la atmósfera de frescura, misticismo y tranquilidad.

También se busca una simbiosis con lo natural, mediante el uso de materiales como la palapa, la madera y la piedra, que enriquezcan lo construido y le integren a un todo. Además se pretende usar una gama de colores correspondientes al lugar, de los que se podría mencionar los ocre, neutros y terráceos.

La flexibilidad de usos en este Centro es prioritario, ya que se demanda un espacio apto para actos religiosos, puestas culturales y eventos varios.

En fin, nuestra arquitectura busca reflejar la identidad y pertenencia del edificio con el lugar, de manera integral entre lo natural y lo posteriormente construido.

### **Descripción:**

El Centro Ecuménico y de Eventos será de un solo nivel y se compone de las siguientes zonas:

- Zona Principal
- Zona de Servicio
- Zona Estacionamiento

Se anexa tabla de programa arquitectónico donde se predimensionan los espacios que componen a cada una de estas zonas.

### Zona Pública

El Centro Ecuménico y de Eventos contará con una plaza de acceso, un vestíbulo y una nave principal, para albergar 300 personas cómodamente sentadas, un escenario de usos múltiples, un área de terraza para eventos al exterior y anexos como vestidores y camerinos para hacer más factible su funcionalidad. Todos estos espacios se dispondrán de manera semienterrada, de tal forma que integren lo arquitectónico con lo natural del lugar, de una manera más sutil, sin la

monumentalidad propia de los espacios destinados a la congregación de personas.

#### Zona de Servicio

Proveerá de lo técnico, logístico y administrativo a la zona principal; y de todo lo necesario para el óptimo funcionamiento de éste.

La zona de servicio contará con cocina, alacena, ropería, bodega para guardar el equipo, baños generales y para el personal de servicio.

#### Zona de estacionamiento

Se prevé tener un estacionamiento pequeño con su área de servicio y otra de recepción, ya que pretendemos utilizar los estacionamientos anexos a éste y se trasladará a las personas a través de carritos eléctricos.

<b>CENTRO ECUMÉNICO Y DE EVENTOS</b>			
<b>Zona</b>	<b>Descripción</b>	<b>Área Parcial M2</b>	<b>Área Total M2</b>
<b>Pública</b>	Atrio/Plaza	120.00	1,085.00
	Vestíbulo	60.00	
	Nave/Salón	400.00	
	Altar/Escenario	50.00	
	Sacristía/Vestidores	24.00	
	Circulación	70.00	
	Cubículos/Camerinos	16.00	
	Área exterior de Usos Múltiples	300.00	
	Andadores Exteriores	45.00	
<b>Servicio</b>	Baños Hombres y Mujeres	60.00	235.00
	Cocina	40.00	
	Bodega/Alacena	9.00	
	Ropería	9.00	
	Patio de Servicio	36.00	
	Baños de Servicio	9.00	
	Circulación de Servicio	12.00	
	Bodega de Equipo	60.00	
<b>Estacionamiento</b>	Estacionamiento General	250.00	1,100.00
	Estacionamiento Empleados	50.00	
	Áreas Verdes	800.00	
<b>Suma de Área Construida ( 20.94% del terreno)</b>			<b>1,320.00</b>
			<b>0.13</b>
<b>Área del terreno Propuesto en Master Plan</b>			<b>6,301.40</b>
			<b>0.63</b>
<b>Suma de todas las Áreas incluyendo Áreas Verdes y Estacionamientos (44.44% del terreno)</b>			<b>2,420.00</b>
			<b>0.24</b>

**Obra:**

Casa Club

**Filosofía de Diseño:**

Respeto e integración con el entorno natural, será el concepto de diseño de la Casa Club, por tal lo arquitectónico se adecuará a la topografía existente, utilizando formas puras que sea adhieran al terreno y generen espacios acogedores para las diferentes funciones que se requieren; provocando que estos lugares permanezcan semicultos, incrustados al terreno, abriendo sus vistas hacia el exterior y generando una privacidad única e independiente.

También se tendrán un manejo óptimo de agua y luz natural, que proporcionen armonía y frescura a cada espacio.

Las zonas se agrupan con espacios afines, para reforzar la intimidad espacial, pero sin descuidar el contacto necesario entre zonas.

La Casa Club busca además lograr una síntesis con lo natural por medio del uso de materiales puros; como la palapa, la madera y la piedra, entre otros, que den originalidad a lo construido y lo integren con su entorno, también se pretende, colorear lo construido con una gama cromática coherente al lugar, con colores ocres, neutros y tierras; cuando sea necesario y dejar el color propio de los materiales donde sea posible.

En conclusión, buscamos que nuestra arquitectura refleje identidad y pertenencia al lugar y sobre todo integridad; entre lo natural y lo construido.

**Descripción:**

La Casa Club será un nivel y ésta se zonifica de la siguiente manera:

- Zona de Casa Club
- Zona Servicio
- Zona Exterior
- Zona de Estacionamiento

Se anexa tabla de programa arquitectónico donde se predimensionan los espacios que componen a cada una de estas zonas.

### Zona de Casa Club

Contará con diferentes espacios, tales como snack bar, zona de estar, terraza comedor, sala de televisión y partes complementarias.

La distribución de zonas y espacios será en la totalidad del terreno a manera de células interconectados por pasillos galerías, para proporcionar una privacidad única a cada sitio en que se esté.

La topografía del lugar jugará un papel importante para dar movimiento a lo construido y brindar visuales limpias y dominantes sobre el horizonte que le circunda.

Contará también con un área de espacios conciliadores entre lo artificial y lo natural, formado por áreas verdes y andadores.

Los andadores serán las articulaciones que unan las diferentes zonas que componen el club.

### Zona de servicio

Esta zona proveerá de espacios complementarios para la Casa Club, como zapatero, cadis, cocina, alacena, ropería, baños, lockers, etc. y estar próxima a la zona de la Casa Club.

### Zona de Estacionamiento

Se tendrá un estacionamiento para 24 autos, manteniendo una relación de uno por cada 50 metros cuadrados de construcción efectiva (por el área de la zona de casa club y servicio) de los cuales 4 cajones son para el personal de servicio, sumándose a esta zona un área para 100 carritos de golf.



<b>CASA CLUB</b>			
<b>Zona</b>	<b>Descripción</b>	<b>Área Parcial M2</b>	<b>Área Total M2</b>
<b>Casa Club</b>	Snack Bar	30.00	460.00
	Área de Estar	120.00	
	Terraza/Comedor	120.00	
	Sala de TV	100.00	
	Circulación Interna	24.00	
	Área Comercial	30.00	
	Snack Hoyo 9	36.00	
<b>Servicio</b>	Zapatero	9.00	1,420.00
	Área de Cadis	20.00	
	Cocina	24.00	
	Bodega/Alacena	9.00	
	Ropería	9.00	
	Bodega de Equipos	300.00	
	Área de Mantenimiento general	150.00	
	Patio de Servicio	72.00	
	Baños Hombres y Mujeres	36.00	
	Área de Lockers	24.00	
	Baños de Servicio	9.00	
	Circulación de Servicio	8.00	
	Andadores Exteriores	50.00	
	Estacionamiento Carritos de Golf	700.00	
<b>Estacionamiento</b>	Estacionamiento General	500.00	3,650.00
	Estacionamiento Empleados	150.00	
	Áreas Verdes	3,000.00	
<b>Suma de Área Construida (8.02% del terreno)</b>			<b>1,880.00</b>
			<b>0.19</b>
<b>Área del terreno Propuesto en Master Plan</b>			<b>23,425.18</b>
			<b>2.34</b>
<b>Suma de todas las Áreas incluyendo Áreas Verdes y Estacionamientos (23.60% del terreno)</b>			<b>5,530.00</b>
			<b>0.55</b>

**Obra:**

Casa Club

**Filosofía de Diseño:**

Respeto e integración con el entorno natural, será el concepto de diseño de la Casa Club, por tal lo arquitectónico se adecuará a la topografía existente, utilizando formas puras que sea adhieran al terreno y generen espacios acogedores para las diferentes funciones que se requieren; provocando que estos lugares permanezcan semiocultos, incrustados al terreno, abriendo sus vistas hacia el exterior y generando una privacidad única e independiente.

También se tendrán un manejo óptimo de agua y luz natural, que proporcionen armonía y frescura a cada espacio.

Las zonas se agrupan con espacios afines, para reforzar la intimidad espacial, pero sin descuidar el contacto necesario entre zonas.

La Casa Club busca además lograr una síntesis con lo natural por medio del uso de materiales puros; como la palapa, la madera y la piedra, entre otros, que den originalidad a lo construido y lo integren con su entorno, también se pretende, colorear lo construido con una gama cromática coherente al lugar, con colores ocres, neutros y tierras; cuando sea necesario y dejar el color propio de los materiales donde sea posible.

En conclusión, buscamos que nuestra arquitectura refleje identidad y pertenencia al lugar y sobre todo integridad; entre lo natural y lo construido.

**Descripción:**

Los Clubes de Playa serán de un solo nivel y se zonifican de la siguiente manera:

- Zona Club de Playa
- Zona de Servicio
- Zona de Estacionamiento

Se anexa tabla de programa arquitectónico donde se predimensionan los espacios que componen a cada una de estas zonas.

### Zona de Club de Playa

Contará con bar, área de estar, terraza comedor, alberca asoleadero y espacios complementarios; éstos estarán distribuidos sobre el terreno conectados por caminos y andadores cuidando que proporcionen privacidad en cada espacio.

Además el desplante de cada zona y/o espacio será afín con la topografía del lugar, atendiendo a brindar una visual limpia y dominante hacia su horizonte inmediato.

### Zona de Servicio

Proporcionará lo necesario para el pleno funcionamiento de la zona anterior, y contendrá la cocina, alacena, ropería, bodega, patio de servicio, baños y cuarto de maquinas, entre otros.

### Zona de Estacionamiento

Se tendrá un estacionamiento de diferente capacidad en cada uno de los clubes, acorde a la capacidad de los mismos, en cada uno de los programas arquitectónicos se predimensionan estos estacionamientos, considerando siempre tener un estacionamiento para los huéspedes y otro para el personal de servicio (ver master plan en los anexos cartográficos).

<b>CLUB DE PLAYA 1</b>			
<b>Zona</b>	<b>Descripción</b>	<b>Área Parcial M2</b>	<b>Área Total M2</b>
<b>Club de Playa</b>	Bar	18	222.00
	Área de Estar	36	
	Terraza/Comedor	36	
	Alberca	60	
	Asoleadero	50	
	Regaderas	6	
	Circulación Interna	16	
<b>Servicio</b>	Cocina	20	104.00
	Bodega/Alacena	9	
	Ropería	9	
	Patio de Servicio	24	
	Baños Hombres y Mujeres	24	
	Baños de Servicio	9	
	Circulación de Servicio	9	
<b>Estacionamiento</b>	Estacionamiento General	250	900.00
	Estacionamiento Empleados	50	
	Áreas Verdes	600	
<b>Suma de Áreas (7.96% del terreno)</b>			<b>326.00</b>
			<b>0.03</b>
<b>Área del Terreno Propuesto por Master Plan</b>			<b>4,093.57</b>
			<b>0.41</b>
<b>Suma de todas las Áreas incluyendo Áreas Verdes y Estacionamientos (29.94% del terreno)</b>			<b>1,226.00</b>
			<b>0.12</b>

<b>CLUB DE PLAYA 2</b>			
<b>Zona</b>	<b>Descripción</b>	<b>Área Parcial M2</b>	<b>Área Total M2</b>
<b>Club de Playa</b>	Bar	36	401.00
	Área de Estar	80	
	Terraza/Comedor	80	
	Alberca	90	
	Asoleadero	80	
	Regaderas	9	
	Circulación Interna	26	
<b>Servicio</b>	Cocina	60	299.00
	Bodega/Alacena	24	
	Ropería	24	
	Bodega de Equipo Náutico	90	
	Patio de Servicio	36	
	Baños Hombres y Mujeres	36	
	Baños de Servicio	9	
	Circulación de Servicio	20	
<b>Estacionamiento</b>	Estacionamiento General	300	2,350.00
	Estacionamiento Empleados	50	
	Áreas Verdes	2000	
<b>Suma de Áreas (10.71% del terreno)</b>			<b>700.00</b>
			<b>0.07</b>
<b>Área del Terreno Propuesto por Master Plan</b>			<b>6,533.02</b>
			<b>1.04</b>
<b>Suma de todas las Áreas incluyendo Áreas Verdes y Estacionamientos (46.68% del terreno)</b>			<b>3,050.00</b>
			<b>0.31</b>

<b>CLUB DE PLAYA 3</b>			
<b>Zona</b>	<b>Descripción</b>	<b>Área Parcial M2</b>	<b>Área Total M2</b>
<b>Club de Playa</b>	Bar	18	222.00
	Área de Estar	36	
	Terraza/Comedor	36	
	Alberca	60	
	Asoleadero	50	
	Regaderas	6	
	Circulación Interna	16	
<b>Servicio</b>	Cocina	20	104.00
	Bodega/Alacena	9	
	Ropería	9	
	Patio de Servicio	24	
	Baños Hombres y Mujeres	24	
	Baños de Servicio	9	
	Circulación de Servicio	9	
<b>Estacionamiento</b>	Estacionamiento General	250	900.00
	Estacionamiento Empleados	50	
	Áreas Verdes	600	
<b>Suma de Áreas (16.86% del terreno)</b>			<b>326.00</b>
			<b>0.03</b>
<b>Área del Terreno Propuesto por Master Plan</b>			<b>1,933.43</b>
			<b>0.19</b>
<b>Suma de todas las Áreas incluyendo Áreas Verdes y Estacionamientos (63.41% del terreno)</b>			<b>1,226.00</b>
			<b>0.12</b>

### Casetas de Seguridad 1, 2 y 3.

<b>SEGURIDAD PRINCIPAL (CASETA 1)</b>			
<b>Zona</b>	<b>Descripción</b>	<b>Área Parcial M2</b>	<b>Área Total M2</b>
<b>Seguridad</b>	Radio Control	20.00	295.00
	Dormitorios	90.00	
	Baños / Lockers	30.00	
	Cocineta / Comedor	15.00	
	Bodega de Equipos	15.00	
	Oficina	15.00	
	Audiovisual	60.00	
	Patio de Maniobras	30.00	
	Circulación	20.00	
<b>Estacionamiento</b>	Estacionamiento	300.00	150.00
	Áreas Verdes	280.00	
<b>Suma de Área Construida (7.02% del terreno)</b>			<b>295.00</b>
			<b>0.03</b>
<b>Área del terreno Propuesto en Master Plan</b>			<b>4,200.85</b>
			<b>0.42</b>

<b>Suma de todas las Áreas incluyendo Áreas Verdes y Estacionamientos (10.59% del terreno)</b>	<b>445.00</b>
	<b>0.04</b>

<b>SEGURIDAD (CASETA 2)</b>			
<b>Zona</b>	<b>Descripción</b>	<b>Área Parcial M2</b>	<b>Área Total M2</b>
<b>Seguridad</b>	Radio Control	16.00	35.00
	Baños / Lockers	10.00	
	Cocineta / Comedor	6.00	
	Circulación	3.00	
<b>Estacionamiento</b>	Estacionamiento	200.00	150.00
	Áreas Verdes	50.00	
<b>Suma de Área Construida (5.83% del terreno)</b>			<b>35.00</b>
			<b>0.00</b>
<b>Área del terreno Propuesto en Master Plan</b>			<b>600.00</b>
			<b>0.06</b>

<b>Suma de todas las Áreas incluyendo Áreas Verdes y Estacionamientos (30.83% del terreno)</b>	<b>185.00</b>
	<b>0.02</b>

<b>SEGURIDAD (CASETA 2)</b>			
<b>Zona</b>	<b>Descripción</b>	<b>Area Parcial M2</b>	<b>Area Total M2</b>
<b>Seguridad</b>	Radio Control	12.00	26.00
	Baños / Lockers	6.00	
	Cocineta / Comedor	6.00	
	Circulación	2.00	
<b>Estacionamiento</b>	Estacionamiento	100.00	150.00
	Áreas Verdes	50.00	
<b>Suma de Área Construida (8.77% del terreno)</b>			<b>26.00</b>
			<b>0.00</b>
<b>Área del terreno Propuesto en Master Plan</b>			<b>296.26</b>
			<b>0.03</b>

<b>Suma de todas las Áreas incluyendo Áreas Verdes y Estacionamientos (59.40% del terreno)</b>	<b>176.00</b>
	<b>0.02</b>

### **SEGURIDAD (CASETA 1,2,3)**

<b>Suma Total de Área Construida (6.98% del terreno)</b>	<b>356.00</b>
	<b>0.04</b>
<b>Área Total del terreno Propuesto en Master Plan</b>	<b>5,097.11</b>
	<b>0.51</b>

<b>Suma total de todas las Áreas incluyendo Áreas Verdes y Estacionamientos (15.81% del terreno)</b>	<b>806.00</b>
	<b>0.08</b>



<b>HACIENDA</b>			
<b>Zona</b>	<b>Descripción</b>	<b>Área Parcial M2</b>	<b>Área Total M2</b>
<b>Área de Procesos</b>	Patio Central	240.00	<b>960.00</b>
	Cocina para Frutas y Verduras	120.00	
	Carnicería y Embutidos	60.00	
	Lácteos y Derivados	60.00	
	Panadería	60.00	
	Destilería	60.00	
	Almacén	240.00	
	Circulación Interna	60.00	
	refr y con	60.00	
<b>Publica</b>	Pórtico de Acceso	120.00	<b>390.00</b>
	Mini Super	90.00	
	Locales Concesionados	120.00	
	Baños Hombres y Mujeres	30.00	
	Circulación Pública	30.00	
<b>Servicio</b>	Oficinas Administrativas y de Servicios	30.00	<b>230.00</b>
	Área de Calderas	30.00	
	Área de Equipo de Aire Acondicionado	30.00	
	Cisterna	90.00	
	Separación de Basura y Compostas	30.00	
	Circulaciones de Áreas de Servicio	20.00	
<b>Estacionamiento</b>	Estacionamiento General	400.00	<b>2,050.00</b>
	Estacionamiento Empleados	150.00	
	Áreas Verdes	1,500.00	
<b>Suma de Área Construida (6.75% del terreno)</b>			<b>1,580.00</b>
			<b>0.16</b>
<b>Área del Terreno Propuesto en Master Plan</b>			<b>23,407.22</b>
			<b>2.34</b>
<b>Suma de todas las Áreas incluyendo Áreas Verdes y Estacionamientos (15.50% del terreno)</b>			<b>3,630.00</b>
			<b>0.36</b>

<b>CABALLERIZAS</b>			
<b>Zona</b>	<b>Descripción</b>	<b>Área Parcial M2</b>	<b>Área Total M2</b>
<b>Caballeriza</b>	20 Boxes	240.00	552.00
	Box veterinario	12.00	
	Patio con bebederos	300.00	
<b>Servicio</b>	Cuarto para sillas de montar	24.00	138.00
	Herrería	18.00	
	Granero	24.00	
	Estiercolero	12.00	
	Casa caballerango	60.00	
<b>Estacionamiento</b>	Estacionamiento General	250.00	2,800.00
	Estacionamiento Empleados	50.00	
	Lienzo	900.00	
	Áreas Verdes	1,600.00	
<b>Suma de Área Construida (12.68% del terreno)</b>			<b>690.00</b>
			<b>0.07</b>
<b>Área del Terreno Propuesto en Master Plan</b>			<b>5,440.62</b>
			<b>0.54</b>
<b>Suma de todas las Áreas incluyendo Áreas Verdes y Estacionamientos (64.14% del terreno)</b>			<b>3,490.00</b>
			<b>0.35</b>

<b>SERVICIO</b>			
<b>Zona</b>	<b>Descripción</b>	<b>Área Parcial M2</b>	<b>Área Total M2</b>
<b>General</b>	Plaza de Acceso	60.00	180.00
	Control General	15.00	
	Oficinas Administrativas	60.00	
	Baños	30.00	
	Circulación	15.00	
<b>Servicio</b>	Oficinas de Servicio	80.00	1,345.00
	Almacén general	240.00	
	Cámara de Refrigeración	60.00	
	Cámara de Congelamiento	30.00	
	Control Interno	15.00	
	Baños Hombres	30.00	
	Baños Mujeres	30.00	
	Enfermería	30.00	
	Taller Mecánico	120.00	
	Bodega de Herramientas	30.00	
	Bodega de Maquinaria	180.00	
	Bodega de Insumos Agrícolas	90.00	
	Área de Combustibles	60.00	
	Cocina	30.00	
	Alacena	10.00	
	Basura	10.00	
	Comedor de Empleados	90.00	
	Área de Planta de Emergencia	30.00	
	Área de Subestación	30.00	
	Área de Gas y Combustibles	60.00	
	Circulación de Servicio	90.00	
	<b>Estacionamiento</b>	Estacionamiento General	500.00
Estacionamiento Empleados		500.00	
Carga y descarga		120.00	
Áreas Verdes		1,500.00	
<b>Suma de Áreas (11.21% del terreno)</b>			<b>1,525.00</b>
			<b>0.15</b>
<b>Área del Terreno Propuesto por Master Plan</b>			<b>13,603.15</b>
			<b>1.36</b>
<b>Suma de todas las Áreas incluyendo Áreas Verdes y Estacionamientos (30.47% del terreno)</b>			<b>4,145.00</b>
			<b>0.41</b>

## DETALLES DE LOTES Y OBRAS

En esta sección se identificaron los lotes por concepto y la superficie de áreas forestales que utilizarán, éstas no rebasan lo permitido en el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Costa Sur de Jalisco, en particular en los porcentajes de desmonte permitidos en las UGAs que aplican al proyecto que son la UGA 26 para el interior del continente y la UGA 22 que aplica a la poligonal que va de la carretera federal al mar.

A continuación se señalan el coeficiente de ocupación del suelo (C.O.S), y el coeficiente de utilización del suelo (C.U.S.).

Áreas UGA 26					
Descripción	Área	Área Aplicando CUS=0.50	Área Aplicando COS=0.30	% Deforestación	Área a deforestar
Lote 1	3,389.51	1,694.76	1,016.85	90%	3,050.56
Lote 2	3,874.77	1,937.39	1,162.43	90%	3,487.29
Lote 3	5,320.10	2,660.05	1,596.03	60%	3,192.06
Lote 4	4,560.37	2,280.19	1,368.11	70%	3,192.26
Lote 5	5,546.15	2,773.08	1,663.85	60%	3,327.69
Lote 6	4,525.55	2,262.78	1,357.67	70%	3,167.89
Lote 7	5,126.82	2,563.41	1,538.05	60%	3,076.09
Lote 8	3,838.12	1,919.06	1,151.44	90%	3,454.31
Lote 9	3,092.34	1,546.17	927.70	90%	2,783.11
Lote 10	2,804.62	1,402.31	841.39	90%	2,524.16
Lote 11	2,964.16	1,482.08	889.25	90%	2,667.74
Lote 12	3,274.89	1,637.45	982.47	90%	2,947.40
Lote 13	3,422.94	1,711.47	1,026.88	90%	3,080.65
Lote 14	2,885.12	1,442.56	865.54	90%	2,596.61
Lote 15	2,844.92	1,422.46	853.48	90%	2,560.43
Lote 16	5,152.54	2,576.27	1,545.76	60%	3,091.52
Lote 17	4,476.21	2,238.11	1,342.86	70%	3,133.35
Lote 18	2,779.23	1,389.62	833.77	90%	2,501.31
Lote 19	3,402.79	1,701.40	1,020.84	90%	3,062.51
Lote 20	4,273.96	2,136.98	1,282.19	70%	2,991.77
Lote 21	3,063.68	1,531.84	919.10	90%	2,757.31
Lote 22	3,063.68	1,531.84	919.10	90%	2,757.31
Lote 23	2,945.22	1,472.61	883.57	90%	2,650.70
Lote 24	2,216.23	1,108.12	664.87	90%	1,994.61
Lote 25	3,879.80	1,939.90	1,163.94	90%	3,491.82
Lote 26	2,949.02	1,474.51	884.71	90%	2,654.12
Lote 27	10,118.35	5,059.18	3,035.51	50%	5,059.18

Lote 28	16,771.38	8,385.69	5,031.41	50%	8,385.69
Lote 29	7,619.51	3,809.76	2,285.85	50%	3,809.76
Lote 30	2,807.84	1,403.92	842.35	90%	2,527.06
Lote 31	5,826.66	2,913.33	1,748.00	60%	3,496.00
Lote 32	4,808.37	2,404.19	1,442.51	70%	3,365.86
Lote 33	3,444.18	1,722.09	1,033.25	90%	3,099.76
Lote 34	3,210.24	1,605.12	963.07	90%	2,889.22
Lote 35	3,037.62	1,518.81	911.29	90%	2,733.86
Lote 36	3,664.98	1,832.49	1,099.49	90%	3,298.48
Lote 37	2,504.88	1,252.44	751.46	90%	2,254.39
Lote 38	2,558.62	1,279.31	767.59	90%	2,302.76
Lote 39	3,475.65	1,737.83	1,042.70	90%	3,128.09
Lote 40	3,936.93	1,968.47	1,181.08	90%	3,543.24
Lote 41	3,217.55	1,608.78	965.27	90%	2,895.80
Lote 42	4,189.43	2,094.72	1,256.83	70%	2,932.60
Lote 43	6,487.67	3,243.84	1,946.30	60%	3,892.60
Lote 44	4,648.29	2,324.15	1,394.49	70%	3,253.80
Lote 45	7,949.40	3,974.70	2,384.82	80%	6,359.52
Lote 46	9,659.40	4,829.70	2,897.82	50%	4,829.70
Lote 47	7,091.11	3,545.56	2,127.33	50%	3,545.56
Lote 48	6,587.98	3,293.99	1,976.39	60%	3,952.79
Lote 49	9,094.23	4,547.12	2,728.27	50%	4,547.12
Lote 50	8,425.19	4,212.60	2,527.56	50%	4,212.60
Lote 51	9,491.31	4,745.66	2,847.39	50%	4,745.66
Lote 52	5,949.78	2,974.89	1,784.93	60%	3,569.87
Lote 53	3,591.65	1,795.83	1,077.50	90%	3,232.49
Lote 54	6,399.89	3,199.95	1,919.97	60%	3,839.93
Lote 55	4,810.09	2,405.05	1,443.03	70%	3,367.06
Lote 56	8,406.42	4,203.21	2,521.93	50%	4,203.21
Lote 57	5,669.93	2,834.97	1,700.98	60%	3,401.96
Lote 58	8,944.91	4,472.46	2,683.47	50%	4,472.46
Lote 59	8,477.96	4,238.98	2,543.39	50%	4,238.98
Lote 60	6,831.68	3,415.84	2,049.50	60%	4,099.01
Lote 61	8,644.55	4,322.28	2,593.37	50%	4,322.28
Lote 62	8,445.27	4,222.64	2,533.58	50%	4,222.64
Lote 63	6,048.76	3,024.38	1,814.63	60%	3,629.26
Lote 64	4,818.26	2,409.13	1,445.48	70%	3,372.78
Lote 65	6,786.82	3,393.41	2,036.05	60%	4,072.09
Lote 66	5,097.29	2,548.65	1,529.19	60%	3,058.37
Lote 67	4,627.51	2,313.76	1,388.25	70%	3,239.26
Lote 68	5,893.92	2,946.96	1,768.18	60%	3,536.35
Lote 69	4,033.14	2,016.57	1,209.94	70%	2,823.20
Lote 70	14,388.23	7,194.12	4,316.47	50%	7,194.12
Lote 71	11,509.65	5,754.83	3,452.90	50%	5,754.83
Lote 72	7,535.69	3,767.85	2,260.71	50%	3,767.85
Lote 73	12,587.73	6,293.87	3,776.32	50%	6,293.87
Lote 74	13,296.49	6,648.25	3,988.95	50%	6,648.25
Lote 75	7,075.79	3,537.90	2,122.74	50%	3,537.90

Lote 76	7,205.82	3,602.91	2,161.75	50%	3,602.91
Lote 77	5,933.84	2,966.92	1,780.15	60%	3,560.30
Lote 78	7,658.77	3,829.39	2,297.63	50%	3,829.39
Lote 79	7,033.26	3,516.63	2,109.98	50%	3,516.63
Lote 80	7,287.73	3,643.87	2,186.32	50%	3,643.87
Lote 81	6,422.94	3,211.47	1,926.88	50%	3,211.47
Lote 82	6,664.98	3,332.49	1,999.49	50%	3,332.49
Lote 83	7,476.99	3,738.50	2,243.10	50%	3,738.50
Lote 84	7,456.38	3,728.19	2,236.91	60%	4,473.83
Lote 85	8,638.86	4,319.43	2,591.66	50%	4,319.43
Lote 86	6,640.65	3,320.33	1,992.20	60%	3,984.39
Lote 87	8,186.27	4,093.14	2,455.88	50%	4,093.14
Lote 88	5,729.73	2,864.87	1,718.92	50%	2,864.87
Lote 89	10,493.89	5,246.95	3,148.17	50%	5,246.95
Lote 90	8,384.50	4,192.25	2,515.35	60%	5,030.70
Lote 91	22,746.50	11,373.25	6,823.95	60%	13,647.90
Lote 92	10,525.85	5,262.93	3,157.76	50%	5,262.93
Lote 93	12,659.42	6,329.71	3,797.83	50%	6,329.71
Lote 94	8,597.95	4,298.98	2,579.39	50%	4,298.98
Lote 95	6,580.89	3,290.45	1,974.27	60%	3,948.53
Lote 96	7,248.31	3,624.16	2,174.49	50%	3,624.16
Lote 97	7,451.78	3,725.89	2,235.53	50%	3,725.89
Lote 98	7,637.62	3,818.81	2,291.29	50%	3,818.81
Lote 99	9,940.00	4,970.00	2,982.00	50%	4,970.00
Lote 100	8,396.08	4,198.04	2,518.82	50%	4,198.04
Lote 101	3,764.67	1,882.34	1,129.40	90%	3,388.20
<b>Total de lotes residenciales</b>	<b>642,934.60</b>	<b>321,467.30</b>	<b>192,880.38</b>		<b>386,815.57</b>
<b>H Hotel</b>	<b>71,927.71</b>	<b>35,963.86</b>	<b>21,578.31</b>	<b>100%</b>	<b>71,927.71</b>
<b>SP Spa</b>	<b>19,188.72</b>	<b>9,594.36</b>	<b>5,756.62</b>	<b>60%</b>	<b>11,513.23</b>
<b>BC-1 Beach Club</b>	<b>4,092.57</b>	<b>2,046.29</b>	<b>1,227.77</b>	<b>80%</b>	<b>3,274.06</b>
<b>BC-2 Beach Club</b>	<b>6,533.02</b>	<b>3,266.51</b>	<b>1,959.91</b>	<b>60%</b>	<b>3,919.81</b>
<b>BC-3 Beach Club</b>	<b>1,933.43</b>	<b>966.72</b>	<b>580.03</b>	<b>80%</b>	<b>1,546.74</b>
<b>GC Golf Club</b>	<b>23,425.18</b>	<b>11,712.59</b>	<b>7,027.55</b>	<b>100%</b>	<b>23,425.18</b>
<b>Centro de eventos</b>	<b>6,301.40</b>	<b>3,150.70</b>	<b>1,890.42</b>	<b>60%</b>	<b>3,780.84</b>
Lote A-1	790.00	395.00	237.00	80%	632.00
Lote A-2	2,024.00	1,012.00	607.20	80%	1,619.20
Lote A-3	500.00	250.00	150.00	80%	400.00
Lote A-4	1,000.00	500.00	300.00	80%	800.00
Lote A-5	1,000.00	500.00	300.00	80%	800.00

Lote A-6	500.00	250.00	150.00	80%	400.00
Lote A-7	498.00	249.00	149.40	80%	398.40
Lote A-8	470.00	235.00	141.00	80%	376.00
Lote A-9	528.75	264.38	158.63	80%	423.00
Resto Lote A	13,030.50	6,515.25	3,909.15	80%	10,424.40
Lote B	22,500.00	11,250.00	6,750.00	60%	13,500.00
Lote D	5,126.82	2,563.41	1,538.05	60%	3,076.09
Lote H	30,000.00	15,000.00	9,000.00	60%	18,000.00
Lote I-1	1,298.00	649.00	389.40	80%	1,038.40
Lote I-2	1,141.00	570.50	342.30	80%	912.80
Lote I-3	1,251.00	625.50	375.30	80%	1,000.80
Lote I-4	1,145.00	572.50	343.50	80%	916.00
Lote I-5	1,267.00	633.50	380.10	80%	1,013.60
Lote I-6	1,252.00	626.00	375.60	80%	1,001.60
Lote I-7	968.00	484.00	290.40	80%	774.40
Lote I-8	1,438.39	719.20	431.52	80%	1,150.71
Lote I-9	1,274.27	637.14	382.28	80%	1,019.42
Lote K	40,000.00	20,000.00	12,000.00	60%	24,000.00
Lote L	33,195.00	16,597.50	9,958.50	60%	19,917.00
Lote N	4,971.00	2,485.50	1,491.30	80%	3,976.80
Lote O	5,215.00	2,607.50	1,564.50	60%	3,129.00
<b>Total de Lotes en Prop. Privada</b>	<b>172,383.73</b>	<b>86,191.87</b>	<b>51,715.12</b>		<b>110,699.62</b>
<b>Servicios Aéreos</b>					
Helipuerto	<b>7,200.00</b>	<b>3,600.00</b>	<b>2,160.00</b>	<b>60%</b>	<b>4,320.00</b>
Hangar	<b>3,012.20</b>	<b>1,506.10</b>	<b>903.66</b>	<b>80%</b>	<b>2,409.76</b>
<b>BS Servicios de playa y mant.</b>	<b>4,808.88</b>	<b>2,404.44</b>	<b>1,442.66</b>	<b>80%</b>	<b>3,847.10</b>
<b>CS Casetas de Seguridad</b>					
Caseta 1	<b>4,200.00</b>	<b>2,100.00</b>	<b>1,260.00</b>	<b>80%</b>	<b>3,360.00</b>
Caseta 2	<b>600.00</b>	<b>300.00</b>	<b>180.00</b>	<b>80%</b>	<b>480.00</b>
Caseta 3	<b>296.26</b>	<b>148.13</b>	<b>88.88</b>	<b>80%</b>	<b>237.01</b>
<b>Totales en Metros Cuadrados</b>	<b>968,837.70</b>	<b>484,418.85</b>	<b>290,651.31</b>		<b>631,556.64</b>
<b>Totales en Hectáreas</b>	<b>96.88</b>	<b>48.44</b>	<b>29.07</b>		<b>63.16</b>

<b>Promedio de deforestación General del proyecto</b>	<b>65.19%</b>
---	---------------

<b>Promedio de conservación de selva para áreas del proyecto</b>	<b>34.81%</b>
--	---------------

Áreas UGA 22					
Descripción	Área Parcial M2	Área Aplicando CUS=0.50	Área Aplicando COS=0.30	% Deforestación	Área Parcial Deforestada M2
Lote 1	3,196.42	1,598.21	958.93	100.00%	3,196.42
Lote 2	2,477.11	1,238.56	743.13	100.00%	2,477.11
Lote 3	1,658.79	829.40	497.64	100.00%	1,658.79
Lote 4	1,982.31	991.16	594.69	100.00%	1,982.31
Lote 5	1,834.93	917.47	550.48	100.00%	1,834.93
Lote 6	2,359.33	1,179.67	707.80	100.00%	2,359.33
Lote 7	2,603.10	1,301.55	780.93	100.00%	2,603.10
Lote 8	2,472.32	1,236.16	741.70	100.00%	2,472.32
Lote 9	1,537.44	768.72	461.23	100.00%	1,537.44
Lote 10	2,070.25	1,035.13	621.08	100.00%	2,070.25
Lote 11	3,727.09	1,863.55	1,118.13	100.00%	3,727.09
Lote 12	1,490.50	745.25	447.15	100.00%	1,490.50
Lote 13	1,851.02	925.51	555.31	100.00%	1,851.02
Lote 14	1,483.51	741.76	445.05	100.00%	1,483.51
Lote 15	1,759.12	879.56	527.74	100.00%	1,759.12
Lote 16	1,659.87	829.94	497.96	100.00%	1,659.87
Lote 17	1,900.04	950.02	570.01	100.00%	1,900.04
Lote 18	2,505.81	1,252.91	751.74	100.00%	2,505.81
Lote 19	1,861.01	930.51	558.30	100.00%	1,861.01
Lote 20	1,919.09	959.55	575.73	100.00%	1,919.09
Lote 21	2,191.70	1,095.85	657.51	100.00%	2,191.70
Lote 22	2,737.52	1,368.76	821.26	100.00%	2,737.52
Lote 23	3,655.74	1,827.87	1,096.72	100.00%	3,655.74
Lote 24	2,546.14	1,273.07	763.84	100.00%	2,546.14
Lote 25	2,489.14	1,244.57	746.74	100.00%	2,489.14
Lote 26	2,179.66	1,089.83	653.90	100.00%	2,179.66
Lote 27	2,488.77	1,244.39	746.63	100.00%	2,488.77
Lote 28	2,854.74	1,427.37	856.42	100.00%	2,854.74
Lote 29	2,458.47	1,229.24	737.54	100.00%	2,458.47
Lote 30	2,156.77	1,078.39	647.03	100.00%	2,156.77
Lote 31	1,490.46	745.23	447.14	100.00%	1,490.46
Lote 32	1,675.53	837.77	502.66	100.00%	1,675.53
Lote 33	1,481.31	740.66	444.39	100.00%	1,481.31
Lote 34	1,546.98	773.49	464.09	100.00%	1,546.98
Lote 35	1,997.01	998.51	599.10	100.00%	1,997.01
Lote 36	1,433.11	716.56	429.93	100.00%	1,433.11
Lote 37	2,108.07	1,054.04	632.42	100.00%	2,108.07
Lote 38	2,701.54	1,350.77	810.46	100.00%	2,701.54
Lote 39	1,741.27	870.64	522.38	100.00%	1,741.27
Lote 40	3,658.73	1,829.37	1,097.62	100.00%	3,658.73
Lote 41	5,178.38	2,589.19	1,553.51	100.00%	5,178.38
Lote 42	6,272.62	3,136.31	1,881.79	100.00%	6,272.62
Lote 43	5,927.89	2,963.95	1,778.37	100.00%	5,927.89



Lote 44	5,767.00	2,883.50	1,730.10	100.00%	5,767.00
Lote 45	2,430.45	1,215.23	729.14	100.00%	2,430.45
Lote 46	2,039.58	1,019.79	611.87	100.00%	2,039.58
Lote 47	5,911.32	2,955.66	1,773.40	100.00%	5,911.32
Lote 48	4,022.44	2,011.22	1,206.73	100.00%	4,022.44
Lote 49	2,071.77	1,035.89	621.53	100.00%	2,071.77
Lote 50	2,224.73	1,112.37	667.42	100.00%	2,224.73
Lote 51	2,437.62	1,218.81	731.29	100.00%	2,437.62
Lote 52	2,324.09	1,162.05	697.23	100.00%	2,324.09
Lote 53	2,220.21	1,110.11	666.06	100.00%	2,220.21
Lote 54	2,065.08	1,032.54	619.52	100.00%	2,065.08
Lote 55	2,414.43	1,207.22	724.33	100.00%	2,414.43
Lote 56	2,322.91	1,161.46	696.87	100.00%	2,322.91
Lote 57	3,355.76	1,677.88	1,006.73	100.00%	3,355.76
Lote 58	2,078.61	1,039.31	623.58	100.00%	2,078.61
Lote 59	2,813.04	1,406.52	843.91	100.00%	2,813.04
Lote 60	2,187.25	1,093.63	656.18	100.00%	2,187.25
Lote 61	3,138.25	1,569.13	941.48	100.00%	3,138.25
Lote 62	2,761.56	1,380.78	828.47	100.00%	2,761.56
<b>Total de lotes habitacionales</b>	<b>159,906.71</b>	<b>79,953.36</b>	<b>47,972.01</b>		<b>159,906.71</b>
<b>Descripción</b>	<b>Área Parcial M2</b>	<b>Área Aplicando CUS=0.70</b>	<b>Área Aplicando COS=0.50</b>	<b>% Deforestación</b>	<b>Área Parcial Deforestada M2</b>
Lote 63	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 64	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 65	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 66	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 67	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 68	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 69	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 70	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 71	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 72	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 73	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 74	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 75	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 76	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 77	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 78	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 79	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 80	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 81	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 82	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 83	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00

Lote 84	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 85	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 86	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 87	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 88	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 89	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 90	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 91	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 92	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 93	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 94	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 95	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 96	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 97	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 98	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 99	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 100	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
Lote 101	300.00	210.00	150.00	100.00%	300.00
<b>Total lotes p/trabajadores</b>	<b>11,700.00</b>	<b>8,190.00</b>	<b>5,850.00</b>	<b>100.00%</b>	<b>11,700.00</b>
<b>Hacienda</b>	<b>23,407.22</b>	<b>11,703.61</b>	<b>7,022.17</b>	<b>80.00%</b>	<b>18,725.78</b>
<b>Caballerizas</b>	<b>5,440.62</b>	<b>2,720.31</b>	<b>1,632.19</b>	<b>80.00%</b>	<b>4,352.50</b>
<b>Servicios</b>	<b>13,603.15</b>	<b>6,801.58</b>	<b>4,080.95</b>	<b>80.00%</b>	<b>10,882.52</b>
<b>Vivero</b>	<b>13,269.88</b>	<b>13,269.88</b>	<b>13,269.88</b>	<b>100.00%</b>	<b>13,269.88</b>
<b>Totales en M2</b>	<b>227,327.58</b>	<b>122,638.73</b>	<b>79,827.19</b>		<b>218,837.38</b>
<b>Totales en Has</b>	<b>22.7</b>	<b>12.3</b>	<b>8.0</b>		<b>21.9</b>

<b>Promedio de deforestación General del proyecto</b>	<b>96.27%</b>
---	---------------

<b>Promedio de conservación de selva para áreas del proyecto</b>	<b>3.73%</b>
--	--------------

Campo de Golf				
Descripción	Área Parcial M2	Área Total M2	Área Total Ha	Área Parcial Deforestada Ha
<b>Hoyo 1</b>				
Pasto	23,105.42	23,105.42	2.31	2.31
Vegetación Natural				
<b>Hoyo 2</b>				
Pasto	10 138.0678	16,034.88	1.60	1.60
Vegetación Natural	5,896.81			
<b>Hoyo 3</b>				
Pasto	22,177.80	29,229.13	2.92	2.92
Vegetación Natural	7,051.33			
<b>Hoyo 4</b>				
Pasto	30,932.14	35,327.04	3.53	3.53
Vegetación Natural	4,394.91			
<b>Hoyo 5</b>				
Pasto	27,262.52	30,462.84	3.05	3.05
Vegetación Natural	3,200.31			
<b>Hoyo 6</b>				
Pasto	27,870.85	46,790.95	4.68	4.68
Vegetación Natural	3,498.28			
Lago B	15,421.81			
<b>Hoyo 7</b>				
Pasto	14,863.99	36,678.90	3.67	3.67
Lago C	21,814.91			
<b>Hoyo 8</b>				
Pasto	33,523.56	33,523.56	3.35	3.35
<b>Hoyo 9</b>				
Pasto	33,812.24	33,812.24	3.38	3.38
<b>Hoyo 10</b>				
Pasto	38,222.55	42,962.47	4.30	4.30
Vegetación Natural	4,739.92			
<b>Hoyo 11</b>				
Pasto	5,881.91	11,758.14	1.18	1.18
Vegetación Natural	5,876.23			
<b>Hoyo 12</b>				
Pasto	27,264.79	27,264.79	2.73	2.73
<b>Hoyo 13</b>				
Pasto	10,495.13	14,750.52	1.48	1.48
Vegetación Natural	4,255.39			

<b>Hoyo 14</b>				
Pasto	44,530.90	44,530.90	4.45	4.45
<b>Hoyo 15</b>				
Pasto	34,926.85	38,967.09	3.90	3.90
Vegetación Natural	4,040.24			
<b>Hoyo 16</b>				
Pasto	10,237.54	12,767.38	1.28	1.28
Vegetación Natural	2,529.84			
<b>Hoyo 17</b>				
Pasto	25,969.24	25,969.24	2.60	2.60
<b>Hoyo 18</b>				
Pasto	38,029.74	48,026.49	4.80	4.80
Vegetación Natural	4,408.84			
Lago A	5,587.91			
<b>Putting Green</b>				
Pasto	5,244.18	5,244.18	0.52	0.52
<b>PR</b>				
Pasto	39,067.74	44,685.10	4.47	4.47
Vegetación Natural	5,617.37			
<b>Área Total</b>		<b>601,891.27</b>	<b>60.18 Ha</b>	<b>60.18 Ha</b>

<b>CAMINOS</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Metros Lineales</b>	<b>Área Parcial M2</b>	<b>Área Total Ha</b>	<b>Área Total Deforestada Ha</b>
Área Mar				
Caminos	<b>10,865.32</b>	162,979.80	16.30	16.30
Área Tierra				
Caminos	<b>8,605.94</b>	129,089.10	12.91	12.91
<b>Área Total</b>	<b>19,471.26</b>	<b>292,068.90</b>	<b>29.21</b>	<b>29.21</b>

<b>Resumen UGA 26</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Área Total M2</b>	<b>Área con CUS 50%</b>	<b>Área con COS 30%</b>	<b>Área Total Deforestada M2</b>
<b>Campo de Golf</b>	<b>601,891.27</b>			<b>601,891.27</b>
<b>Lotes Residenciales</b>	<b>642,934.60</b>	<b>321,467.30</b>	<b>192,880.38</b>	<b>386,815.57</b>
<b>H Hotel</b>	<b>71,927.71</b>	<b>35,963.86</b>	<b>21,578.31</b>	<b>71,927.71</b>
<b>SP Spa</b>	<b>19,188.72</b>	<b>9,594.36</b>	<b>5,756.62</b>	<b>11,513.23</b>
<b>BC-1 Beach Club</b>	<b>4,092.57</b>	<b>2,046.29</b>	<b>1,227.77</b>	<b>3,274.06</b>
<b>BC-2 Beach Club</b>	<b>6,533.02</b>	<b>3,266.51</b>	<b>1,959.91</b>	<b>3,919.81</b>
<b>BC-3 Beach Club</b>	<b>1,933.43</b>	<b>966.72</b>	<b>580.03</b>	<b>1,546.74</b>
<b>Casa Club</b>	<b>23,425.18</b>	<b>11,712.59</b>	<b>7,027.55</b>	<b>23,425.18</b>
<b>Centro de Eventos</b>	<b>6,301.40</b>	<b>3,150.70</b>	<b>1,890.42</b>	<b>3,780.84</b>
<b>Propiedades Privadas</b>	<b>172,383.73</b>	<b>86,191.87</b>	<b>51,715.12</b>	<b>110,699.62</b>
<b>Servicios Aéreos</b>	<b>10,212.20</b>	<b>5,106.10</b>	<b>3,063.66</b>	<b>6,729.76</b>
<b>Servicios y mantenimiento de playa</b>	<b>4,808.88</b>	<b>2,404.44</b>	<b>1,442.66</b>	<b>3,847.10</b>
<b>Vialidades</b>	<b>162,979.80</b>			<b>162,979.80</b>
<b>CS Casetas de Seguridad</b>	<b>5,096.26</b>	<b>2,548.13</b>	<b>1,528.88</b>	<b>4,077.01</b>
<b>Total de M2 de lotificación en la UGA 26</b>	<b>1,733,708.77</b>	<b>484,418.85</b>	<b>290,651.31</b>	<b>1,396,427.70</b>

<b>Total de M2 a deforestar en la UGA 26</b>	<b>1,396,427.70</b>
--	---------------------

<b>Total de M2 de terreno en la UGA 26</b>	<b>4,182,000.00</b>
--	---------------------

<b>Porcentaje de Deforestación</b>	<b>33.39%</b>
------------------------------------	---------------

<b>Total de M2 a construir en la UGA 26</b>	<b>892,542.58</b>
---	-------------------

<b>Resumen UGA 22</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Área Total M2</b>	<b>Área con CUS 50%</b>	<b>Área con COS 30%</b>	<b>Área Total Deforestada M2</b>
<b>Lotes residenciales de rancho</b>	<b>159,906.71</b>	<b>79,953.36</b>	<b>47,972.01</b>	<b>159,906.71</b>
<b>Aldea de trabajadores</b>	<b>11,700.00</b>	<b>8,190.00</b>	<b>5,850.00</b>	<b>11,700.00</b>
<b>Hacienda</b>	<b>23,407.22</b>	<b>11,703.61</b>	<b>7,022.17</b>	<b>18,725.78</b>
<b>Caballerizas</b>	<b>5,440.62</b>	<b>2,720.31</b>	<b>1,632.19</b>	<b>4,352.50</b>
<b>Servicios</b>	<b>13,603.15</b>	<b>6,801.58</b>	<b>4,080.95</b>	<b>10,882.52</b>
<b>Vivero</b>	<b>13,269.88</b>	<b>13,269.88</b>	<b>13,269.88</b>	<b>13,269.88</b>
<b>Vialidades</b>	<b>129,089.10</b>			<b>129,089.10</b>

<b>Total de M2 de lotificación en la UGA 22</b>	<b>356,416.68</b>	<b>122,638.73</b>	<b>79,827.19</b>	<b>347,926.49</b>
---	-------------------	-------------------	------------------	-------------------

<b>Total de M2 a deforestar en la UGA 22</b>	<b>347,926.49</b>
--	-------------------

<b>Total de M2 de terreno en la UGA 22</b>	<b>2,635,074.00</b>
--	---------------------

<b>Porcentaje de Deforestacion</b>	<b>13.20%</b>
------------------------------------	---------------

<b>Total de M2 a construir en la UGA 22</b>	<b>79,827.19</b>
---	------------------

El hotel utilizará un total real de 100 habitaciones y de acuerdo a la Ley Sobre El Régimen de Propiedad y Condominio de Inmuebles para el Estado de Jalisco, Artículo 4º, Fracción II, se dependerá de la resolución que expida el Ayuntamiento en la correspondiente **Licencia Municipal de Construcción**, para identificar el número de cajones para estacionamiento que se construirán.

El acceso principal al proyecto será por la carretera “Panamericana”, misma a la que no se le realizarán cambios.

Características de las vialidades (ancho o derecho de vía, longitud, acotamientos, canaletas, revestimientos, etc.).

El proyecto de manera interna tendrá diferentes vialidades mismas que para realizar su análisis de accesos se consideraron los siguientes ángulos de reposos de longitud:

Para terraplén de 1:1 y para corte de 0.5:1.

Volúmenes de tierra que se despalmarán para la preparación del sitio, son:



## VOLUMENES DE TERRACERIAS

VIALIDAD	CORTE (m <sup>3</sup> )	RELLENO (m <sup>3</sup> )	SECCION (m)	LONGITUD (m)	AREA CORONA (m <sup>2</sup> )
CALLE V1	11,836.29	15,762.36	14.50	1,619.59	23,484.06
CALLE V1A	4,611.99	9,027.07	13.00	881.34	11,457.42
CALLE V1B	2,236.88	2,930.71	13.00	163.02	2,119.26
CALLE V1C	1,859.22	3,537.14	13.00	394.77	5,132.01
CALLE V1D	2,342.47	6,479.14	13.00	364.13	4,733.69
CALLE V1E	5,668.36	4,112.88	13.00	667.34	8,675.42
CALLE V1F	5,339.66	3,151.87	13.00	427.61	5,558.93
CALLE V1G	2,290.76	2,718.42	13.00	277.16	3,603.08
CALLE V1H	2,844.42	4,431.23	13.00	190.55	2,477.15
CALLE V1I	212.22	43.34	13.00	200.98	2,612.74
CALLE V1J	205.45	60.48	13.00	257.45	3,346.85
CALLE V1K	1.34	3.61	13.00	40.00	520.00
CALLE V1L	1,327.68	632.25	13.00	493.30	6,412.90
CALLE V2	42,753.51	35,915.68	14.50	1,702.02	24,679.29
CALLE V2A	2,365.65	3,586.57	13.00	407.83	5,301.79
CALLE V3	26,187.91	41,410.12	14.50	1,983.90	28,766.55
CALLE V3A	1,167.66	1,723.02	13.00	247.90	3,222.70
CALLE V3B	3,103.40	2,148.70	13.00	359.86	4,678.18
CALLE V4	672.87	1,168.30	14.50	215.00	3,117.50
CALLE V5	53,928.64	75,691.27	14.50	2,476.48	35,908.96
CALLE V5A	4,460.36	9,819.03	13.00	821.51	10,679.63
CALLE V5B	3,606.83	2,174.17	13.00	351.91	4,574.83
CALLE V5C	325.64	770.84	13.00	155.51	2,021.63
CALLE V5D	1,776.81	5,453.73	13.00	224.80	2,922.40
CALLE V5E	1,707.98	10,023.98	13.00	205.46	2,670.98
CALLE V5F	422.26	5,620.29	13.00	239.57	3,114.41
CALLE V5G	3,796.92	1,287.44	13.00	140.60	1,827.80
CALLE V5H	10,899.36	15,713.93	13.00	910.67	11,838.71
CALLE V5I	17,038.66	5,296.90	13.00	298.63	3,882.19
CALLE V5J	9,343.24	2,227.42	13.00	214.07	2,782.91
<b>TOTAL</b>	<b>224,334.48</b>	<b>272,921.87</b>		<b>16,932.96</b>	<b>232,123.97</b>

**VOLUMEN DE DESPALME = 172,580.17 m<sup>3</sup>**

**NOTA:**

Para el analisis de volúmenes se consideraron los siguientes ángulos de reposos del talud: para terraplen de 1:1 y para corte de 0.5:1. En el analisis del volumen del despálme, se considero un espesor de 60 cm. al no contar con recomendación de mecánica

Cimentaciones de las obras a desarrollar (por ejemplo: hotel, condominios, o villas unifamiliares, club de playa, vialidades, etc.), se pueden identificar en el *Anexo 003, Análisis de Volúmenes – Anteproyecto*.

Estas se realizarán de acuerdo a cada una de las actividades a desarrollar por residencial, sin embargo, las memorias de cálculo para cada actividad se encuentran descritas en el *Anexo 002, Características de Vialidades*.

#### Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas

#### Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en el estado de Jalisco, contenida en un polígono regular con coordenadas extremas (491000,2159000) y (495000,2156500) UTM, tiene una superficie de 681.70 Ha. Se encuentra localizado cerca de la localidad de Chamela, dentro del municipio de “La Huerta”, en el Km. 62.8 carretera Melaque - Pto. Vallarta, Chamela, Jalisco.

Los municipios con los que colinda son al norte Tomatlán y Villa Purificación, al este con los municipios de Casimiro Castillo y Cuautitlán de García Barragán y al sur colinda con el municipio de Cihuatlán.

Pertenece a la región Hidrológica Costa de Jalisco, a la cuenca del Río San Nicolás- Cuitzmala, al norte del predio se encuentra el Río Purificación, el cual desemboca al mar.

(Anexo cartográfico 2 Ubicación)

#### Superficie total requerida

En el caso de las superficies máximas de construcción y de desmonte, se considerarán los topes máximos permitidos en las UGAs. Sin embargo, de acuerdo al proyecto arquitectónico se demuestra que los porcentajes reales, están por debajo de los porcentajes máximos permitidos. (Ver tablas de COS y programas arquitectónicos), a la poligonal que se encuentra de la carretera al mar se le denomina zona de mar y a la poligonal que se encuentra en de la carretera al interior del continente se le denomina zona de tierra.

**Superficies de Construcción de Zona de Mar (según programas arquitectónicos)**

<b>SPA</b>	
Suma de Área Construida (20.94% del terreno)	4,250.00
	0.43 ha
Área del Terreno Propuesto por Master Plan	19,188.72
	1.92 ha
Suma de todas las Áreas incluyendo Áreas Verdes y Estacionamientos (38.40% del terreno)	11,550.00
	1.16 ha
<b>CENTRO DE EVENTOS</b>	
Suma de Área Construida ( 20.94% del terreno)	1,320.00
	0.13 ha
Área del Terreno Propuesto por Master Plan	5,444.53
	0.54 ha
Suma de todas las Áreas incluyendo Áreas Verdes y Estacionamientos (38.40% del terreno)	2,420.00
	0.24 ha
<b>CASA CLUB</b>	
Suma de Área Construida (8.02% del terreno)	1,880.00
	0.19 ha
Área del Terreno Propuesto por Master Plan	23,425.18
	2.34 ha
Suma de todas las Áreas incluyendo Áreas Verdes y Estacionamientos (23.60% del terreno)	5,530.00
	0.55 ha
<b>CLUB DE PLAYA 1</b>	
Suma de Áreas (7.96% del terreno)	326.00
	0.03 ha
Área del Terreno Propuesto por Master Plan	4,093.57
	0.41 ha
Suma de todas las Áreas incluyendo Áreas Verdes y Estacionamientos (29.94% del terreno)	1,226.00
	0.12 ha
<b>CLUB DE PLAYA 2</b>	
Suma de Áreas (10.71% del terreno)	700.00
	0.07 ha
Área del Terreno Propuesto por Master Plan	6,533.02

	<b>0.65 ha</b>
<b>Suma de todas las Áreas incluyendo Áreas Verdes y Estacionamientos (46.68% del terreno)</b>	<b>3,050.00</b>
	<b>0.31 ha</b>

<b>CLUB DE PLAYA 3</b>	
<b>Suma de Áreas (16.86% del terreno)</b>	<b>326.00</b>
	<b>0.03 ha</b>
<b>Área del Terreno Propuesto por Master Plan</b>	<b>1,933.43</b>
	<b>0.19 ha</b>
<b>Suma de todas las Áreas incluyendo Áreas Verdes y Estacionamientos (63.41% del terreno)</b>	<b>1,226.00</b>
	<b>0.12 ha</b>

<b>SEGURIDAD (CASETA 1,2,3)</b>	
<b>Suma Total de Área Construida (6.98% del terreno)</b>	<b>356.00</b>
	<b>0.04 ha</b>
<b>Área Total del terreno Propuesto en Master Plan</b>	<b>5,097.11</b>
	<b>0.51 ha</b>
<b>Suma total de todas las Áreas incluyendo Áreas Verdes y Estacionamientos (15.81% del terreno)</b>	<b>806.00</b>
	<b>0.08 ha</b>

**Superficies de Construcción de Zona de Tierra (según programas arquitectónicos)**

<b>HACIENDA</b>	
Suma de Área Construida (6.75% del terreno)	<b>1,580.00</b>
	<b>0.16</b>
Área del Terreno Propuesto en Master Plan	<b>23,407.22</b>
	<b>2.34</b>
Suma de todas las Áreas incluyendo Áreas Verdes y Estacionamientos(15.50% del terreno)	<b>3,630.00</b>
	<b>0.36</b>

<b>CABALLERIZAS</b>	
Suma de Área Construida (12.68% del terreno)	<b>690.00</b>
	<b>0.07</b>
Área del Terreno Propuesto en Master Plan	<b>5,440.62</b>
	<b>0.54</b>
Suma de todas las Áreas incluyendo Áreas Verdes y Estacionamientos (64.14% del terreno)	<b>3,490.00</b>
	<b>0.35</b>

<b>SERVICIO</b>	
Suma de Áreas (11.21% del terreno)	<b>1,525.00</b>
	<b>0.15</b>
Área del Terreno Propuesto por Master Plan	<b>13,603.15</b>
	<b>1.36</b>
Suma de todas las Áreas incluyendo Áreas Verdes y Estacionamientos (30.47% del terreno)	<b>4,145.00</b>

Vías de acceso al área donde se desarrollarán las obras o actividades

Al día se considera que el acceso principal será por la carretera “Panamericana”, misma a la que no se le realizarán cambios, a su vez el interior del predio está compuesto por caminos de terracería en buen estado, éstos se conectan a la principal línea de comunicación terrestre que es la carretera federal Manzanillo-Puerto Vallarta (Panamericana). Otro acceso que se tiene dentro del área es por los medios marítimos, abarcando toda la parte oeste del pedio del proyecto en cuestión.

(Anexo cartográfico 4 accesos)

### Descripción de servicios requeridos

Para el buen desarrollo y funcionamiento del presente proyecto se deberá contar con servicios de agua potable, drenaje y energía eléctrica.

### Instalaciones Hidráulicas

La distribución de agua potable se realizará desde las fuentes de abastecimiento señaladas en la memoria anexa mediante tubería de Polietileno de Alta Densidad (PAD), con diámetros variables, según los gastos volumétricos calculados en base a la tipología de edificios, dotación de agua potable y requerimientos del cliente.

Esta tubería será enterrada en una “zanja tipo”, para la instalación de tubería, de acuerdo a la siguiente tabla:

<b>TABLA DE DIMENSIONES DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS</b>				
<b>Diámetro Nominal</b>		<b>Ancho (A)</b>	<b>Profundidad (H)</b>	<b>Volumen Excavado</b>
(mm)	(plg)	(cm)	(cm)	(m <sup>3</sup> / m)
25-38	1-1 ½	50	70	0.4000
51	2	55	70	0.4400
64-100	2 ½ - 4	60	100	0.6600
152	6	70	110	0.8400
203	8	75	115	0.8625
254	10	80	120	1.0400
305	12	85	125	1.1475
356	14	90	130	1.2600
406	16	100	140	1.5000
457	18	115	145	1.7825
508	20	120	150	1.9200
610	24	130	165	2.2750

Siempre que el diseño y la operación lo requiera se instalarán las válvulas necesarias en registros llamados “Cajas Para Válvulas”, siendo las necesarias las identificadas como tipo 5 y tipo 2. Sus dimensiones constructivas son de acuerdo a la siguiente tabla:

<b>DATOS CONSTRUCTIVOS PARA CAJAS DE VÁLVULAS</b>		
<b>Caja tipo No.</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
<b>Diámetro de válvulas</b>	<b>75 – 150</b>	<b>50 – 150</b>
<b>cantidad de válvulas</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>h en metros</b>	<b>1.27</b>	<b>1.17</b>
<b>C en centímetros</b>	<b>11.3</b>	<b>11.3</b>
<b>a en metros</b>	<b>1</b>	<b>1.30</b>
<b>b en metros</b>	<b>0.90</b>	<b>0.90</b>
<b>e en cm</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
<b>x en metros</b>	<b>1.28</b>	<b>1.58</b>
<b>y en metros</b>	<b>1.18</b>	<b>1.18</b>

Estos registros tendrán una o dos tapas dependiendo si es tipo dos (1 tapa) o tipo cinco (2 tapas), la tapa es metálica de tipo pesado construida en fierro fundido (FoFo); el marco de esta tapa será igualmente metálica de fierro fundido (FoFo) y se soldará una varilla perimetral del número tres la cual deberá estar fija al armado de la loza del techo del mencionado registro.

Todos los accesorios o piezas especiales de Polietileno de Alta Densidad (PAD) y fierro fundido (FoFo), deberán sostenerse en “Atraques De Concretos”, condiciones especiales o específicas según la siguiente tabla:

**Dimensiones de los atraques de concreto para las piezas especiales de fierro fundido (FoFo).**

<b>Diámetro Nominal De Las Piezas Especiales</b>		<b>Altura</b>	<b>Lado A</b>	<b>Lado B</b>	<b>Volumen Por Atraque</b>
<b>(mm)</b>	<b>(plg)</b>	<b>cm</b>	<b>cm</b>	<b>Cm</b>	<b>M3</b>
<b>&lt;= 76</b>	<b>&lt; = 3</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>0.027</b>
<b>102</b>	<b>4</b>	<b>35</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>0.032</b>
<b>152</b>	<b>6</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>0.036</b>
<b>203</b>	<b>8</b>	<b>45</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>0.055</b>
<b>254</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>0.070</b>
<b>305</b>	<b>12</b>	<b>55</b>	<b>45</b>	<b>35</b>	<b>0.087</b>
<b>356</b>	<b>14</b>	<b>60</b>	<b>50</b>	<b>35</b>	<b>0.105</b>
<b>406</b>	<b>16</b>	<b>65</b>	<b>55</b>	<b>40</b>	<b>0.143</b>
<b>457</b>	<b>18</b>	<b>70</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>0.168</b>
<b>508</b>	<b>20</b>	<b>75</b>	<b>65</b>	<b>45</b>	<b>0.219</b>
<b>610</b>	<b>24</b>	<b>85</b>	<b>75</b>	<b>50</b>	<b>0.219</b>
<b>762</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>55</b>	<b>0.495</b>
<b>914</b>	<b>36</b>	<b>115</b>	<b>105</b>	<b>60</b>	<b>0.725</b>
<b>1067</b>	<b>42</b>	<b>130</b>	<b>120</b>	<b>65</b>	<b>1.014</b>
<b>1219</b>	<b>48</b>	<b>145</b>	<b>130</b>	<b>70</b>	<b>1.320</b>

Estos accesorios podrán ser según los requerimientos de operación “codo”, “te” y/o “te y tapa ciega”. Por último, se instalará en cada registro de la red de distribución de agua potable un tubo de PVC de 50 mm (2 plg) de diámetro en el fondo de la misma para drenar o desaguar a un pozo de visita del alcantarillado.

En la siguiente tabla se representan los volúmenes de excavaciones para esta red.

<b>DIAMETRO</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>TRAZO</b>	<b>EXCAVACION</b>	<b>PLANTILLA</b>	<b>RELLENO M3</b>
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.5	9651.00	5790.60	6369.66	579.06	5760.04
3	1735.00	1041.00	1145.10	104.10	1033.09
4	3673.00	2203.80	2424.18	220.38	2174.02
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	4370.00	3277.50	3933.00	327.75	3463.53
10	660.00	594.00	742.50	59.40	649.66
<b>TOTAL</b>		<b>12906.90</b>	<b>14614.44</b>	<b>1290.69</b>	<b>13080.34</b>

Toda esta información así como los detalles de construcción se pueden apreciar de forma más clara en el anexo 003 (Plan Maestro Red De Agua Potable – Detalles -).

### Red de Drenaje

Las aguas residuales y/o sanitarias que se generen por la operación del desarrollo serán conducidas por un sistema de tuberías que se encuentra detallado en el Anexo 004, (Plan Maestro Red Sanitaria – Detalles -).

Se utilizará tubería de diámetro nominal mínimo de 25 cm. no siempre exclusiva ya se podrían utilizarse otros diámetros, esta tubería se encontrará instalada en “zanjas tipo”, que tendrán las dimensiones de acuerdo al diámetro nominal de la tubería según la presente tabla:



TABLA DE DIMENSIONES ZANJAS TIPO		
Diámetro Nominal (Cm)	Espesor De La Cama De Arena (Cm)	Ancho De La Zanja (Cm)
25	10	75
30	12	80
38	13	90
45	13	100
61	15	120
76	17	140
91	19	175

Cada tramo de longitud de la tubería y según el diseño lo considere conveniente y operacional se instalarán “pozo de visita” para la vigilancia y mantenimiento de la red. Los pozos a utilizar son de dos tipos a saber:

#### 1. Pozo de Visita Común

Elaborado con tabique rojo recocido de 7cm de alto, 14 cm de ancho y 28 cm de largo, juntado con una mezcla de mortero cemento arena 1:3, lo que generará un muro de 28 cm de ancho. El interior de este pozo deberá ser aplanado con mortero en acabado fino. En el fondo de este pozo habrá una losa de concreto armado con  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ , utilizando varilla del número 4 y el armado de la misma se realizará a cada 30 cm en ambos sentidos, esta losa tendrá un espesor de 15 cm y será de forma circular de 1.76 mts de diámetro.

Así mismo, tendrá una tapa metálica de fierro fundido (fofo), la cual estará asentada en un escalón metálico de fierro fundido (fofo), tipo pesado marca Mymaco, (no obstante al momento de la construcción y a juicio del ingeniero de supervisión podrán sustituirse por escalones formados con varilla del número 6 debidamente empotrados).

#### 2. Pozo de Visita con Caída Adosada

El detalle de este pozo se encuentra en el anexo 004 (plan maestro red sanitaria – detalles -), no obstante sus dimensiones varían de acuerdo al diámetro de la tubería utilizada, de acuerdo a la siguiente tabla:

<b>Diámetro Tubería</b>	<b>Diámetro Interno Del Pozo A La Boca</b>	<b>Diámetro Interno Del Pozo Al Piso</b>	<b>Distancia Del Pozo A La Tubería</b>	<b>Grosor Del Pozo</b>	<b>Longitud Libre Del Pozo</b>	<b>Distancia De La Caja Al Pozo</b>
30 – 60	60	80	110	29	112	131
76	75	100	120	28	139	137

Del proyecto en general las instalaciones de las cuales se tiene detalle de sus diseños son las mencionadas en los planos, debido a que por residencial o servicio a generar aún no se cuenta con ellos.

Cisternas y fosas sépticas selladas o plantas de tratamiento de aguas residuales.

En la siguiente tabla se representan los volúmenes de excavaciones para esta red

<b>DIAMETRO</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>TRAZO</b>	<b>EXCAVACION</b>	<b>PLANTILLA</b>	<b>RELLENO M3</b>
2	9370.00	5153.50	4122.80	515.35	3588.46
2.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	16900.00	10140.00	11154.00	1014.00	10002.99
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>15293.50</b>	<b>15276.80</b>	<b>1529.35</b>	<b>13591.44</b>

Como se detalla en la memoria de cálculo de la red sanitaria (anexo 004), se contempla la instalación de tres plantas de tratamiento de agua, cuyo diseño cubrirá los requerimientos de la normatividad vigente, de igual modo las fosas sépticas y los pozos para toma de agua se detalla su construcción en el anexo 004.

## Drenaje

Las aguas servidas provenientes de cada una de las viviendas y servicios que integran el desarrollo serán captadas y conducidas a través de una red de drenaje sanitario hasta el sitio de disposición para su tratamiento, cuya ubicación se determinará en función de la topografía y el proyecto de localización de los servicios.

En la actualidad, esta zona carece de la infraestructura hidráulica necesaria para la disposición final de las aguas residuales, motivo por el cual deberá considerarse la construcción de una o varias plantas de tratamiento de aguas residuales cuyo efluente cumpla satisfactoriamente con los requerimientos señalados en la norma oficial mexicana NOM-003-ECOL-1997, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES PARA LAS AGUAS RESIDUALES TRATADAS QUE SE REUSEN EN SERVICIOS AL PÚBLICO, con los siguientes límites máximos de contaminantes, considerando el aprovechamiento de las aguas residuales tratadas para el riego de áreas verdes y campo de golf.

<b>LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES</b>						
<b>TIPO DE REUSO</b>	<b>PROMEDIO MENSUAL</b>					
	<b>Coliformes fecales NMP/100 ml</b>	<b>Huevos de helminto (h/l)</b>	<b>Grasas y aceites mg/l</b>	<b>DBO<sub>5</sub> mg/l</b>	<b>SST mg/l</b>	
SERVICIOS AL PÚBLICO CON CONTACTO DIRECTO	240	[1	15	20	20	

De acuerdo con la distribución de las diversas zonas residenciales y servicios que producirán aguas servidas se considera la construcción de tres plantas de tratamiento de agua residual.

Para la conducción de las aguas residuales hacia el sitio de vertido o tratamiento, en donde sea factible el desarrollo contará con redes internas funcionando por gravedad, con tuberías de polietileno de alta densidad pared corrugada de 25 cm de diámetro interconectadas por pozos de visita tipo común y registros de tabique siendo éstos los que recibirán las descargas de cada una de las edificaciones que conforman el proyecto.

De acuerdo a las características de terreno, y con la finalidad de tener instalaciones poco profundas, en distintos sitios será necesaria la construcción de plantas de bombeo de aguas residuales, con lo cual se logrará elevar dichas aguas hasta el punto en que sea posible su posterior conducción o por gravedad o su descarga a las estructuras correspondientes de la planta de tratamiento.

Es importante señalar que se buscará en todo momento, que las trayectorias de las tuberías sean a un costado de las vialidades, para evitar la apertura de brechas o caminos de acceso adicionales a los necesarios para la comunicación de las zonas residenciales y de servicios consideradas.

### Agua potable

Con lo que respecta a la fuente de abastecimiento y calidad de agua el suministro se dispondrá de una galería filtrante cercana al Río Chamela, misma que satisface las necesidades del proyecto y de igual modo se desarrolla en la correspondiente memoria de cálculo de abastecimiento de agua potable (anexo 003)

Se instalarán para la supervisión de la red de agua potable marcos y tapas de concreto, quedando las válvulas centradas con la tapa.

La instalación extra de tubería al fondo de las cajas quedará a juicio de cada residencia, para el correspondiente desagüe, ya que cada caja dará al pozo de visita del alcantarillado.

Para cada instalación se tendrá que realizar el correspondiente despalme sobre tierra, o bien sobre el terreno que se requiera, todo de acuerdo al diseño ya determinado de las cajas de la red de agua potable.

El desarrollo consistirá en cinco etapas constructivas, partiendo de esto se realizó un análisis técnico – económico para determinar la infraestructura necesaria para el servicio de agua potable al desarrollo.

El servicio de agua potable para este desarrollo partirá de la fuente de abastecimiento, que como se mencionó anteriormente, es una galería filtrante con producción aproximada de 60 l/s, cuya calidad deberá cumplir con lo indicado en la NOM-127-SSA1-1994.

A partir de la fuente de abastecimiento, el agua será llevada por bombeo hacia una estructura de regulación, cuya capacidad será determinada en función del cálculo de demandas de agua potable, la ubicación de la estructura de regulación es tal que permite abastecer a todas las zonas que demandan el líquido.

En la actualidad existe un tanque superficial de mampostería que recibe agua de la galería a través de una línea de conducción de asbesto cemento. En el presente proyecto se considera la sustitución de la línea de conducción utilizando tubería de polietileno de alta densidad, se considera también la sustitución del equipo electromecánico existente, por un equipo cuyo diseño sea acorde con las necesidades del proyecto.

En cuanto al tanque existente, se utilizará principalmente para regular el caudal proveniente de la galería filtrante y distribuirlo hacia el tanque superficial del proyecto o al lago artificial de agua dulce para su utilización en el riego del campo de golf.

A partir de la estructura de regulación (tanque superficial de proyecto) el agua será distribuida a cada una de las zonas que demandan el servicio a través de una red de distribución cuyo flujo será por gravedad.

La red de distribución para alimentación a cada uno de los servicios se diseñará y construirá con tubería de polietileno de alta densidad, en los diámetros y RD que resulten del cálculo hidráulico, esta red se complementa con accesorios del mismo material y de fierro fundido, la red en su totalidad será subterránea.

Para su mantenimiento y/o reparación esta red contará con válvulas de seccionamiento tipo compuerta de fierro fundido clase 125 registrables en cajas especiales.

Cada uno de los componentes del sistema de distribución de agua potable será calculado y diseñado para proporcionar en el punto más desfavorable una presión mínima de  $1.5 \text{ Kg/cm}^2$ .

### Vialidades

En la planeación, proyecto y operación de calles y carreteras, la demanda del tránsito, bien sea presente o futura, es considerada como una cantidad conocida. Una medida de la eficiencia con la que una calle o carretera presta servicio a esta demanda es conocida como capacidad. Para determinar la capacidad se requiere no sólo de un conocimiento general de las características

de la corriente del tránsito, sino también de un conocimiento de los volúmenes, bajo una variedad de condiciones físicas y de operación.

El termino Nivel de Servicio se usa para describir las condiciones de operación que un conductor experimentará durante su viaje por una calle o carretera, cuando los volúmenes están por debajo de la capacidad de un camino determinado. Como las condiciones físicas del camino están fijas, el nivel de servicio en una carretera varía principalmente con el volumen de tránsito.

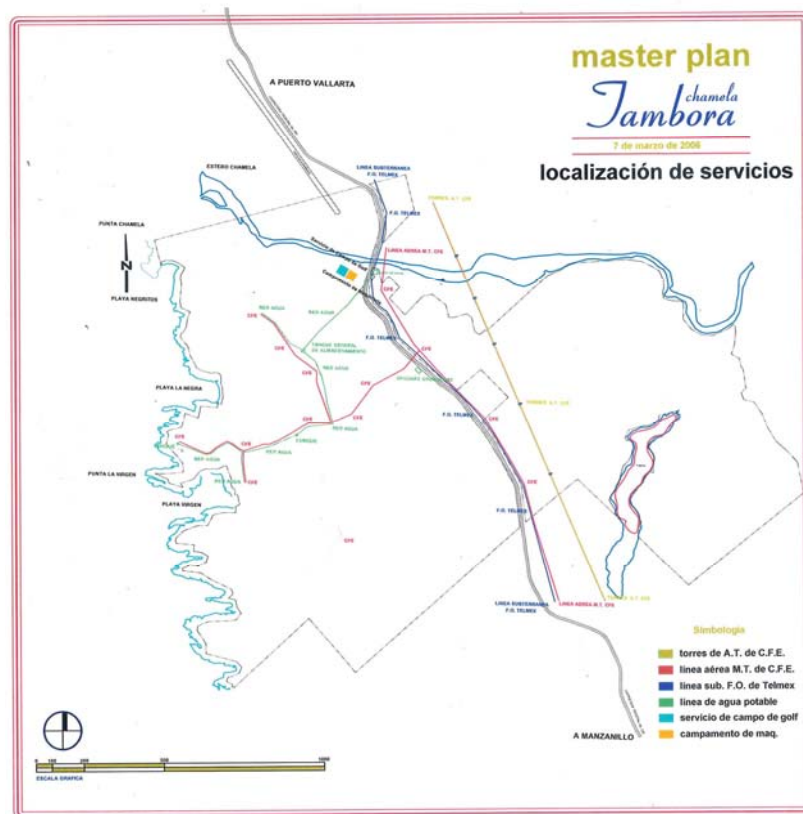
Al día se considera que el acceso principal será por la carretera Panamericana, misma a la que no se le realizarán cambios.

## Vialidades para carritos de golf

VIALIDAD	CORTE	RELLENO
VCG 1	165.775	3,410.200
VCG 2	316.923	433.134
VCG 3	540.672	662.723
VCG 4	3,056.649	4,648.711
VCG 5	1,446.614	1,969.831
VCG 6	10,074.119	3,899.349
VCG 7	890.735	991.925
VCG 8	85.746	1,011.299
VCG 9	1,596.110	3,442.303
VCG 10	2,670.361	6,304.586
VCG 11_12	7,769.397	3,901.749
VCG 13	3,346.742	2,494.673
VCG 14	1,037.368	7,231.330
VCG 15	1,335.678	1,261.207
VCG 16	405.661	5,173.848
VCG 17	0.023	2,403.348
VCG 18	2,121.615	5,589.767
VCG 19	2,176.064	5,026.934
VCG 20	1,329.700	895.570
VCG 21	905.639	3,187.345
VCG 22	1,103.536	1,425.914
VCG 23	2,550.426	4,858.852
VCG 24	834.406	558.287
VCG 25	1,161.956	2,717.978
VCG 26	1,123.478	232.492
VCG 27	1,240.944	978.124
TOTAL	49,286.336	74,711.480

Cimentaciones de las obras a desarrollar (por ejemplo: hotel, condominios, o villas unifamiliares, club de playa, vialidades, etc.), se pueden identificar en el *Anexo 003, Análisis de Volúmenes – Anteproyecto*.

Estas se realizarán de acuerdo a cada una de las actividades a desarrollar por residencial, sin embargo, las memorias de cálculo para cada actividad se encuentran descritas en el *Anexo 002, Características de Vialidades*.



**Descripción de las obras y actividades que deberá desarrollar el promovente.**

**Programa general de trabajo**



Cronograma de Construcción de Obras Permanentes y Temporales				
Descripción	Etapa 1 (2006-2008)	Etapa 2 (2009-2012)	Etapa 3 (2013-2016)	Etapa 4 (2017-2020)
<b>Lotes Residenciales Área Mar</b>				
Lote 1 al 29				
Lote 30 al 48				
Lote 49 al 69				
Lote 70 al 101				
<b>H Hotel</b>				
<b>SP Spa</b>				
<b>BC-1 Beach Club</b>				
<b>BC-2 Beach Club</b>				
<b>BC-3 Beach Club</b>				
<b>GC Golf Club</b>				
<b>Centro de eventos</b>				
<b>Lotes en Propiedad Privada</b>				
Lote A-1 al O				
<b>Servicios Aéreos</b>				
Helipuerto				
Hangar				
<b>BS Servicios de playa y mantenimiento</b>				
<b>CS Casetas de Seguridad</b>				
<b>Caseta 1</b>				
<b>Caseta 2</b>				
<b>Caseta 3</b>				
<b>Lotes Residenciales Área Tierra</b>				
Lote 1 al 23				
Lote 24 al 48				
Lote 49 al 62				
<b>Lotes Trabajadores Área Tierra</b>				
Lote 63 al 101				
<b>Hacienda</b>				
<b>Caballerizas</b>				
<b>Servicios</b>				
<b>Vivero</b>				
<b>Campo de Golf</b>				
<b>Caminos Área de Mar</b>				
<b>Caminos Área de Tierra</b>				

### Selección del sitio

Los criterios para seleccionar el sitio fueron los siguientes:

- La alta calidad ambiental y de paisaje en la región.
- El encontrarse en una región donde el programa de ordenamiento ecológico permite la realización de este tipo de proyectos.
- El haber estado en la posibilidad de adquirir los lotes que conforman la poligonal.
- El que los predios se localicen en una zona donde desarrollos de esta naturaleza se han impulsado en el pasado.

Estudios de campo

Sitios alternativos

Situación legal del sitio del proyecto

El predio es privado, propiedad de Impulsora Chamela de S. A. de C. V. y de Axolotl inmobiliaria S de R L de CV (se anexan escrituras del predio)

Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y colindancias.

El uso actual del suelo es principalmente de vocación forestal, la cual se extiende a lo largo y ancho del predio. Al sureste y noreste del predio, éste presenta un uso de suelo agrícola habiendo principalmente cultivos de frutales. (ver cartografía temática mapa de vegetación).

En un mínimo porcentaje del área del predio se presenta un uso de suelo habitacional ya que existe una casa habitación.

En la actualidad no existen cuerpos de agua, en la parte sureste, existe una zona de recarga, la cual había sido utilizado como campo de cultivo hace 25 años aproximadamente.

Los usos de agua son principalmente para uso doméstico y sólo en un menor porcentaje para riego.

Las colindancias de la poligonal donde se va a desarrollar el proyecto son las siguientes:

Al Norte con el cauce del Río Chamela

Al Sureste con la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala”

Al Suroeste con predios privados

Al oeste con el Océano Pacífico

#### Urbanización del área

La poligonal del predio se localiza dentro de una zona, donde la vocación del uso del suelo es forestal y agrícola principalmente, habiendo al sur del predio algunos desarrollos turísticos como el de Careyes, entre otros, lo que hace que la urbanización del área sea prácticamente inexistente.

Los servicios con que cuenta el predio son de electricidad y caminos de acceso.

#### Área Natural Protegida

La poligonal donde se pretende llevar a cabo el presente proyecto no está dentro de ningún tipo de área natural protegida; sin embargo, se encuentra cercana a dos áreas naturales protegidas; la primera con la Reserva de la Biosfera “Chamela - Cuixmala”, en su parte sureste; en la parte noroeste en la parte que colinda con el mar aquí el proyecto se encuentra cercano a el ANP “Islas de la Bahía de Chamela”. El presente proyecto no llevará a cabo en ninguna de sus etapas ninguna actividad en las dos ANP arriba señaladas.

#### Otras áreas de atención prioritaria

El proyecto en cuestión no afectará ni sitios históricos y/o zonas arqueológicas, comunidades o zonas de importancia indígena y como se señaló en el párrafo anterior, no se encuentra en un territorio que forme parte de algún corredor biológico y tampoco tendrá ningún tipo de afectación sobre la Reserva de la Biosfera “Chamela-Cuixmala” ni de la de “Islas de la Bahía de Chamela”.

## Preparación del sitio y construcción.

A continuación describiremos las principales actividades de estas etapas.

Preparación del sitio

### A. Desmante y Despalme

a) La superficie total a desmontar durante el proceso de todas las construcciones que se llevarán a cabo en el desarrollo es de 1'744,354.19 M2 que es equivalente a 174.43 hectáreas. En el caso del UGA 26 el desmante o deforestación es de 33.39% con respecto al total del terreno dentro de esta UGA y está 6.61 puntos porcentuales por debajo del límite máximo permitido. En el caso del UGA 22 el desmante o deforestación es de 13.20% con respecto al total del terreno dentro de esta UGA y está 16.8 puntos porcentuales por debajo del límite máximo permitido. Los porcentajes máximos de deforestación estarán especificados por terreno de acuerdo a su tamaño y a su condición. Esto formará parte de las condiciones y reglamentos que se anexarán a la escritura de compra.

b) Las especies de árboles que serán afectados se pueden apreciar en la siguiente tabla:

La siguiente es una tabla donde se señala el número de árboles promedio por especie y su volumen encontrado por hectárea, la cual servirá como base para estimar el volumen a derribar por el cambio de uso del suelo.

#### Hectárea tipo de árboles y volúmenes encontrados en la propiedad.

ESPECIE	Numero de árboles /ha según madurez				Volumen /ha ( m <sup>3</sup> r.t.a) según madurez			
	V1	V2	V3	Total	V1	V2	V3	Total
ACACIA HINDSII	0	80	15	95	0,000	0,000	3,520	3,520
ADELIA SP	35	4	0	39	0,000	1,520	0,340	1,860
ALBICIA OCCIDEN	20	5	5	30	0,000	0,880	0,415	1,295

ALEJO	39	12	5	55	0,000	1,720	0,981	2,701
ARMOL	8	5	4	17	0,000	0,358	0,386	0,744
ARMOLILLO	0	16	2	18	0,000	0,000	0,720	0,720
ARRAYAN	3	3	3	10	0,000	0,147	0,277	0,423
BARCINO	49	21	1	71	0,000	3,714	4,703	8,416
BARROSO	3	3	3	10	0,000	0,147	0,277	0,423
BAWINIA	0	0	10	10	0,000	0,000	0,000	0,000
BONETE	8	6	2	16	0,000	0,945	3,150	4,095
BOTONCILLO	37	5	1	43	0,000	1,628	0,415	2,043
BRASIL	7	3	7	17	0,000	0,314	0,237	0,551
CAGATE AL PIE	42	15	0	57	0,000	1,843	1,510	3,353
CAHUIL	12	0	1	14	0,000	0,546	0,033	0,579
CAMPANILLO	11	2	1	14	0,000	0,489	0,184	0,673
CAÑA AZADA	18	3	1	22	0,000	0,775	0,289	1,063
CAPARI								
BERRUGOS	0	0	19	19	0,000	0,000	0,000	0,000
CAPARI								
CONSTRIC	0	0	10	10	0,000	0,000	0,000	0,000
CAPARI INDICA	0	0	11	11	0,000	0,000	0,000	0,000
CASCALOTE	37	8	3	48	0,000	2,938	2,850	5,788
CASEARIA								
CORIMB	0	14	4	18	0,000	0,000	0,608	0,608
CASEARIA								
TREMUL	0	16	5	21	0,000	0,000	0,697	0,697
CEDRO BLANCO	21	1	4	27	0,000	1,644	0,790	2,434
CEIBA	8	1	4	13	0,000	0,330	0,104	0,434
CIRUELO	15	8	1	24	0,000	0,900	1,891	2,792
COLORIN	10	4	1	15	0,000	0,440	0,332	0,772
COPALILLO	23	6	3	32	0,000	1,006	0,534	1,539
CORAL	28	15	3	47	0,000	1,247	1,245	2,492
CORRALERO	15	0	5	20	0,000	0,660	0,000	0,660
CROTON	0	0	13	13	0,000	0,000	0,000	0,000
CUACHALALATE	46	19	1	66	0,000	2,647	4,228	6,875
CUAMECATE	0	0	10	10	0,000	0,000	0,000	0,000
CUASTECOMATE	0	0	20	20	0,000	0,000	0,000	0,000
CULEBRO	0	0	10	10	0,000	0,000	0,000	0,000
CHAMISO	19	6	1	25	0,000	0,825	0,467	1,292
EBANO	17	5	0	22	0,000	1,612	1,450	3,061
ESEMBEQUIA	0	6	0	6	0,000	0,000	0,256	0,256
ESPINO	57	26	1	84	0,000	2,503	2,951	5,454
FLOR DE MAYO	30	3	3	37	0,000	1,320	0,277	1,597
GARRAPATO	53	11	0	64	0,000	2,343	0,945	3,288
GEDIONDILLO	0	0	10	10	0,000	0,000	0,000	0,000
GUAMUCHIL	0	0	10	10	0,000	0,000	0,000	0,000
GUAYABILLO	0	0	10	10	0,000	0,000	0,000	0,000
GUAYACAN	18	10	3	30	0,000	0,893	1,355	2,248
GUAZIMA	46	23	1	70	0,000	2,004	2,326	4,330

GUETTARDA								
ELIPT	18	5	1	23	0,000	0,770	0,434	1,204
HILACHO	38	15	4	57	0,000	1,668	1,255	2,923
HINCHA HUEVOS	0	0	20	20	0,000	0,000	0,000	0,000
HUIZACHE	18	5	3	25	0,000	0,770	0,415	1,185
IGUANERO	94	14	1	109	0,000	7,232	4,497	11,729
LAGRECIA								
MONOSP	0	0	20	20	0,000	0,000	0,000	0,000
LONCHOCARPUS								
MA	16	1	3	20	0,000	0,715	0,104	0,819
LLORA SANGRE	64	10	0	74	0,000	2,805	0,939	3,744
MAJAHUA	57	32	1	89	0,000	2,493	3,380	5,873
MALA MUJER	0	17	1	18	0,000	0,000	0,748	0,748
MAPILLA	10	5	5	20	0,000	0,440	0,765	1,205
MATAIZA	8	6	4	18	0,000	0,469	1,106	1,575
MORALETE	6	2	2	10	0,000	0,264	0,166	0,430
NIÑO DIOS	16	5	3	24	0,000	0,697	0,450	1,146
OCOTILLO	0	24	8	32	0,000	0,000	1,056	1,056
ORTIGA	35	11	2	48	0,000	1,557	0,894	2,451
OZOTE	8	9	3	19	0,000	0,393	1,706	2,099
PALO DE ARCO	28	7	1	36	0,000	1,234	0,553	1,788
PANICUA	10	4	0	15	0,000	1,091	1,210	2,301
PAPELILLO								
AMARI	13	18	2	33	0,000	0,557	2,033	2,590
PAPELILLO ROJO	34	6	0	40	0,000	1,899	1,083	2,982
PARACATA	19	11	10	40	0,000	0,817	0,949	1,766
PATA DE								
VENADO	0	0	15	15	0,000	0,000	0,000	0,000
PIPTADEMIA								
CONS	26	1	0	27	0,000	1,130	0,094	1,224
PITHECELLOBIUM	60	38	24	122	0,000	2,640	5,114	7,754
POCHOTILLO	0	10	2	12	0,000	0,000	0,947	0,947
PRIMAVERA	25	5	10	40	0,000	1,535	2,035	3,570
RABELERO	20	10	5	35	0,000	0,880	0,830	1,710
RANDIA	0	0	17	17	0,000	0,000	0,000	0,000
ROSA BLANCA	0	50	20	70	0,000	0,000	2,200	2,200
SARSANIL	0	0	10	10	0,000	0,000	0,000	0,000
TABACHIN	0	17	1	18	0,000	0,000	0,751	0,751
TEPEMEZQUITE	29	12	0	41	0,000	1,290	1,182	2,472
TESCALAMA	7	3	17	27	0,000	0,293	0,510	0,803
TOHUINIA	30	4	0	34	0,000	1,330	0,296	1,627
TRICHILLA TRIFO	0	0	18	18	0,000	0,000	0,000	0,000
VARA BLANCA	48	7	1	56	0,000	2,114	0,599	2,714
ZARZANIL	5	10	10	25	0,000	0,220	0,830	1,050
ZORRILLO	0	0	10	10	0,000	0,000	0,000	0,000

<b>Total</b>	<b>1474</b>	<b>739</b>	<b>478</b>	<b>2692</b>	<b>0,000</b>	<b>75,641</b>	<b>79,871</b>	<b>155,512</b>
--------------	-------------	------------	------------	-------------	--------------	---------------	---------------	----------------

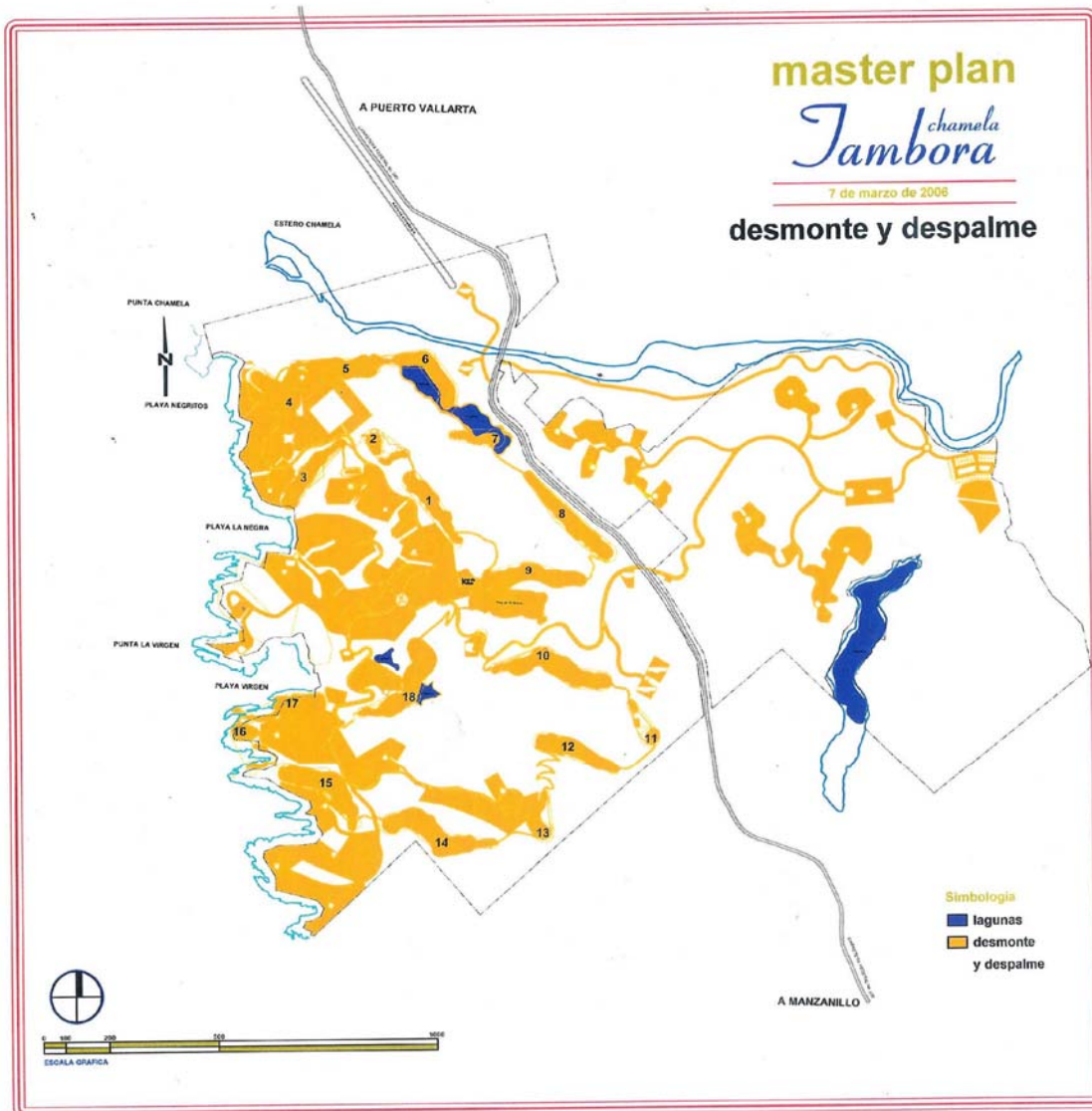
**V1 = Joven**

**V2 = Maduro**

**V3 = Sobre  
maduro**

- c) No existe ninguna especie en riesgo.
- d) Las técnicas a utilizar serán diversas, dentro de las manuales serán los machetes y dentro de las mecánicas estarán las motosierras y maquinaria pesada en los sitios donde el volumen es a granel.
- e) La fauna silvestre que puede ser afectadas son las aves, ya que se les está afectando sus zonas de anidación, de alimentación, reproducción, en general su habitat es lo que se le está alterando.
- f) En el despalme considerando un promedio de 20 cms de espesor, arroja un volumen de 348,870.83 M3 de material en su gran mayoría tierra vegetal que será separada para usarse posteriormente en el campo de golf.

Ver en el plano que a continuación se llamado desmonte y despalme, todas las áreas que serán desmontadas a lo largo del proyecto.



**B. Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones.**

a) Los métodos que se utilizarán para prevenir la erosión y garantizar la estabilidad de los taludes serán geomallas de polietileno que dependiendo del caso se escogerá la más adecuada para el tipo de necesidad. Normalmente trabajaremos con mallas Tenax compañía en México con tecnología italiana. Ver sitio [www.tenax.net](http://www.tenax.net) división de geosintéticos. En el caso de taludes menores se utilizarán plantas de raíces dispersas y profundas que ayuden a consolidar los suelos.



- b) Las obras de drenaje pluvial que se harán para conservar los escurrimientos naturales serán alcantarillas que de acuerdo a los índices de precipitación pluvial serán calculados de acuerdo al área de cuenca que alimenta. Estas alcantarillas estarán ubicadas en las vialidades y en algunas zonas del campo de golf. Las alcantarillas estarán construidas con materiales de la región. Las entradas y salidas estarán hechas con mampostería de piedra, los tubos serán de concreto reforzado de acuerdo a norma.
- c) Los volúmenes y fuentes de suministro requeridos para las nivelaciones del terreno se dividen en tres partes, Vialidades, campo de Golf y proyectos arquitectónicos. En el caso de las vialidades se nivelaran con sello de piedra y tierra de la región, distribuidos por una motoconformadora, compactados con un rodillo vibratorio de 12 Ton como mínimo los volúmenes estimados para esta obra considerando una capa de 5 cms. para este propósito será de 14,600 M3 de material para compactación. Este volumen se distribuirá en los años que tome desarrollar todas las etapas del plan maestro. Con respecto al campo de golf, la nivelación en su gran mayoría se hará con material producto del corte, la conformación final se hará con arena y tierra limo. La arena se sacará de los bancos existentes del arroyo seco Chamela el cual esta sumamente asolvado y provoca inundaciones en los temporales por lo que desasolver el río es una labor de prevención de desastres. La tierra vegetal se sacará de bancos dentro de nuestra propiedad. El volumen final aún no es posible determinarlo con seguridad pues depende de la conformación final de la superficie. Estas ondulaciones que tiene el campo de golf se hacen mucho en sitio dependiendo de la topografía y los elementos naturales que predominen, evitando así los costos innecesarios (rocas sobresalientes etc.) En el caso de los proyectos arquitectónicos, muchas veces los cambios de nivel y las terrazas provocan rellenos para nivelar estos elementos. En la gran mayoría de los casos éstos se logran utilizando el mismo material producto de las excavaciones, cascajos y si llegara a ser necesario se trae balastre de los bancos aledaños que ayuden a compactar estas nivelaciones. En

estos niveles de avance aún no se cuentan con proyectos arquitectónicos definidos que permitan la cuantificación de estos materiales, sin embargo dado lo descrito anteriormente este rubro es mínimo.

- d) La forma de manejo se hará de forma manual con picos palas y carretillas o de forma mecánica con Bobcats, retroexcavadoras, cargadores frontales o excavadoras de mano de chango, en estos casos los materiales se trasladaran con camiones de volteo de 6 M3. En el caso del campo de golf los camiones pueden ser de mayor capacidad de carga debido al volumen que se manejará. El destino final se tratará que quede dentro de la propiedad en patios destinados al almacenamiento en diferentes áreas lo mas lógicas posibles, cerca de las posibles áreas para su reutilización. El proyecto es de tal magnitud y de tan variadas actividades que donde se desecha algo es muy probable que en otra área se use. En el caso de existir sobrantes se hablará con las autoridades municipales para que ellos destinen el lugar de tiro. Existen muchas áreas dentro de la región donde debido a su topografía requieren de rellenos.

### **C. Cortes**

- a) Las alturas promedio y máximas de los cortes a efectuar dependen del área sobre la cual se esté trabajando. En el caso de las vialidades, se hizo un trazo lógico en el cual el corte y el relleno sea lo más equilibrado posible de acuerdo a la velocidad promedio, grado de visibilidad, pendientes máximas requeridas etc. Los cortes de acuerdo a los perfiles de las vialidades será en promedio de 2.5 llegando en puntos específicos a un máximo de 5.5 mts (para mayor información consultar la memoria descriptiva de las vialidades). Con respecto al campo de golf aún no tenemos estos datos pues es necesario hacer los primeros sondeos y deforestaciones para poder determinar de acuerdo a la topografía, las visuales y la conformación del campo cual es la mejor altura dependiendo del escenario.
- b) Las técnicas constructivas serán diversas dependiendo de varios factores: tipo de material, ángulo de reposo del material condiciones topográficas particulares. Como métodos podemos mencionar que se utilizarán los

muros de contención de mampostería, geomallas descritas arriba, palizadas reforzadas, plantas de raíz. Dependiendo de la circunstancia y su característica un ingeniero civil calcular estas estructuras.

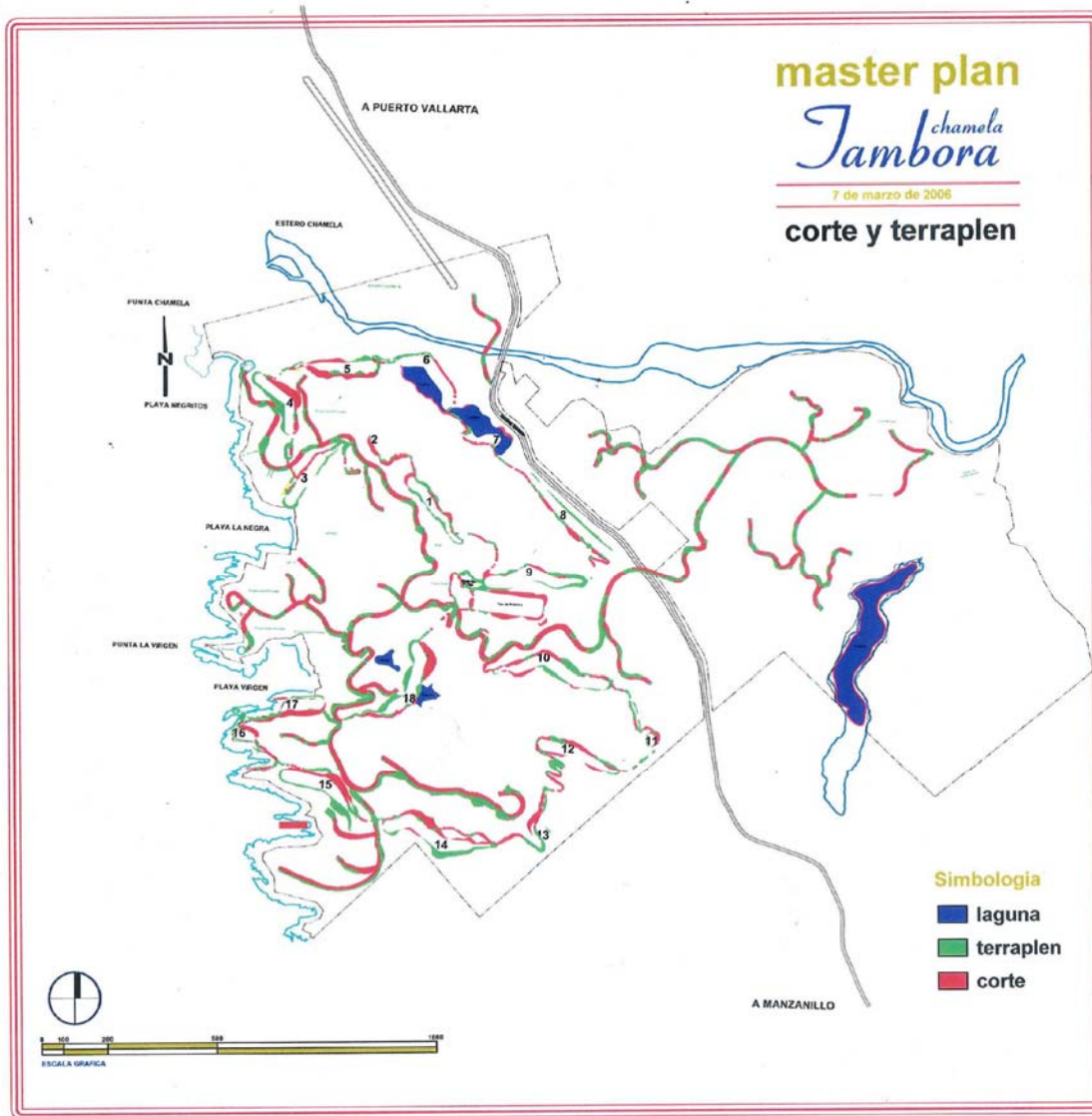
- c) Los métodos que se utilizarán para prevenir la erosión y garantizar la estabilidad de los taludes serán geomallas de polietileno que dependiendo del caso, se escogerá la más adecuada para el tipo de necesidad. Normalmente trabajaremos con mallas Tenax compañía en México con tecnología italiana. Ver sitio [www.tenax.net](http://www.tenax.net) división de geosintéticos. En el caso de taludes menores se utilizarán plantas de raíces dispersas y profundas que ayuden a consolidar los suelos.
- d) El volumen de corte para las vialidades es de 224,334.48 M3, el del campo de Golf es de no se tiene precisamente pero se calcula que será de 350,000 M3 de corte.
- e) La forma de manejo será mecánica Bulldozers de diferentes capacidades de acuerdo al trabajo rompedores neumáticos instalados sobre manos de chango, las cargas se harán con Bobcats, retroexcavadoras, cargadores frontales o excavadoras de mano de chango casos los materiales se trasladaran con camiones de volteo de 6 M3. En el caso del campo de golf los camiones pueden ser de mayor capacidad de carga debido al volumen que se manejará. El destino final se tratará que quede dentro de la propiedad en patios destinados al almacenamiento en diferentes áreas lo más lógicas posibles, cerca de las posibles áreas para su reutilización. El proyecto es de tal magnitud y de tan variadas actividades que donde se desecha algo es muy probable que en otra área se use. En el caso de existir sobrantes se hablará con las autoridades municipales para que ellos destinen el lugar de tiro, Existen muchas áreas dentro de la región donde debido a su topografía requieren de rellenos.

#### **D. Rellenos**

- a) Normalmente, el material que se utilizará para rellenos saldrá de los cortes que se efectuaron dentro de cada uno de los proyectos. Ya sea vialidades, campo de golf o cualquier proyecto arquitectónico, se tratará de utilizar primero

el material almacenado para este propósito más cercano al área del relleno. En el caso de requerir cualquier material adicional, que por sus características no se tenga almacenado, se contactará a los encargados de bancos localizados en las inmediaciones del proyecto para abastecer dicho material.

- b) El volumen requerido para relleno de las vialidades será de 272,921.87 M3 en el caso del campo de golf aunque no se tiene el dato preciso, el volumen será de 450,000 M3.
- c) EL material usado dentro de las compactaciones será producto de los cortes y excavaciones debido a las condicionantes de proyecto. El ser material del sitio, carece de contaminantes que alteren la calidad de los suelos.
- d) La forma de manejo de estos materiales, se hará con camiones de volteo de diferentes capacidades de acuerdo al volumen de relleno, se cargará de forma mecánica con Bobcats, retroexcavadoras, cargadores frontales o excavadoras de mano de chango se transportaran en camiones de volteo de 6 M3. En el caso del campo de golf los camiones pueden ser de mayor capacidad de carga debido al volumen que se manejará. Se distribuirían los rellenos con bulldozer el cual con las orugas bandeara y compactara el material de acuerdo a la normatividad específica por proyecto. En el caso de que el relleno requiera de mayor estabilidad se compactará en capas de 20 a 50 cms dependiendo del caso y se compactará con rodillos vibratorios hasta alcanzar el proctor deseado.



## E. Dragados

- a) Las zonas a dragar se especifican en el plano de corte y terraplén. Básicamente las zonas en las cuales haremos dragado son las áreas donde se ubican las lagunas del campo de golf (Ver plano de golf para mejor ubicación) y del otro lado de la carretera en una laguna seca donde aprovecharemos esa tierra limo de buena calidad para el pasto del campo de golf.

- b) Estos materiales no se encuentran sumergidos en agua, hace más de cuatro años que estos cuerpos de agua no aparecen debido a la baja precipitación pluvial registrada en la zona. Por lo que aprovecharemos estas condiciones y lo haremos sólo con Bulldozers que cortarán y amontonarán el material para posteriormente ser cargado por medio de cargadores frontales y llevados al sitio de uso por medio de camiones de volteo de diferentes capacidades.
- c) El tipo de material en su mayoría es tierra limo los volúmenes aproximados para este rubro es de 288,412 M3 esto está calculado tomando un promedio de 2 mts de profundidad sobre el total del área que es de 144,206 M2.
- d) No existe ni intensidad ni dirección debido a que estos cuerpos de agua son estacionales y desde hace 4 años que están totalmente secos.
- e) No existirán modificación alguna a la dinámica local de erosión ya que estos cuerpos estarán conformados y compactados para seguir conteniendo agua.
- f) No hay batimetría, hay topografía y debido a la pendiente de las mismas las curvas de nivel son mínimas. La única manera de poderlas apreciar sería con curvas de nivel a cada 20 cms, las cuales no se tienen.
- g) En las lagunas del campo de golf se canalizarán los drenajes naturales que abastecían de agua a estos cuerpos de agua con el objeto de no mezclar las aguas de estos escurrimientos con lagunas. Las lagunas del campo de golf estarán alimentadas por agua dulce proveniente de los pozos, por agua salobre algunas en el caso que los pastos paspalum sean utilizados en campo y también por algunos de los drenajes del campo de golf para la reutilización del agua de riego. Esta agua de las lagunas de golf contendrán fertilizantes u otros agentes químicos que ayudan al pasto y, por ende, deben de quedarse aisladas de las aguas de los escurrimientos naturales. Esta agua son demasías que no alcanzan a infiltrarse y corren superficialmente para desembocar en el arroyo Chamela. Los canales que conducirán a estas aguas pluviales a su destino final, estarán calculados con base a la precipitación pluvial y a la micro cuenca que los alimenta.

- h) En este cuerpo receptor no existe vegetación silvestre, en su mayoría corresponden a arbustos de huixpantle, milpas y papayeras. Estas áreas al tener una buena tierra de limo fueron utilizadas para la siembra por lo que no existen especímenes de valor.

### Construcción

A continuación se describen los aspectos más importantes de todos los aspectos de la etapa de construcción del presente proyecto.

El procedimiento de construcción a utilizar en este desarrollo será único, con el fin de generar una identidad y coherencia de lo constructivo con lo arquitectónico, de la edificación con su entorno natural y de las edificaciones entre sí, dicho procedimiento se describe a continuación:

Deshierbe: Consiste básicamente en el desmonte de vegetación secundaria que obstruya el trazo. (Se evitará al máximo dañar árboles sanos y fuertes; cabe mencionar que desde la etapa de reconocimiento del sitio para la realización del ante proyecto arquitectónico se ubicarán estos individuos mediante un levantamiento a detalle).

Despalme: Retiro de la capa de tierra vegetal, la cual será aprovechada en los proyectos paisajísticos del mismo lugar, para este trabajo se empleará mano de obra del lugar y maquinaria especializada.

Trazo y Nivelación: Se realizará de acuerdo a las características y necesidades de cada uno de los proyecto a desarrollar, lo cual comprende trazo de ejes principales, secundarios y anchos de sepas de cimentaciones, nivelación mediante crucetas y bancos de niveles. Para la ejecución de esta labor se utilizarán teodolitos, niveles y estadales así como personal calificado.

Excavaciones y compactaciones: Una vez realizado el trazo de acuerdo al plano estructural, se definirán las plataformas del proyecto arquitectónico y se procederá al corte con maquinaria pesada si así lo requieren los niveles o de manera manual si el corte es mínimo. Una vez realizado lo anterior se continuará con las excavaciones para la cimentación hasta llegar a suelos firmes de acuerdo a las especificaciones de cálculo estructural. Las compactaciones se harán con material de banco y se compactarán en capas de 20 centímetros con equipo mecánico (bailarinas, planchas y rodillos vibratorios) hasta alcanzar el 95% proctor.

Cimentación: Los elementos de cimentación serán de concreto armado, las dimensiones de los elementos, los armados, la resistencia del concreto será especificada en cada obra de acuerdo a su análisis estructural, que será proporcionado por ingenieros y calculistas certificados.

Estructura: Los elementos estructurales serán de concreto armado, perfiles metálicos, las dimensiones de los elementos, los armados, la resistencia del concreto será especificada en cada obra de acuerdo a su análisis estructural, que será proporcionado por ingenieros y calculistas certificados

Muros: Se utilizarán normalmente tabique recocido de la zona o piedra braza o muros estructurales de panel “covintec” o panel “w”, en el caso de los dos primeros se asentarán con mezcla mortero arena en proporción 1:4, los repellados serán de la misma mezcla y la misma proporción en todos los casos.

Techumbres: Existe gran variedad de posibles techumbres que utilizaremos en las construcciones, los más utilizados serán, las lozas planas reticulares, las lozas planas e inclinadas de concreto armado, las techumbres con estructuras de madera, tales como pérgolas, tejabanos, palapas. Todos los cálculos estructurales serán proporcionados por ingenieros y calculistas certificados



Acabados: Este rubro es el más amplio, pues habrá una gran cantidad de acabados dependiendo del uso, zonificación e intención de los proyectos a realizar. En general, los acabados serán de aspecto natural, tales como elementos de piedra y madera, que enriquecerán y darán el concepto buscado.

## **PROCESO CONSTRUCTIVO DEL CAMPO DE GOLF**

### **INGENIERÍA Y ESTACADO**

La construcción del campo de gol, cumplirá con las especificaciones de construcción y operación que vienen establecidas en la NOM específica para estos casos.

Ésta es la guía para estado de las líneas centrales del fairways, de los tees, de los greens y de las zonas de llegada para la apertura inicial. Una vez que se hayan estacado las líneas centrales, se caminarán para determinarse cual es la mejor colocación posible de los fairways y de los greens. Esto se debe terminar antes del comienzo del proceso de apertura. (el único claro permitido a este punto es un mínimo pelado requerido para estacar y para caminar las líneas centrales. Éste no es típicamente no más de 4mts o la pala del Bull dozer.) Todo los demás estacados para las estructuras del drenaje, los puentes y el trabajo de otros contratistas se debe hacer después de la terminación de la apertura y en algunos casos, en fases mucho más adelante de la construcción.

### **SEÑALIZACION POR BANDERAS**

Las señalizaciones por medio de banderas indicarán no sólo las áreas para ser despejadas para la construcción, sino que también contornearán el área en la cual el contratista trabajará. Con excepción de las áreas señaladas del acceso, que siguen generalmente las rutas propuestas de la trayectoria de los carritos de golf, todas las áreas de juego deberán ser respetadas y despejadas. Los límites de las áreas que se señalarán por medio de una bandera serán determinados por el plan de estacado y apertura de maleza. Un código de color se debe determinar y seguir para prevenir la confusión. Típicamente, el señalar por medio de una bandera blanca que se amarra alrededor del tronco o de una rama que sobresale

de un árbol o de un arbusto, es el límite del claro. El límite del claro es el límite del área que se despejara de maleza. Las áreas empastadas después del fairway (rough) que normalmente se angostan, se señalan por medio de una bandera posteriormente, para evitar la confusión. Los árboles silvestres importantes se señalan de manera similar, por medio de una bandera naranja. Estos especímenes, son esos árboles de carácter único, por ejemplo, por su flor, por su forma o por su tamaño. Las áreas que se conservaran en su estado natural, se indican típicamente en los planes y son señaladas en el campo bordeando el perímetro por medio de unas banderolas de colores.

El señalar por medio de una bandera se debe hacer en las elevación y colocadas de tal forma que es claramente visible desde el asiento del equipo que hace la apertura de maleza. Esto es a menudo diferente a la visión de un hombre en la tierra que está haciendo la señalización por medio de una bandera. Al señalar por medio de una bandera los límites del claro, se hace generalmente en intervalos de 15 mts. En caso que la maleza esté más densa, los intervalos se harán más cortos y, por el contrario, si la maleza es menos densa los intervalos serán mayores. Las salidas del patrón generalmente de apertura de maleza (tal como salientes para los lagos y las muescas para las áreas del coto) se deben marcar claramente para prevenir daño indebido. El operador debe tener un plan de apertura de maleza y debe estar familiarizado con su ruta antes de que él comience a despejar el área.

Durante la señalización por medio de banderas y las primeras etapas de apertura de maleza, son la época de comenzar a localizar y a trasplantar árboles especímenes para ser reubicados temporalmente en un vivero cercano para ser ubicados posteriormente dentro del campo. A menudo hay material de planta nativa en el sitio que es deseable rescatar para el uso en el campo, y que no sea factible mantener en su localización natural debido a su posición dentro de los límites de la apertura de maleza. Es posible realizar ahorros enormes estableciendo un vivero en los inicios de la construcción del campo. Esto puede ser logrado volviendo a plantar árboles y arbustos maduros dentro del campo de golf en las áreas verdes del desarrollo cercano al vivero.

## **APERTURA DE MALEZA**

Después de que los límites de la apertura de maleza hayan sido señalados por medio de una bandera por el contratista, el arquitecto caminará otra vez el campo para determinar la conveniencia de los límites señalados por medio de las banderas. Los cambios al proyecto pueden ocurrir en esta etapa. La apertura general puede proceder antes de esta caminata pero se debe parar cerca de los 10 metros adentro del límite propuesto, señalado por medio de una bandera. La razón de esto es doble. Primero, cualquier árbol del espécimen que pudo haber sido pasado por alto estará probablemente en esta área. En segundo lugar, cualquier alteración de la línea central del fairway, y por lo tanto los límites del claro, estarán típicamente en la vecindad de los 10m más o menos.

Los árboles adicionales de espécimen dentro de los límites del claro serán señalados por medio de una bandera para ser mantenidos o para ser movidos. El contratista entonces terminará el claro a granel de todo a excepción de los árboles de espécimen dentro del límite señalado por medio de banderas. La selección de apertura de maleza y algo de los árboles más grandes estarán aproximadamente dentro de los 10 mts más allá del límite señalado por medio de banderas.

Todas las áreas que no serán preservadas en su estado natural deben ser despejadas y limpiadas de maleza y dispuestas de una manera aprobada por las agencias locales de agencias ambientales. El contratista es responsable de familiarizarse con estas ordenanzas antes de someter su presupuesto.

Si los árboles cortados con maquinaria o el corte es hecho para maderar, hay que tener cuidado extremo. Se debe tomar todas las medidas necesarias para no destruir o no dañar la vegetación circundante que se mantendrá. No es positivo señalar un árbol de espécimen por medio de una bandera y entonces pasarle con el bull dozer, ni tallar iniciales en los árboles, o cambiar el aceite o instalar un taller mecánico provisional bajos su sombra. Es a menudo recomendable obligar al contratista a construir una cierta clase de barrera alrededor de los árboles que se mantendrán. Esta barrera se podía construir de cualquier clase de materiales, pero debe ser totalmente visible a todo el personal y con la resistencia suficiente para soportar abuso normal.

La importancia de preservar la vegetación y las condiciones naturales del suelo (incluyendo rocas naturales etc.) en las áreas no señaladas para las operaciones del corte y del terraplén no deben ser sobre enfatizadas. Es a menudo necesario instituir un sistema de multas para la destrucción de o el daño a las áreas señaladas para la preservación. Por lo menos, la parte responsable se debe hacer cargo de reparar a su costo de cualquier daño infligido afuera de los pasillos de trabajo señalados.

## **CORTE DE TIERRA**

En los sitios en donde la única cubierta de tierra consiste en hierbas y/o arbustos pequeños, es extremadamente importante restringir la cantidad de tráfico, a través de las áreas designadas a su preservación. Éstas pueden estar en localizaciones típicamente en zonas despejadas en un área arbolada como pueden ser los tees de salida o los greens. Tales áreas de vegetación de perfil bajo pueden ser utilizadas de forma táctica, estética, y para proporcionar mayor ahorro en los costos, debido a la reducción de trabajos requeridos. La peor cosa que podría suceder a tales áreas, es el tráfico durante el proceso de construcción, que crea vistosas cicatrices de lenta recuperación.

El señalamiento de banderas en las áreas forestadas es semejante al de los límites del claro excepto esas estacas que puedan ser requeridas para sostener y elevar las banderillas suficientemente en áreas de pasto.

El material generado por el corte deberá ser dispuesto de manera apropiada de acuerdo a las regulaciones que las autoridades locales competentes aprueben. Si se permite el enterrar, debe ser hecho en la profundidad y la manera apropiada para reducir la posibilidad costosas complicaciones futuras. El entierro ocurre generalmente en hondonadas bajo áreas grandes del terraplén. Todos los sitios del entierro se deben señalar y/o aprobar por el arquitecto.

## **ACARREOS A GRANEL DEL MATERIAL PRODUCTO DE LOS CORTES**

Este proceso se puede dividir en las categorías siguientes:

1. Excavación y el acarreo a granel

Este artículo incluye cualquier área del corte masivo dentro de los fairways, terracedo en lotes del desarrollo, lagos o de cualesquiera otros cortes a granel requeridos para generar el terraplén del curso de golf. En general, consiste en la excavación y la colocación de la mayoría de la tierra requerida para la formación de las características del curso de golf. Tal excavación y colocación de la tierra serán hechas en las cantidades y las localizaciones aproximadas demostradas en los planes, manteniendo positivamente las pendientes de drenaje todo el tiempo. Esto significa que cierta cantidad de trabajo de los bull dozers será requerida por parte del contratista como parte de la excavación a granel, de forma independiente de la conformación de la pendiente de los roughs.

Debe también ser observado que cualquier canto rodado destapado durante la construcción y de no ser utilizado para los propósitos diseño de paisaje debe ser enterrado dentro del relleno. Esto se debe hacer de tal manera que prevenga la aparición de huecos dentro del campo de golf una vez que este se encuentre terminado.

Los lagos serán utilizados estratégico y estético dentro del campo y como amenidades de la comercialización para el desarrollo circundante. La profundidad de los lagos se determina típicamente con respecto a la necesidad y al tipo de revestimiento del fondo lacustre, de variación prevista del manto freático, de intensidad de la solar, y de localización de la estación de la bombeo. La luz del sol penetrará al lago con suficiente intensidad para causar crecimiento vegetal a una profundidad de 2 metros. Si la profundidad del agua es menos que esto, el crecimiento de plantas acuáticas indeseables es altamente probable. Habrá bastante crecimiento acuático indeseado a lo largo de las cuestas y también en el interior del lago. Por esta razón, la profundidad del fondo del lago se fija generalmente en 2.5 metros por debajo del nivel del agua. Esto permite cierta fluctuación en el piso del lago así como en el nivel del agua. Un sistema de llenado en los lagos es necesario para mantener el nivel del agua suficientemente alto, de tal modo que realizando la belleza del campo, así como la reducción del crecimiento vegetal.

Debido al revestimiento del fondo de los lagos, la profundidad inicial de la excavación tendrá que ser aumentada en una cantidad igual al grueso de este revestimiento. Dada esta razón, es necesario determinar el material de revestimiento adecuado con el objeto de localizar los distribuidores más cercanos y que un laboratorio de prueba especializado determine el grosor necesario de acuerdo a las circunstancias. Si no hay arcilla conveniente en el área, entonces un revestimiento sintético debe ser utilizado, se deberá colocar encima cuando menos una capa de 30 CMS de espesor de rocas sin tierra para la protección del revestimiento.

Cuando la central de bombeo para la irrigación del campo vaya a ser situada en un lago particular, su profundidad tendrá que ser aumentada por consiguiente. La profundidad es una función de la capacidad requerida, del tamaño del lago y de la profundidad la toma de succión esto dependerá del diseño final del sistema de bombeo.

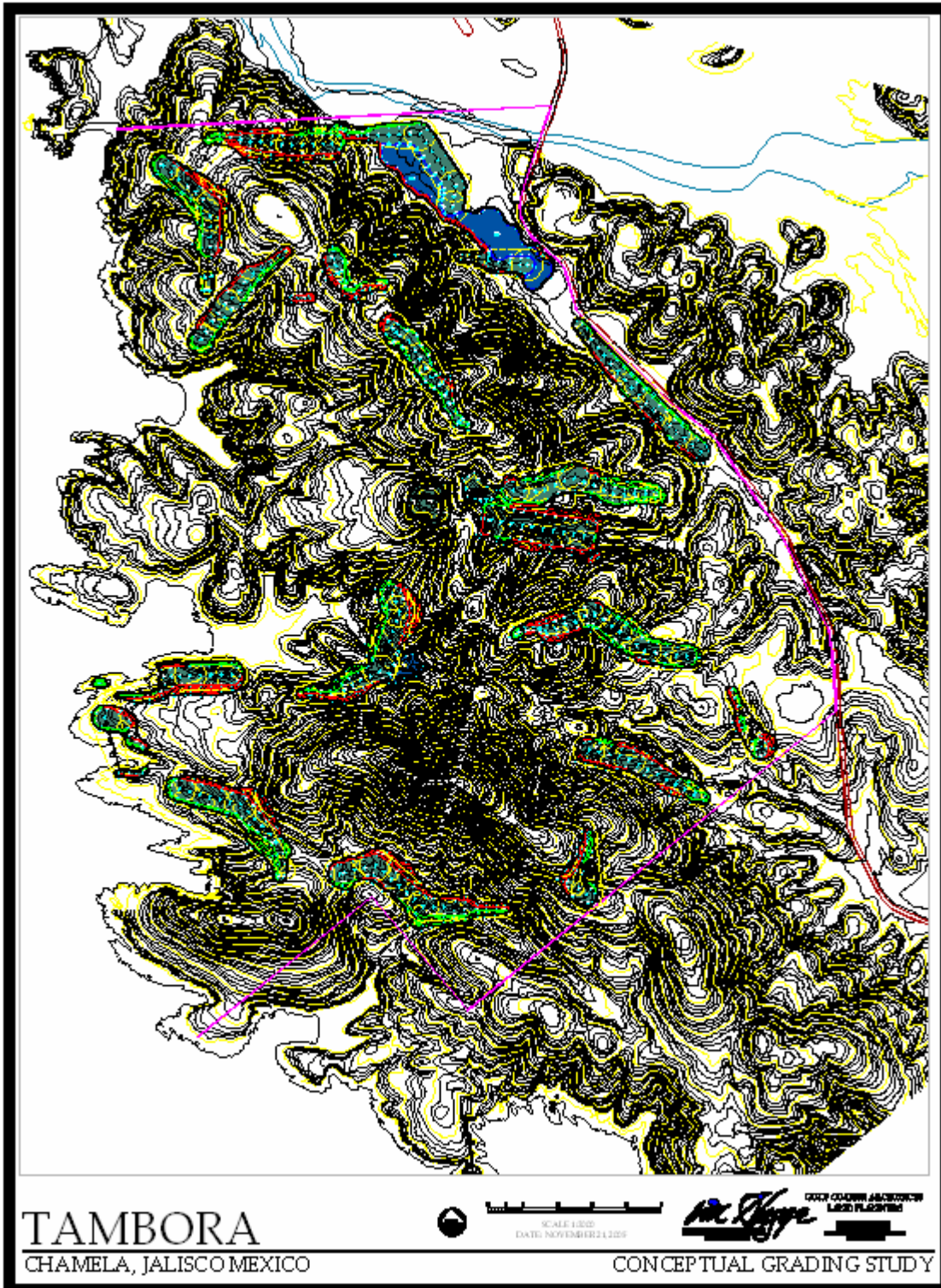
## 2. Corte y relleno local

Este concepto consiste en esas cantidades de material, situadas generalmente dentro de los fairways que están suficientemente cerca de las áreas de corte y que serán empujadas por un Bull dozer hasta los lugares de relleno o terraplén. El contratista puede elegir hacer el trabajo de la manera que mejor le convenga.

## 3. Pendientes en roughs y conformado fino del campo.

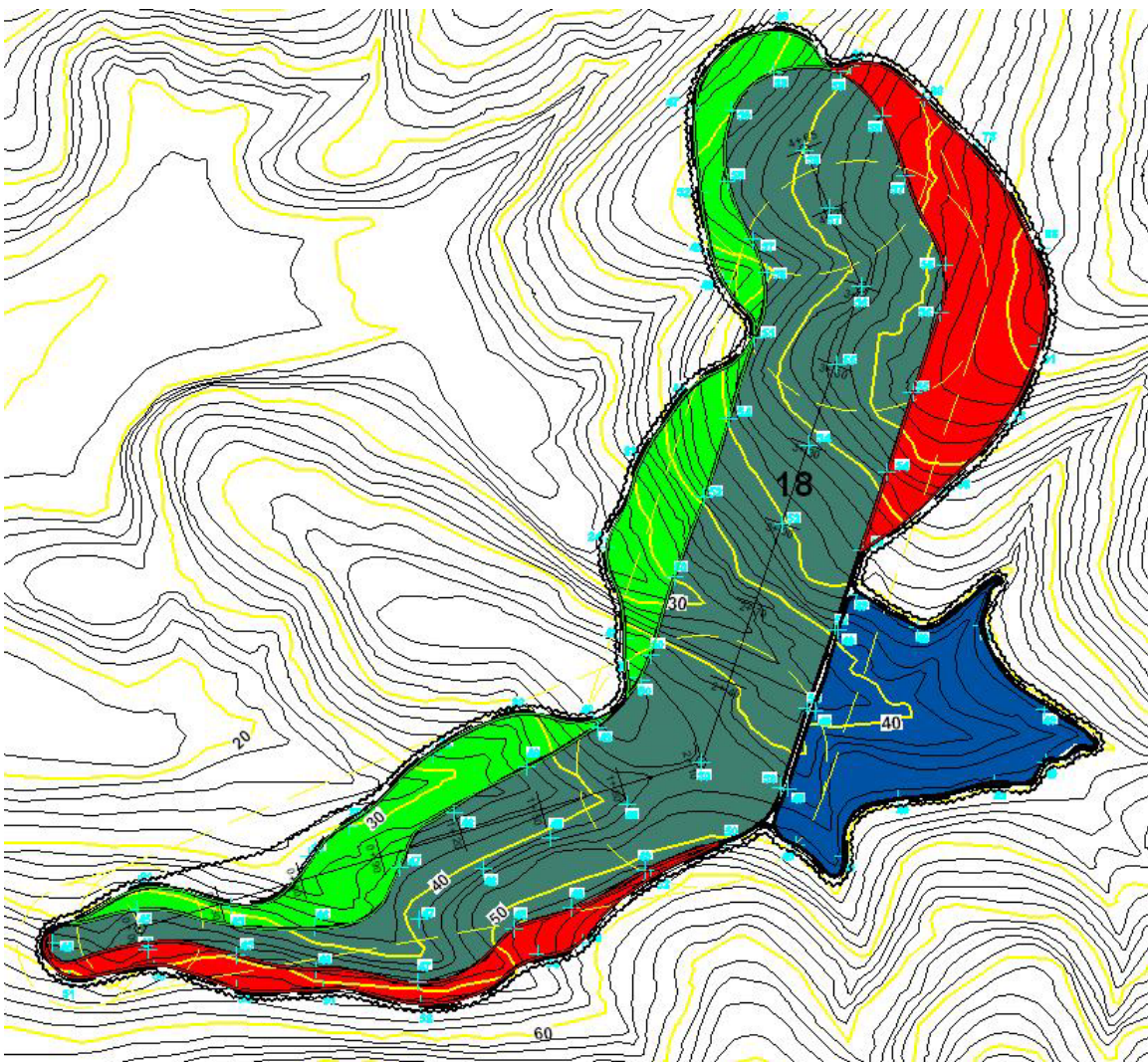
El formado de los roughs define los montones de tierra almacenados después del corte. También esta conformación de roughs establece los patrones básicos de drenaje y conformado general del campo de golf incluyendo los green, tees de salida las características de los fairways y las trampas. Todavía hay mucho trabajo que se hará después de este procedimiento. Durante esta etapa, al arquitecto dará las instrucciones y bosquejos que definirán el Campo de Golf. Esta porción del trabajo se considera el más crucial pues determina la expresión arquitectónica del campo.

Según el análisis preliminar sobre movimiento de tierra, se estima un volumen aproximado de 750,000 M3 para los conceptos de corte y relleno que se necesitarán para completar el campo de 18 hoyos Tambora.





La cantidad de metros cúbicos en los movimientos de tierra, tienen como fundamento la comparación hecha por el Arquitecto del campo de golf entre su propuesta sobre los puntos y áreas que el considera prudentes para desarrollar un buen juego de golf, y la topografía tridimensional con curvas de nivel a cada 2 metros presentada por el desarrollador. En el ejemplo siguiente se muestra el criterio tomado para dicho estudio considerando el rojo como las áreas de corte, el verde como el relleno y el gris como la superficie media.



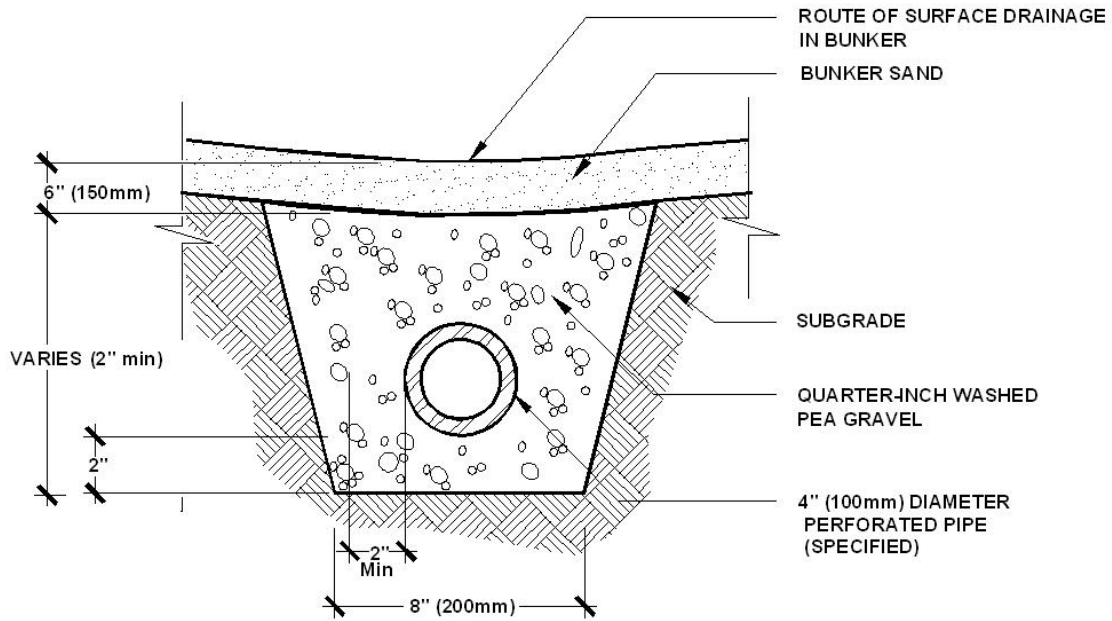


## **DRENAJE SUBTERRANEOS**

Los drenajes subterráneos incluyen la instalación de los conectores del lago, drenes del desbordamiento del lago, drenes del área y cualquier otro drenaje pluvial o alcantarillas en las vialidades que serán proyectadas por los ingenieros calificados contratados por el operador. Señalaremos cualquier drenaje que se piense sean necesarios para la operación apropiada del campo de golf y se incorporará cualquier drenaje requerido para los propósitos de la ingeniería. Si existieran áreas de retención de agua de tormenta, requeridas para los lotes del desarrollo que colinden con el campo de golf, se necesitará saber esto cuanto antes.

No es posible prever ciento por ciento de las áreas que requerirán drenaje subterráneo. Es fácil planear para los problemas grandes, pero no tan fácil planear para las variaciones en permeabilidad del suelo, la compactación, etc. El potencial de esta clase de ocurrencia es mínimo, pues presta especial atención a este tema cuando la conformación de las pendientes del campo de golf están en construcción. Las ondulaciones continuas del fairway canalizan el agua de salida, mientras que los fairways suavemente que se inclinan permiten un mejor drenaje. Aunque el agua estancada puede no ser un problema en varias zonas geográficas, sin embargo, en lugares donde hay un césped con fines deportivos si puede ser un problema.

A continuación se presentan unas imágenes gráficas sobre el proceso de construcción de diferentes tipos de drenajes a lo largo del campo de golf.



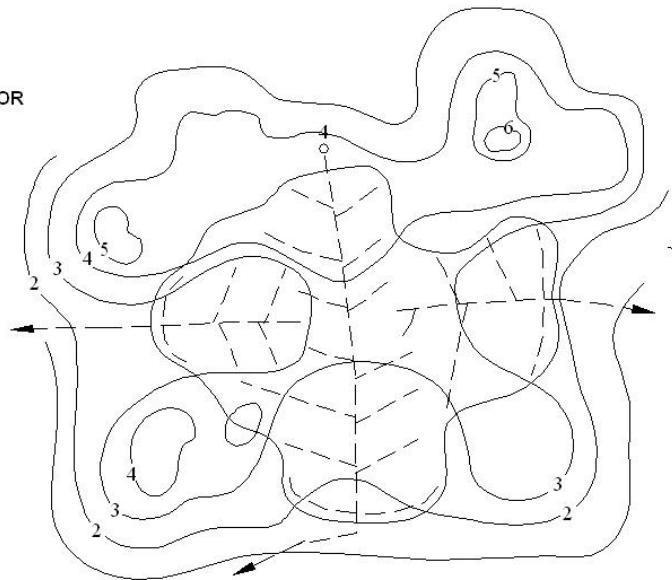
**3**  
**11**

### SANDTRAP TILE DRAINAGE

NOT TO SCALE

TRAP TILE DRNG.dwg

1. MAIN DRAIN TO FOLLOW LINE OF MAXIMUM FALL
2. ALL LATERAL DRAIN LINES SHOULD BE INSTALLED PERPENDICULAR TO THE DIRECTION OF FLOW AND ENTER IN AN ANGLE. MIN. OF 1.0% NATURAL FALL TO THE MAINLINE
3. (CO) CLEAN OUT AT THE TOP END OF THE MAJOR ARTERIES TO BE CAPPED, BURIED AND MARKED WITH A METAL CAP OR EQUIVALENT. THESE SHALL BE LOCATED ON AN AS-BUILT DRAWING
4. THE DRAIN TILE WITHIN THE PUTTING SURFACE IS TO BE PERFORATED. DRAIN TILE OUTSIDE OF THE PUTTING SURFACE IS TO BE NONPERFORATED.

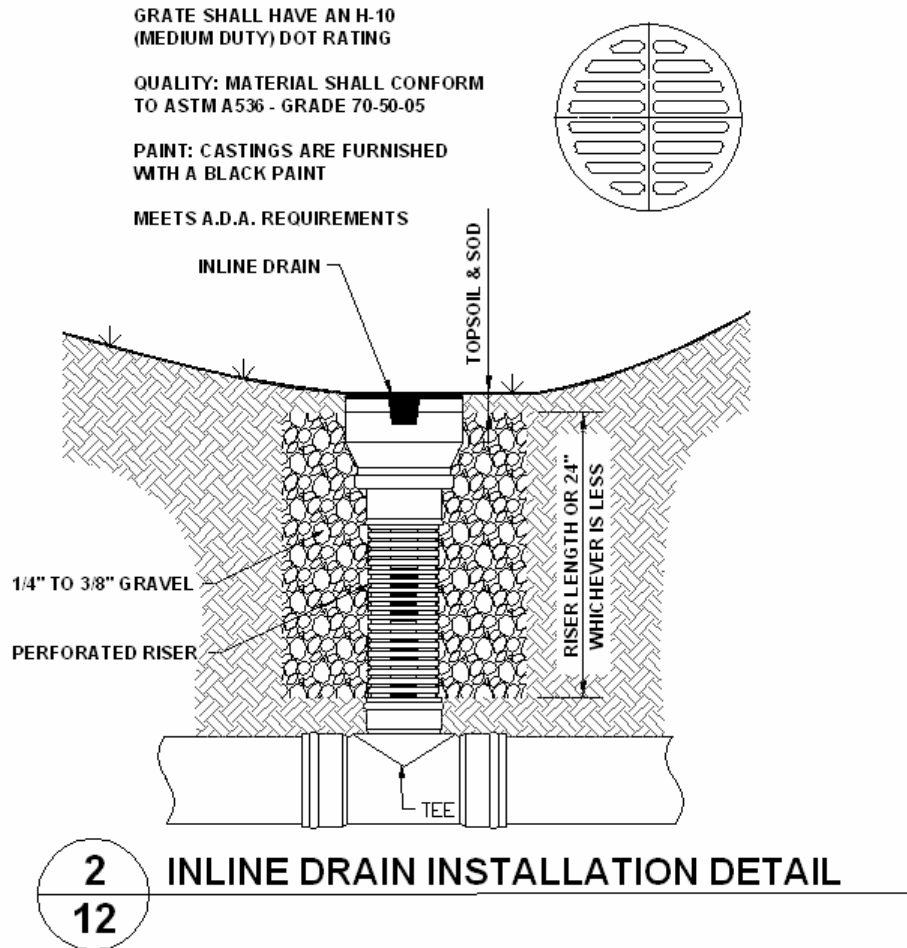


**5**  
**11**

### GREEN DRAINAGE DETAIL

NOT TO SCALE

GR-DRAIN.dwg



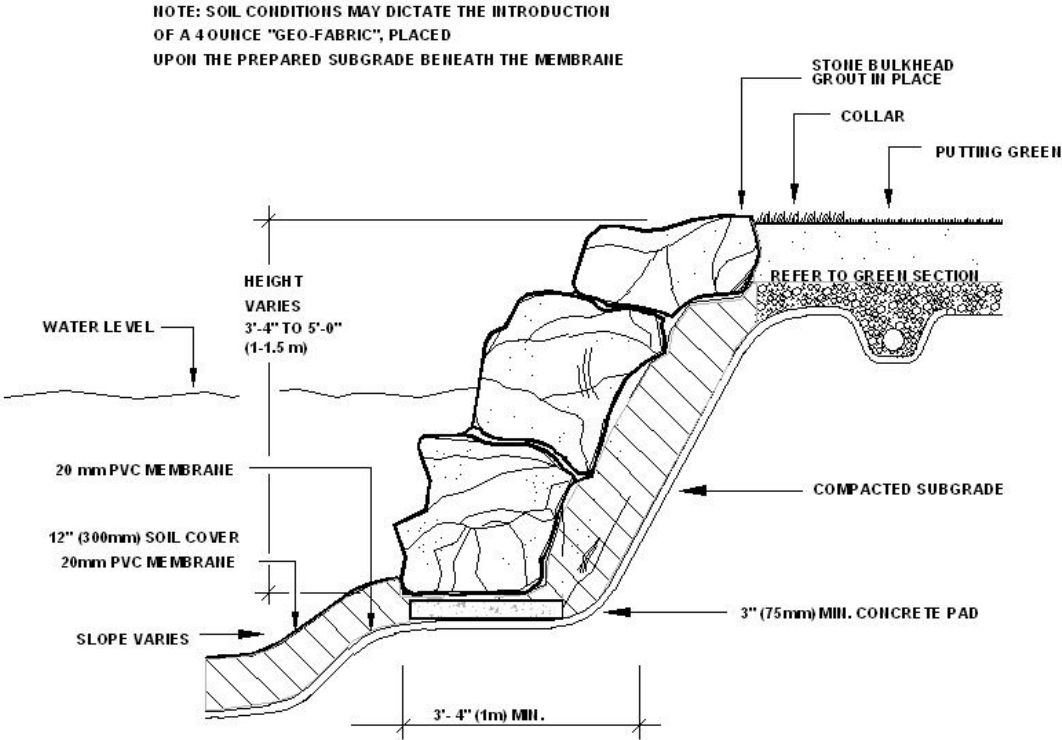
## PUENTES

Los puentes se pueden requerir para cruzar varios tipos de cuerpos de agua así como, cañadas y humedales. En algunos casos, éstos estarán para el tráfico peatonal y para uso del equipo del mantenimiento ligero. En otros puntos, puede ser necesario utilizar los puentes para el tráfico pesado, tales como camionetas y equipos más pesados. Si tal es el caso, estos puentes requerirán un diseño más fuerte. Existen compañías que diseñan y construyen los puentes prefabricados. Sin importar la capacidad requerida o el diseñador o el constructor, el estilo de todos los puentes debe mezclar estético con el campo de golf y el terreno natural. Si, por razones estructurales, los puentes más grandes se deben construir en una manera utilitaria, sería recomendable, dependiendo de su

proximidad al campo, ocultar el diseño con una fachada más atractiva que se mimetice con los alrededores.

**PAREDONES Y MUROS**

Paredones y los muros responden a un propósito decorativo y funcional. A menudo, la cantidad de espacio usable es restringida por las líneas de colindancia, el agua, áreas ambientalmente sensibles, o cualquier cantidad de otras razones. En casos tales como éstos, es deseable incorporar paredones y/o los muros en el diseño. Una vez más la función no puede ser la única razón dentro del diseño del campo de golf.



6  
12

**STONE BULKHEAD DETAIL**

## **RECUBRIMIENTO EN LAS PAREDES DEL LAGO.**

En áreas donde el manto freático no está cerca de la superficie o donde los suelos no estén suficientemente compactados para mantener los niveles de los lagos de forma apropiada sin tener que rellenarlos constantemente, se requiere el uso de recubrimientos para las paredes del lago. Varios métodos pueden ser utilizados, pero el más común es la importación de los suelos arcillosos que se agregarán sobre las paredes y fondo del lago y el fondo determinando por un especialista en suelos, el grueso necesario para el tipo de suelo del lago o el otro método son los recubrimientos sintéticos de 30 0 40 mm que normalmente se recubren con 30 cms de piedra limpia con el objeto de evitar el rasgado o su deterioro Sin importar el método usado, si se va a sustituir el suelo después de la excavación inicial del lago, esta excavación debe de ser mayor a la original, con el fin de mantener la profundidad requerida para prevenir el crecimiento de la vegetación indeseable.

## **CONFORMACION FINA DE LAS PENDIENTES**

La graduación fina de las pendientes es el trabajo de gabinete en la construcción del campo de golf. Incluye alteraciones mínimas a la forma básica proporcionada por el proceso de conformación en bruto, así como los últimos toques y la preparación final para el empastado. Esta fase no debe requerir la relocalización de grandes cantidades de tierra. El trabajo de conformación fina se requiere antes y después la instalación de la irrigación. El trabajo debe estar suficientemente cerca de su forma final antes de la instalación de la irrigación, o se puede presentar en el sistema de irrigación un daño latente o inmediato. Por ejemplo, las líneas se podrían romper o doblar durante trabajos excesivos de conformación posterior o con que no estén lo suficientemente enterrados que pueden provocar inconveniencias una vez que el trabajo este terminado. Después de la instalación de la irrigación, el contratista debe hacer la mínima conformación y reformado del campo antes de la colocación de la tierra vegetal (si está requerido) en adición a la ondulación final y de la preparación para el empastado.

## **TIERRA VEGETAL**

Después de que haya ocurrido la conformación fina del campo, la tierra vegetal será tendida uniformemente sobre el subsuelo, tomando cuidado de mantener el drenaje y los contornos que se han establecido ya. A menudo, hay fuentes buenas de tierra vegetal en sitio. Si éste es el caso, entonces se debe proceder a remover la tierra vegetal antes que otra construcción o proyecto encima de este banco suceda. Los sitios para almacenar la tierra vegetal se deben seleccionar antes que comience la construcción. Estos sitios se deben situar en las áreas que están fuera del campo de golf, o en las zonas del campo de golf que no serán construidas inicialmente. Las mejores localizaciones son los lotes del desarrollo que son desprovistos de árboles, etc. Si toda la tierra vegetal va a ser importada de otro sitio, no habrá necesidad de localizaciones de los sitios para su almacenamiento.

Debe ser observado que puesto que solamente una porción del área de trabajo va ser despejada antes de que la transportación a granel de la tierra pueda comenzar, la apertura de maleza, la excavación y las pendientes iniciales, por lo menos en los primeros tiempos, deberán de hacerse simultáneamente. Esto es también factible para otros procedimientos también. Es absolutamente concebible, especialmente en proyectos más grandes, aperturas de maleza, movimiento de tierras, nivelaciones, drenajes superficiales, conformado de pendientes finales, irrigación y plantando, todo al mismo tiempo. Por esta razón es inteligente seleccionar cuidadosamente el punto de partida, generalmente cerca de la estación de bombeo puesto que es lo mejor para comenzar la instalación de la irrigación en ese punto.

## **IRRIGACIÓN**

Aunque muchos tipos de diseño de la irrigación se utilizan, preferimos generalmente la flexibilidad del sistema doble modificado con la válvula la cabeza de los rociadores. Este tipo de sistema, junto con los programas de eficiencia de riego provistos por las compañías principales de irrigación, proporciona la irrigación más diversa y más eficiente posible dentro de la industria. Sin entrar el detalle, este sistema proporciona el control principal sobre cada uno de los

rociadores, que permitirá al superintendente irrigar selectivamente esas áreas que requieran más agua mientras que no se riegan esas áreas que puedan tender a permanecer un poco húmedas. Un sistema informático se puede incluir para proporcionar la supervisión constante del sistema, y aunque nada puede sustituir completamente el ojo del superintendente con respecto a necesidades de riego, éste provee una herramienta invaluable. La computadora se puede también utilizar para la nómina de pago, el inventario y otros registros internos, manteniendo a la vez el monitoreo y el control del sistema de irrigación.

Típicamente, hay aproximadamente 1000 rociadores por 18 hoyos de golf. Los rociadores y los inyectores se escogerán de acuerdo a varios factores tales como el viento, cambios de pendiente y la severidad de la misma. Es muy difícil diseñar un sistema de irrigación desde una oficina al igual que diseñar un campo de golf en el escritorio. Por lo tanto, las modificaciones serán necesarias de hacerse en campo. Por esta razón, es imprescindible que el instalador esté experimentado en las instalaciones de campo de golf. No cualquiera que instala los rociadores del césped puede irrigar un campo de golf. Requiere una habilidad especial hacer ajustes en el campo mientras que mantiene cobertura adecuada. Mientras el instalador coloca los rociadores en el campo, él debe seguir siendo sensible al diseño y a las razones del diseño. Él debe también estar alerta a la necesidad de instalar válvulas de cople donde se requieran. Éstas son las válvulas que permiten que el superintendente se conecte directamente al sistema con una manguera, dándole un control más específico sobre las áreas regadas. Es decir él no tiene que regar una gran área para regar un punto seco.

Una toma de energía eléctrica tendrá que ser proporcionada al lugar de la estación de bombeo para el momento en que este lista la estación. Necesitará ser probada y ser utilizada para limpiar con un chorro de agua y probar de las líneas y de las cabezas de irrigación.

Las cabezas son típicamente puestas de modo que estén 2-3 pulgadas (5cm-8cm) sobre la capa final de tierra vegetal del fairway. Esto es de modo que las cabezas no se llenen de piedras o cualquier otro material que lo obstruya durante el periodo de crecimiento del pasto, esto puede causar daño severo al

sistema y al pasto. Las cabezas son bajadas por el equipo del mantenimiento del club una vez que se coloque el pasto.

## **DRENAJE Y FILTROS DE GRAVA**

Después de que el green se haya formado en la elevación final y haya sido aprobado por el arquitecto, el green se reduce en toda su superficie 18 - 20 pulgadas (50cm-60cm) debajo del nivel terminado. El subsuelo debe ser la representación exacta del acabado final, solamente 18 - 20 pulgadas menor. A este punto, el sistema de drenaje está instalado. Cada green tiene un sistema tipo esqueleto de trincheras y drenaje que se sitúa de tal forma que interceptan el agua de manera perpendicular a la línea del flujo de modo que el recorrido del agua no sea mayor a 15-20 pies (5 metros a 7 metros) antes de que se intercepte. Las líneas de drenaje también están instaladas en trampas donde el drenaje superficial no sea posible y también áreas dentro de los fairways y de los roughs que son difíciles de drenar. Los extremos de las líneas principales o centrales en el green y los sistemas de drenajes en las trampas se deben clausurar y sus localizaciones marcar en un dibujo constructivo final con respecto a un aspersor o registro de válvulas. En el caso de de las áreas de poteo, la línea debe de extenderse más allá de los límites de las áreas de poteo, hasta una localización superior del resto del sistema.

El drenaje usado en el campo de golf es un sistema de drenaje francés similar en la construcción al usado en un sistema séptico estándar. La teoría básica detrás del sistema es drenar el agua de la superficie y mandarla al sistema de drenaje donde es un menor problema de mantenimiento y puede ser sustraída fácilmente del vaso receptor. En las áreas que se drenarán, el fondo si el foso se alinea con dos pulgadas de grava, el dren se centra en el foso y se rodea en sus tres lados restantes con grava. El agua pasa al foso, filtra en el tubo y procede a lo largo hasta el punto de salida. El azulejo perforado se junta a una línea de línea de drenaje sólida, que no requiere un relleno de grava. Cualquier lugar con excepción de un lago en donde se crea una depresión como característica de diseño requiere este tipo de drenaje también, aunque el drenaje de tubo perforado rodeado de grava, se puede sustituir por una entrada pequeña de gota. A menudo después de



que se haya establecido el césped, los problemas de drenaje llegan a ser evidentes. En vez de intentar predecir todas estas áreas, es mejor que el club planee en hacer cierta cantidad de trabajos estos trabajos mientras el pasto madura.

Es probablemente necesario a este punto explicar algo sobre las relaciones físicas en el trabajo del drenaje de los greens. Después de que el drenaje haya estado instalado según lo discutido arriba, se debe poner un capa uniforme de 4 pulgadas (10cm) de espesor, de grava lavada de  $\frac{1}{4}$  de pulgada y se coloca directamente encima del subsuelo aprobado en forma tal que conforme el perfil del subsuelo sin alterarlo de ninguna manera. La profundidad óptima de la capa de grava, al igual que los contenedores de arena y las capas de semillas se discutirán abajo, se ha determinado experimentalmente y las profundidades son especificadas en base a esta investigación. Los criterios para esto se basan en las características de los materiales de la tierra. En cualquier momento el agua encuentra una capa de material de diverso tamaño de partícula (y por lo tanto, diverso tamaño de espacio de aire entre las partículas) mientras que se mueve a través del suelo, para y acumula para por un rato antes de pasar a la capa siguiente, incluso si la capa más baja es de un tamaño de partícula más grande, tal es el caso que el caso de las capas de grava/arena que ponen en los greens. Esto puede ser ilustrada colocando una esponja encima de un tazón de repleto de granito y goteando el agua en la esponja. La esponja absorberá toda el agua posible hasta alcanzar el punto de saturación natural en el cual comienza a pasar a través de la esponja en la misma proporción en la cual se agrega. La profundidad es determinada por una interacción entre el tirón de la gravedad hacia abajo en dirección de la grava de la grava y el tirón opuesto ascendente hacia los espacios de aire. Esto se llama acción capilar y puede ser ilustrada colocando un popote muy fino en un vaso de agua. Cierta cantidad de agua desafiará gravedad y se moverá hacia arriba en el popote. La profundidad de la tabla del agua afecta la disponibilidad del agua para las raíces de los pastos. Alterando significativamente la profundidad de la capa de arena o de grava podría crear un desequilibrio que sería dañino para el pasto y por lo tanto de la calidad de la altamente especializada superficie de poteo. Las más finas superficies de poteo

son mantenidas en la altura y bajo condiciones que obligan a llevar al límite los pastos. Las variaciones en la tabla del agua podían reducir la capacidad del superintendente de mantener consistente o viablemente los pastos.

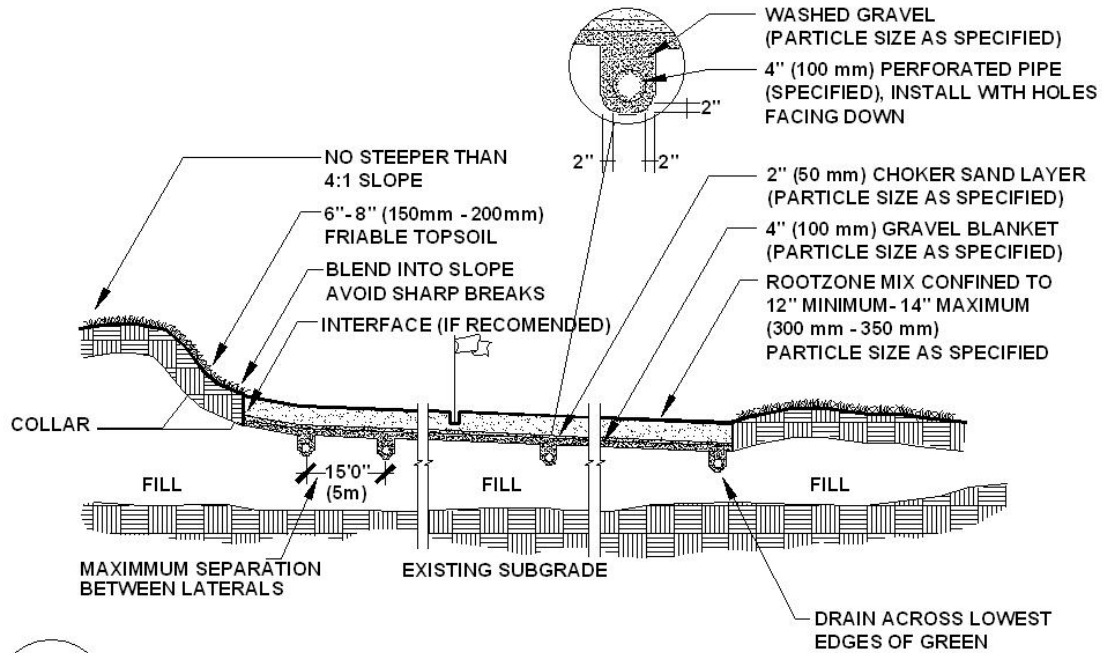
Después de la instalación de la capa inicial de la grava, se agrega una capa de 2"- 4" (5cm a 10cm) de espesor de arena o de una grava más pequeña. El tamaño de este material se clasifica basado en la relación entre la grava y la arena y está instalado generalmente para prevenir el movimiento de la arena en la grava, que estorbaría la grava y alteraría la tabla del agua. Si la diferencia entre los tamaños de la grava y la arena baja dentro de cierta gama, la capa de arena puede ser omitida. Esto se debe establecer por un consultor certificado y experimentado del laboratorio.

## **MEZCLA DE LOS GREENS**

Las mezclas de los greens o la cama de semilla es la capa de la arena que proporciona el crecimiento medio para los pastos del green. La arena lavada que encuentra un criterio específico de tamaño de partícula es mezclado con un material orgánico conveniente. Aunque otras fuentes están disponibles, este material orgánico es generalmente musgo canadiense tipo Sphagnum o composta de arroz. Cualquier tipo de material orgánico libre puede ser utilizado con buenos resultados mientras resuelve los estándares de USGA que será determinado por un laboratorio calificado. Dependiendo del tipo de pasto que se utilizará en los greens y las características físicas de la arena usada, el porcentaje del material orgánico y el volumen de arena oscilará entre 10% y 20%. El porcentaje exacto se debe determinar por un laboratorio agronómico certificado a expensas de el que está comprando los materiales, éste puede ser el dueño o el contratista. Para las licitaciones, la cantidad de los materiales usados en la cama de semillas que se comprarán será basada sobre un promedio estimado en base a un porcentaje de las áreas de poteo, que variará con el tipo de pasto, las condiciones climáticas, el tipo de tiro dentro del green y la cantidad de tráfico esperada. El porcentaje medio basado sobre estos factores, se extiende generalmente a partir 6500 - 8000 pies cuadrados (650m<sup>2</sup> - 800m<sup>2</sup>). A menos que se tomen otras medidas, el pago real para este concepto, tan bien como para la grava discutida arriba, está ser hecha

basado sobre el precio unitario multiplicado por el número real de las unidades de las superficies de poteo construidas.

Debe ser recordado que al construir el green, estamos creando un ambiente muy especializado e intrincado, uno que será mantenido en los niveles cercanos de tensión y todavía esperar tomar una cantidad grande de tráfico diaria. Cualquier alteración a los métodos aceptados se debe examinar seriamente en la luz de esto y hacerlo solamente bajo la recomendación de un agrónomo profesional calificado. Es importante mantener una muestra del material aprobado para el uso en sitio, en la oficina de proyecto. Se deben tomar muestras periódicas de la arena que es utilizada en los greens. Los abastecedores de este producto, no entienden la necesidad de la consistencia y pueden sustituir por otro tipo de arena, tal vez una que contenga muchos finos, y esto trastornarían el equilibrio físico delicado que el sistema requiere. Asimismo, el tipo de material orgánico que es utilizado, al igual que su fuente, no se debe cambiar durante el proceso de construcción del campo de golf. Tales cambios podrían causar variaciones serias del mantenimiento y alzas en los costos. Las inspecciones se deben también hacer para comprobar si la cama de semillas ha sido mezclada apropiadamente, asegurando que no hay terrones de material orgánico presentes que puedan causar problemas de mantenimiento futuros.

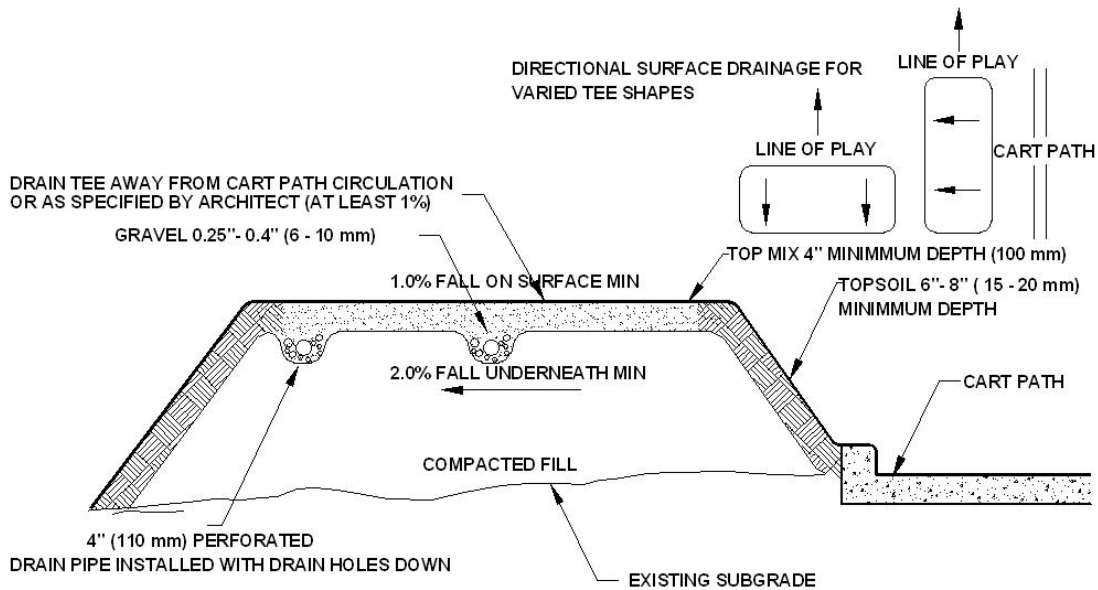


4  
11

## GREEN SECTION DETAIL

NOT TO SCALE

G-SECTION.dwg



4  
12

## TEE CONSTRUCTION DETAIL

## VIALIDADES DE CARRITOS DE GOLF

Los caminos totales para carritos de golf, aunque inicialmente representan un gasto substancial, ahorrarán dinero a largo plazo debido a la reducción en el desgaste del pasto y en los carritos de golf. Aunque ciertamente hay muchas opciones, dos tipos de materiales son utilizados en las vialidades de golf, el concreto y el asfalto. En áreas donde existen altas temperaturas de verano, el concreto es generalmente el material recomendado. Aunque son más costosas inicialmente, son también más duraderas, más estéticas y se mantienen más fácilmente que el asfalto. En algunas partes del mundo, es generalmente más económico construir las trayectorias del carro usando pavimentadores de concretos. Las trayectorias de los carritos deben de ser de ocho pies de ancho pues reducen la cantidad de desgaste del neumático en los bordes de la vialidad, especialmente en las curvas.

### Operación y mantenimiento.

En la siguiente tabla se señalan las principales actividades que conforman la operación y mantenimiento del proyecto para las diferentes etapas del proyecto.

#### Programa de operación

ACTIVIDAD	Semanal	Trimestral	Semestral	Anual
<b>Mantenimiento de Compostas y Depósitos de Basura</b>				
Saneamiento de Depósitos de Basura				
Mezcla de materiales de Compostas				
Pintura y mantenimiento de Depósitos de Basura				
Distribución de desechos Clasificados a Recicladotas				
<b>Mantenimiento de Red Drenaje Sanitario</b>				
Carcamos de Bombeo				
Redes de Drenaje				
Plantas de Tratamiento				
Fumigación en Carcamos de Bombeo				
Análisis Químico-bacteriológico				
<b>Mantenimiento de Red de Drenaje Pluvial</b>				
Limpieza de Canaletas				
Desasolve de Areneros				
Desasolve de Alcantarillas				
<b>Mantenimiento de Sistema de Agua Potable</b>				
Líneas de Agua Potable				

Desinfección de Tanques de Almacenamiento				
Desasolve de Sedimentos en Tanques de Agua Potable				
Lubricación de Válvulas				
Pinturas de Válvulas y tubería aparente				
Desasolve de pozos de Abastecimiento				
Mantenimiento Preventivo de equipos de Bombeo				
Detección de Fugas				
Análisis Químico-bacteriológico				
<b>Mantenimiento Red Eléctrica</b>				
Limpieza y Fumigación de Registros				
Redes de Distribución y Transformadores				
Control y Automatización Eléctrica				
<b>Mantenimiento de Vialidades</b>				
Empedrados				
Mantenimiento de Banquetas				
Señalizaciones Viales				
Glorietas				
Control de Iluminación				
Control y Automatización Eléctrica				
<b>Mantenimiento de Jardinería</b>				
Limpieza de Jardineras				
Sistema de Riego				
Poda				
Abono y Control de Plagas				
<b>Mantenimiento de Playas</b>				
Limpieza General				
<b>Mantenimiento de Campo de Golf</b>				
Limpieza de Áreas Vedes				
Sistema de Riego				
Poda				
Abono y Control de Plagas				
Revisión de Equipo de Bombeo				
Revisión de Red Riego y Aspersores				
Equipo de Monitoreo Metereologico				
Limpieza y Desasolve de Lagunas				
Control y Automatización Eléctrica				
Equipo de Campo de Golf (podadoras)				
<b>Mantenimiento de Construcciones en General</b>				
Trampas de Grasa				
Equipos de Aire Acondicionado				
Calderas y Calentadores				
Impermeabilización				
Canales y Registros de Aguas Pluviales				
Pinturas				
Carpintería				
Estructuras de Madera (tejabanes, palapas, pérgolas)				

Poda				
Abono y Control de Plagas				
Revisión de Equipo de Bombeo				
Revisión de Red de Riego y Aspesores				
Control y Automatización Eléctrica				
<b>Mantenimiento de Equipo contra Incendios</b>				
Extintidotes				
Hidrantes				
Equipo de Bombeo				
Pintura				
Alarmas				

## Mantenimiento

El mantenimiento es uno de los factores más importantes de la operación normal de cualquier campo de golf. Es también uno de los factores más afectados cuando viene un recorte de presupuesto. Si el campo no juega bien porque el superintendente no es adecuado o porque el superintendente calificado no puede conseguir los fondos necesarios para el equipo o los productos químicos requeridos, entonces está en juego las membresías o el retorno de inversión pues no estará en los niveles deseados.

La selección de un superintendente calificado es muy importante. Mucha gente puede hacer crecer el pasto, pero no cualquiera puede mantener la calidad de un pasto de golf bajo condiciones normales de juego. Esto requiere un ojo para los problemas del pasto y del personal antes de que ocurran. El superintendente debe también poder relacionarse con los dueños y los miembros del club de manera cortés y profesional. Podemos a menudo recomendar y si no, se le asistirá en el localización y selección de prospectos al cargo de superintendentes. Sin importar cómo lo seleccionan, su superintendente debe estar en sitio antes que la instalación del sistema de irrigación comience. Los problemas con el sistema de irrigación son extremadamente difíciles de localizar después de que se entierren las instalaciones y el superintendente debe tener ahí reducir, si no eliminar, los problemas. Además, él podrá asistir al club en el manejo de la construcción, seleccionar y comprar el equipo del mantenimiento, en el diseño y la licitación de las facilidades de mantenimiento, y en muchas cosas propias a su trabajo. Sin

importar experiencia anterior en la construcción, el superintendente debe ser buen encargado de la gente.

Cada superintendente tendrá sus propias preferencias con respecto al equipo de mantenimiento y a la disposición del área de mantenimiento. Él debe estar presente para la selección y etapas de diseño de ambos. El equipo del mantenimiento será requerido en los varios intervalos a través del proyecto y aunque podemos hacer algunas sugerencias basadas en experiencias previas, el superintendente puede tener preferencias personales en cuanto al tipo y la sincronización de las compras basadas en su propia experiencia.

Aunque los primeros equipo, fertilizante, etc. se podrían almacenar en una bodega temporal, sin embargo, la facilidad de mantenimiento debe ser terminada substancialmente para el momento en que se empiece a podar el pasto durante el período de crecimiento. El almacenaje prolongado del equipo con la exposición a los elementos reduce considerablemente la vida del equipo. Aunque la sincronización puede variar, es generalmente mejor tener por lo menos en techo seguro inmediatamente después del comienzo de la instalación de la irrigación. Este es generalmente el momento que usted comienza a acumular su propio equipo .

## **LA SIEMBRA DE PASTO Y FERTILIZANTES**

Dependiendo del área y de las condiciones atmosféricas geográficas, los tipos de pasto plantados y las estaciones óptimas en las cuales se plantan, pueden variar. Los tipos de pasto se pueden dividir en dos clasificaciones: clima fresco y clima caliente. Aún dentro de las dos divisiones principales, existen muchos traslapes, variación en las condiciones climáticas y variedades de pasto que se utilizarán y se debe determinar por los expertos agrónomos.

En general, los pastos para climas fríos, tales como los pastos tipo bent, los fescues, los bluegrasses y los ryegrasses son los pastos por excelencia que se usan en el norte de los Estados Unidos y áreas relacionadas. Estos pastos germinan y crecen mejores en los climas más frescos. De hecho, cuando las temperaturas calientes ocurren excesivamente en estas regiones, los pastos de



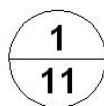
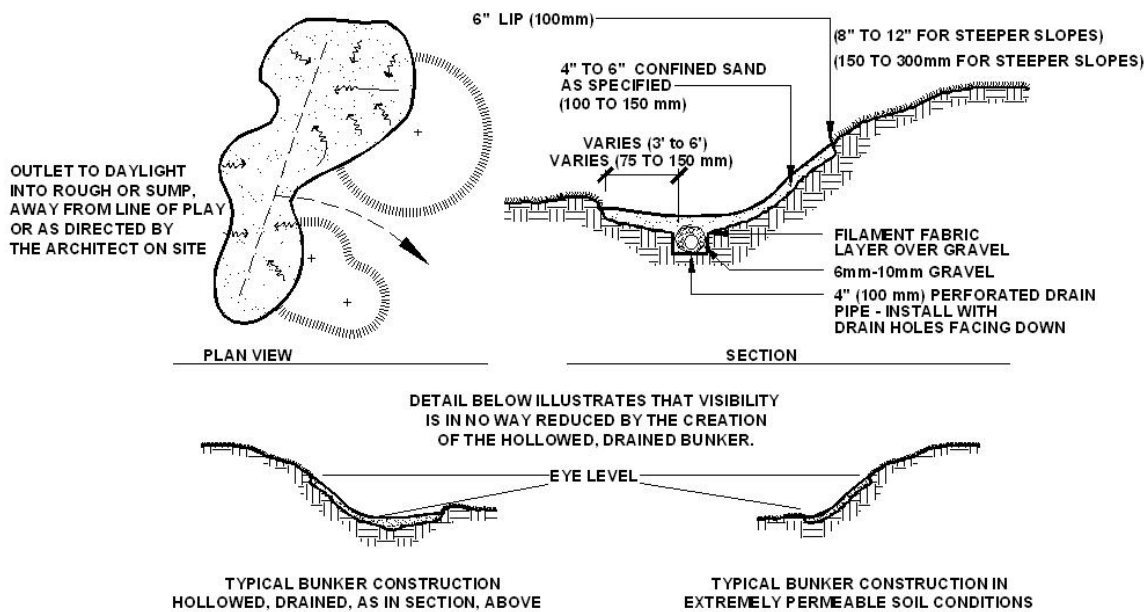
climas fríos pueden incluso experimentar semí inactividad, o una época en que ocurre poco o nada de crecimiento. En el sur de los Estados Unidos y las áreas relacionadas, se utiliza comúnmente los pastos bermuda. Sobre los años, se ha desarrollado una serie de variedades híbridas de bermuda que proporcionan un pasto para golf más deseable en una mayor gama de condiciones climáticas. Más recientemente, los greens de los pastos tipo Bent se han hecho con gran éxito en las áreas que fueron reservadas tradicionalmente para las pastos de clima caliente. Aunque es un pasto de clima frío, en el medio de crecimiento especializado del green y bajo el ojo cuidadoso del superintendente calificado, los greens de pasto Bent han sido un éxito incluso en los climas calientes y húmedos del sur de la Florida. Sin una duda, los pastos Bent proporcionan la mejor superficie de poteo y es el pasto por excelencia para cualquier persona que quiere lograr un campo de golf de primera clase.

La fertilización para los fairways y los greens varía dependiendo de las condiciones del suelo, del tipo de la pasto y de la época del año. Las pruebas del suelo se deben hacer y utilizar conjuntamente con otros datos en la determinación del tipo y de la cantidad de correctivos en su área particular. Además del fertilizante, otras correctivos tales como sulfuro o la dolomita pueden ser requeridas. Inevitablemente, siempre existe una aplicación de fertilizantes antes de plantar el pasto (posiblemente uno que otro correctivo) y después, varias aplicaciones después del plantado a lo largo del periodo de crecimiento que variará en la tiempo y en el tipo.

## **ARENA DE LAS TRAMPAS**

La selección y la instalación de la arena apropiada en las trampas es muy importante. La arena de la trampa debe ser alta calidad, arena blanca y gruesa. La arena no debe ser demasiado floja, de modo que proporcione un buen truco; ni demasiado blanca, por que cegaría al golfista y parecería demasiado artificial. La experiencia sobre los años ha demostrado que el club es generalmente debe de suministrar y colocar la arena, inmediatamente antes de la apertura, después de que el césped haya crecido. Para ese punto, el club debe tener el equipo y haber empleado al personal necesario y capacitado para este trabajo. A los contratistas

generalmente no les gusta hacer esta parte del trabajo porque retrasa el plantado del pasto o hay que volver de nuevo una vez que el pasto haya crecido. Además, las trampas deben ser perfiladas después de que el pasto se establezca y así definir el borde de la trampa más claramente. Estos factores, junto con la minimización de la pérdida de material debido a la contaminación y a la erosión del viento de la arena almacenada, hacen económicamente más rentable que el club instale la arena de las trampas.



## BUNKER CONSTRUCTION DETAIL

NOT TO SCALE

G-SECTION.dwg

## DISEÑO DEL PAISAJE

El paisajismo del campo de golf es una integración de los alrededores naturales, de las instalaciones del club y del concepto del campo de golf. No es algo que necesita ser hecho de una vez. Las porciones de ajardinar se pueden

hacer conjuntamente con el proceso de empastado del campo, pero la mayoría durante o después de crecer en sitio.

## **SERVICIOS**

Hay generalmente dos o tres estaciones de servicio por 18 hoyos localizados en los puntos estratégicos a través del campo. Se localizan de modo que sean accesibles de varios agujeros del golf. Estos servicios proporcionan instalaciones de baños y agua potable. Los japoneses construyen a menudo "casas de te" en estas localizaciones en donde se venden los refrigerios. A menudo, es necesario instalaciones mínimas para el almacenaje el equipo de mantenimiento, tales como podadoras manuales de los greens, o cualquier cosa que puede ser más conveniente de almacenar allí que en la facilidad de mantenimiento. La construcción de estos servicios debe ser terminada para el momento en que el campo esté abierto para el juego.

## **PROGRAMAS DE FERTILIZANTES**

Para asegurar la salud y el vigor del pasto en el campo de golf y las áreas de jardinería, es esencial aplicar un programa integral de manejo de fertilizantes. Uno de los aspectos críticos para el éxito de este programa es la selección de los fertilizantes; éstos pueden exceder o reunir una gran variedad de criterios de acuerdo a la tasa mínima de liberación, baja toxicidad y efectividad de los mismos. Un análisis de tierra se llevará a cabo para asegurar el fertilizante óptimo. La aplicación se llevará a cabo por personal calificado. El uso de fertilizantes orgánicos estará dentro de las prioridades y se tratará de usar lo menos posible los fertilizantes convencionales.

Un análisis sobre la tierra, las especies de pastos y las plantas se llevará a cabo. Las muestras de tierra se tomarán de varias locaciones a lo largo de todo el campo para los análisis y pruebas de laboratorio. Los resultados del laboratorio serán utilizados para preparar los porcentajes de aplicación de fertilizantes para proveer las condiciones del suelo necesarias para los pastos y las plantas existentes.

En las áreas donde se requiera establecer una nueva vegetación, se utilizarán las plantas nativas que reúnan características de pronto restablecimiento, sano

crecimiento, bajo requerimiento de riego, mínimo uso de fertilizante y una alta resistencia a los insectos y las plagas.

El uso de fertilizantes de lenta liberación reduce los riesgos de infiltración, toxicidad en plantas y normalmente se requieren menos aplicaciones. El uso específico de fertilizantes será dirigido de acuerdo a los análisis de laboratorio. Se puede anticipar que se usarán los fertilizantes de lenta liberación con mínimo o cero contenido de fósforo. Adicionalmente a esto se hará un calendario de uso así como las reglas específicas para su almacenamiento.

## **PROGRAMA DE CONTROL DE RIEGO**

El sistema de riego para el campo de Golf Tambora, será diseñado para que tenga las coberturas mínimas aceptables y será manejado para que dé el máximo de eficiencia y así reducir el consumo excesivo de agua que pudiera provocar un riego rodado y la infiltración de fertilizantes y pesticidas usados en el campo. Un sistema eficiente de riego dará un sano crecimiento al pasto que puede ser menos susceptible a plagas y al crecimiento de hierbas invasivas que a cambio se reduce los requerimientos de uso de pesticidas y herbicidas.

Se le dará especial atención a la selección de plantas y pastos, que tengan una alta tolerancia a la sequía y a las plagas, mientras se de una superficie de juego de bajo mantenimiento. Los requerimientos para las necesidades de riego serán calculadas de acuerdo a los requerimientos de crecimientos de los pastos, así como las condiciones del suelo del lugar y las condiciones climáticas en el área.

El sistema de irrigación estará asistido por computadora para optimizar la cantidad de agua que debe ser usada para riego basados en características del sitio tales como: condiciones climáticas, absorción del suelo y las necesidades propias del pasto, así como también los factores de evaporación y transpiración diarias. Estos factores de evaporación y transpiración serán utilizados para fijar las cantidades de agua en los niveles que optimicen la tolerancia a la sequía de las áreas específicas de pasto. Por ejemplo los tees, greens y fairways. La computadora del sistema de riego contará con una estación meteorológica localizada dentro del campo. La estación meteorológica mide la precipitación, humedad, vientos, temperatura y la irradiación solar. Estos análisis hacen que la computadora se

calibre el sistema de riego de acuerdo a las condiciones meteorológicas que suceden en el campo.

## **PROGRAMA DE CONTROL INTEGRAL DE PLAGAS**

En conjunto con el programa de mantenimiento general, un plan de control integral de plagas (PCIP) será también implementado. El propósito del PCIP es el minimizar la necesidad del control químico de plagas, a través del establecimiento y mantenimiento de pastos sanos bajo condiciones óptimas de crecimiento. Se puede definir el PCIP como el uso de pesticidas e información del medio ambiente en conjunto con los métodos de control de plagas, y estrategias para el manejo de los pastos, usando a tiempo los métodos de control disponibles para prevenir un nivel inaceptable de daño por plaga. Los métodos de prevención pueden ser económicos y tienen el menor efecto posible en la gente, la propiedad y el ambiente.

### Estableciendo un PCIP

Existen cuatro pasos para el establecimiento efectivo de un PCIP:

1. Identificación de los problemas potenciales de plagas a lo del campo a través de la observación, coordinación con el superintendente del área de golf y la comunicación con servicios locales.
2. Establecer los niveles de tolerancia para una población de plagas que es apropiada para la salud y el vigor de los pastos en el campo de golf.
3. Monitorear las áreas donde se tenga incidencia de plagas y mantener una bitácora fidedigna de los hechos.
4. Tomar acciones apropiadas que mejor le sirvan al problema específico del sitio.

### Lineamientos generales de los PCIP

1. Se puede anticipar que serán mínimos los incidentes potenciales con plaga y otros problemas, debido al vigor general y salud de los pastos. Sólo los pesticidas y herbicidas se utilizarán de forma anticipada en condiciones similares del campo. Se aplicarán pesticidas sólo en las

áreas de los tees, greens y fairways bajo estricta necesidad. No se utilizarán pesticidas en los roughs o áreas empastadas paralelas a los fairways.

2. La selección de los químicos, sus usos y aplicaciones, el almacenamiento y la documentación sobre los registros se hará estrictamente de acuerdo a las regulaciones sobre pesticidas estatales y federales, así como las recomendaciones de sus fabricantes. El superintendente del campo determinará cuando y en donde se justifiquen las medidas de control químico.
3. No se llevaran a cabo aplicaciones de pesticidas en conductores o canales de aguas pluviales o en lugares de almacenamiento.
4. Se harán aplicaciones puntuales usando el mínimo porcentaje aceptable de pesticida, atacando específicamente el área afectada. No se permitirá la aplicación extendida en zonas que no lo requieran.
5. Se enmarcaran las zonas de amortiguamiento para regular las áreas de aplicación.

Como parte del PCIP una lista aprobada de pesticidas y herbicidas será seleccionada y posteriormente implementada en el campo por el superintendente, basado en las condiciones actuales del campo. El superintendente del campo también mantendrá la documentación apropiada sobre las aplicaciones de pesticidas y deberá estar disponible en las instalaciones del campo, para que bajo petición sean inspeccionadas.

Los lineamientos para el apropiado mantenimiento de los pesticidas deberá ser desarrollada junto con un plan de respuesta para emergencias, para ser usado en el caso de un derrame o en el caso que una aplicación accidental ocurra.

## **PLAN DE RESPUESTA PARA EMERGENCIAS**

La operación y el mantenimiento del campo requiere del desarrollo de un plan de respuesta para el caso de emergencias. Esto es considerando una prudente protección para la vida, salud, y bienestar para los participantes del campo de golf

tales como empleados, personal y el medio ambiente natural, pueden ocurrir percances imprevistos o accidentes. Posibles accidentes que ocurren en sitio pueden incluir los daños físicos a jugadores o al personal requiriendo éstos un plan de emergencia y/o asistencia medica. Debido al uso de cantidades pequeñas de fertilizantes y pesticidas un plan de respuesta en caso de derrame será desarrollado para ser implementado por el superintendente del campo. Las siguientes son lineamientos que serán hechas a la medida para el campo de golf Tambora.

- Entrenamiento y Control

Se considera una práctica cotidiana el entrenamiento especial al personal de mantenimiento del campo sobre el propio almacenamiento, manejo y aplicación de fertilizantes y pesticidas. Todas las compras, el manejo y la aplicación de fertilizantes y pesticidas serán conducidas bajo la directa supervisión de un aplicador certificado y estará sujeto a todos los lineamientos estatales y federales aplicables.

- Selección de Fertilizantes y Pesticidas

Los fertilizantes y pesticidas que serán usados en Tambora serán seleccionados sobre la base de un análisis de acuerdo a la necesidad, utilizando la más actualizada y disponible información sobre la seguridad de los materiales a utilizarse, así se asegura de seleccionar los materiales que sean de menor riesgo ambiental posible, cumpliendo con las necesidades específicas para la vitalidad del campo. Todos los fertilizantes y pesticidas deberán cumplir con las características que vienen establecidas en la NOM correspondiente a la construcción y operación de campos de golf.

- Almacenamiento de Químicos

1. Los pesticidas y fertilizantes se almacenarán en contenedores de metal como los que se usan en altamar para la transportación naviera, que se encuentren en buenas condiciones. La ventilación y una apropiada señalización deberá cumplir todos los requerimientos regulatorios. Los

contenedores se deberán localizar en una charola a prueba de agua rodeado de material absorbente para evitar cualquier derrame. Los contenedores serán localizados lejos de cualquier superficie de cuerpo líquido.

2. Etiquetado y documentación. Todas las compras y salidas de fertilizantes y pesticidas serán documentadas en una bitácora apropiada al momento de entrar o salir del almacén. Los fertilizantes y los pesticidas se deberán almacenar en sus contenedores originales con la etiqueta del fabricante intacta. Los fertilizantes y los pesticidas serán separados por grupo.
  3. Los combustibles y otros derivados del petróleo en tanques elevados localizados sobre charolas de concreto con boquillas para evitar derrame o rebosamientos. Estos materiales serán ubicados lejos de los almacenes de fertilizantes y pesticidas y de las áreas de mezcla designadas.
  4. Los productos de limpieza y otros materiales potencialmente tóxicos serán almacenados en una bodega de mantenimiento bajo llave. Los productos serán claramente marcados de acuerdo a su contenido y al riesgo potencial del mismo. Estos se almacenarán en relativas pequeñas cantidades requeridas para los usos específicos.
- Mezclado, Limpieza y Abastecimiento de combustibles
    1. Las mezclas de fertilizantes y pesticidas será hecha de una manera y en un lugar que cumpla con las instrucciones del fabricante, así como los requerimientos estatales y federales requeridos. Todos los procedimientos de mezclas deberán ser hechos bajo la supervisión directa de un aplicador certificado.
    2. Las mezclas de fertilizantes y pesticidas serán realizadas en áreas designadas sobre una superficie impermeable rodeada de almohadillas que contengan los derrames. Contenedores aprobados estarán disponibles para el almacenamiento y para la disposición subsiguiente



de materiales de desecho que resultan de los derrames accidentales o los productos de limpieza aplicados. Los contenedores de almacenamiento deberán estar claramente marcados.

3. Los equipos de limpieza, mantenimiento, abastecedores de gasolina y maquinaria para el campo de golf, deberá ser manejada en las áreas designadas en una superficie impermeable rodeada de almohadillas o zoclos que contengan posibles derrames.
- Programa de mantenimiento y monitoreo
    1. Los contenedores de almacenamiento, las áreas de combustibles, las áreas de mezclas y las áreas de mantenimiento, serán rutinariamente inspeccionadas para asegurarse que el equipo y los procedimientos están en buenas condiciones de trabajo.
    2. Se realizarán muestreos de suelos para su análisis para monitorear la calidad de los suelos y el agua de los mantos freáticos. El uso de lisímetros a lo largo del sitio medirá potenciales contaminaciones en los mantos freáticos con buen tiempo de anticipación para poder neutralizar altas concentraciones o condiciones peligrosas. El uso de contaminantes conocidos será suspendido inmediatamente. El uso no será reanudado hasta que las condiciones identificadas hayan quedado remediadas.
  - Notificaciones y equipo de emergencia en sitio.
    1. La información así como los tiempos de respuesta será dada a la policía local y los bomberos sobre el tipo de materiales almacenados en sitio al igual que la cantidad, y las características de potenciales problemas sobre estos materiales.
    2. Equipo de emergencia será adecuado estará disponible en el sitio para dar una respuesta apropiada a los posibles eventos que llegaran a suceder. Por ejemplo, los equipos de protección contra incendios

estarán de acuerdo a los códigos locales así como a las instrucciones de los proveedores de los diferentes materiales combustibles.

## **PLAN DE RESPUESTA ANTE DERRAMES**

Debido al uso de pequeñas cantidades de fertilizantes y pesticidas, un plan de respuesta ante derrames químicos deberá ser desarrollado por el superintendente. Este plan es crítico para el éxito del manejo de los accidentales derrames u otras fugas incontroladas de fertilizantes, pesticidas u otras sustancias potencialmente peligrosas. Los procesos mencionados incluirán procedimientos de valoración y notificación, contención y limpieza, almacenamiento y destino final, documentación y plan de mantenimiento. Lo siguiente es un plan que si es valorado adecuadamente por Tambora, será utilizado si un accidente llegase a suceder.

- Evaluación y notificación del derrame
  - Inmediatamente después de descubrir una situación de peligro potencial, el equipo responsable del campo hará una valoración inicial del derrame (sustancia, calidad, cantidad y su ubicación) y notificará inmediatamente al superintendente u otra autoridad responsable.
  - 1. Procedimiento para la valoración de un derrame
    - a. Se determinará la ubicación y la extensión del derrame en relación con las facilidades del campo de golf, para una exacta localización y dirección posterior
    - b. Determinar el impacto inmediato potencial sobre las áreas de humedales, mantos freáticos u otros de características sensibles.
    - c. Notificar a la autoridad responsable.
    - d. Cercar el área afectada para que no sea usada por el público en general.
    - e. Identificar la sustancia derramada y sus condiciones en el momento del derrame.

- f. Calcular la cantidad aproximada de la sustancia derramada.
- g. Evaluar y revisar los procedimientos de limpieza prescritos para derrames de sustancias de los registros del campo.
- h. Contactar a la autoridad mexicana correspondiente con la siguiente información:
  - Nombre y teléfono de los que llaman
  - Descripción del peligro del derrame
  - Ubicación del derrame
  - Tipo y cantidad de la sustancia
  - Estado actual de la limpieza
  - Valuación de daños conocidos o potenciales.
  - Información adicional requerida.

## 2. Contención y limpieza

El derrame debe ser contenido identificando la fuente de la sustancia derramada, remediando la situación cuanto sea necesario o posible utilizando procedimientos seguros de manejo para la sustancia identificada con respecto a las prácticas y procedimientos del campo y las recomendaciones de las sustancias en particular. La limpieza se debe llevar a cabo con los procedimientos aplicables para protección del personal utilizando ropa de protección siguiendo las medidas prescritas para la sustancia derramada. La limpieza que no pueda ser manejada por el personal del campo debe ser inmediatamente reportada a la autoridad local y al equipo de respuesta de derrames.

- a. Procedimientos de contención.
  - Aislar el área del acceso del público.
  - Construir almohadillas provisionales y las superficies o diques necesarios para prevenir escurrimientos a las áreas de humedales o cuerpos de mantos freáticos dentro o fuera del sitio.

3. Almacenamiento de sustancias y su disposición.  
El área cercada debe ser cercada fuera del alcance del uso público hasta que llegue el tiempo que los peligros potenciales hayan pasado. Las sustancias de limpieza hayan sido almacenadas en contenedores apropiados debidamente marcados hasta que ocurra el tiempo previsto por las regulaciones municipales, estatales o federales.
  
4. Documentación  
Todos los derrames deben ser documentados para registrar fecha sustancia derramada, cantidad, cantidad y la ubicación del derrame Todos los derrames deben ser notificados a las autoridades correspondientes. Los libros de registros del campo deben de estar disponibles todo el tiempo para su revisión.
  
5. Plan de Mantenimiento  
El plan de respuesta para derrames del campo de golf tambora deberá ser actualizado regularmente conforme a las regulaciones estatales y federales sobre manejo de materiales peligrosos, prácticas y procedimientos. Todo el equipo, sistemas de monitoreo y procedimiento se inspeccionaran regularmente para asegurar que los dispositivos adecuados están en buen estado, disponibles en el sitio y accesibles al personal del campo de golf.

## **MONITOREO DE LOS MANTOS FREÁTICOS**

En conjunto con varios componentes del manual de mantenimiento de Tambora, se implementará un programa integral y comprensivo de monitoreo de los mantos freáticos. El propósito del plan se resume en dos:

- Valorar y registrar la calidad de la superficie existente así como los mantos freáticos del sitio, y
- Monitorear la efectividad de los planes de manejo integral de plagas así como las prácticas de fertilización.

En conjunto con la propuesta de uso de fertilizantes de lenta liberación así como un impecable manejo de los pastos, un fuerte plan de monitoreo es integral al mantenimiento general y al cuidado de los ciclos de vida del campo.

El programa de monitoreo especificará el monitoreo de las ubicaciones de los pozos, métodos de muestreo, cronograma de pruebas, documentación y plan de respuesta de emergencias en el caso que la calidad de agua del sitio presente cambios que salen fuera de los rangos normales.

El manual de mantenimiento de Tambora será desarrollado con la aprobación de las autoridades correspondientes mexicanas y bajo la experiencia de superintendentes de campo de golf certificados que serán los responsables a tiempo completo de la implementación del manual.

### **Abandono del sitio**

Esta etapa no aplica en este proyecto.

### **Requerimiento de personal e insumos**

#### **Personal**

La zona cuenta actualmente con una cantidad limitada de mano de obra especializada, al no ser el desarrollo la única fuente de empleo, sino que existen paralelamente otras construcciones de menor magnitud. Se puede prever desde ahora que en las etapas donde la demanda de personal sea alta se necesitará contratar en las localidades o estados vecinos la mano de obra necesaria para satisfacer las necesidades. Este personal será contratado por las empresas constructoras a las cuales se les otorguen las obras.

Los tipos de contratos que se puedan establecer entre trabajadores y compañías, dependerá del tipo de obra a realizarse y la política interna de empleo de la compañía y los diferentes subcontratos que se establezcan a lo largo del proceso constructivo del desarrollo. La desarrolladora vigilará se otorguen las prestaciones de ley, en todos y cada uno de los contratos que se lleven a cabo durante este proceso. En la tabla de personal que se anexa en la parte de abajo se mencionan las cantidades de jornales por cada una de las categorías de mano de obra, sin embargo es difícil precisar el número exacto de trabajadores ya que éstos estarán ligados a la velocidad y presupuesto sobre el cual la desarrolladora desee establecer.

EXPLOSION DE PERSONAL PARA EDIFICACIONES EN MASTER PLAN				ZONA MAR										ZONA TIERRA			TOTALES
CLAVE	EXPLOSION DE MANO DE OBRA	UNIDAD	FACTOR/M2	HOTEL (M2)	SPA (M2)	CLUB DE EVENTOS (M2)	CASA CLUB (M2)	CLUB DE PLAYA 1 (M2)	CLUB DE PLAYA 2 (M2)	CLUB DE PLAYA 3 (M2)	CASETA 1 (M2)	CASETA 2 (M2)	CASETA 3 (M2)	HACIENDA (M2)	CABALLERIZAS (M2)	SERVICIOS (M2)	
	CATEGORIAS			20,650.00	4,250.00	1,320.00	1,880.00	326.00	700.00	326.00	295.00	35.00	26.00	1,580.00	690.00	1,525.00	
BAGRO0092	OFICIAL TOPOGRAFO	JOR	0.0040	83.49	17.18	5.34	7.60	1.32	2.83	1.32	1.19	0.14	0.11	6.39	2.79	6.17	135.86
MAOFES001	OFICIAL ESPECIALISTA	JOR	0.2781	5,741.91	1,181.75	367.04	522.75	90.65	194.64	90.65	82.03	9.73	7.23	439.33	191.86	424.04	9,343.60
MOAYES001	AYUDANTE ESPECIALIZADO	JOR	0.3060	6,319.83	1,300.69	403.98	575.36	99.77	214.23	99.77	90.28	10.71	7.96	483.55	211.17	466.72	10,284.04
MOAYOP001	AYUDANTE DE OPERADOR	JOR	0.0550	1,136.40	233.88	72.64	103.46	17.94	38.52	17.94	16.23	1.93	1.43	86.95	37.97	83.92	1,849.22
MOMAIN001	MANDO INTERMEDIO	(%)MO	0.0001	1.72	0.35	0.11	0.16	0.03	0.06	0.03	0.02	0.00	0.00	0.13	0.06	0.13	2.80
MOOFAL001	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	0.9468	19,551.83	4,023.98	1,249.80	1,780.02	308.66	662.77	308.66	279.31	33.14	24.62	1,495.98	653.31	1,443.90	31,815.98
MOOFCA001	OFICIAL CARPINTERO OBRA NEGRA	JOR	0.1698	3,505.67	721.51	224.09	319.16	55.34	118.84	55.34	50.08	5.94	4.41	268.23	117.14	258.89	5,704.65
MOOFFI004	OFICIAL FIERRERO	JOR	0.1363	2,814.16	579.19	179.89	256.20	44.43	95.40	44.43	40.20	4.77	3.54	215.32	94.03	207.83	4,579.39
MOOFPI001	OFICIAL PINTOR	JOR	0.0536	1,106.04	227.64	70.70	100.70	17.46	37.49	17.46	15.80	1.87	1.39	84.63	36.96	81.68	1,799.83
MOOPER002	OPERADOR DE REVOLVEDORA	JOR	0.0191	395.37	81.37	25.27	35.99	6.24	13.40	6.24	5.65	0.67	0.50	30.25	13.21	29.20	643.37
MOOPMP001	OPERADOR DE MAQUINA PESADA	JOR	0.0550	1,136.40	233.88	72.64	103.46	17.94	38.52	17.94	16.23	1.93	1.43	86.95	37.97	83.92	1,849.22
MOPEON001	PEON	JOR	2.1916	45,255.53	9,314.09	2,892.85	4,120.12	714.45	1,534.09	714.45	646.51	76.70	56.98	3,462.65	1,512.17	3,342.12	73,642.69

## Insumos

### Agua

El agua que se utilizará en este proyecto es de dos tipos cruda y potable. La primera se utilizará para la compactación de la tierra, conformación de terraplenes, la formación de mezclas de concreto, arena y grava, es decir, toda la que se consumirá en el proceso de preparación del sitio y construcción y el recubrimiento de aquellos sitios que lo requieran.

El agua potable se utilizará para el consumo humano de los trabajadores. Las fases donde se utilizará son la de preparación del sitio, construcción y operación.

#### Consumo de agua semanal

Etapa	Agua	Consumo ordinario	
		Volumen	Origen
Preparación del sitio	Cruda	100 000 lts.	De la explotación autorizada
	Tratada		
	Potable	8000 lts.	Comprada
Construcción	Cruda	300 000 lts.	De la explotación autorizada
	Tratada		
	Potable	15000 lts.	Comprada
Operación*	Cruda		
	Tratada		
	Potable		
Mantenimiento	Cruda		
	Tratada		
	Potable		
Abandono	Cruda		
	Tratada		
	Potable		



Los consumos de agua en las etapas de operación, mantenimiento y en particular el campo de golf se describen en las siguientes tablas.

No hay consumos de agua en la etapa de abandono del sitio ya que como hemos señalado esta etapa no aplica al proyecto.

**Tablas de consumo de agua en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto**

Consumo de Agua en Áreas UGA 26 (Zona de Mar)					ETAPAS DE CRECIMIENTO (Promedios de Consumo de Agua en M2)							
Áreas (M2)			Promedios de Consumo de Agua (M3)		Etapa 1 (2006-2008)		Etapa 2 (2009-2012)		Etapa 3 (2013-2016)		Etapa 4 (2017-2020)	
Descripción	Área M2	Área a Deforestar	Por Día (0.002 M3/M2)	Por Año	Por Día	Por Año	Por Día	Por Año	Por Día	Por Año	Por Día	Por Año
Lote 1	3,389.51	3,050.56	6.10	2,226.91							6.10	2,226.91
Lote 2	3,874.77	3,487.29	6.97	2,545.72							6.97	2,545.72
Lote 3	5,320.10	3,192.06	6.38	2,330.20							6.38	2,330.20
Lote 4	4,560.37	3,192.26	6.38	2,330.35							6.38	2,330.35
Lote 5	5,546.15	3,327.69	6.66	2,429.21							6.66	2,429.21
Lote 6	4,525.55	3,167.89	6.34	2,312.56							6.34	2,312.56
Lote 7	5,126.82	3,076.09	6.15	2,245.55							6.15	2,245.55
Lote 8	3,838.12	3,454.31	6.91	2,521.64							6.91	2,521.64
Lote 9	3,092.34	2,783.11	5.57	2,031.67							5.57	2,031.67
Lote 10	2,804.62	2,524.16	5.05	1,842.64							5.05	1,842.64
Lote 11	2,964.16	2,667.74	5.34	1,947.45							5.34	1,947.45
Lote 12	3,274.89	2,947.40	5.89	2,151.60							5.89	2,151.60
Lote 13	3,422.94	3,080.65	6.16	2,248.87							6.16	2,248.87
Lote 14	2,885.12	2,596.61	5.19	1,895.52							5.19	1,895.52
Lote 15	2,844.92	2,560.43	5.12	1,869.11							5.12	1,869.11
Lote 16	5,152.54	3,091.52	6.18	2,256.81							6.18	2,256.81
Lote 17	4,476.21	3,133.35	6.27	2,287.34							6.27	2,287.34
Lote 18	2,779.23	2,501.31	5.00	1,825.95							5.00	1,825.95
Lote 19	3,402.79	3,062.51	6.13	2,235.63							6.13	2,235.63
Lote 20	4,273.96	2,991.77	5.98	2,183.99							5.98	2,183.99
Lote 21	3,063.68	2,757.31	5.51	2,012.84							5.51	2,012.84
Lote 22	3,063.68	2,757.31	5.51	2,012.84							5.51	2,012.84
Lote 23	2,945.22	2,650.70	5.30	1,935.01							5.30	1,935.01
Lote 24	2,216.23	1,994.61	3.99	1,456.06							3.99	1,456.06
Lote 25	3,879.80	3,491.82	6.98	2,549.03							6.98	2,549.03
Lote 26	2,949.02	2,654.12	5.31	1,937.51							5.31	1,937.51
Lote 27	10,118.35	5,059.18	10.12	3,693.20							10.12	3,693.20

Lote 28	16,771.38	8,385.69	16.77	6,121.55							16.77	6,121.55
Lote 29	7,619.51	3,809.76	7.62	2,781.12							7.62	2,781.12
Lote 30	2,807.84	2,527.06	5.05	1,844.75					5.05	1,844.75		
Lote 31	5,826.66	3,496.00	6.99	2,552.08					6.99	2,552.08		
Lote 32	4,808.37	3,365.86	6.73	2,457.08					6.73	2,457.08		
Lote 33	3,444.18	3,099.76	6.20	2,262.83					6.20	2,262.83		
Lote 34	3,210.24	2,889.22	5.78	2,109.13					5.78	2,109.13		
Lote 35	3,037.62	2,733.86	5.47	1,995.72					5.47	1,995.72		
Lote 36	3,664.98	3,298.48	6.60	2,407.89					6.60	2,407.89		
Lote 37	2,504.88	2,254.39	4.51	1,645.71					4.51	1,645.71		
Lote 38	2,558.62	2,302.76	4.61	1,681.01					4.61	1,681.01		
Lote 39	3,475.65	3,128.09	6.26	2,283.50					6.26	2,283.50		
Lote 40	3,936.93	3,543.24	7.09	2,586.56					7.09	2,586.56		
Lote 41	3,217.55	2,895.80	5.79	2,113.93					5.79	2,113.93		
Lote 42	4,189.43	2,932.60	5.87	2,140.80					5.87	2,140.80		
Lote 43	6,487.67	3,892.60	7.79	2,841.60					7.79	2,841.60		
Lote 44	4,648.29	3,253.80	6.51	2,375.28					6.51	2,375.28		
Lote 45	7,949.40	6,359.52	12.72	4,642.45					12.72	4,642.45		
Lote 46	9,659.40	4,829.70	9.66	3,525.68					9.66	3,525.68		
Lote 47	7,091.11	3,545.56	7.09	2,588.26					7.09	2,588.26		
Lote 48	6,587.98	3,952.79	7.91	2,885.54					7.91	2,885.54		
Lote 49	9,094.23	4,547.12	9.09	3,319.39			9.09	3,319.39				
Lote 50	8,425.19	4,212.60	8.43	3,075.19			8.43	3,075.19				
Lote 51	9,491.31	4,745.66	9.49	3,464.33			9.49	3,464.33				
Lote 52	5,949.78	3,569.87	7.14	2,606.00			7.14	2,606.00				
Lote 53	3,591.65	3,232.49	6.46	2,359.71			6.46	2,359.71				
Lote 54	6,399.89	3,839.93	7.68	2,803.15			7.68	2,803.15				
Lote 55	4,810.09	3,367.06	6.73	2,457.96			6.73	2,457.96				
Lote 56	8,406.42	4,203.21	8.41	3,068.34			8.41	3,068.34				
Lote 57	5,669.93	3,401.96	6.80	2,483.43			6.80	2,483.43				
Lote 58	8,944.91	4,472.46	8.94	3,264.89			8.94	3,264.89				
Lote 59	8,477.96	4,238.98	8.48	3,094.46			8.48	3,094.46				

Lote 60	6,831.68	4,099.01	8.20	2,992.28			8.20	2,992.28				
Lote 61	8,644.55	4,322.28	8.64	3,155.26			8.64	3,155.26				
Lote 62	8,445.27	4,222.64	8.45	3,082.52			8.45	3,082.52				
Lote 63	6,048.76	3,629.26	7.26	2,649.36			7.26	2,649.36				
Lote 64	4,818.26	3,372.78	6.75	2,462.13			6.75	2,462.13				
Lote 65	6,786.82	4,072.09	8.14	2,972.63			8.14	2,972.63				
Lote 66	5,097.29	3,058.37	6.12	2,232.61			6.12	2,232.61				
Lote 67	4,627.51	3,239.26	6.48	2,364.66			6.48	2,364.66				
Lote 68	5,893.92	3,536.35	7.07	2,581.54			7.07	2,581.54				
Lote 69	4,033.14	2,823.20	5.65	2,060.93			5.65	2,060.93				
Lote 70	14,388.23	7,194.12	14.39	5,251.70	14.39	5,251.70						
Lote 71	11,509.65	5,754.83	11.51	4,201.02	11.51	4,201.02						
Lote 72	7,535.69	3,767.85	7.54	2,750.53	7.54	2,750.53						
Lote 73	12,587.73	6,293.87	12.59	4,594.52	12.59	4,594.52						
Lote 74	13,296.49	6,648.25	13.30	4,853.22	13.30	4,853.22						
Lote 75	7,075.79	3,537.90	7.08	2,582.66	7.08	2,582.66						
Lote 76	7,205.82	3,602.91	7.21	2,630.12	7.21	2,630.12						
Lote 77	5,933.84	3,560.30	7.12	2,599.02	7.12	2,599.02						
Lote 78	7,658.77	3,829.39	7.66	2,795.45	7.66	2,795.45						
Lote 79	7,033.26	3,516.63	7.03	2,567.14	7.03	2,567.14						
Lote 80	7,287.73	3,643.87	7.29	2,660.02	7.29	2,660.02						
Lote 81	6,422.94	3,211.47	6.42	2,344.37	6.42	2,344.37						
Lote 82	6,664.98	3,332.49	6.66	2,432.72	6.66	2,432.72						
Lote 83	7,476.99	3,738.50	7.48	2,729.10	7.48	2,729.10						
Lote 84	7,456.38	4,473.83	8.95	3,265.89	8.95	3,265.89						
Lote 85	8,638.86	4,319.43	8.64	3,153.18	8.64	3,153.18						
Lote 86	6,640.65	3,984.39	7.97	2,908.60	7.97	2,908.60						
Lote 87	8,186.27	4,093.14	8.19	2,987.99	8.19	2,987.99						
Lote 88	5,729.73	2,864.87	5.73	2,091.35	5.73	2,091.35						
Lote 89	10,493.89	5,246.95	10.49	3,830.27	10.49	3,830.27						
Lote 90	8,384.50	5,030.70	10.06	3,672.41	10.06	3,672.41						
Lote 91	22,746.50	13,647.90	27.30	9,962.97	27.30	9,962.97						

Lote 92	10,525.85	5,262.93	10.53	3,841.94	10.53	3,841.94						
Lote 93	12,659.42	6,329.71	12.66	4,620.69	12.66	4,620.69						
Lote 94	8,597.95	4,298.98	8.60	3,138.25	8.60	3,138.25						
Lote 95	6,580.89	3,948.53	7.90	2,882.43	7.90	2,882.43						
Lote 96	7,248.31	3,624.16	7.25	2,645.63	7.25	2,645.63						
Lote 97	7,451.78	3,725.89	7.45	2,719.90	7.45	2,719.90						
Lote 98	7,637.62	3,818.81	7.64	2,787.73	7.64	2,787.73						
Lote 99	9,940.00	4,970.00	9.94	3,628.10	9.94	3,628.10						
Lote 100	8,396.08	4,198.04	8.40	3,064.57	8.40	3,064.57						
Lote 101	3,764.67	3,388.20	6.78	2,473.39	6.78	2,473.39						
<b>Total de lotes residenciales</b>	<b>642,934.60</b>	<b>386,815.57</b>	<b>773.63</b>	<b>282,375.37</b>								
<b>H Hotel</b>	<b>71,927.71</b>	<b>71,927.71</b>	<b>143.86</b>	<b>52,507.23</b>			143.86	52,507.23				
<b>SP Spa</b>	<b>19,188.72</b>	<b>11,513.23</b>	<b>23.03</b>	<b>8,404.66</b>			23.03	8,404.66				
<b>BC-1 Beach Club</b>	<b>4,092.57</b>	<b>3,274.06</b>	<b>6.55</b>	<b>2,390.06</b>			6.55	2,390.06				
<b>BC-2 Beach Club</b>	<b>6,533.02</b>	<b>3,919.81</b>	<b>7.84</b>	<b>2,861.46</b>	7.84	2,861.46						
<b>BC-3 Beach Club</b>	<b>1,933.43</b>	<b>1,546.74</b>	<b>3.09</b>	<b>1,129.12</b>					3.09	1,129.12		
<b>GC Golf Club</b>	<b>23,425.18</b>	<b>23,425.18</b>	<b>46.85</b>	<b>17,100.38</b>			46.85	17,100.38				
<b>Centro de eventos</b>	<b>6,301.40</b>	<b>3,780.84</b>	<b>7.56</b>	<b>2,760.01</b>					7.56	2,760.01		
Lote A-1	790.00	632.00	1.26	461.36	1.26	461.36						
Lote A-2	2,024.00	1,619.20	3.24	1,182.02	3.24	1,182.02						
Lote A-3	500.00	400.00	0.80	292.00	0.80	292.00						
Lote A-4	1,000.00	800.00	1.60	584.00	1.60	584.00						
Lote A-5	1,000.00	800.00	1.60	584.00	1.60	584.00						

Lote A-6	500.00	400.00	0.80	292.00	0.80	292.00						
Lote A-7	498.00	398.40	0.80	290.83	0.80	290.83						
Lote A-8	470.00	376.00	0.75	274.48	0.75	274.48						
Lote A-9	528.75	423.00	0.85	308.79	0.85	308.79						
Resto Lote A	13,030.50	10,424.40	20.85	7,609.81	20.85	7,609.81						
Lote B	22,500.00	13,500.00	27.00	9,855.00	27.00	9,855.00						
Lote D	5,126.82	3,076.09	6.15	2,245.55	6.15	2,245.55						
Lote H	30,000.00	18,000.00	36.00	13,140.00	36.00	13,140.00						
Lote I-1	1,298.00	1,038.40	2.08	758.03	2.08	758.03						
Lote I-2	1,141.00	912.80	1.83	666.34	1.83	666.34						
Lote I-3	1,251.00	1,000.80	2.00	730.58	2.00	730.58						
Lote I-4	1,145.00	916.00	1.83	668.68	1.83	668.68						
Lote I-5	1,267.00	1,013.60	2.03	739.93	2.03	739.93						
Lote I-6	1,252.00	1,001.60	2.00	731.17	2.00	731.17						
Lote I-7	968.00	774.40	1.55	565.31	1.55	565.31						
Lote I-8	1,438.39	1,150.71	2.30	840.02	2.30	840.02						
Lote I-9	1,274.27	1,019.42	2.04	744.17	2.04	744.17						
Lote K	40,000.00	24,000.00	48.00	17,520.00	48.00	17,520.00						
Lote L	33,195.00	19,917.00	39.83	14,539.41	39.83	14,539.41						
Lote N	4,971.00	3,976.80	7.95	2,903.06	7.95	2,903.06						
Lote O	5,215.00	3,129.00	6.26	2,284.17	6.26	2,284.17						
<b>Total de Lotes en Propiedad Privada</b>	<b>172,383.73</b>	<b>110,699.62</b>	<b>221.40</b>	<b>80,810.72</b>								
<b>Servicios Aéreos</b>												
Helipuerto	7,200.00	4,320.00	8.64	3,153.60	8.64	3,153.60						
Hangar	3,012.20	2,409.76	4.82	1,759.12	4.82	1,759.12						
<b>BS Servicios de playa y mantenimiento</b>	<b>4,808.88</b>	<b>3,847.10</b>	<b>7.69</b>	<b>2,808.39</b>					7.69	2,808.39		

<b>CS Casetas de Seguridad</b>												
<b>Caseta 1</b>	<b>4,200.00</b>	<b>3,360.00</b>	<b>6.72</b>	<b>2,452.80</b>			6.72	2,452.80				
<b>Caseta 2</b>	<b>600.00</b>	<b>480.00</b>	<b>0.96</b>	<b>350.40</b>					0.96	350.40		
<b>Caseta 3</b>	<b>296.26</b>	<b>237.01</b>	<b>0.47</b>	<b>173.02</b>	0.47	173.02						
<b>Totales Zona de Mar</b>	<b>968,837.70</b>	<b>631,556.64</b>	<b>1,263.11</b>	<b>461,036.35</b>	<b>540.89</b>	<b>197,424.83</b>	<b>387.41</b>	<b>141,405.91</b>	<b>147.91</b>	<b>53,987.70</b>	<b>186.90</b>	<b>68,217.91</b>
<b>Consumo de Agua en Áreas UGA 22 (Zona de Tierra)</b>					<b>ETAPAS DE CRECIMIENTO</b>							
<b>Áreas (M2)</b>			<b>Promedios de Consumo de Agua (M3)</b>		<b>Etapa 1 (2006-2008)</b>		<b>Etapa 2 (2009-2012)</b>		<b>Etapa 3 (2013-2016)</b>		<b>Etapa 4 (2017-2020)</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Área M2</b>	<b>Área a Deforestar</b>	<b>Por Día (0.002 M3/M2)</b>	<b>Por Año</b>	<b>Por Día</b>	<b>Por Año</b>	<b>Por Día</b>	<b>Por Año</b>	<b>Por Día</b>	<b>Por Año</b>	<b>Por Día</b>	<b>Por Año</b>
Lote 1	3,196.42	3,196.42	6.39	2,333.39							6.39	2,333.39
Lote 2	2,477.11	2,477.11	4.95	1,808.29							4.95	1,808.29
Lote 3	1,658.79	1,658.79	3.32	1,210.92							3.32	1,210.92
Lote 4	1,982.31	1,982.31	3.96	1,447.09							3.96	1,447.09
Lote 5	1,834.93	1,834.93	3.67	1,339.50							3.67	1,339.50
Lote 6	2,359.33	2,359.33	4.72	1,722.31							4.72	1,722.31
Lote 7	2,603.10	2,603.10	5.21	1,900.26							5.21	1,900.26
Lote 8	2,472.32	2,472.32	4.94	1,804.79							4.94	1,804.79
Lote 9	1,537.44	1,537.44	3.07	1,122.33							3.07	1,122.33
Lote 10	2,070.25	2,070.25	4.14	1,511.28							4.14	1,511.28
Lote 11	3,727.09	3,727.09	7.45	2,720.78							7.45	2,720.78
Lote 12	1,490.50	1,490.50	2.98	1,088.07							2.98	1,088.07
Lote 13	1,851.02	1,851.02	3.70	1,351.24							3.70	1,351.24
Lote 14	1,483.51	1,483.51	2.97	1,082.96							2.97	1,082.96
Lote 15	1,759.12	1,759.12	3.52	1,284.16							3.52	1,284.16
Lote 16	1,659.87	1,659.87	3.32	1,211.71							3.32	1,211.71
Lote 17	1,900.04	1,900.04	3.80	1,387.03							3.80	1,387.03

Lote 18	2,505.81	2,505.81	5.01	1,829.24							5.01	1,829.24
Lote 19	1,861.01	1,861.01	3.72	1,358.54							3.72	1,358.54
Lote 20	1,919.09	1,919.09	3.84	1,400.94							3.84	1,400.94
Lote 21	2,191.70	2,191.70	4.38	1,599.94							4.38	1,599.94
Lote 22	2,737.52	2,737.52	5.48	1,998.39							5.48	1,998.39
Lote 23	3,655.74	3,655.74	7.31	2,668.69							7.31	2,668.69
Lote 24	2,546.14	2,546.14	5.09	1,858.68					5.09	1,858.68		
Lote 25	2,489.14	2,489.14	4.98	1,817.07					4.98	1,817.07		
Lote 26	2,179.66	2,179.66	4.36	1,591.15					4.36	1,591.15		
Lote 27	2,488.77	2,488.77	4.98	1,816.80					4.98	1,816.80		
Lote 28	2,854.74	2,854.74	5.71	2,083.96					5.71	2,083.96		
Lote 29	2,458.47	2,458.47	4.92	1,794.68					4.92	1,794.68		
Lote 30	2,156.77	2,156.77	4.31	1,574.44					4.31	1,574.44		
Lote 31	1,490.46	1,490.46	2.98	1,088.04					2.98	1,088.04		
Lote 32	1,675.53	1,675.53	3.35	1,223.14					3.35	1,223.14		
Lote 33	1,481.31	1,481.31	2.96	1,081.36					2.96	1,081.36		
Lote 34	1,546.98	1,546.98	3.09	1,129.30					3.09	1,129.30		
Lote 35	1,997.01	1,997.01	3.99	1,457.82					3.99	1,457.82		
Lote 36	1,433.11	1,433.11	2.87	1,046.17					2.87	1,046.17		
Lote 37	2,108.07	2,108.07	4.22	1,538.89					4.22	1,538.89		
Lote 38	2,701.54	2,701.54	5.40	1,972.12					5.40	1,972.12		
Lote 39	1,741.27	1,741.27	3.48	1,271.13					3.48	1,271.13		
Lote 40	3,658.73	3,658.73	7.32	2,670.87					7.32	2,670.87		
Lote 41	5,178.38	5,178.38	10.36	3,780.22					10.36	3,780.22		
Lote 42	6,272.62	6,272.62	12.55	4,579.01					12.55	4,579.01		
Lote 43	5,927.89	5,927.89	11.86	4,327.36					11.86	4,327.36		
Lote 44	5,767.00	5,767.00	11.53	4,209.91					11.53	4,209.91		
Lote 45	2,430.45	2,430.45	4.86	1,774.23					4.86	1,774.23		
Lote 46	2,039.58	2,039.58	4.08	1,488.89					4.08	1,488.89		
Lote 47	5,911.32	5,911.32	11.82	4,315.26					11.82	4,315.26		
Lote 48	4,022.44	4,022.44	8.04	2,936.38					8.04	2,936.38		
Lote 49	2,071.77	2,071.77	4.14	1,512.39			4.14	1,512.39				



Lote 50	2,224.73	2,224.73	4.45	1,624.05			4.45	1,624.05				
Lote 51	2,437.62	2,437.62	4.88	1,779.46			4.88	1,779.46				
Lote 52	2,324.09	2,324.09	4.65	1,696.59			4.65	1,696.59				
Lote 53	2,220.21	2,220.21	4.44	1,620.75			4.44	1,620.75				
Lote 54	2,065.08	2,065.08	4.13	1,507.51			4.13	1,507.51				
Lote 55	2,414.43	2,414.43	4.83	1,762.53			4.83	1,762.53				
Lote 56	2,322.91	2,322.91	4.65	1,695.72			4.65	1,695.72				
Lote 57	3,355.76	3,355.76	6.71	2,449.70			6.71	2,449.70				
Lote 58	2,078.61	2,078.61	4.16	1,517.39			4.16	1,517.39				
Lote 59	2,813.04	2,813.04	5.63	2,053.52			5.63	2,053.52				
Lote 60	2,187.25	2,187.25	4.37	1,596.69			4.37	1,596.69				
Lote 61	3,138.25	3,138.25	6.28	2,290.92			6.28	2,290.92				
Lote 62	2,761.56	2,761.56	5.52	2,015.94			5.52	2,015.94				
<b>Total de lotes habitacionales</b>	<b>159,906.71</b>	<b>159,906.71</b>	<b>319.81</b>	<b>116,731.90</b>								
Lote 63	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 64	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 65	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 66	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 67	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 68	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 69	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 70	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 71	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 72	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 73	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 74	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 75	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 76	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 77	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						

Lote 78	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 79	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 80	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 81	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 82	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 83	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 84	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 85	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 86	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 87	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 88	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 89	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 90	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 91	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 92	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 93	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 94	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 95	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 96	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 97	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 98	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 99	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 100	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
Lote 101	300.00	300.00	0.60	219.00	0.60	219.00						
<b>Total de lotes para trabajadores</b>	<b>11,700.00</b>	<b>11,700.00</b>	<b>23.40</b>	<b>8,541.00</b>								
<b>Hacienda</b>	<b>23,407.22</b>	<b>18,725.78</b>	<b>37.45</b>	<b>13,669.82</b>			37.45	13,669.82				
<b>Caballerizas</b>	<b>5,440.62</b>	<b>4,352.50</b>	<b>8.70</b>	<b>3,177.32</b>			8.70	3,177.32				

<b>Servicios</b>	<b>13,603.15</b>	<b>10,882.52</b>	<b>21.77</b>	<b>7,944.24</b>	10.88	3,972.12	10.88	3,972.12				
<b>Vivero</b>	<b>13,269.88</b>	<b>13,269.88</b>	<b>26.54</b>	<b>9,687.01</b>	26.54	9,687.01						
<b>Totales Zona de Tierra</b>	<b>227,327.58</b>	<b>218,837.38</b>	<b>437.67</b>	<b>159,751.29</b>	<b>60.82</b>	<b>22,200.13</b>	<b>125.87</b>	<b>45,942.43</b>	<b>149.11</b>	<b>54,426.89</b>	<b>101.87</b>	<b>37,181.83</b>
<b>Consumo de agua en Área de Golf</b>					<b>ETAPAS DE CRECIMIENTO</b>							
<b>Áreas (M2)</b>			<b>Promedios de Consumo de Agua (M3)</b>		<b>Etapa 1 (2006-2008)</b>		<b>Etapa 2 (2009-2012)</b>		<b>Etapa 3 (2013-2016)</b>		<b>Etapa 4 (2017-2020)</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Área M2</b>	<b>Área a Deforestar</b>	<b>Por Día (0.004 M3/M2)</b>	<b>Por Año</b>	<b>Por Día</b>	<b>Por Año</b>	<b>Por Día</b>	<b>Por Año</b>	<b>Por Día</b>	<b>Por Año</b>	<b>Por Día</b>	<b>Por Año</b>
<b>Hoyo 1</b>												
Pasto	23,105.42	23,105.42	92.42	33,733.92	92.42	33,733.92						
Vegetación Natural												
<b>Hoyo 2</b>												
Pasto	10,138.06	16,034.87	64.14	23,410.91	64.14	23,410.91						
Vegetación Natural	5,896.81											
<b>Hoyo 3</b>												
Pasto	22,177.80	29,229.13	116.92	42,674.53	116.92	42,674.53						
Vegetación Natural	7,051.33											
<b>Hoyo 4</b>												
Pasto	30,932.14	35,327.04	141.31	51,577.48	141.31	51,577.48						
Vegetación Natural	4,394.91											
<b>Hoyo 5</b>												
Pasto	27,262.52	30,462.84	121.85	44,475.74	121.85	44,475.74						
Vegetación Natural	3,200.31											
<b>Hoyo 6</b>												
Pasto	27,870.85	31,369.13	125.48	45,798.93	125.48	45,798.93						
Vegetación Natural	3,498.28											

Lago B	15,421.81	15,421.81	46.27	16,886.89	46.27	16,886.89						
<b>Hoyo 7</b>												
Pasto	14,863.99	14,863.99	59.46	21,701.42	59.46	21,701.42						
Lago C	21,814.91	21,814.91	65.44	23,887.33	65.44	23,887.33						
<b>Hoyo 8</b>												
Pasto	33,523.56	33,523.56	134.09	48,944.40	134.09	48,944.40						
<b>Hoyo 9</b>												
Pasto	33,812.24	33,812.24	135.25	49,365.87	135.25	49,365.87						
<b>Hoyo 10</b>												
Pasto	38,222.55	42,962.47	171.85	62,725.21	171.85	62,725.21						
Vegetación Natural	4,739.92											
<b>Hoyo 11</b>												
Pasto	5,881.91	11,758.14	47.03	17,166.89	47.03	17,166.89						
Vegetación Natural	5,876.23					0.00						
<b>Hoyo 12</b>												
Pasto	27,264.79	27,264.79	109.06	39,806.59	109.06	39,806.59						
<b>Hoyo 13</b>												
Pasto	10,495.13	14,750.52	59.00	21,535.76	59.00	21,535.76						
Vegetación Natural	4,255.39											
<b>Hoyo 14</b>												
Pasto	44,530.90	44,530.90	178.12	65,015.11	178.12	65,015.11						
<b>Hoyo 15</b>												
Pasto	34,926.85	38,967.09	155.87	56,891.95	155.87	56,891.95						
Vegetación Natural	4,040.24											
<b>Hoyo 16</b>												
Pasto	10,237.54	12,767.38	51.07	18,640.37	51.07	18,640.37						
Vegetación Natural	2,529.84											
<b>Hoyo 17</b>												
Pasto	25,969.24	25,969.24	103.88	37,915.09	103.88	37,915.09						
<b>Hoyo 18</b>												
Pasto	38,029.74	42,438.58	169.75	61,960.32	169.75	61,960.32						

Vegetación Natural	4,408.84												
Lago A	5,587.91	5,587.91	16.76	6,118.77	16.76	6,118.77							
<b>Putting Green</b>													
Pasto	5,244.18	5,244.18	20.98	7,656.51	20.98	7,656.51							
<b>PR</b>													
Pasto	39,067.74	44,685.10	178.74	65,240.25	178.74	65,240.25							
Vegetación Natural	5,617.37												
	<b>601,891.26</b>	<b>601,891.26</b>	<b>2,364.74</b>	<b>863,130.25</b>	<b>2,364.74</b>	<b>863,130.25</b>							
<b>Consumo de Agua en Jardines de Caminos Generales</b>													
<b>Áreas (M2)</b>					<b>ETAPAS DE CRECIMIENTO</b>								
				<b>Promedios de Consumo de Agua (M3)</b>		<b>Etapa 1 (2006-2008)</b>		<b>Etapa 2 (2009-2012)</b>		<b>Etapa 3 (2013-2016)</b>		<b>Etapa 4 (2017-2020)</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Área M2</b>	<b>Área a Deforestar</b>	<b>Por Día (0.002 M3/M2)</b>	<b>Por Año</b>	<b>Por Día</b>	<b>Por Año</b>	<b>Por Día</b>	<b>Por Año</b>	<b>Por Día</b>	<b>Por Año</b>	<b>Por Día</b>	<b>Por Año</b>	
<b>Área Mar</b>													
Caminos	<b>10,865.32</b>	65191.92	65.19	23,795.05	16.30	5,948.76	16.30	5,948.76	16.30	5,948.76	16.30	5,948.76	
<b>Área Tierra</b>													
Caminos	<b>8,605.94</b>	51635.64	51.64	18,847.01	12.91	4,711.75	12.91	4,711.75	12.91	4,711.75	12.91	4,711.75	
<b>Área Total</b>		<b>116,827.56</b>	<b>116.83</b>	<b>42,642.06</b>	<b>29.21</b>	<b>10,660.51</b>	<b>29.21</b>	<b>10,660.51</b>	<b>29.21</b>	<b>10,660.51</b>	<b>29.21</b>	<b>10,660.51</b>	
<b>TOTALES</b>		<b>M3/año</b>	<b>1,526,559.95</b>	<b>1,093,415.73</b>	<b>1,291,424.59</b>	<b>1,410,499.69</b>	<b>1,526,559.95</b>						
		<b>M3/día</b>	<b>4,182.36</b>	<b>2,995.66</b>	<b>3,538.15</b>	<b>3,864.38</b>	<b>4,182.36</b>						
		<b>Lt/seg</b>	<b>48.41</b>	<b>34.67</b>	<b>40.95</b>	<b>44.73</b>	<b>48.41</b>						

Con lo que respecta a la fuente de abastecimiento y calidad de agua cruda, el suministro se dispondrá de una galería filtrante cercana al Río Chamela, misma que satisface las necesidades del proyecto y de igual modo se desarrolla en la correspondiente memoria de cálculo de abastecimiento de agua potable (anexo 003; al final del presente capítulo se presenta la carátula del título de concesión para la explotación y uso de agua nacionales superficiales); los volúmenes máximos que se consumirán de agua cruda en todas las etapas del proyecto, no rebasan el volumen máximo autorizado en el título de concesión el cual asciende a un volumen anual de 946,080 m<sup>3</sup> anuales; en el caso de golf, el origen del agua que se consumirá es mixto, esto es iniciará consumiendo agua tratada y en la medida de que el proyecto entre en operación, el consumo es parte cruda y parte agua tratada derivada de la operación de las plantas de tratamiento de aguas negras.

### **Redes de drenaje y alcantarillado**

Se instalarán para la supervisión de la red de agua potable marcos y tapas de concreto, quedando las válvulas centradas con la tapa.

La instalación extra de tubería al fondo de las cajas quedará a juicio de cada residencia, para el correspondiente desagüe, ya que cada caja dará al pozo de visita del alcantarillado.

Para cada instalación se tendrá que realizar el correspondiente despalme sobre tierra, o bien, sobre el terreno que se requiera, todo de acuerdo al diseño ya determinado de las cajas de la red de agua potable.

### **Instalaciones Hidráulicas**

La distribución de agua potable se realizará desde las fuentes de abastecimiento señaladas en la memoria anexa mediante tubería de Polietileno de Alta Densidad (PAD), con diámetros variables según los gastos volumétricos

calculados en base a la tipología de edificios, dotación de agua potable y requerimientos del cliente.

Esta tubería será enterrada en una “zanja tipo” de acuerdo a la siguiente tabla:

<b>TABLA DE DIMENSIONES DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS</b>				
<b>Diámetro Nominal</b>		<b>Ancho (A)</b>	<b>Profundidad (H)</b>	<b>Volumen Excavado</b>
(mm)	(plg)	(cm)	(cm)	(m <sup>3</sup> / m)
25-38	1-1 ½	50	70	0.4000
51	2	55	70	0.4400
64-100	2 ½ - 4	60	100	0.6600
152	6	70	110	0.8400
203	8	75	115	0.8625
254	10	80	120	1.0400
305	12	85	125	1.1475
356	14	90	130	1.2600
406	16	100	140	1.5000
457	18	115	145	1.7825
508	20	120	150	1.9200
610	24	130	165	2.2750

Siempre que el diseño y la operación lo requieran, se instalarán las válvulas necesarias en registros llamados “Cajas Para Válvulas”, siendo las necesarias las identificadas como tipo 5 y tipo 2. Sus dimensiones constructivas son de acuerdo a la siguiente tabla:

<b>DATOS CONSTRUCTIVOS PARA CAJAS DE VÁLVULAS</b>		
<b>Caja tipo No.</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
<b>Diámetro de válvulas</b>	<b>75 – 150</b>	<b>50 - 150</b>
<b>cantidad de válvulas</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>h en metros</b>	<b>1.27</b>	<b>1.17</b>
<b>c en centímetros</b>	<b>11.3</b>	<b>11.3</b>
<b>a en metros</b>	<b>1</b>	<b>1.30</b>
<b>b en metros</b>	<b>0.90</b>	<b>0.90</b>
<b>e en cm</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
<b>x en metros</b>	<b>1.28</b>	<b>1.58</b>
<b>y en metros</b>	<b>1.18</b>	<b>1.18</b>

Estos registros tendrán una o dos tapas dependiendo si es tipo dos (1 tapa) o tipo cinco (2 tapas); la tapa es metálica de tipo pesado construida en fierro fundido (FoFo); el marco de esta tapa será igualmente metálica de fierro fundido

(FoFo) y se soldará una varilla perimetral del número tres la cual deberá estar fija al armado de la loza del techo del mencionado registro.

Todos los accesorios o piezas especiales de Polietileno de Alta Densidad (PAD) y fierro fundido (FoFo), deberán sostenerse en “Atraques de Concretos”, condiciones especiales o específicas según la siguiente tabla:

**Dimensiones de los atraques de concreto para las piezas especiales de fierro fundido (FoFo).**

Diámetro Nominal De Las Piezas Especiales		Altura	Lado A	Lado B	Volumen Por Atraque
(mm)	(plg)	cm	cm	cm	m <sup>3</sup>
<= 76	<= 3	30	30	30	0.027
102	4	35	30	30	0.032
152	6	40	30	30	0.036
203	8	45	35	35	0.055
254	10	50	40	35	0.070
305	12	55	45	35	0.087
356	14	60	50	35	0.105
406	16	65	55	40	0.143
457	18	70	60	40	0.168
508	20	75	65	45	0.219
610	24	85	75	50	0.219
762	30	100	90	55	0.495
914	36	115	105	60	0.725
1067	42	130	120	65	1.014
1219	48	145	130	70	1.320

Estos accesorios podrán ser según los requerimientos de operación “codo”, “te” y/o “te y tapa ciega”. Por ultimo se instalará en cada registro de la red de distribución de agua potable un tubo de PVC de 50 mm (2 plg) de diámetro en el fondo de la misma para drenar o desaguar a un pozo de visita del alcantarillado.

En la siguiente tabla se representan los volúmenes de excavaciones para esta red.



<b>DIAMETRO</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>TRAZO</b>	<b>EXCAVACION</b>	<b>PLANTILLA</b>	<b>RELLENO M3</b>
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.5	9651.00	5790.60	6369.66	579.06	5760.04
3	1735.00	1041.00	1145.10	104.10	1033.09
4	3673.00	2203.80	2424.18	220.38	2174.02
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	4370.00	3277.50	3933.00	327.75	3463.53
10	660.00	594.00	742.50	59.40	649.66
<b>TOTAL</b>		<b>12906.90</b>	<b>14614.44</b>	<b>1290.69</b>	<b>13080.34</b>

NOTA: Toda esta información así como los detalles de construcción se pueden apreciar de forma más clara en el anexo 003 (Plan Maestro Red De Agua Potable – Detalles). El uso que se le da actualmente al agua es el doméstico y en un menor porcentaje el riego.

## **Memoria de Cálculo del Sistema de Agua Potable**

### 1.2.- PARÁMETROS DE DISEÑO.

En base a la composición del proyecto ejecutivo, como es número de viviendas, distribución de edificios, andadores, áreas verdes, así como el proyecto de rasantes, se diseñará el sistema de agua potable.

Para la realización de este proyecto se utilizarán los Lineamientos Técnicos para la elaboración de estudios y proyectos de agua potable y alcantarillado sanitario de la Comisión Nacional del Agua, las Normas del Instituto Mexicano del Seguro Social y los requerimientos señalados por el propietario del desarrollo.

### 2.0.- FUENTE DE ABASTECIMIENTO y CALIDAD DEL AGUA.

Para el suministro de agua potable al Desarrollo, se dispone de una galería filtrante en las proximidades del río Chamela, la producción de esta galería satisface ampliamente las necesidades del futuro desarrollo, se explotará exclusivamente el caudal necesario para cubrir los requerimientos indicados en los gastos de diseño.

La calidad del agua que produce la galería filtrante deberá verificarse y en su caso se realizarán las obras para dar cumplimiento a lo indicado en la Norma Oficial Mexicana (NOM) NOM-127-SSA1-1994. Salud ambiental, agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe

someterse el agua para su potabilización; se publicó en el Diario Oficial de la Federación el día 18 de enero de 1996 y entró en vigor el día 19 de enero de 1996.

### 3.0.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO Y TOPOGRAFÍA

De acuerdo al levantamiento topográfico el predio describe una poligonal irregular, el límite norte colinda con el río Chamela, por el lado poniente tiene frente hacia el Océano Pacífico, el resto del predio colinda con propiedades privadas. La configuración topográfica del predio es sinuosa, presentando lomeríos bajos y pequeñas cañadas que confluyen en arroyos cuyo sentido de escurrimiento predominante es de sureste a noroeste hacia la línea costera.

### 4.0.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El desarrollo consistirá en cinco etapas constructivas, partiendo de esto se realizó un análisis técnico – económico para determinar la infraestructura necesaria para el servicio de agua potable al desarrollo.

El servicio de agua potable para este desarrollo, partirá de la fuente de abastecimiento que como se mencionó anteriormente es una galería filtrante con producción aproximada de 60 l/s, cuya calidad deberá cumplir con lo indicado en la NOM-127-SSA1-1994.

A partir de la fuente de abastecimiento el agua será llevada por bombeo hacia una estructura de regulación, cuya capacidad será determinada en función del cálculo de demandas de agua potable, la ubicación de la estructura de regulación es tal que permite abastecer a todas las zonas que demandan el líquido.

En la actualidad existe un tanque superficial de mampostería que recibe agua de la galería a través de una línea de conducción de asbesto cemento. En este proyecto se considera la sustitución de la línea de conducción utilizando tubería de polietileno de alta densidad, así como la sustitución del equipo

electromecánico existente, por un equipo cuyo diseño sea acorde con las necesidades del proyecto.

En cuanto al tanque existente, se utilizará principalmente para regular el caudal proveniente de la galería filtrante y distribuirlo hacia el tanque superficial de proyecto o al lago artificial de agua dulce para su utilización en el riego del campo de golf.

A partir de la estructura de regulación (tanque superficial de proyecto), el agua será distribuida a cada una de las zonas que demandan el servicio a través de una red de distribución cuyo flujo será por gravedad.

La red de distribución para alimentación a cada uno de los servicios se diseñará y construirá con tubería de polietileno de alta densidad, en los diámetros y RD que resulten del cálculo hidráulico. Esta red se complementa con accesorios del mismo material y de fierro fundido. La red en su totalidad será subterránea.

Para su mantenimiento y/o reparación, esta red contará con válvulas divididas por secciones tipo compuerta de fierro fundido clase 125, registrables en cajas especiales.

Cada uno de los componentes del sistema de distribución de agua potable será calculado y diseñado para proporcionar, en el punto más desfavorable, una presión mínima de 1.5 Kg/cm<sup>2</sup>.

## 5.- MEMORIA DE CÁLCULO

A continuación se presentan los cálculos de las demandas de agua potable para todo el desarrollo basado en la tipología de edificios y la dotación de agua potable de acuerdo con los lineamientos técnicos de la Comisión Nacional del Agua.

### 5.1.- DATOS DE PROYECTO PARA DISTRIBUCIÓN GENERAL

Los consumos de agua potable se obtuvieron en función de las superficies de cada uno de los lotes y los servicios considerados en el Desarrollo, los cuales se indicaron anteriormente.

## 5.2.- CALCULO DE GASTOS

Demanda diaria:

$$Dd = \text{Población de proyecto} \times \text{Dotación}$$

### **Dotación.**

Los lineamientos técnicos de la Comisión Nacional del Agua en su tabla de Consumos Domésticos per cápita, señala para un nivel residencial en clima cálido una dotación de 400 litros/habitante/día.

No obstante y de acuerdo a estudios de consumo en la zona de Careyes, se observó que para lotes con superficie de entre 1000 y 4000 m<sup>2</sup>, el consumo promedio diario de agua potable es de 7,000 litros mientras que para lotes con superficie entre 5000 y 10000 m<sup>2</sup> se tiene un consumo promedio diario de 12,000 litros. La estimación de gastos se realizará bajo esta consideración pues refleja datos regionales.

Para el caso de dotación en Hoteles señala 1500 litros/habitación/día.

En áreas de recreación con posible consumo de alimentos como el Club de Playa y Casa Club, se considerará una dotación de 50 litros/asistente/día.

Cuando se trate de espacios comerciales o de servicios como zona comercial, bodegas y otros servicios se considera una dotación de 6 litros/m<sup>2</sup>/día.

En los siguientes esquemas se observa un resumen del cálculo de las demandas diarias de agua potable, obtenidas con la capacidad máxima de usuario.

Por lo tanto se tiene una demanda diaria de agua potable de:

**Zona Habitacional y Campo de Golf = 4,182.36 M3 = 4,182,360 Litros**

**Cálculo de gastos de zona Habitacional y Campo de Golf**

$$\text{Gasto medio} = 4,182,360 / 8,6400 = \mathbf{48.41 \text{ Lt/seg.}}$$

$$\text{Gasto medio} = \mathbf{48.41 \text{ Lt/seg.}}$$

$$\text{Gasto máximo diario f (Qmd)} = 48.41 \text{ Lt/seg} \times 1.40 = \mathbf{67.77 \text{ Lt/seg}}$$

$$\begin{aligned} \text{Gasto máximo} \\ \text{horario total} &= 67.77 \text{ Lt/seg} \times 1.55 = \mathbf{105.04 \text{ Lt/seg}} \end{aligned}$$

Y se tiene una demanda diaria de agua potable de:

**Zona Habitacional = 4,182.36 M3 - Campo de Golf = 2,364.74 M3  
= 1,817.62 M3 = 1,817,620 Litros**

**Cálculo de gastos de zona Habitacional y Campo de Golf**

$$\text{Gasto medio} = 1,817,620 / 8,6400 = \mathbf{21.03 \text{ Lt/seg.}}$$

$$\text{Gasto medio} = \mathbf{21.03 \text{ Lt/seg.}}$$

$$\text{Gasto máximo diario f (Qmd)} = 21.03 \text{ Lt/seg.} \times 1.40 = \mathbf{29.44 \text{ Lt/seg}}$$

$$\begin{aligned} \text{Gasto máximo} \\ \text{horario total} &= 29.44 \text{ Lt/seg} \times 1.55 = \mathbf{45.63 \text{ Lt/seg}} \end{aligned}$$

### 5.3.- CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO.

Existen dos posibilidades para la consideración de la capacidad de almacenamiento:

1. Disponer de una sola estructura de almacenamiento y/o regulación para todo el desarrollo, si consideramos que la fuente de abastecimiento tenga la capacidad suficiente para proporcionar el gasto máximo diario durante las 24 horas del día y previendo las condiciones para una operación permanente de la

fuelle de abastecimiento, se requiere una estructura exclusivamente para regulaci3n con capacidad de:

$$CAP = CR \times Qmd$$

De los lineamientos t3cnicos de la Comisi3n Nacional del Agua, CR es un coeficiente de regulaci3n que para sistemas abastecidos durante 24 horas con el gasto m3ximo diario tiene un valor de 14.3

$$CAP = 14.3 \times 29.44$$

$$CAP = 420 \text{ M}^3$$

2. Considerar que puede presentarse una contingencia y prever una capacidad de almacenamiento, la cual estar3 en funci3n de la demanda diaria. En el caso de cubrir la demanda de un d3a m3s un d3a de reserva la capacidad de la estructura ser3 de 3,070 m<sup>3</sup>.

En este sentido se considerar3 que cada una de las viviendas o edificios disponga de su propia estructura de almacenamiento.

Por lo tanto la estructura a considerar tendr3 la funci3n exclusiva de regular las demandas y tendr3 una capacidad m3nima de 360 m<sup>3</sup>.

## 6.0.- DI3METRO DE ALIMENTACI3N A CISTERNAS Y DISTRIBUCI3N GENERAL.

Una vez determinadas las demandas diarias por etapa se procedi3 a calcular los gastos medio, m3ximo diario y m3ximo horario para cada una de las etapas del desarrollo, y en funci3n del gasto m3ximo diario se obtuvo el di3metro de alimentaci3n a cisternas y de cada uno de los tramos que conformar3n la red general de distribuci3n de agua potable.

Aplicando la siguiente expresi3n y con los valores ya definidos tenemos:

$$D = [(Q / (V \times 0.7854))]^{1/2}$$

Donde:

D = diámetro del tubo en m

Q = Gasto máximo instantáneo en m<sup>3</sup>/seg .

V = velocidad de flujo en el conducto en m/seg.

#### 7.0.- GASTOS DE DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN PARA CADA ETAPA DEL DESARROLLO.

El diseño de las redes de distribución de agua potable para distribución a servicios está en función del gasto máximo instantáneo demandado, mismo que se obtuvo a partir de las viviendas servidas y su correspondiente número de habitantes.

#### 8.0.- CALCULO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

La red de distribución se calcula con el apoyo de un programa de computadora, el cual realiza el análisis y cálculo de redes cerradas con el método de HARDY CROSS, la estimación de pérdidas de fricción se efectúa a través de la expresión de MANNIN (ver cálculos en hojas anexas).

$$\text{ECUACIÓN} \quad h_f = K L Q^2$$

En donde:  $h_f$  = Pérdidas de fricción en tubería

$K$  = Coeficiente que depende del diámetro y material de la Tubería

$Q^2$  = Caudal en m<sup>3</sup> /seg. (Q máximo instantáneo)  
(Lo resultados se presentan en tablas de cálculo anexas).

$n = 0.009$  para PVC y PAD

$$K = 10.3(n)^2 / (D)^{16/3}$$

#### 9.0.- PROCESO DE CÁLCULO

- 1) Se trazara la red general, básicamente la que forma circuitos y se numeraron todos los nudos o cruceros
- 2) Se numeraran los tramos o elementos y se les asignará su sentido de flujo en base al nodo de inicio y al nodo final.
- 3) Se establecerán las aportaciones en el sistema, el gasto máximo horario.
- 4) Se proponen los diámetros de las tuberías tentativamente, posteriormente se ajustan con los primeros resultados obtenidos.
- 5) Se definirá una carga mínima de 15 mca en la red general considerando los requisitos del diseño hidráulica en instalaciones interiores de cada una de las edificaciones que conforman el desarrollo.

A continuación se presenta una tabla resumen con las demandas por tramo de la red de distribución y el diámetro de la tubería a utilizar.



# Título de Concesión de Agua



El Poder Ejecutivo Federal, por conducto de LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, que en lo sucesivo se denominará "LA COMISIÓN", con fundamento en lo dispuesto en los artículos 27, párrafo quinto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 32 Bis fracciones V, XXIV, XXVI, XXXI y XXXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 2o., 3o., 34, 35, 37, 38, 40 fracciones I y II y 41 fracciones I y II del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca; 4o., 5o., 9o., fracciones I, IV, V, VI, VII y XVI, 12, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 25 párrafo segundo, 26, 27, 28, 29, 33, 37, 42, 43, 47, 49, 50 fracción II, 60, 65, 70, 77, 82, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 98, 102, 107, 109, 112, 113 fracciones IV y VII, 118, Sexto Transitorio, Décimoprimer Transitorio y demás relativos de la Ley de Aguas Nacionales; 30, 31, 32, 33, 34, 38, 41, 42, 43, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 57, 58, 64, 65, 66, 67, 68, 71, 72, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 133, 135, 136, 139, 145, 151, 152, 157, 162, 164, 171, 172, 174 y 182 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales; 1º fracciones III y IV, 4º fracción I, 5º fracciones IV, VII y XV, 118 fracciones IV y V, 119 fracción I inciso A), 120, 121 y 122 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 16, 20 y demás relativos y aplicables de la Ley General de Bienes Nacionales; y Octavo Transitorio del Decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de diciembre de 1994,

## OTORGA

### TÍTULO DE CONCESIÓN

Número: 08JAL107159/15HDGR98

A: IMPULSORA DE CHAMELA, S.A. DE C.V., que en lo sucesivo se denominará "LA CONCESIONARIA", de nacionalidad MEXICANA, con Registro Federal de Contribuyentes ICA-670707162, con domicilio en CADIZ # 22, COL. UNSURGENTES, MEXICO, D.F., Municipio o Delegación de BENITO JUAREZ, de la Entidad Federativa de DISTRITO FEDERAL, y Código Postal 03920.

- SI PARA EXPLOTAR, USAR O APROVECHAR AGUAS NACIONALES SUPERFICIALES POR UN VOLUMEN DE 946,080.00 METROS CÚBICOS ANUALES, EN LOS TÉRMINOS DE ESTE TÍTULO.
- NO PARA EXPLOTAR, USAR O APROVECHAR AGUAS NACIONALES DEL SUBSUELO POR UN VOLUMEN DE XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX METROS CÚBICOS ANUALES, EN LOS TÉRMINOS DE ESTE TÍTULO.
- NO PARA EXPLOTAR, USAR O APROVECHAR CAUCES, VASOS, ZONA FEDERAL O BIENES NACIONALES A CARGO DE LA COMISIÓN.

## PERMISO

- NO PARA CONSTRUIR LAS OBRAS NECESARIAS PARA EXPLOTAR, USAR O APROVECHAR AGUAS NACIONALES.
- NO PARA DESCARGAR AGUAS RESIDUALES.

La(s) concesión(es) y el (los) permiso(s) se entienden otorgados sin perjuicio de derechos de terceros y se sujetan a las condiciones generales y específicas contenidas posteriormente en este título y el (los) anexo(s) número(s) UNO en DOS hojas, que forman parte del mismo para todos los efectos legales. En el caso de que la explotación, uso o aprovechamiento de agua se otorgue a una dependencia pública u organismo descentralizado, el presente título se considerará de asignación en dicha parte.

La(s) concesión(es) y el permiso de descarga de aguas residuales se otorga(n) por un plazo de DIEZ año(s), contados a partir de la fecha del presente título.

GUADALAJARA, JAL., A 20 DE MARZO DE 1998.

Por "LA COMISIÓN"  
  
ING. RAMÓN ARTURO GARCÍA MAYÉN  
GERENTE REGIONAL DE LA C.N.A.



FOLIO 358873

## **Tratamiento de Aguas**

### Agua Potable:

El sistema de agua potable del desarrollo contara con un sistema de cloración automático, que suministrara cloro a través de un dosificador de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana (NOM) para aguas destinadas a consumo humano. Se harán análisis periódicos de la calidad del agua para determinar la dosificación.

En caso de que los análisis den como resultados una agua dura, se implementara un sistema para suavizar el agua, con el fin de suministrar un agua de buena calidad.

### Aguas Tratadas:

El desarrollo contara con plantas de tratamientos de aguas residuales, las aguas provenientes de dichos sistemas se incorporaran a redes de riego de jardinería.

La calidad de esta agua se monitoreara por medio de análisis químico-bacteriológicos, con el fin de asegurar los índices establecidos por la NOM para uso de aguas residuales.

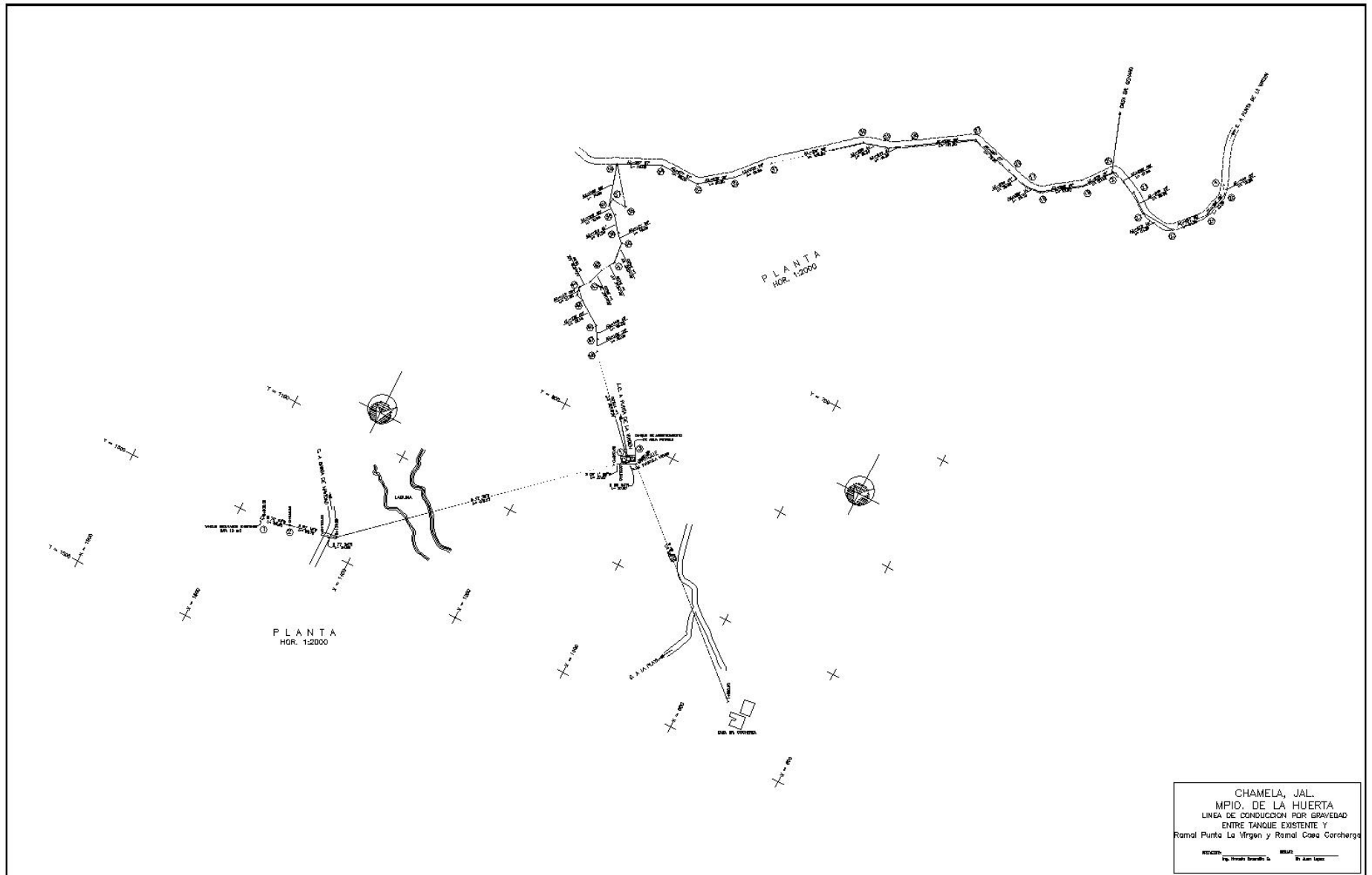
En el caso de las aguas contenidas en las lagunas del campo de golf, se les dará un tratamiento de prefiltrado, para reducir los índices de agroquímicos, con el fin de evitar malestares en la fauna y deterioro del manto acuífero.

### **Formas de traslado y almacenamiento.**

El desarrollo tuvo uno arranque inicial en los años setenta y ya cuenta con una red hidráulica y de almacenamiento existente. La red hidráulica consta de tuberías de asbesto cemento con diámetros variables que van desde las 4 a 6 pulgadas. Estas van enterradas y llegan a depósitos externos ubicados en cotas superiores. (Se anexa plano de instalación hidráulica existente).

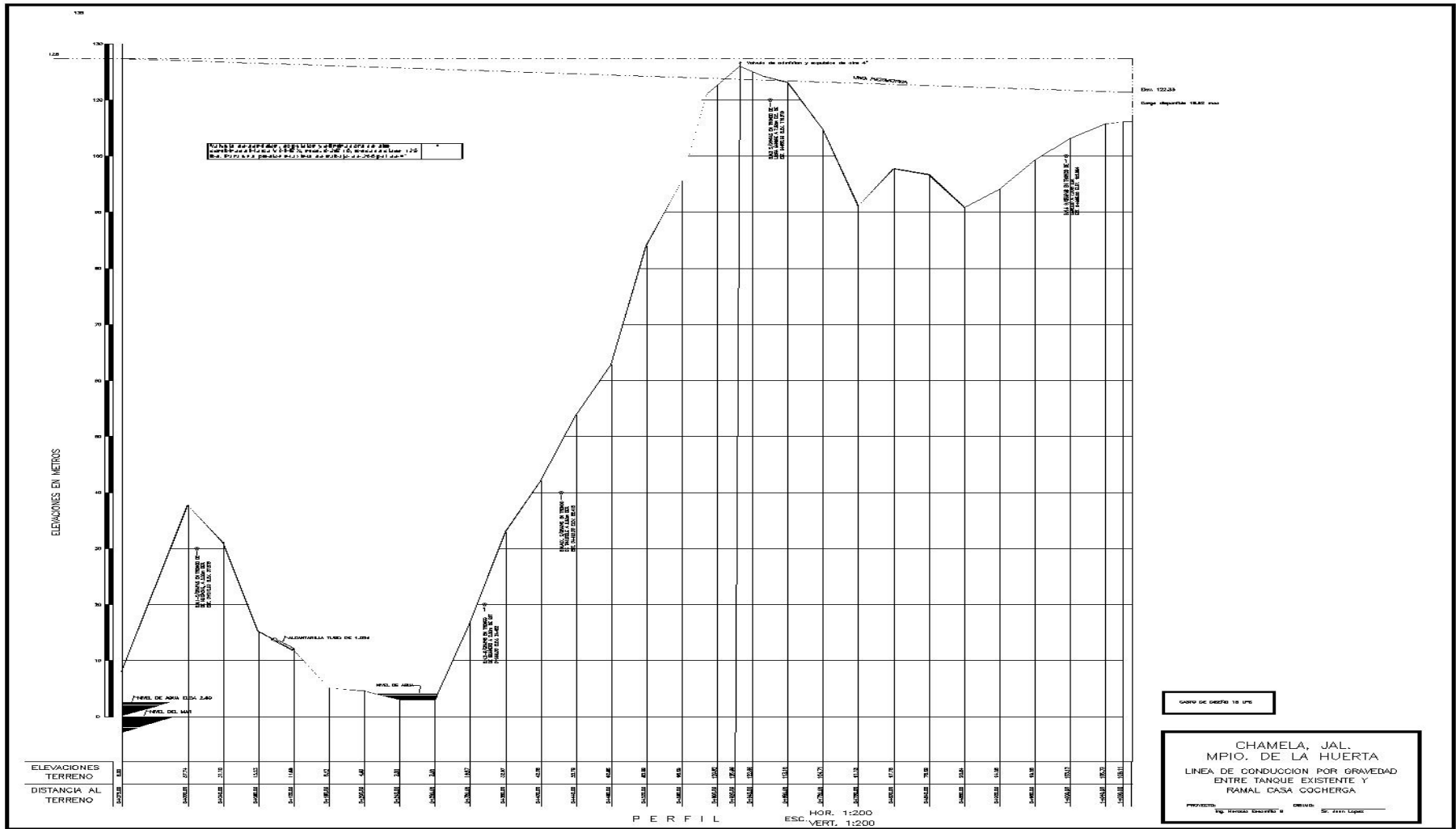
Una vez determinado los sitios de proyecto se harán nuevas líneas de polietileno de alta densidad que abastecerán de agua, de acuerdo al plan de instalaciones hidráulicas presentado como anexo.

# PLANTA DE RED HIDRAULICA EXISTENTE





# PERFIL DE LINEA HIDRAULICA 1



## Otros Insumos

Según lo muestra la tabla de explosión de materiales (anexa), los volúmenes de materiales serán de consideración, sin embargo estas cantidades se repartirán entre el tiempo de ejecución de las diferentes obras y el espacio entre las mismas obras.

Al estar el desarrollo en una zona rural, las localidades aledañas no cuentan con los volúmenes de insumos básicos necesarios, tales como cemento y acero, por lo que nos tendremos la necesidad de abastecer estos productos de los centros urbanos próximos al desarrollo. Con respecto a materiales, tales como arenas, piedras, gravas, tierras, etc. Serán abastecidos de forma local ya que la región cuenta con grandes yacimientos de los mismos.

Los materiales de acabados, materiales eléctricos, hidráulicos, sanitarios, equipos, etc.; serán cotizados y suministrados por compañías que ofrezcan los mejores precios y calidades. Estos centros mayoristas por lo general se ubican en grandes urbes, tales como Guadalajara o Cd. de México.

## Clasificación de insumos

<b>Recurso natural renovable</b>	<b>Recurso natural no renovable</b>	<b>Recurso natural transformado o materiales.</b>
Madera	Agua	Tabique rojo
	Piedra bola de río	Calhidra
	Grava y ladrillos	Alambre
	Marmolita	Tubería de polietileno
	Grano de marmol	

EXPLOSION DE INSUMOS PARA EDIFICACIONES EN MASTER PLAN				ZONA MAR										ZONA TIERRA			TOTALES
CLAVE	EXPLOSION DE MATERIALES	UNIDAD	FACTOR/M2	HOTEL (M2)	SPA (M2)	CLUB DE EVENTOS (M2)	CASA CLUB (M2)	CLUB DE PLAYA 1 (M2)	CLUB DE PLAYA 2 (M2)	CLUB DE PLAYA 3 (M2)	CASETA 1 (M2)	CASETA 2 (M2)	CASETA 3 (M2)	HACIENDA (M2)	CABALLERIZAS (M2)	SERVICIOS (M2)	
				20,650.00	4,250.00	1,320.00	1,880.00	326.00	700.00	326.00	295.00	35.00	26.00	1,580.00	690.00	1,525.00	
MAACER002	ACERO DEL No. 2	KG	2.4664	50,931.98	10,482.37	3,255.70	4,636.91	804.06	1,726.51	804.06	727.60	86.33	64.13	3,896.97	1,701.84	3,761.32	<b>82,879.77</b>
MAACER003	ACERO DEL No. 3	KG	11.7832	243,323.69	50,078.73	15,553.86	22,152.47	3,841.33	8,248.26	3,841.33	3,476.05	412.41	306.36	18,617.50	8,130.43	17,969.43	<b>395,951.86</b>
MAACER004	ACERO DEL No. 4	KG	2.8167	58,165.35	11,971.08	3,718.08	5,295.44	918.25	1,971.71	918.25	830.93	98.59	73.23	4,450.42	1,943.54	4,295.50	<b>94,650.38</b>
MAAGUA001	AGUA	M3	0.2814	5,810.22	1,195.81	371.40	528.97	91.73	196.96	91.73	83.00	9.85	7.32	444.56	194.14	429.08	<b>9,454.76</b>
MAALRE001	ALAMBRE RECOCIDO	KG	0.9375	19,359.37	3,984.37	1,237.50	1,762.50	305.62	656.25	305.62	276.56	32.81	24.37	1,481.25	646.87	1,429.69	<b>31,502.80</b>
MAAREN001	ARENA	M3	0.3584	7,400.82	1,523.17	473.08	673.78	116.84	250.88	116.84	105.73	12.54	9.32	566.26	247.29	546.55	<b>12,043.09</b>
MACALH001	CALHIDRA	TON	0.0031	64.12	13.20	4.10	5.84	1.01	2.17	1.01	0.92	0.11	0.08	4.91	2.14	4.74	<b>104.35</b>
MACEGR001	CEMENTO GRIS	TON	0.1079	2,229.09	458.77	142.49	202.94	35.19	75.56	35.19	31.84	3.78	2.81	170.56	74.48	164.62	<b>3,627.32</b>
MADIES001	DIESEL	LT	1.0001	20,651.35	4,250.28	1,320.09	1,880.12	326.02	700.05	326.02	295.02	35.00	26.00	1,580.10	690.05	1,525.10	<b>33,605.20</b>
MAGRAV001	GRAVA	M3	0.2619	5,408.97	1,113.23	345.75	492.44	85.39	183.35	85.39	77.27	9.17	6.81	413.86	180.74	399.45	<b>8,801.81</b>
MAMACI001	MADERA PARA CIMBRA	PT	1.7383	35,895.39	7,387.67	2,294.52	3,267.96	566.68	1,216.79	566.68	512.79	60.84	45.20	2,746.48	1,199.41	2,650.87	<b>58,411.27</b>
MAMAE001	MALLA ELECTROSOLDADA 6-6 /10-10	M2	0.2683	5,540.64	1,140.32	354.17	504.43	87.47	187.82	87.47	79.15	9.39	6.98	423.93	185.14	409.18	<b>9,016.08</b>
MAPIRE002	PIEDRA DE RESAGA DE 2" A 3" D/ FILTRO	M3	0.0357	736.86	151.65	47.10	67.08	11.63	24.98	11.63	10.53	1.25	0.93	56.38	24.62	54.42	<b>1,199.06</b>
MAPIRE003	PIEDRA ROSA DE LA REGION	M3	0.1452	2,998.31	617.09	191.66	272.97	47.33	101.64	47.33	42.83	5.08	3.78	229.41	100.19	221.42	<b>4,879.04</b>
MAPOLI001	POLIN DE 4"X4"	PT	1.8819	38,862.18	7,998.27	2,484.17	3,538.06	613.51	1,317.36	613.51	555.17	65.87	48.93	2,973.47	1,298.54	2,869.97	<b>63,239.02</b>
MATABI001	TABIQUE ROJO REC. 6 X 13 X 26 CMS	PZA	54.3175	1,121,656.38	230,849.38	71,699.10	102,116.90	17,707.51	38,022.25	17,707.51	16,023.66	1,901.11	1,412.26	85,821.65	37,479.08	82,834.19	<b>1,825,230.95</b>
MATCASET001	CASETON DE POL. 40 X 40 X 0.25	PZA	1.5198	31,383.18	6,459.01	2,006.09	2,857.16	495.44	1,063.84	495.44	448.33	53.19	39.51	2,401.23	1,048.64	2,317.64	<b>51,068.72</b>
MATCEMENTBCO	CEMENTO BLANCO	TON	0.0068	141.14	29.05	9.02	12.85	2.23	4.78	2.23	2.02	0.24	0.18	10.80	4.72	10.42	<b>229.67</b>
MATGRANOMAR01	GRANO DE MARMOL No 3	TON	0.0061	126.54	26.04	8.09	11.52	2.00	4.29	2.00	1.81	0.21	0.16	9.68	4.23	9.34	<b>205.91</b>
MATGRANOMAR02	GRANO DE MARMOL No 2	TON	0.0061	126.54	26.04	8.09	11.52	2.00	4.29	2.00	1.81	0.21	0.16	9.68	4.23	9.34	<b>205.91</b>
MATJAL001	JAL	M3	0.0375	774.45	159.39	49.50	70.51	12.23	26.25	12.23	11.06	1.31	0.98	59.26	25.88	57.19	<b>1,260.23</b>
MATMARMOLINA	MARMOLINA	TON	0.0119	244.72	50.37	15.64	22.28	3.86	8.30	3.86	3.50	0.41	0.31	18.72	8.18	18.07	<b>398.23</b>
MATMETALGL	METAL DESPLEGADO GALVANIZADO	M2	0.0120	247.80	51.00	15.84	22.56	3.91	8.40	3.91	3.54	0.42	0.31	18.96	8.28	18.30	<b>403.24</b>
MATMORT001	MORTERO TOLTECA	TON	0.0466	961.27	197.84	61.45	87.51	15.18	32.59	15.18	13.73	1.63	1.21	73.55	32.12	70.99	<b>1,564.24</b>
MATPIEDRA006	PIEDRA BOLA DE RIO P/ EMP DE CALLE	M3	0.0167	344.27	70.86	22.01	31.34	5.44	11.67	5.44	4.92	0.58	0.43	26.34	11.50	25.42	<b>560.23</b>
MATPIEDRITAMAR	PIEDRITA BOLA MAR DE 1" D NEGRA	M3	0.0015	30.91	6.36	1.98	2.81	0.49	1.05	0.49	0.44	0.05	0.04	2.36	1.03	2.28	<b>50.29</b>
MATPIN001	PINTURA VINILICA BCA COMEX PRO-MIL	LT	0.4427	9,141.28	1,881.38	584.33	832.23	144.31	309.87	144.31	130.59	15.49	11.51	699.43	305.45	675.08	<b>14,875.28</b>
MATPIN002	PINTURA VIN SHERWIN WILLIAN	LT	0.0650	1,342.27	276.25	85.80	122.20	21.19	45.50	21.19	19.18	2.28	1.69	102.70	44.85	99.13	<b>2,184.22</b>
MATRIPO05	TRIPLAY DE PINO DE 16 MM	PZA	0.0530	1,095.45	225.46	70.02	99.73	17.29	37.13	17.29	15.65	1.86	1.38	83.82	36.60	80.90	<b>1,782.59</b>
MMATCOLOR001	PINTURA VINIMEX DE COLOR	LT	0.0387	798.34	164.31	51.03	72.68	12.60	27.06	12.60	11.40	1.35	1.01	61.08	26.68	58.96	<b>1,299.11</b>



## **Memoria de Red Eléctrica**

### Generalidades:

La Carga total del desarrollo es de 46 MVA con una demanda del 70 %, por lo que nos queda una carga total demandada de 32.5 MVA, con ello se considera un sistema de distribución a 600 A. Así, se plantea la red eléctrica de media tensión con cuatro alimentadores trifásicos a 13.2 kV, configuración en anillo con operación radial con por lo menos dos fuentes de alimentación provenientes de diferentes subestaciones de potencia los cuales se conducirán de forma subterránea de la subestación de potencia hasta el predio en ductos de polietileno de alta densidad (PAD) utilizando un ducto por conductor y dos redes de infraestructura, es decir, cada red conducirá dos alimentadores a lo largo del desarrollo.

Los cuatro alimentadores de la red principal estarán interconectados y alternados por medio de seccionadores tipo sumergibles, de acuerdo a la planeación y operación de la empresa suministradora, la cual sancionara y/o aprobara la elaboración del proyecto ejecutivo.

La corriente de cada alimentador es de 395 A., por lo que se selecciona un conductor 500 kcm.

Posteriormente se elaboran diferentes sub-anillos que serán alimentados desde los seccionadores y se formara un sistema de distribución de 200 A. configuración en anillo con operación radial, con una o mas fuentes de alimentación, el cual en condiciones normales de operación contara con un punto normalmente abierto en el centro de la carga.

Con el objeto de tener mayor flexibilidad, se tendrá un medio de seccionalización en todos los transformadores y derivaciones del anillo.

## Objetivo:

El Objetivo de este Proyecto de Diseño de las Redes de Distribución de Energía Eléctrica es el atender la demanda de este servicio a la totalidad del Desarrollo Residencial.

Tal suministro de Energía Eléctrica deberá satisfacer los parámetros de Cantidad, Calidad, Confiabilidad y Continuidad que se requiere de acuerdo al tipo de desarrollo urbano.

El grado de Continuidad del Sistema de Distribución debe ser máximo, de forma que no sea suspendido el suministro de energía en media tensión a los transformadores de Distribución.

Considerando la magnitud e importancia de los Servicios se solicita a la Comisión Federal de electricidad, se considere la posibilidad de disponer un número de Alimentadores en Media Tensión suficiente, para conformar los anillos de Distribución en Media Tensión con puntos normalmente abiertos, para incrementar el nivel de Confiabilidad y Continuidad en el suministro de Energía del desarrollo.

## Especificaciones, Normas y Reglamentos:

En el Desarrollo del presente Proyecto de las Redes de Distribución de Energía Eléctrica en Media y Baja Tensión, así como en la ejecución en el terreno del mismo, su puesta en Operación y Mantenimiento, se deben de considerar y cumplir los requerimientos establecidos en:

- Ley de Servicio Público de Energía Eléctrica
- Reglamento de la Ley del Servicio Publico de Energía Eléctrica
- Ley federal sobre metrología y normalización
- Norma oficial mexicana 008-SCFI sistema general de unidades de medida
- Norma oficial mexicana 001-SEDE instalaciones eléctricas

Nota:

En caso de que los documentos anteriores sean revisados o modificados, deben de tomarse en cuenta la última edición en vigor.

## **ANÁLISIS DE CARGA ELECTRICA**

### Relación de Carga Instalada

El Urbanismo a Desarrollar es de tipo Residencial de Alto Nivel, por lo que la estimación de la Carga Instalada para los lotes y áreas de servicio se realiza haciendo esta consideración. Se estima un valor de Factor de Demanda del 70 %, el Factor de Potencia se considera de 0.9

Se indica a continuación la Carga Instalada estimada de cada servicio, considerando la densidad de carga por metro cuadrado de cada predio:

UNIDAD CLAVE	DESCRIPCION	No. LOTE	AREA		CARGA INSTALADA W/m²	TOTAL CARGA INSTALADA kW.
			HA	M2		
UGA 26	RESIDENCIAL	1	0.34	3,389.51	50	169.48
		2	0.39	3,874.77	50	193.74
		3	0.53	5,320.10	50	266.01
		4	0.46	4,560.37	50	228.02
		5	0.55	5,546.15	50	277.31
		6	0.45	4,525.55	50	226.28
		7	0.51	5,126.82	50	256.34
		8	0.38	3,838.12	50	191.91
		9	0.31	3,092.34	50	154.62
		10	0.28	2,804.62	50	140.23
		11	0.30	2,964.16	50	148.21
		12	0.33	3,274.89	50	163.74
		13	0.34	3,422.94	50	171.15
		14	0.29	2,885.12	50	144.26
		15	0.28	2,844.92	50	142.25
		16	0.52	5,152.54	50	257.63
		17	0.45	4,476.21	50	223.81
		18	0.28	2,779.23	50	138.96
		19	0.34	3,402.79	50	170.14
		20	0.43	4,273.96	50	213.70
		21	0.31	3,063.68	50	153.18
		22	0.31	3,063.68	50	153.18
		23	0.29	2,945.22	50	147.26
		24	0.22	2,216.23	50	110.81
		25	0.39	3,879.80	50	193.99
		26	0.29	2,949.02	50	147.45
		27	1.01	10,118.35	50	505.92
		28	1.68	16,771.38	50	838.57
		29	0.76	7,619.51	50	380.98
		30	0.28	2,807.84	50	140.39
		31	0.58	5,826.66	50	291.33
		32	0.48	4,808.37	50	240.42
		33	0.34	3,444.18	50	172.21
		34	0.32	3,210.24	50	160.51
		35	0.30	3,037.62	50	151.88
		36	0.37	3,664.98	50	183.25
		37	0.25	2,504.88	50	125.24
		38	0.26	2,558.62	50	127.93
		39	0.35	3,475.65	50	173.78
		40	0.39	3,936.93	50	196.85
		41	0.32	3,217.55	50	160.88
		42	0.42	4,189.43	50	209.47
		43	0.65	6,487.67	50	324.38
		44	0.46	4,648.29	50	232.41
		45	0.79	7,949.40	50	397.47
		46	0.97	9,659.40	50	482.97
		47	0.71	7,091.11	50	354.56
		48	0.66	6,587.98	50	329.40
		49	0.91	9,094.23	50	454.71
		50	0.84	8,425.19	50	421.26
		51	0.95	9,491.31	50	474.57
		52	0.59	5,949.78	50	297.49
		53	0.36	3,591.65	50	179.58
		54	0.64	6,399.89	50	319.99
		55	0.48	4,810.09	50	240.50
		56	0.84	8,406.42	50	420.32
		57	0.57	5,669.93	50	283.50
		58	0.89	8,944.91	50	447.25
		59	0.85	8,477.96	50	423.90
		60	0.68	6,831.68	50	341.58
		61	0.86	8,644.55	50	432.23
		62	0.84	8,445.27	50	422.26
		63	0.60	6,048.76	50	302.44
		64	0.48	4,818.26	50	240.91
		65	0.68	6,786.82	50	339.34
		66	0.51	5,097.29	50	254.86
		67	0.46	4,627.51	50	231.38
		68	0.59	5,893.92	50	294.70

UNIDAD CLAVE	DESCRIPCION	No. LOTE	AREA		CARGA INSTALADA W/m <sup>2</sup>	TOTAL CARGA INSTALADA kW.
			HA	M2		
		69	0.40	4,033.14	50	201.66
		70	1.44	14,388.23	50	719.41
		71	1.15	11,509.65	50	575.48
		72	0.75	7,535.69	50	376.78
		73	1.26	12,587.73	50	629.39
		74	1.33	13,296.49	50	664.82
		75	0.71	7,075.79	50	353.79
		76	0.72	7,205.82	50	360.29
		77	0.59	5,933.84	50	296.69
		78	0.77	7,658.77	50	382.94
		79	0.70	7,033.26	50	351.66
		80	0.73	7,287.73	50	364.39
		81	0.64	6,422.94	50	321.15
		82	0.67	6,664.98	50	333.25
		83	0.75	7,476.99	50	373.85
		84	`	7,456.38	50	372.82
		85	0.86	8,638.86	50	431.94
		86	0.66	6,640.65	50	332.03
		87	0.82	8,186.27	50	409.31
		88	0.57	5,729.73	50	286.49
		89	1.05	10,493.89	50	524.69
		90	0.84	8,384.50	50	419.23
		91	2.27	22,746.50	50	1,137.33
		92	1.05	10,525.85	50	526.29
		93	1.27	12,659.42	50	632.97
		94	0.86	8,597.95	50	429.90
		95	0.66	6,580.89	50	329.04
		96	0.72	7,248.31	50	362.42
		97	0.75	7,451.78	50	372.59
		98	0.76	7,637.62	50	381.88
		99	0.99	9,940.00	50	497.00
		100	0.84	8,396.08	50	419.80
		101	0.38	3,764.67	50	188.23
					<b>subtotal 1</b>	<b>32,146.73</b>

UNIDAD CLAVE	DESCRIPCION	No. LOTE	AREA		CARGA INSTALADA W/m <sup>2</sup>	TOTAL CARGA INSTALADA kW.
			HA	M2		
UGA 22	RESIDENCIAL	1	0.21	2,086.04	50	104.30
		2	0.26	2,587.50	50	129.38
		3	0.19	1,902.38	50	95.12
		4	0.25	2,453.73	50	122.69
		5	0.14	1,428.27	50	71.41
		6	0.17	1,662.71	50	83.14
		7	0.15	1,537.44	50	76.87
		8	0.21	2,071.77	50	103.59
		9	0.33	3,285.98	50	164.30
		10	0.15	1,483.51	50	74.18
		11	0.18	1,759.12	50	87.96
		12	0.15	1,490.24	50	74.51
		13	0.16	1,605.04	50	80.25
		14	0.19	1,903.98	50	95.20
		15	0.17	1,680.69	50	84.03
		16	0.14	1,424.63	50	71.23
		17	0.15	1,500.64	50	75.03
		18	0.17	1,706.87	50	85.34
		19	0.32	3,248.22	50	162.41
		20	0.37	3,688.55	50	184.43
		21	0.17	1,710.57	50	85.53
		22	0.15	1,485.57	50	74.28
		23	0.11	1,051.73	50	52.59
		24	0.25	2,546.14	50	127.31
		25	0.25	2,489.14	50	124.46
		26	0.22	2,179.66	50	108.98
		27	0.25	2,488.77	50	124.44
		28	0.29	2,854.74	50	142.74
		29	0.25	2,458.47	50	122.92
		30	0.22	2,156.77	50	107.84
		31	0.15	1,490.46	50	74.52
		32	0.17	1,675.53	50	83.78
		33	0.15	1,481.31	50	74.07
		34	0.15	1,546.98	50	77.35
		35	0.20	1,997.01	50	99.85
		36	0.14	1,433.11	50	71.66
		37	0.21	2,108.07	50	105.40
		38	0.27	2,701.54	50	135.08
		39	0.17	1,741.27	50	87.06
		40	0.37	3,658.73	50	182.94
		41	0.52	5,178.38	50	258.92
		42	0.63	6,272.62	50	313.63
		43	0.59	5,927.89	50	296.39
		44	0.58	5,767.00	50	288.35
		45	0.24	2,430.45	50	121.52
		46	0.20	2,039.58	50	101.98
		47	0.59	5,911.32	50	295.57
		48	0.40	4,022.44	50	201.12
		49	0.21	2,071.77	50	103.59
		50	0.22	2,224.73	50	111.24
		51	0.24	2,437.62	50	121.88
		52	0.23	2,324.09	50	116.20
		53	0.22	2,220.21	50	111.01
		54	0.21	2,065.08	50	103.25
		55	0.24	2,414.43	50	120.72
		56	0.23	2,322.91	50	116.15
		57	0.34	3,355.76	50	167.79
		58	0.21	2,078.61	50	103.93
		59	0.28	2,813.04	50	140.65
		60	0.22	2,187.25	50	109.36
		61	0.31	3,138.25	50	156.91
		62	0.28	2,761.56	50	138.08
					<b>subtotal 2</b>	<b>7,686.39</b>
					<b>gran total</b>	<b>39,833.12</b>

UNIDAD CLAVE	DESCRIPCION	No. LOTE	AREA		CARGA INSTALADA W/m <sup>2</sup>	TOTAL CARGA INSTALADA kW.
			HA	M2		
<b>HOTEL</b>						
H	HOTEL (HABITACIONES)	100	7.46	74,615.07	30	2,238.45
SP	SPA	1	1.92	19,188.72	30	575.66
BC-1	BEACH CLUB	1	0.22	2,170.93	35	75.98
BC-2	BEACH CLUB	1	1.04	10,361.83	35	362.66
BC-3	BEACH CLUB	1	0.24	2,412.36	35	84.43
GC	GOLF CLUB	1	2.34	23,425.18	30	702.76
WF	WEDDING FACILITY (SALON USOS)	1	0.54	5,444.53	30	163.34
HE	HACIENDA / EQUESTRIAN	1	2.34	23,407.22	35	819.25
AH	HANGER	1	0.27	2,727.16	30	81.81
					<b>subtotal 1</b>	<b>5,104.35</b>
<b>SERVICES</b>						
EH	EMPLOYEE HOUSING	38	1.17	11,700.00	25	292.50
S	SERVICES		1.36	13,603.15	50	680.16
BS	BEACH SERVICES/MAINTENANCE		0.26	2,607.48	30	78.22
	HELIPORT		0.72	7,213.36	15	108.20
					<b>subtotal 2</b>	<b>1,159.08</b>
					<b>Gran Total</b>	<b>6,263.43</b>
					<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>46,096.56</b>
					<b>DEMANDA 70%</b>	<b>32,267.59</b>

Así, el valor de Carga instalada en la totalidad del Desarrollo es de:

C.I. Total 46,096.56 kW = 51,218.40 kVA

El valor de la Demanda del Desarrollo es de:

D Total = 32,267.59 kW = 35,852.88 kVA

Se considera que el desarrollo residencial tendrá un factor de coincidencia de 0.8, por lo que la Demanda Coincidente será de:

Dco.=28,682.30 kVA.

## **FUENTES DE ALIMENTACION:**

El Proyecto de Distribución de Energía Eléctrica en el Desarrollo Residencial requiere la consideración no sólo de un anillo de Distribución de Energía en Media Tensión. De acuerdo con los valores estimados de Carga Instalada, demanda y la distribución de la carga, se proyectan cuatro anillos en Media Tensión con el uso de cuatro Alimentadores Primarios en Media Tensión. Ello se debe a la necesidad de incrementar el nivel de Continuidad en el Suministro de Energía Eléctrica, en consecuencia, se solicita que la Acometida de Media Tensión por parte Comisión Federal de Electricidad se realice con este número de Alimentadores. (De preferencia procedentes de Subestaciones de Potencia diferentes.)

Ya dentro del urbanismo, se proyectan Sistemas de Distribución de Energía Eléctrica en Media Tensión en Anillo, con un punto Normalmente Abierto cada uno de ellos.

Sistema de Distribución:

El Sistema de Distribución de Energía Eléctrica en el Desarrollo será en forma Subterránea para la Red en Media Tensión y para la Red en Baja Tensión.

## **MEDIA TENSION:**

La Demanda Máxima calculada para el desarrollo es de: D Total 32,267.59 kW. El valor de la tensión de distribución en la zona es de 13200 V, los circuitos alimentadores subterráneos serán trifásicos (3f-4h). Debido a que la Demanda de la Totalidad del Desarrollo es de un valor muy elevado, es imposible el considerar el uso de un solo alimentador para abastecer de energía a todo el desarrollo. En consecuencia, del estudio del tipo de cargas, su magnitud y su disposición



geográfica dentro del desarrollo, se proyecta el uso de cuatro Alimentadores en configuración de Anillo.

Para cada Red en Media Tensión, se elige una configuración en anillo en operación radial con una o dos fuentes de alimentación. En condiciones de Operación Normal, el anillo estará abierto aproximadamente al centro de la carga.

Bases generales de Proyecto:

## MEDIA TENSIÓN

### SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE 200 A

Es aquél en el cual la corriente continua en direcciones normales o de emergencia no rebasa los 200 A. Se utiliza en anillos que se derivan de circuitos troncales de media tensión (tensiones de 13,2 a 34,5 kV), aéreos o subterráneos, la configuración siempre será en anillo operación radial con una o más fuentes de alimentación. En condiciones de operación normal el anillo estará abierto aproximadamente al centro de la carga o en el punto dispuesto por el centro de operación. Con el objeto de tener mayor flexibilidad, se tendrá un medio de seccionalización en todos los transformadores y derivaciones del anillo.

A.1 Se diseñarán de acuerdo a la tensión suministrada en el área y un sistema de neutro corrido multaterrizado.

A.2 Circuitos aéreos que alimentan el proyecto subterráneo, deben ser 3f-4h

A.3 Los circuitos alimentadores subterráneos deben ser:

<b>CARGAS ALIMENTADAS</b>	<b>CONFIGURACIÓN</b>
<b>Residencial</b>	<b>1f-2h</b>
<b>Comercial</b>	<b>3f-4h</b>
<b>Industrial</b>	<b>3f-4h</b>

A.4 La caída de tensión máxima en los circuitos de media tensión no deben exceder del 1% en condiciones normales de operación.

A.5 El cable del neutro debe ser de cobre desnudo semiduro o de acero recocido con bajo contenido de carbono, recubierto de cobre.

A.6 El calibre del neutro debe determinarse de acuerdo al cálculo de las corrientes de falla y como mínimo debe ser de sección transversal de  $33.6 \text{ mm}^2$  (2 AWG) En caso de que la corriente de corto circuito en el Bus de la Subestación exceda los 12 kA simétricos, debe seleccionarse el calibre adecuado con base a dicha corriente.

A.7 El conductor de neutro corrido debe ser multiaterrizado para garantizar en los sitios en donde se instalen accesorios y equipos, una resistencia a tierra inferior a  $10 \Omega$  en época de estiaje y menor a  $5 \Omega$  en época de lluvia.

A.8 El neutro corrido debe quedar alojado en el mismo ducto de una de las fases o podrá quedar directamente enterrado.

A.9 El nivel de aislamiento de los cables debe ser del 100%

A.10 La sección transversal del cable DS debe determinarse de acuerdo al diseño del proyecto, el calibre mínimo debe ser 1/0 AWG y cumplir con la especificación CFE E0000-16.

A.11 Deben emplearse conductores de aluminio y en casos especiales en que la CFE lo requiera, se podrán utilizar conductores de cobre.

A.12 Se debe indicar en las bases de proyecto si el cable es para uso en ambientes secos o para uso en ambientes húmedos, según lo indica la

especificación CFE E0000-16 y de acuerdo a las características del lugar de instalación.

A.13 La pantalla metálica del cable DS, debe conectarse sólidamente a tierra en todos los puntos donde existan equipos o accesorios de acuerdo a las recomendaciones generales del artículo 250 de la NOM-001-SEDE.

A.14 Los cables deber ser alojados en ductos de PVC, Polietileno de Alta Densidad Corrugado (PADC) o Polietileno de Alta Densidad (PAD), debiendo instalar un cable por ducto. Pueden emplearse ductos de sección reducida como se indica en las tablas 2.4.3 de esta Norma, considerando siempre que debe respetarse el factor de relleno recomendado en la NOM-001-SEDE.

A.15 Debe dejarse un excedente de cable de una longitud igual al perímetro del registro o pozo de visita únicamente donde se instalen equipos y/o accesorios. Cuando los transformadores no lleven registros la reserva de cable debe dejarse en uno de los registros adyacentes.

A.16 Deben utilizarse indicadores de falla de acuerdo a la corriente continua del sistema, en el lado fuente de cada transformador, seccionador o conector múltiple de media tensión.

A.17 Los indicadores de falla a instalar deben cumplir con la especificación CFE GCUIO-68.

A.18 En ambos lados del punto normalmente abierto, deben instalarse apartarrayos de frente muerto.

## SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE 600 A

Es aquel en el cual la corriente continua en condiciones normales o de emergencia rebasa los 200 A se utilizan en circuitos troncales de media tensión, la configuración será en anillo o alimentación selectiva, operación radial con una o más fuentes de alimentación. En condiciones de operación normal, el anillo estará abierto aproximadamente al centro de la carga o en el punto dispuesto por el centro de operación.

B.1 Se diseñarán los alimentadores de acuerdo a la tensión suministrada en el área y un sistema de neutro corrido multiaterrizado.

B.2 Los circuitos aéreo que alimentan el proyecto subterráneo, deben ser 3f-4h.

B.3 Los circuitos alimentadores subterráneos deben ser 3f-4h.

B.4 La caída de tensión máxima en los circuitos de media tensión no deben exceder del 1% en condiciones normales de operación.

B.5 El cable del neutro debe ser de cobre desnudo semiduro o de acero recocido con bajo contenido de carbono, recubierto de cobre.

B.6 El calibre del neutro debe determinarse de acuerdo al cálculo de las corrientes de falla y como mínimo debe ser de sección transversal de  $33.6 \text{ mm}^2$  (2 AWG)

En caso de que la corriente de corto circuito en el Bus de la Subestación exceda los 12 kA simétricos, debe seleccionarse el calibre adecuado con base a dicha corriente.

B.7 El conductor de neutro corrido debe ser multiaterrizado para garantizar en los sitios donde se instalen accesorios y equipos una resistencia a tierra inferior a 10  $\Omega$  en época de estiaje y menor a 5  $\Omega$  en época de lluvia.

B.8 El neutro corrido debe quedar alojado en el mismo ducto de una de las fases o podrá quedar directamente enterrado.

B.9 El nivel de aislamiento de los cables debe ser del 100%.

B.10 Tratándose de salidas subterráneas de circuitos de media tensión, desde Subestaciones de Distribución hacia la transición subterráneo-aéreo, el nivel de aislamiento de los cables debe ser de 133%

B.11 La sección transversal del cable DS debe determinarse de acuerdo al diseño del proyecto, el calibre mínimo del cable DS es 500 KCM y debe cumplir con la especificación CFE E0000-16.

B.12 Deben emplearse conductores de aluminio y en casos especiales que la CFE lo requiera, se podrán utilizar conductores de cobre.

B.13 Se debe indicar en las bases de proyecto si el cable es para uso en ambientes secos o para uso en ambientes húmedos, según lo indica la especificación CFE E0000-16 y de acuerdo a las características del lugar de instalación.

B.14 La pantalla metálica del cable DS, debe conectarse sólidamente a tierra en todos los puntos donde existan equipos o accesorios de acuerdo a las recomendaciones generales del artículo 250 de la NOM-001-SEDE.

B.15 Los cables deben ser alojados en ductos de PVC, PADC o PAD, debiendo instalar un cable por ducto, se pueden emplear ductos de sección reducida como se indica en las tablas 2.4.3 de esta Norma, considerando siempre que debe respetarse el factor de relleno recomendado en la NOM-001-SEDE.

B.16 Debe dejarse un excedente de cable de una longitud igual al perímetro del registro o pozo de visita, únicamente donde se instalen equipos y/o accesorios.

B.17 Deben utilizarse indicadores de falla de 600 A en el lado fuente de cada seccionador o conector múltiple de media tensión.

B.18 Los indicadores de falla a instalar deben cumplir con la especificación CFE GCUIO-68.

B.19 En ambos lados del punto normalmente abierto, deben instalarse apartarrayos de frente muerto mediante su respectivo accesorio reductor.

## BAJA TENSIÓN

En áreas residenciales los circuitos de baja tensión monofásicos deben ser 2f-3h 240/120 V. Estos circuitos tendrán una configuración radial y como máximo deben salir cuatro circuitos de cada transformador.

En áreas comerciales los circuitos de baja tensión deben ser 3f-4h 220/127 V. Estos circuitos deben tener una configuración radial y como máximo pueden salir ocho circuitos de cada transformador con el conector adecuado.

A.1 La caída de tensión del transformador al registro más lejano no debe exceder del 3% en sistemas monofásicos y del 5% en sistemas trifásicos y los cálculos deben incluirse en la memoria técnica descriptiva.

A.2 Los cables de baja tensión deben cumplir con la especificación CFE E0000-02.

A.3 La configuración de los cables deben ser triplex para sistemas monofásicos y cuádruplex para sistemas trifásicos, con el neutro de sección reducida y de acuerdo con la especificación CFE E0000-02.

A.4 El neutro debe aterrizarse mediante el conector múltiple en el registro de remate del circuito secundario y en el transformador mediante la conexión al sistema de tierras.

A.5 Debe usarse una sección transversal de acuerdo a las necesidades del proyecto, debiendo ser en áreas residenciales como mínimo  $53,5 \text{ mm}^2$  (1/0 AWG) y como máximo  $85,0 \text{ mm}^2$  (3/0 AWG) y como máximo  $177,3 \text{ mm}^2$  (350 KCM).

A.6 La longitud de los circuitos de baja tensión no debe exceder de 200m, siempre y cuando se satisfagan los límites de caída de tensión y pérdidas, las cuales no excederán el 2%.

A.7 La referencia de tierra del transformador, el neutro de la red de baja tensión y el neutro corrido deben interconectarse entre sí.

A.8 Entre registros no deben usarse empalmes en el conductor.

A.9 Los circuitos de baja tensión deben instalarse en ductos de PVC, PADC o PAD. Se pueden emplear ductos de sección reducida como se indica en las Tablas 2.4.3 de esta Norma; considerando siempre, que se deben respetarse los factores de relleno recomendados en la NOM-001-SEDE.

A.10 Deben instalarse un circuito de baja tensión por ducto.

A.11 En el caso de que los circuitos de baja tensión alimenten exclusivamente concentraciones de medidores, el cable a utilizar podrá ser cobre tipo THHW-LS

de 600 V con una longitud máxima del circuito de 130 m sin conexiones intermedias.

A.12 Todos los sistemas de tierras deben tener una resistencia máxima equivalente a  $10 \Omega$  en época de estiaje y  $5 \Omega$  época de lluvias, debiendo ser todas las conexiones del tipo auto fundente o comprimible.



## **TIPOS DE INSTALACIONES.**

### **DISTRIBUCIÓN RESIDENCIAL**

Se deben emplear sistemas monofásicos y preferentemente cuando la carga residencial sea alta, se analizará la conveniencia de utilizar un sistema trifásico. Su configuración será en Anillo Operación Radial.

Cuando los circuitos alimentadores aéreos existentes que se utilicen para alimentar los fraccionamientos Subterráneos sean 3f-3h, se correrá el neutro desde la Subestación alimentadora hasta el fraccionamiento. Este cuarto hilo se utilizará como neutro común para los circuitos subterráneos en media y baja tensión, y la CFE hará los cálculos necesarios del calibre del conductor, la instalación del mismo hasta el punto de transición podrá ser hecha por el contratista bajo la supervisión adecuada o por la propia CFE con cargo al fraccionador. La conexión de las cargas a su fuente de alimentación se hará de acuerdo a lo indicado en la sección 2.5.4.

### **DISTRIBUCIÓN COMERCIAL Y TURÍSTICA.**

Se utilizará un sistema 3f-4h y su configuración será en Anillo Operación Radial.

Cuando los circuitos alimentadores aéreos existentes que se utilicen para alimentar los fraccionamientos Subterráneos sean 3f-3h, se correrá el neutro desde la Subestación alimentadora hasta el fraccionamiento. Este cuarto hilo se utilizará como neutro común para los circuitos subterráneos en media y baja tensión, y la CFE hará los cálculos necesarios del calibre del conductor, la instalación del mismo hasta el punto de transición podrá ser hecha por el contratista bajo la supervisión adecuada o por la propia CFE con cargo al fraccionador. La conexión de las cargas a su fuente de alimentación se hará de acuerdo a lo indicado en la sección 2.5.4.

## DISTRIBUCIÓN COMERCIAL Y TURÍSTICA QUE REQUIEREN ALTA CONFIABILIDAD.

Se empleará un sistema 3f-4h y la configuración de la alimentación será selectiva mediante dos alimentadores que parte de una misma o diferentes Subestaciones de Distribución. En este caso cada alimentador se diseñará de acuerdo a las cargas de operación y de emergencia, la conexión a la carga se hará con un seccionador con transferencia automática. Lo anterior se aplicará en hoteles de gran turismo, centros de convenciones o de negocios.

Cuando los circuitos alimentadores aéreos existentes que se utilicen para alimentar los fraccionamientos Subterráneos sean 3f-3h, se correrá el neutro desde la Subestación alimentadora hasta el fraccionamiento. Este cuarto hilo se utilizará como neutro común para los circuitos subterráneos en media y baja tensión, y la CFE hará los cálculos necesarios del calibre del conductor, la instalación del mismo hasta el punto de transición podrá ser hecha por el contratista bajo la supervisión adecuada o por la propia CFE con cargo al fraccionador.

## DISTRIBUCIÓN INDUSTRIAL

Se empleará un sistema de 600 A, 3f-4h en el circuito alimentador. Cuando los circuitos aéreos existentes que se utilicen para alimentar los circuitos subterráneos sean 3f-3h, se correrá el neutro desde la Subestación alimentadora hasta el desarrollo, este cuarto hilo se utilizará como neutro común para los circuitos subterráneos en media tensión.

El equipo o accesorios necesarios en el punto de conexión será a cargo del solicitante y se apegará a lo descrito en el punto 2.5.4, inciso A de esta Norma.

**Nota aclaratoria:** Lo descrito anteriormente debe de ser complementado en su totalidad con las normas de distribución-construcción de líneas subterráneas

(diseño y proyecto) emitidas por la Comisión Federal de electricidad, vigentes a la fecha.

A continuación se da una lista tentativa de la principal maquinaria y el equipo que se utilizará durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

## Sustancias

Las únicas sustancias que se consideran como peligrosas que serán utilizadas en el presente proyecto, son los fertilizantes y pesticidas las que se utilizaran en la etapa de operación y mantenimiento relacionado con el campote golf y con las áreas verdes, el manejo y almacenamiento se ha descrito en secciones anteriores a la presente.

## Explosivos

No se utilizaran explosivos en ninguna de las etapas del presente proyecto

## Energía y combustibles

En lo que respecta al combustible, éste se utilizará para la operación de las máquinas en las etapas de preparación del sitio y construcción, de las cuales unas utilizan diesel y otras, gasolina. La fuente de abastecimiento será la gasolinera más cercana; no se requiere de almacenar combustible, ya que por la cercanía con la fuente de abastecimiento, cada vez que se requiere se comprará y llevará a donde se encuentra la maquinaria que lo requiere.

Se estima que se consumirán 50 mil litros de gasolina y 100 mil litros de diesel durante todas las etapas del proyecto en las cuatro fases.

## **Maquinaria y equipo**

EXPLOSION DE MAQUINARIA PARA LAS OBRAS EN MASTER PLAN			ZONA MAR											ZONA TIERRA			TOTALES
CLAVE	EXPLOSION DE EQUIPOS	UNIDAD	CAMPO DE GOLF	HOTEL (M2)	SPA (M2)	CLUB DE EVENTOS (M2)	CASA CLUB (M2)	CLUB DE PLAYA 1 (M2)	CLUB DE PLAYA 2 (M2)	CLUB DE PLAYA 3 (M2)	CASETA 1 (M2)	CASETA 2 (M2)	CASETA 3 (M2)	HACIENDA (M2)	CABALLERIZA (M2)	SERVICIOS (M2)	
	EQUIPOS			20,650.00	4,250.00	1,320.00	1,880.00	326.00	700.00	326.00	295.00	35.00	26.00	1,580.00	690.00	1,525.00	
C.F. EQCODI001	ROTOMARTILLO MARCA BOSH DE 1/2"	HR		100.02	20.58	6.39	9.11	1.58	3.39	1.58	1.43	0.17	0.13	7.65	3.34	7.39	162.75
C.F. EQRE0001	COMPACTADOR TIPO BAILARINA	HR		3,567.07	734.14	228.02	324.75	56.31	120.92	56.31	50.96	6.05	4.49	272.93	119.19	263.43	5,804.56
EQCAMION-V	CAMION DE VOLTEO DE 6 M3	HR		776.97	159.91	49.67	70.74	12.27	26.34	12.27	11.10	1.32	0.98	59.45	25.96	57.38	1,264.33
EQCODI001	CORTADORA BOSH CON DISCO P/ CON.	HR		1,000.84	205.98	63.98	91.12	15.80	33.93	15.80	14.30	1.70	1.26	76.58	33.44	73.91	1,628.63
EQRE0001	REVOLVEDORA	HR		2,938.79	604.83	187.85	267.55	46.39	99.62	46.39	41.98	4.98	3.70	224.86	98.20	217.03	4,782.18
EQRETR001	RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 215 SA	HR		796.00	163.83	50.88	72.47	12.57	26.98	12.57	11.37	1.35	1.00	60.90	26.60	58.78	1,295.30
EQTEO001	TEODOLITO	HR		751.38	154.64	48.03	68.41	11.86	25.47	11.86	10.73	1.27	0.95	57.49	25.11	55.49	1,222.70
EQTEO002	COMPRESOR INGERSOLL C/2 ROMP.	HR		516.16	106.23	32.99	46.99	8.15	17.50	8.15	7.37	0.87	0.65	39.49	17.25	38.12	839.93
MAQGL001	RETROEXCAVADORA PCT 200 KOMATSU	HR	1,080.00														1,080.00
MAQGL002	RETROEXCAVADORA PCT 300 KOMATSU	HR	2,200.00														2,200.00
MAQGL003	CAMION DE 250 E CATERPILLAR	HR	4,320.00														4,320.00
MAQGL004	BULLDOZER D65 P	HR	3,840.00														3,840.00
MAQGL005	BULLDOZER D156	HR	1,080.00														1,080.00
MAQGL006	BULLDOZER D41 P	HR	4,320.00														4,320.00
MAQGL007	CARGADOR FRONTAL WA 320 KOMATSU	HR	2,160.00														2,160.00
MAQGL008	SCRAPERS CATERPILLAR	HR	2,160.00														2,160.00
MAQGL009	RODILLO VIBRATORIO 25 TON	HR	1,680.00														1,680.00
MAQGL010	CAMIONES DE VOLTEO	HR	3,360.00														3,360.00
MAQGL011	MINICARGADORES N. HOLLAND LX665	HR	3,360.00														3,360.00
MAQGL012	TRACTORES N. HOLLAND 63610	HR	2,160.00														2,160.00
MAQGL013	TRACTORES N. HOLLAND 3930	HR	3,360.00														3,360.00
MAQGL014	TORO SAND PRO	HR	3,360.00														3,360.00
MAQGL015	PIPA PARA COMBUSTIBLE CAP. 1000 GAL.	HR	2,160.00														2,160.00
MAQGL016	TANQUE DE ALM. 3000-5000 GAL.	HR	2,160.00														2,160.00
MAQGL017	OFICINA RODANTE	HR	2,160.00														2,160.00
MAQGL018	CAMIONETA PICK UP 4X4	HR	4,320.00														4,320.00
MAQGL019	GILL BOXBLADES SR30	HR	3,360.00														3,360.00
MAQGL020	GILL PULVEVERIZER 20A230	HR	3,360.00														3,360.00
MAQGL021	VERMEER TRENCHER V3550A	HR	3,360.00														3,360.00

## **Generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera**

Tiraderos municipales

A continuación se describe el sitio donde se depositaran los residuos sólidos urbanos.

### **a) Ubicación**

Km. 54.5 carretera Melaque – Puerto Vallarta

### **b) Características generales.**

Este es un tiradero a cielo abierto, no hay relleno sanitario. El ayuntamiento no ha realizado la construcción de un relleno sanitario.

### **c) Capacidad y vida útil**

La capacidad esta limitada debido a la falta de mantenimiento adecuado por la autoridad correspondiente. El tiradero se satura constantemente. La vida útil del basurero es muy corta y no pretendemos utilizarlo mayormente. El objetivo del desarrollo en el tema de la basura es muy claro: se separara la basura en vidrio, metales, papel y plástico. Estos desechos separados se almacenaran hasta llegar a un volumen tal que se costee el traslado a los centros de compra de cada producto. La basura orgánica se separara y se harán compostas generales que se utilizaran como fertilizante natural.

### **d) Autoridad o empresa responsable del tiradero**

La autoridad responsable del basurero de Careyes-Chamela, es el ayuntamiento de La Huerta.

Otros.

## **Centro de Acopio**

- a) Se pretende hacer un centro de acopio en terrenos aledaños que pertenecen a este desarrollo. Donde se clasifique los desechos en Vidrios, plásticos metales y papel o derivados. Estos se compactaran de acuerdo a las características que el comprador indique y se almacenaran hasta lograr los volúmenes requeridos para su venta. Junto a este centro de acopio, se encuentra el área de composta que consiste en el tratamiento apropiado a la materia orgánica para convertirla en abonos orgánicos que se usaran dentro de las áreas verdes de la propiedad, reduciendo así el uso de fertilizantes químicos.
- b) Las características físicas del sitio son que se encuentra al pie de un cerro en una explanada protegida, no tiene vecinos alrededor y es de fácil acceso a la carretera
- c) El sitio se encuentra ubicado enfrente a las salinas de Chamela en el Km. 64.5 de la carretera Melaque - Puerto Vallarta.
- d) No se desecharan residuos en este terreno, solo se acopiaran para su almacenamiento y distribución, con respecto a la materia orgánica, se aran montículos en hileras para acelerar el proceso de descomposición y ,desechos que no sean los arriba mencionados se juntaran y se llevaran al basurero municipal rediciendo hasta un 85% la aportación del desarrollo en este rubro.

## **Generación, manejo y descarga de residuos líquidos, aguas residuales y lodos**

### Generación

La generación de este tipo de residuos y aguas serán el resultado de la operación de las viviendas, el hotel y servicios que integran el desarrollo "Tambora"; la generación de los lodos es por la operación de las planta de tratamientos.

### Residuos líquidos

#### Agua residual

## Cálculo de Aguas Residuales

Las aguas servidas provenientes de cada una de las viviendas y servicios que integran el desarrollo serán captadas y conducidas a través de una red de drenaje sanitario hasta el sitio de disposición para su tratamiento cuya ubicación se determinará en función de la topografía y el proyecto de localización de los servicios.

<b>LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES</b>					
<b>TIPO DE REUSO</b>	<b>PROMEDIO MENSUAL</b>				
	<b>Coliformes fecales NMP/100 ml</b>	<b>Huevos de helminto (h/l)</b>	<b>Grasas y aceites mg/l</b>	<b>DBO<sub>5</sub> mg/l</b>	<b>SST mg/l</b>
SERVICIOS AL PUBLICO CON CONTACTO DIRECTO	240	[1	15	20	20

De acuerdo con la distribución de las diversas zonas residenciales y servicios que producirán aguas servidas se considera la construcción de tres plantas de tratamiento de agua residual.

### Lodos

Los lodos que se generen, derivados de la operación de las plantas de tratamientos de aguas residuales, se les realizara un “análisis cretib” y una vez establecidos el tipo de estos, se llevaran a depositar al relleno sanitario mas cercano o en su caso se contrataran los servicios de una empresa recolectora de residuos sólidos peligrosos para que los lleve a depositar a un confinamiento controlado autorizados ambos por SEMARNAT.

### Manejo

Las aguas residuales serán conducidas a Cisternas y fosas sépticas selladas o plantas de tratamiento de aguas residuales. Los cuales se describen más adelante en una forma más detallada.



## Disposición final

En la actualidad esta zona carece de la infraestructura hidráulica necesaria para la disposición final de las aguas residuales, motivo por el cual deberá considerarse la construcción de una o varias plantas de tratamiento de aguas residuales cuyo afluente cumpla satisfactoriamente con los requerimientos señalados en la norma oficial mexicana NOM-003-ECOL-1997, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES PARA LAS AGUAS RESIDUALES TRATADAS QUE SE REUSEN EN SERVICIOS AL PUBLICO, con los siguientes límites máximos de contaminantes, considerando el aprovechamiento de las aguas residuales tratadas para el riego de áreas verdes y campo de golf.

Para la conducción de las aguas residuales hacia el sitio de vertido o tratamiento, en donde sea factible el desarrollo contará con redes internas funcionando por gravedad, con tuberías de polietileno de alta densidad pared corrugada de 25 cm de diámetro interconectadas por pozos de visita tipo común y registros de tabique siendo estos los que recibirán las descargas de cada una de las edificaciones que conforman el proyecto.

De acuerdo a las características de terreno, y con la finalidad de tener instalaciones poco profundas, en distintos sitios será necesaria la construcción de plantas de bombeo de aguas residuales, con lo cual se logrará elevar dichas aguas hasta el punto en que sea posible su posterior conducción o por gravedad o su descarga a las estructuras correspondientes de la planta de tratamiento.

Es importante señalar que se buscará en todo momento, que las trayectorias de las tuberías sean a un costado de las vialidades, para evitar la apertura de brechas o caminos de acceso adicionales a los necesarios para la comunicación de las zonas residenciales y de servicios consideradas.

En la siguiente tabla se representan los volúmenes de excavaciones para esta red

<b>DIAMETRO</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>TRAZO</b>	<b>EXCAVACION</b>	<b>PLANTILLA</b>	<b>RELLENO M3</b>
2	9370.00	5153.50	4122.80	515.35	3588.46
2.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	16900.00	10140.00	11154.00	1014.00	10002.99
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>15293.50</b>	<b>15276.80</b>	<b>1529.35</b>	<b>13591.44</b>

Como se detalla en la memoria de cálculo de la red sanitaria (anexo 004), se contempla la instalación de tres plantas de tratamiento de agua, cuyo afluente cubrirá los requerimientos de la normatividad vigente, de igual modo las fosas sépticas y los pozos para toma de agua se detalla su construcción.

#### Características

Las aguas residuales y/o sanitarias, que se generen por la operación del desarrollo serán conducidas por un sistema de tuberías.

Se utilizará tubería de diámetro nominal mínimo de 25 cm. no siempre exclusiva ya se podrían utilizarse otros diámetros. Esta tubería se encontrará instalada en “zanjas tipo”, que tendrán las dimensiones de acuerdo a el diámetro nominal de la tubería según la presente tabla:

<b>TABLA DE DIMENSIONES ZANJAS TIPO</b>		
<b>Diámetro Nominal (Cm)</b>	<b>Espesor De La Cama De Arena (Cm)</b>	<b>Ancho De La Zanja (Cm)</b>
25	10	75
30	12	80
38	13	90
45	13	100
61	15	120
76	17	140
91	19	175

Cada tramo de longitud de la tubería y según el diseño lo considere conveniente y operacional se instalarán “pozo de visita” para la vigilancia y mantenimiento de la red. Los pozos a utilizar son de dos tipos a saber:

#### 3. Pozo De Visita Común

Elaborado con tabique rojo recocido de 7cm de alto, 14 cm de ancho, y 28 cm de largo, juntando con una mezcla de mortero cemento arena 1:3, lo que generará

un muro de 28 cm de ancho. El interior de este pozo deberán ser aplanado con mortero en acabado fino. En el fondo de este pozo habrá una loza de concreto armado con  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ , utilizando varilla del número 4 y el armado de la misma se realizará a cada 30 cm en ambos sentidos, esta loza tendrá un espesor de 15 cm. y será de forma circular de 1.76 mts de diámetro.

Así mismo tendrá una tapa metálica de fierro fundido (fofo), la cual estará asentada en un escalón metálico de fierro fundido (fofo), tipo pesado marca mymaco, (no obstante al momento de la construcción y a juicio del ingeniero de supervisión podrán sustituirse por escalones formados con varilla del número 6 debidamente empotrados.

#### 4. Pozo De Visita Con Caída Adosada

El detalle de este pozo se encuentra en el anexo 004 (plan maestro red sanitaria – detalles -), no obstante sus dimensiones varían de acuerdo al diámetro de la tubería utilizada, de acuerdo a la siguiente tabla:

<b>Diámetro Tubería</b>	<b>Diámetro Interno Del Pozo A La Boca</b>	<b>Diámetro Interno Del Pozo Al Piso</b>	<b>Distancia Del Pozo A La Tubería</b>	<b>Grosor Del Pozo</b>	<b>Longitud Libre Del Pozo</b>	<b>Distancia De La Caja Al Pozo</b>
30 – 60	60	80	110	29	112	131
76	75	100	120	28	139	137

Del proyecto en general las instalaciones de las cuales se tiene detalle de sus diseños son las mencionadas en los planos, debido a que por residencial o servicio a generar aun no se cuenta con ellos.

## Memoria de Calculo de Aguas Residuales

### Parámetros de diseño.

En base a la composición del proyecto ejecutivo, como es el número de viviendas, distribución de edificios, andadores y áreas verdes así como el proyecto de rasantes, se diseño el sistema de drenaje sanitario.

Para la realización de este proyecto se utilizaron los Lineamientos Técnicos para la Elaboración de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario de la Comisión Nacional del Agua y las Normas de Diseño de Instalaciones Sanitarias, Hidráulicas y Especiales del I. M. S. S., así como los requerimientos señalados por el propietario del desarrollo.

### Descripción del proyecto de aguas residuales

Las aguas servidas provenientes de cada una de las viviendas y servicios que integran el desarrollo serán captadas y conducidas a través de una red de drenaje sanitario hasta el sitio de disposición para su tratamiento, cuya ubicación se determinará en función de la topografía y el proyecto de localización de los servicios.

En la actualidad esta zona carece de la infraestructura hidráulica necesaria para la disposición final de las aguas residuales, motivo por el cual deberá considerarse la construcción de una o varias plantas de tratamiento de aguas residuales cuyo efluente cumpla satisfactoriamente con los requerimientos señalados en la norma oficial mexicana NOM-003-ECOL-1997, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES PARA LAS AGUAS RESIDUALES TRATADAS QUE SE REUSEN EN SERVICIOS AL PUBLICO, con los siguientes límites máximos de contaminantes, considerando el aprovechamiento de las aguas residuales tratadas para el riego de áreas verdes y campo de golf.

LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES					
TIPO DE REUSO	PROMEDIO MENSUAL				
	Coliformes fecales NMP/100 ml	Huevos de helminto (h/l)	Grasas y aceites mg/l	DBO <sub>5</sub> mg/l	SST mg/l
SERVICIOS AL PUBLICO CON CONTACTO DIRECTO	240	[1	15	20	20

De acuerdo con la distribución de las diversas zonas residenciales y servicios que producirán aguas servidas se considera la construcción de tres plantas de tratamiento de agua residual.

Para la conducción de las aguas residuales hacia el sitio de vertido o tratamiento, en donde sea factible el desarrollo contará con redes internas funcionando por gravedad, con tuberías de polietileno de alta densidad pared corrugada de 25 cm de diámetro interconectadas por pozos de visita tipo común y registros de tabique siendo estos los que recibirán las descargas de cada una de las edificaciones que conforman el proyecto.

De acuerdo a las características de terreno, y con la finalidad de tener instalaciones poco profundas, en distintos sitios será necesaria la construcción de plantas de bombeo de aguas residuales, con lo cual se logrará elevar dichas aguas hasta el punto en que sea posible su posterior conducción o por gravedad o su descarga a las estructuras correspondientes de la planta de tratamiento.

Es importante señalar que se buscará en todo momento, que las trayectorias de las tuberías sean a un costado de las vialidades, para evitar la apertura de brechas o caminos de acceso adicionales a los necesarios para la comunicación de las zonas residenciales y de servicios consideradas.

### **Calculo de gastos**

Gasto medio ( $q$  med.)

Una vez conocida la demanda total de agua en el desarrollo y aplicando un coeficiente de aportación como agua residual, normalmente con un valor de 0.80 el volumen de aportación diaria de agua residual, mismo que se muestra en la siguiente tabla:

DESCRIPCION	UNIDADES	AREA		DEMANDA DIARIA LITROS	COEFICIENTE DE APORTACION	APORTACION DIARIA AGUAS NEGRAS
		HA	M2			
<b>RESIDENCIAL</b>				<b>1,881,578.48</b>		<b>1,505,262.79</b>
<b>UGA 26</b>	<b>101</b>	<b>63.55</b>	<b>642,934.60</b>	<b>1,007,000.00</b>		<b>805,600.00</b>
	1	0.34	3,389.51	7,000.00	0.80	5,600.00
	2	0.39	3,874.77	7,000.00	0.80	5,600.00
	3	0.53	5,320.10	12,000.00	0.80	9,600.00
	4	0.46	4,560.37	7,000.00	0.80	5,600.00
	5	0.55	5,546.15	12,000.00	0.80	9,600.00
	6	0.45	4,525.55	7,000.00	0.80	5,600.00
	7	0.51	5,126.82	12,000.00	0.80	9,600.00
	8	0.38	3,838.12	7,000.00	0.80	5,600.00
	9	0.31	3,092.34	7,000.00	0.80	5,600.00
	10	0.28	2,804.62	7,000.00	0.80	5,600.00
	11	0.30	2,964.16	7,000.00	0.80	5,600.00
	12	0.33	3,274.89	7,000.00	0.80	5,600.00
	13	0.34	3,422.94	7,000.00	0.80	5,600.00
	14	0.29	2,885.12	7,000.00	0.80	5,600.00
	15	0.28	2,844.92	7,000.00	0.80	5,600.00
	16	0.52	5,152.54	12,000.00	0.80	9,600.00
	17	0.45	4,476.21	7,000.00	0.80	5,600.00
	18	0.28	2,779.23	7,000.00	0.80	5,600.00
	19	0.34	3,402.79	7,000.00	0.80	5,600.00
	20	0.43	4,273.96	7,000.00	0.80	5,600.00
	21	0.31	3,063.68	7,000.00	0.80	5,600.00
	22	0.31	3,063.68	7,000.00	0.80	5,600.00
	23	0.29	2,945.22	7,000.00	0.80	5,600.00
	24	0.22	2,216.23	7,000.00	0.80	5,600.00
	25	0.39	3,879.80	7,000.00	0.80	5,600.00
	26	0.29	2,949.02	7,000.00	0.80	5,600.00
	27	1.01	10,118.35	12,000.00	0.80	9,600.00
	28	1.68	16,771.38	12,000.00	0.80	9,600.00
	29	0.76	7,619.51	12,000.00	0.80	9,600.00
	30	0.28	2,807.84	7,000.00	0.80	5,600.00
	31	0.58	5,826.66	12,000.00	0.80	9,600.00
	32	0.48	4,808.37	7,000.00	0.80	5,600.00
	33	0.34	3,444.18	7,000.00	0.80	5,600.00
	34	0.32	3,210.24	7,000.00	0.80	5,600.00
	35	0.30	3,037.62	7,000.00	0.80	5,600.00
	36	0.37	3,664.98	7,000.00	0.80	5,600.00
	37	0.25	2,504.88	7,000.00	0.80	5,600.00
	38	0.26	2,558.62	7,000.00	0.80	5,600.00
	39	0.35	3,475.65	7,000.00	0.80	5,600.00
	40	0.39	3,936.93	7,000.00	0.80	5,600.00
	41	0.32	3,217.55	7,000.00	0.80	5,600.00
	42	0.42	4,189.43	7,000.00	0.80	5,600.00
	43	0.65	6,487.67	12,000.00	0.80	9,600.00
	44	0.46	4,648.29	7,000.00	0.80	5,600.00
	45	0.79	7,949.40	12,000.00	0.80	9,600.00

DESCRIPCION	UNIDADES	AREA		DEMANDA DIARIA LITROS	COEFICIENTE DE APORTACION	APORTACION DIARIA AGUAS NEGRAS
		HA	M2			
	46	0.97	9,659.40	12,000.00	0.80	9,600.00
	47	0.71	7,091.11	12,000.00	0.80	9,600.00
	48	0.66	6,587.98	12,000.00	0.80	9,600.00
	49	0.91	9,094.23	12,000.00	0.80	9,600.00
	50	0.84	8,425.19	12,000.00	0.80	9,600.00
	51	0.95	9,491.31	12,000.00	0.80	9,600.00
	52	0.59	5,949.78	12,000.00	0.80	9,600.00
	53	0.36	3,591.65	7,000.00	0.80	5,600.00
	54	0.64	6,399.89	12,000.00	0.80	9,600.00
	55	0.48	4,810.09	7,000.00	0.80	5,600.00
	56	0.84	8,406.42	12,000.00	0.80	9,600.00
	57	0.57	5,669.93	12,000.00	0.80	9,600.00
	58	0.89	8,944.91	12,000.00	0.80	9,600.00
	59	0.85	8,477.96	12,000.00	0.80	9,600.00
	60	0.68	6,831.68	12,000.00	0.80	9,600.00
	61	0.86	8,644.55	12,000.00	0.80	9,600.00
	62	0.84	8,445.27	12,000.00	0.80	9,600.00
	63	0.60	6,048.76	12,000.00	0.80	9,600.00
	64	0.48	4,818.26	7,000.00	0.80	5,600.00
	65	0.68	6,786.82	12,000.00	0.80	9,600.00
	66	0.51	5,097.29	12,000.00	0.80	9,600.00
	67	0.46	4,627.51	7,000.00	0.80	5,600.00
	68	0.59	5,893.92	12,000.00	0.80	9,600.00
	69	0.40	4,033.14	7,000.00	0.80	5,600.00
	70	1.44	14,388.23	12,000.00	0.80	9,600.00
	71	1.15	11,509.65	12,000.00	0.80	9,600.00
	72	0.75	7,535.69	12,000.00	0.80	9,600.00
	73	1.26	12,587.73	12,000.00	0.80	9,600.00
	74	1.33	13,296.49	12,000.00	0.80	9,600.00
	75	0.71	7,075.79	12,000.00	0.80	9,600.00
	76	0.72	7,205.82	12,000.00	0.80	9,600.00
	77	0.59	5,933.84	12,000.00	0.80	9,600.00
	78	0.77	7,658.77	12,000.00	0.80	9,600.00
	79	0.70	7,033.26	12,000.00	0.80	9,600.00
	80	0.73	7,287.73	12,000.00	0.80	9,600.00
	81	0.64	6,422.94	12,000.00	0.80	9,600.00
	82	0.67	6,664.98	12,000.00	0.80	9,600.00
	83	0.75	7,476.99	12,000.00	0.80	9,600.00
	84		7,456.38	12,000.00	0.80	9,600.00
	85	0.86	8,638.86	12,000.00	0.80	9,600.00
	86	0.66	6,640.65	12,000.00	0.80	9,600.00
	87	0.82	8,186.27	12,000.00	0.80	9,600.00
	88	0.57	5,729.73	12,000.00	0.80	9,600.00
	89	1.05	10,493.89	12,000.00	0.80	9,600.00
	90	0.84	8,384.50	12,000.00	0.80	9,600.00
	91	2.27	22,746.50	12,000.00	0.80	9,600.00
	92	1.05	10,525.85	12,000.00	0.80	9,600.00
	93	1.27	12,659.42	12,000.00	0.80	9,600.00
	94	0.86	8,597.95	12,000.00	0.80	9,600.00
	95	0.66	6,580.89	12,000.00	0.80	9,600.00
	96	0.72	7,248.31	12,000.00	0.80	9,600.00
	97	0.75	7,451.78	12,000.00	0.80	9,600.00
	98	0.76	7,637.62	12,000.00	0.80	9,600.00
	99	0.99	9,940.00	12,000.00	0.80	9,600.00
	100	0.84	8,396.08	12,000.00	0.80	9,600.00
	101	0.38	3,764.67	7,000.00	0.80	5,600.00

DESCRIPCION	UNIDADES	AREA		DEMANDA DIARIA LITROS	COEFICIENTE DE APORTACION	APORTACION DIARIA AGUAS NEGRAS	
		HA	M2				
<b>RESIDENCIAL</b>							
LOTES RESIDENCIALES UGA 26	101	64.29	642,934.60	151,500.00	0.80	121,200.00	
LOTES RESIDENCIALES UGA 22	62	15.37	153,727.87	93,000.00	0.80	74,400.00	
<b>PRODUCT</b>				<b>260,831.76</b>		<b>208,665.41</b>	
HOTEL	100	7.46	74,615.07	150,000.00	0.80	120,000.00	
SPA	1	1.92	19,188.72	38,377.44	0.80	30,701.95	
BEACH CLUB		0.22	2,170.93	5,000.00	0.80	4,000.00	
BEACH CLUB		1.04	10,361.83	22,000.00	0.80	17,600.00	
BEACH CLUB		0.24	2,412.36	5,000.00	0.80	4,000.00	
GOLF CLUB		2.34	23,425.18	5,000.00	0.80	4,000.00	
WEDDING FACILITY (SALON USOS)		0.54	5,444.53	25,000.00	0.80	20,000.00	
HACIENDA / EQUESTRIAN		2.34	23,407.22	5,000.00	0.80	4,000.00	
HANGER		0.27	2,727.16	5,454.32	0.80	4,363.46	
<b>SERVICES</b>				<b>154,746.72</b>		<b>123,797.37</b>	
EMPLOYEE HOUSING	38	1.17	11,700.00	28,120.00	0.80	22,496.00	
SERVICES		1.36	13,603.15	76,200.00	0.80	60,960.00	
BEACH SERVICES/MAINTENANCE		0.26	2,607.48	36,000.00	0.80	28,800.00	
HELIPORT		0.72	7,213.36	14,426.72	0.80	11,541.37	
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDADES	AREA		DEMANDA DIARIA LITROS	COEFICIENTE DE APORTACION	APORTACION DIARIA AGUAS NEGRAS
			HA	M2			
<b>PRODUCT</b>					<b>260600</b>		<b>208480</b>
H	HOTEL	100	7.50	75000	150000	0.80	120000
SP	SPA	1	1.90	19000	38000	0.80	30400
BC-1	BEACH CLUB		0.21	2100	5000	0.80	4000
BC-2	BEACH CLUB		1.00	10000	22000	0.80	17600
BC-3	BEACH CLUB		0.21	2100	5000	0.80	4000
GC	GOLF CLUB		1.10	11000	5000	0.80	4000
WF	WEDDING FACILITY (SALON USOS)		0.52	5200	25000	0.80	20000
HE	HACIENDA / EQUESTRIAN		4.00	40000	5000	0.80	4000
AH	HANGER		0.28	2800	5600	0.80	4480
<b>SERVICES</b>					<b>163800</b>		<b>131040</b>
EH	EMPLOYEE HOUSING	30	3.20	32000	22200	0.80	17760
S	SERVICES		2.00	20000	76200	0.80	60960
BS	BEACH SERVICES/MAINTENANCE		0.23	2300	36000	0.80	28800
N	NURSERY (GUARDERIA)		1.00	10000	15000	0.80	12000
HP	HELIPORT		0.72	7200	14400	0.80	11520

La aportación diaria de agua residual es de:

Aportación diaria = 1,505,262.79 litros

El gasto medio se obtiene como:

$$\text{Gasto medio} = 1,505,262.79 / 86400 = 17.42 \text{ l/s}$$

**Gasto mínimo ( q min )**

En gasto mínimo corresponde a la mitad del gasto medio, por lo que:

$$Q_{\text{min.}} = 0.5 * Q_{\text{med.}}$$

Por lo tanto:



$$Q_{\min.} = 0.5 \times 14.22 = 8.71 \text{ l/s.}$$

### **Gasto máximo instantáneo.**

Para la determinación del gasto máximo instantáneo, en poblaciones menores a 1000 habitantes, se estima conveniente la utilización del Método de cálculo por Unidades Mueble, en nuestro caso, la población total de proyecto es de 2264 habitantes, por tanto, será el método de Harmón el que se utilice para el cálculo del gasto máximo instantáneo y el gasto máximo extraordinario:

Gasto máximo instantáneo:

$$Q_{mi} = M Q_{med}$$

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{2.264}} = 3.54$$

$$Q_{mi} = 3.54 \times 14.22 = 50.33 \text{ l/s}$$

### **Gasto máximo extraordinario.**

El gasto máximo extraordinario se obtiene de afectar al gasto máximo instantáneo por un factor de seguridad, generalmente de 1.5.

$$Q_{\text{máx. Ext.}} = 50.33 \times 1.5 = 75.49 \text{ l/s}$$

### **Capacidad de la planta de tratamiento de agua residual y calidad esperada del afluente.**

Con base a los cálculos de los gastos de aguas residuales generados en el desarrollo se considera la construcción de tres plantas de tratamiento de aguas residuales con la capacidad que a continuación se indica:

PLANTA No.	Gasto medio l/s	Gasto mínimo l/s	Gasto máximo (l/s)	Volumen diario (m <sup>3</sup> )
<b>1</b>	<b>5.5</b>	<b>2.75</b>	<b>19.47</b>	<b>475.2</b>
<b>2</b>	<b>5.5</b>	<b>2.75</b>	<b>19.47</b>	<b>475.2</b>
<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>14.2</b>	<b>345</b>
	<b>15</b>			<b>1295.4</b>

Estas plantas de tratamiento de aguas residuales deberán generar una calidad de agua que no tan solo supere lo establecido en la NOM-002-ECOL 1996 (Tabla 5.1); debido a que el gasto tratado será usado para el riego de área verdes la concentración de contaminantes deberá esta por debajo de lo mencionado por la NOM-003-ECOL 1997 dentro del rubro denominado “servicios al público con contacto directo” y cuyas concentraciones máximas aceptables se muestran en la Tabla 5.2.

Tabla 6.1. Concentraciones máximas de acuerdo a la NOM-002-ECOL 1996<sup>(1)</sup>

Parámetro	Unidad	NOM-002-1996
pH		5.5 – 10
Temperatura	° C	40
Materia flotante		Ausente
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	125
Sólidos Sedimentables	mg/L	7.5
Grasas y Aceites	mg/L	75
Coliformes fecales	NMP/100 mL	NA
DBO total	mg/L	150
Arsénico total	mg/L	0.75
Cianuro total	mg/L	1.0
Cromo hexavalente	mg/L	0.75
Cadmio total	mg/L	0.75
Cobre total	mg/L	15.0
Mercurio total	mg/L	0.015
Níquel total	mg/L	6.0
Plomo total	mg/L	1.5
Zinc total	mg/L	9.0

<sup>1</sup> Norma Oficial Mexicana NOM-002-Ecol-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. Diario Oficial de la Federación, 3 de abril de 1998

Tabla 5.2 LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES					
	PROMEDIO MENSUAL				
TIPO DE REUSO	Coliformes fecales NMP/100 ml	Huevos de helminto (h/l)	Grasas y aceites mg/l	DBO <sub>5</sub> mg/l	SST mg/l
SERVICIOS AL PUBLICO CON CONTACTO DIRECTO	240	[1	15	20	20

### DATOS DE PROYECTO

Sistema	Separado
Consumo diario de agua uso domestico	1 881 578 litros
Aportación	80% de la dotación
Eliminación	Gravedad
Sitio de vertido	Planta de tratamiento
Gasto medio	14.22 l/s
Gasto mínimo	7.11 l/s
Gasto máximo instantáneo	50.33 l/s

### Lineamientos para el diseño

Los diámetros de los conductos se calcularan como ya se indicó, utilizando las ecuaciones de Continuidad y de Manning, las cuales se expresan a continuación:

$$Q = V \times A \quad (\text{ecuación de continuidad})$$

$$V = 1/N ( R^{2/3} \times S^{1/2} ) \quad (\text{ecuación de Manning})$$

De donde:

Q = Gastos en m<sup>3</sup>/seg.

A = Área hidráulica del conducto en m<sup>2</sup>

R = Radio hidráulico en m

*S = Pendiente del conducto en milésimas*

N = Coeficiente de rugosidad del conducto (0.009)

- El gasto utilizado para el diseño de los conductos sanitarios será el gasto máximo instantáneo.
- Las velocidades permitidas son como mínima de 0.30 m/seg y la máxima de 3.0 m/seg.
- El colchón mínimo utilizado sobre el lomo de los conductos será de 0.70 m. cuando las zonas de instalación son áreas verdes y de 0.90 m en zonas con tránsito vehicular, garantizando la descarga por gravedad de los diversos servicios sanitarios a la red general.
- Los pozos propuestos son pozos tipo, siendo la distancia máxima entre ellos de 50 m.
- La pendiente mínima utilizada será la que permita manejar como mínimo un tirante de 1.5 cm., conforme a las normas correspondientes.
- El diámetro mínimo utilizado fue de 25 cm.

#### Suelo y subsuelo

- a) Se pretende abastecer de agua los lagos destinados al campo de golf, estos lagos se llenaran de diversas manera por recarga por lluvia, recarga por drenajes mismos del campo de golf, agua de los pozos y o agua salobre (dependiendo si se usan pastos passpalum) Las ubicaciones se muestran claramente en el plan maestro anexo. Cabe mencionar que la ubicación de las lagunas son las mismas que se forman en época de lluvias.
- b) La característica general de estos suelos es su alto contenido de arcillas
- c) El nivel freático es variable dependiendo de la estación del año pero se pudiera decir en términos generales que el nivel freático se encuentra aproximadamente a 5mts de profundidad
- d) Normalmente las lagunas se localizan en los valles, en las depresiones topográficas que permiten el almacenamiento natural.
- e) Se pretende irrigar a través de estas lagunas la totalidad del campo de golf y las lagunas deben de tener una capacidad de cuando menos 20 días es

decir que esas reservas deberán en su conjunto almacenar aproximadamente 47,300 M3 la cantidad vertida diaria en promedio deberá ser de 2, 360 M3

Drenajes

### **Drenajes Pluviales.**

Dentro del desarrollo se contempla dejar libres de construcción todos los escurrimientos naturales que debido a la topografía surjan dentro de la lotificación. Para reforzar este punto ver las franjas de 15 mts de ancho que se dejaron entre los lotes 9 y 10, 33 y 34, 41 y 42, 43 y 44, 45 y 46. También dentro del terreno destinado al hotel se dejó una franja excluida del terreno. Con este concepto nos aseguramos que toda el agua pluvial escurra libremente por sus cauces naturales hasta llegar al mar y así evitar cualquier obstrucción que pueda dañar cualquier estructura.

En el caso de las construcciones, las losas planas deberán llevar una pendiente mínima del 2% y un tubo de 4 pulgadas como bajante pluvial por cada 100 M2 de área. Se podrán utilizar también gárgolas que serán distribuidas de acuerdo a proyecto.

La precipitación máxima en 24 hrs., promedio entre 1977-2003 fue de 324.70 con un total de 563.35 mm en 1993 como el año más lluvioso y con 136.35 mm en 2001 como el más seco. La temperatura promedio anual es de 22.1 grados centígrados y la máxima promedio de 30.3 grados centígrados. Estos datos fueron obtenidos de la estación meteorológica del instituto de biología de Chamela (IBUNAM).

De acuerdo a los datos anteriores se calculara todos los drenajes pluviales de la propiedad con el objeto de asegurar que los diámetros propuestos cumplan con las precipitaciones máximas registradas.

Todas las vialidades ya sean vehiculares o de carritos de Golf contarán con canales de captación de agua pluvial que desembocaran en alcantarillas ubicadas estratégicamente en las cañadas donde existan escurrimientos naturales. Estas alcantarillas estarán dispuestas a lo largo de todas las vialidades.

## ***Generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera***

### **Generación, manejo y disposición de residuos**

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del presente proyecto, el tipo de residuos que se generaran serán peligrosos y no peligrosos.

Los residuos peligrosos serán fundamentalmente grasas, aceites y estopas generados por el mantenimiento a la maquinaria que se utilizaran en las etapas de preparación del sitio y construcción.

Los residuos no peligrosos que se generen serán los residuos sólidos urbanos, los cuales se generaran en todas las etapas del proyecto.

### **Preparación del sitio**

#### **Generación de residuos peligrosos**

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se generaran aceites y grasas por una cantidad aproximada de 300 litros, estos se depositaran de manera temporal en contenedores sellados para evitar fugas y posteriormente se trasladaran a la ciudad de Guadalajara por alguna empresa transportadora y recicladora de estos residuos autorizada por la SEMARNAT para ser llevados a los confinamientos controlados y autorizados también por SEMARNAT.

#### **Generación de residuos no peligrosos**

##### ***Preparación del sitio***

Durante esta etapa, el tipo de residuos que se generaran son los siguientes:

##### ***Domésticos y sanitarios***

En esta etapa, de manera diaria se generaran un promedio de 500 gramos por persona, haciendo un promedio de 15 kilos por persona por mes. Esto hace una

generación mensual de 7,500 kilos. Estos se recolectaran y se depositaran de manera temporal en contenedores para que posteriormente se trasladen en camiones al tiradero a cielo abierto operado por el Ayuntamiento arriba señalado.

### *Orgánicos*

Durante esta etapa se generaran aproximadamente 500 metros cúbicos de material vegetal como son troncos, ramas y follaje, producto del desmonte. Estos residuos se recolectaran inmediatamente, se picaran para verillos en el suelo donde existe vegetación natural y así evitar incendios forestales.

Todos estos residuos se encuentran en estado sólido.

## **Construcción**

### **Residuos no peligrosos**

#### *Materiales de construcción*

De este tipo de residuos, se generarán restos de varilla, alambre, clavos, madera, concreto, plásticos y costales de papel, alambrón, restos de estructuras prefabricada entre otros. Estos se recolectaran en camiones de volteo, los cuales se taparan para evitar fugas y posteriormente serán trasladados para su disposición final al tiradero a cielo abierto administrado por el ayuntamiento.

#### Domésticos

Durante esta etapa se generarán residuos del tipo de los domésticos, una tasa de generación promedio de 15 kilos por persona por mes; todo el personal generará un promedio de 12,000 kilos mensuales.

Estos residuos se dispondrán de manera temporal en contenedores, para posteriormente ser trasladados en camiones al tiradero a cielo abierto administrado por el Ayuntamiento.

### **Residuos peligrosos**

Durante esta etapa se generan aceites y grasas, en un volumen promedio estimado de 500 litros, estos conforme se van generando se irán vertiendo en contenedores sellados de manera temporal para su posterior traslado a la Ciudad de Guadalajara por una empresa autorizada por SEMARNAT y sean llevados a un confinamiento especial también autorizados por SEMARNAT.

### **Operación y mantenimiento**

En esta etapa se generan principalmente residuos sólidos urbanos

Durante esta etapa se generarán residuos del tipo de los urbanos, a una tasa promedio de generación promedio de 15 kilos por persona por mes; todo el personal generará un promedio de 15,000 kilos mensuales.

Estos residuos se dispondrán de manera temporal en contenedores para posteriormente ser trasladados de manera permanente en camiones del servicio de recolección del Ayuntamiento al tiradero a cielo abierto administrado por el Ayuntamiento.

### **Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos**

Como se ha señalado anteriormente, ambos tipos de residuos se depositarán temporalmente al momento de su generación en contenedores espaciales para tal efecto, para posteriormente ser trasladados a sitios de disposición final autorizados.



## **Generación y emisión de sustancias a la atmósfera**

Las emisiones a la atmósfera que se generen en cada una de las etapas del presente proyecto, no rebasarán los niveles máximos permisibles para fuentes móviles y fijas.

## **Contaminación por ruido, vibraciones, energía nuclear, térmica o luminosa**

Los niveles de ruido y vibraciones que se generan en este proyecto, no rebasarán los niveles máximos permisibles permitidos.

Este proyecto generará emisiones a la atmósfera debido al equipo que se utilizará. Por la cantidad de tiempo que estará operando, se espera que no rebasen los límites máximos permitidos de emisión de contaminantes; sin embargo, habrá que señalar que debido a que las unidades que se utilizaran, las cantidades de emisiones que se generarán son mínimas, por lo que se encuentran dentro de lo establecido en la normatividad vigente.

### ***Medidas de seguridad.***

En las primeras etapas del proyecto, el paso de la gente estará totalmente restringido por elementos de seguridad. Sólo se permitirá el paso a personas relacionadas con la obra. Las obras más importantes serán las vialidades, el campo de golf y las líneas de agua potable, energía eléctrica, drenajes, telefonía y obras de agua pluvial. Todos los trabajadores tendrán cascos como medida de seguridad y habrá una área de asistencia médica para atender emergencias para que en el caso de un accidente de un trabajador, este se atienda inmediatamente y será trasladado hacia una clínica.

### **Señalización de vialidades:**

Se señalarán con cinta plástica amarilla los límites y trazos de las vialidades para evitar que las máquinas se pasen de las áreas consideradas en el plano de vialidades. Esto ayudara a que se hagan alteraciones a la vegetación natural fuera de las áreas señalizadas.

Se señalarán con cinta plástica roja todas las áreas inestables o peligrosas que deberán ser respetadas por los trabajadores peatonales o por los vehículos que transiten por estas zonas. Sobre las vialidades se pondrán conos naranjas delimitando estas zonas e indicando el camino por el cual deben de transitar. Para informar a los trabajadores de estos peligros, se harán señalizaciones con la información requerida.

Se señalarán con cinta plástica color verde todos los árboles que por su tamaño, especie o importancia estética o ecológica deban ser conservados. Esto obligara a que las maniobras de la maquinaria no lo alteren.

En el caso de las zonas donde se puedan presentar derrumbes, se colocara una contención de seguridad para evitar accidentes con los trabajadores que estén construyendo las contenciones.

### **Campo de Golf**

Todos los señalamientos respecto al campo de golf vienen debidamente explicados de acuerdo a la etapa de construcción, dentro del texto de proceso de construcción del campo de Golf.

### **Líneas de Agua, energía eléctrica, telefonía y drenajes pluviales.**

Dentro de estas obras existen varios lineamientos generales que deberán observarse. Primero se deberá señalar las áreas de zanjas con banderas de colores de acuerdo al tipo de instalación que se está llevando a cabo, con el objeto de evitar confusiones. Dentro de las zanjas una vez que las tuberías estén colocadas y encofradas con arena, se pondrá una cinta plástica con un texto continuo indicando el tipo de instalación se encuentra abajo. En el caso de las líneas de energía eléctrica, la señalización deberá ser más superficial y con postes

verticales indicando que no se debe excavar o perforar esas zonas por que se encuentran enterradas líneas de alta tensión. En este caso la señalización será roja con la calavera de muerte. Lo mismo sucede con las líneas de telefonía agua potable y electricidad.

### **Obras de agua pluvial**

En el caso de las obras de agua pluvial tales como las alcantarillas y canales de agua, se señalizara las áreas de trabajo para evitar que los vehículos que pasen cerca de estas obras puedan causar un accidente.

### **Señalizaciones generales.**

Velocidad Máxima de acuerdo al tramo y las condiciones del terreno.

Usar equipo de protección de acuerdo a la actividad a realizar.

No tirar basura

No cortar árboles fuera de los mencionados

No cazar

Señalizaciones de Higiene en áreas de comedores y baños.

Señalización de peligro en lugares de combustibles.

Señalización de extinguidotes.

Señalización en caso de desastres números de teléfonos o frecuencias de radio para reportar el incidente.

Señalizaciones de prohibido el paso en zonas peligrosas.

Prohibido hacer fogatas

### **Medidas de prevención generales.**

Se deberá de localizar el área de combustibles en zonas de fácil acceso para bomberos, en un lugar de buena ventilación y lejos de zonas donde puede haber chispas o fuego (cocinas, comedores talleres etc.) Las áreas de carga y descarga serán firmes de concreto reforzado con sardineles laterales y traseros que contengan los derrames.

Las zonas de mantenimiento de las maquinas deberán de contar con firmes de concreto armado con sardineles que contengan posibles derrames de aceites, fluidos hidráulicos o combustibles.

Los cambios de aceite se deberán realizar en las zona de mantenimiento con charolas plásticas que tengan la capacidad de contener los aceites de acuerdo a la capacidad del motor de la maquina. Estos aceites se pondrán en tambos debidamente marcados en las zonas destinadas para esto. Los contratistas deberán de llevar estos tambos a los centros de reciclado.

Se pondrán extintores en las zonas peligrosas y todo vehículo de carga deberá contar con uno obligatoriamente listo en todo momento disponible para hacer frente a cualquier eventualidad.

Estará lista una pipa con manguera suficiente en caso de incendios forestales.

#### **Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características del o los tipos de proyectos.**

Las principales afectaciones ambientales que se generaran por la implementación del presente proyecto son las siguientes:

- 1.- Pérdida de vegetación, ocasionada por el desmonte para la implementación del proyecto.
- 2.- Pérdida de suelo ocasionado por el despalme para la implementación del proyecto.
- 3.- Afectación al hábitat de especies de fauna silvestre debido a la pérdida de vegetación.
- 4.- Afectación a flora silvestre ocasionada por la perdida de vegetación.
- 5.- Contaminación al suelo y subsuelo por la utilización de fertilizantes y pesticidas.
- 6.- Alteración a los patrones de escurrentía y a la recarga de los mantos friáticos

7.- Contaminación al suelo y a los ecosistemas naturales por la mala disposición de los residuos sólidos que se generen en las diferentes etapas del proyecto.

8.- Un uso intensivo en las zonas de playa, que ocasione afectaciones al hábitat de la tortuga marina.

### **III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES**

Este capítulo tiene como finalidad describir en forma detallada las estrategias que se pretenden instrumentar por parte del promovente para garantizar que el desarrollo del proyecto se realice como se establece en los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes que apliquen en el área del proyecto.

#### **Información sectorial**

La dinámica del desarrollo sectorial en una etapa de bajo desarrollo, no hay en este momento otro proyecto de esta naturaleza que se pretenda impulsar, por lo que el proyecto podrá ser un detonador para este tipo de desarrollos.

**Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región.**

#### **Plan de Desarrollo Regional**

La Planeación Regional tiene sus bases jurídicas en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Jalisco, así como en un conjunto de leyes del orden federal y estatal.

En la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos destacan entre otros los artículos 2, 25, 26, 27, 73, 115 y 116 en los que se concede al estado la Planeación del Desarrollo con el concurso de la sociedad y de los tres órdenes de gobierno (federal, estatal y municipal) acto que se deberá llevar a cabo mediante procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática.

Por su parte, la Constitución Política del Estado de Jalisco señala en sus artículos 4, 15, 35, 50, 80 y 87 la rectoría del Estado en la Planeación del Desarrollo. Las leyes federales que sustentan la planeación del desarrollo son:

- Ley de Planeación
- Ley de Aguas nacionales
- Ley General de Desarrollo social
- Ley del Servicio Profesional de Carrera de la Administración Pública
- Ley de Asistencia social

- Ley de ciencia y Tecnología
- Ley de los Derechos de las Personas Adultas Mayores
- Ley General de bienes nacionales
- Ley General de Población
- Ley General de protección Civil
- Ley orgánica de la Administración Pública Federal
- Ley de los sistemas de Ahorro para el Retiro

Las Leyes estatales que sustentan la planeación del desarrollo son:

- Ley de Planeación para el Estado de Jalisco y sus municipios
- Ley de Desarrollo social para el Estado de Jalisco
- Ley de Catastro Municipal del Estado de Jalisco
- Ley de fomento y Desarrollo Pecuario del Estado de jalisco
- Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Jalisco
- Ley de Desarrollo urbano del Estado de Jalisco
- Ley de Educación del Estado de jalisco
- Ley de obra pública del Estado de jalisco
- Ley de presupuesto, Contabilidad y Gasto Público del Estado de Jalisco
- Ley de promoción Turística del Estado de jalisco
- Ley de Promoción y Desarrollo artesanal del Estado de Jalisco
- Ley del consejo Económico y Social del Estado de Jalisco para el Desarrollo y la competitividad
- Ley del Patrimonio Cultural del Estado de jalisco y sus Municipios
- Ley de Protección Civil del Estado
- Ley del gobierno y la Administración Pública Municipal del Estado de Jalisco
- Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios
- Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente
- Ley estatal de Salud
- Ley orgánica del poder legislativo del Estado de Jalisco
- Ley para el Fomento Económico del Estado de Jalisco

En cumplimiento de lo establecido en diferentes ordenamientos del orden federal, estatal y local se consolida el Sistema nacional de Planeación Democrática y el Sistema Estatal de Planeación Democrática que se sustentan en la Constitución

política de la Federación y del Estado, así como en las leyes de planeación, tanto federal como estatal.

El Plan de Desarrollo Regional es el documento rector que impulsa el progreso de los municipios, promoviendo el bien común, la creación de fuentes de empleo, y la mejora en la calidad de vida de sus habitantes.

Aunado al Plan Nacional de Desarrollo 2000 – 2006, el Plan de Desarrollo Regional se orienta por las directrices fijadas en el Plan Estatal de Desarrollo 2001 – 2007, en el cuál el gobierno estatal fijó un conjunto de compromisos relacionados con el desarrollo de las regiones de Jalisco y se sustenta de hecho una política de estado orientada al abatimiento de las desigualdades que viven algunas de las regiones y municipios de la entidad. Entre sus objetivos se señala “inducir el manejo sustentable de los ecosistemas, la dotación de infraestructura y una gestión urbana promotora para acrecentar el capital ecológico y reducir las desigualdades territoriales”.

El Plan tiene una visión hasta el año 2030, midiendo el potencial y las fortalezas de cada región así como sus debilidades y amenazas. Divide al territorio estatal en 12 regiones.

Nuestro estudio se inscribe en la Región 08 Costa Sur.

El Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Jalisco (COPLADE) es el organismo que tiene a su cargo directo la aplicación y coordinación del Plan de Desarrollo de esta región.

A nivel nacional, el Programa Nacional de Desarrollo urbano ubica a Jalisco en la Región V, denominada Occidente, junto a los Estados de Nayarit, Colima y Michoacán.

En concordancia con lo anterior, el gobierno de Jalisco ha implementado un sistema para operar la estrategia de regionalización, lo que implica la integración territorial de los 124 municipios con fines de planeación y de coordinación intermunicipal, así como la creación de 12 Subcomités de Planeación, uno por cada región y un Subcomité Estatal de Desarrollo Regional.

La Región 08 Costa Sur está integrada por seis municipios: Autlán de Navarro, Casimiro Castillo, Cihuatlán, Barragán, Villa Purificación y La Huerta con una extensión de 7,004.39 km<sup>2</sup> que corresponde al 8.84% de la superficie total del Estado y en ella habitan 149,536 habitantes que representan el 2.50% de la población total de la entidad.



## **Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Costa de Jalisco**

En 1990, la Secretaría de Turismo declaró la Costa de Jalisco como zona de desarrollo turístico ecológico en el Estado de Jalisco y se promovió la elaboración del Programa de Ordenamiento Ecológico de la costa de Jalisco con la finalidad de impulsar una visión integrada del desarrollo regional, donde se considerara la actividad turística como un agente detonador al que se incorpora el fortalecimiento y regulación de aquellas actividades productivas ya presentes, en concordancia con las condiciones ambientales en la zona.

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la región Costa de Jalisco se elaboró en el marco del Programa Ambiental de México, con fondos crediticios del Banco Mundial. La elaboración del estudio estuvo a cargo del Instituto de Ecología A.C. de Xalapa, Veracruz, iniciándose en noviembre de 1992 y se concluyó técnicamente en septiembre de 1993.

Por Acuerdo del C. Gobernador Constitucional del Estado de Jalisco de fecha 15 de enero de 1999 se aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región denominada “Costa Alegre” del Estado de Jalisco, en el cual participan los municipios de Puerto Vallarta, Tomatlán, Cabo Corrientes, Cihuatlán, Cuautitlán, La Huerta, Casimiro Castillo, Villa Purificación, Autlán de Navarro y Talpa de Allende, todos del Estado de Jalisco.

De acuerdo al Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco (MOET) el cual es físicamente un mapa que contiene áreas con usos y aprovechamientos permitidos, condicionados y prohibidos, el predio en estudio se encuentra ubicado en dos Unidades de Gestión Ambiental (UGA): la UGA 22 y la UGA 26.

La UGA 22 tiene como uso predominante el Aprovechamiento de flora y fauna, uso compatible al Turismo y uso condicionado para actividades Agrícolas y Pecuarias. Su condición de Fragilidad ambiental es Media.

La UGA 26 tiene como uso predominante al Turismo y como uso condicionado Asentamientos Humanos con baja infraestructura. Su condición de Fragilidad ambiental es Alta.

Los criterios de regulación ecológica que deben ser cumplidos en estas UGA son los siguientes:

## **UGA 22**

**MaE 1.** En las áreas jardinadas sólo deberá utilizar fertilizantes orgánicos.

**MaE 2.** Los desmontes aprobados para los proyectos se realizarán de manera gradual conforme al avance de obra e iniciando por un extremo, permitiendo a la fauna las posibilidades de establecerse

**MaE 3.** Las descargas residuales deberán tratarse mediante sistemas de aireación y/o pozas de oxidación, que garanticen el cumplimiento de los parámetros establecidos en la NOM-001-ECOL-1996.

**MaE 6.** La constitución y operación de infraestructura deberá respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas hipológicas.

**MaE 8.** Se deben establecer medidas para el control de la erosión.

**MaE 17.** Para reforestar sólo se deberán emplear especies nativas.

**MaE 19.** No se permite la deforestación en los bordes de ríos, arroyos y cañadas respetando el arbolado en una franja de 50 metros a ambos lados del cauce.

**MaE 21.** La introducción de especies exóticas de flora y fauna deberá estar regulada con base en un plan de manejo autorizado.

**MaE 23.** La realización de obras en zonas en donde se encuentren especies incluidas en la NOM-059-ECOL-1994 quedará condicionada a lo que establezca el dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.

**MaE 28.** No se permite la quema de material vegetal producto del desmonte.

**MaE 41.** Se deberá mantener como mínimo el 70% de la vegetación nativa más representativa de la zona.

**MaE 43.** La extracción comercial de los materiales de los lechos y vegas de los ríos, deberá estar sujeta al reglamento vigente.

**Ff 1.** Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de flora y fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.

**Ff 3.** Las unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) deberán contar con un programa de manejo autorizado.

**Ff 5.** Se podrán establecer viveros o invernaderos para producción de plantas de ornato o medicinales para fines comerciales.

**Ff 6.** Se permite la captura y comercio de fauna silvestre sin estatus comprometidos únicamente dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) y se realizara de acuerdo a los CALENDARIOS correspondientes.

**Ff 9.** Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de las especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-ECOL-94. Salvo autorización expresa para Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestres. (UMAS)

**Ff 11.** Se permite la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo extensivo para uso cinegético.

**Ff 12.** Se prohíbe la captura y comercio de aves silvestres con fines comerciales, fuera de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre. (UMAS).

**Ff 16.** Se deberán regular las actividades productivas y recreativas en las zonas de animación y reproducción de fauna.

**Ag 2.** No se permitirá la construcción de canales y estanquearía en los cauces principales de flujo y reflujos de marea.

**Ag 4.** La rotación de cultivos efectuará la siguiente sucesión: gramíneas – leguminosas – hortalizas (de existir un tercero).

**Ag 6.** Los pastizales deberán contar con una cerca perimetral de árboles y arbustos nativos.

**Ag 7.** Promover la siembra de leguminosas leñosas en unidades de producción agrícola: Guaje de Caballo, Mezquite, Huizache, entre otros.

**Ag 8.** Cuando sea precisa la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha corta fuego alrededor del predio.

**Ag 9.** Se debe mantener una franja mínima de 20 metros de ancho de vegetación nativa sobre el perímetro de los predios agrosilvopastoriles.

**Ag 10.** Las unidades de producción agrícola estarán sujetas a un programa de manejo de tierras.

**Ag 11.** Incorporar a los procesos de fertilización del suelo material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes como leguminosas

**Ag 17.** Se promoverá la aplicación y manejo de pesticidas con mínima persistencia en el ambiente.

**Ag 18.** Se deberá supervisar el uso de agroquímicos (fertilizantes inorgánicos, pesticidas).

**Ag 19.** En unidades de producción agrícola sin riego, deberán sembrarse las especies y variedades recomendadas, por el programa de manejo.

**Ag 20.** Se recomienda emplear combinaciones de leguminosas y pastos seleccionados en las áreas con pastizales naturales o inducidos.

**Ag 21.** Se permite la introducción de pastizales mejorados, recomendados para las condiciones particulares del lugar y por el programa de manejo.

**Ag 22.** En los terrenos actualmente abiertos a la agricultura con pendientes entre el 5 y el 15 % se deberán establecer cultivos en fajas siguiendo las curvas de nivel.

**Ag 23.** En unidades de producción de temporal, se podrán establecer cultivos de cobertura.

**Ag 24.** Se promoverá la captación de agua de lluvia *in situ* para cultivos perennes.

**Ag 25.** En los terrenos actualmente abiertos a la agricultura con pendientes mayores al 15 % se deberán establecer cultivos en pasillo siguiendo las curvas de nivel.

**Ag 26.** No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos en suelos delgados, pendientes mayores al 15 % de alta susceptibilidad a la erosión.

**Ag 27.** En pendientes mayores al 15% se retendrán los sedimentos con represamientos escalonados.

**Ag 28.** Las quemas para apertura o reutilización de terrenos deberán realizarse bajo las disposiciones de la NOM-EM-002-SEMARNAP/SAGAR-1996

**P 1.** Las unidades de producción minera que cuenten con presa de jales, deberán seguir los lineamientos establecidos en la NOM-090-ECOL-1994

**P 3.** No se permite el pastoreo en áreas con pendientes mayores al 30%.

**P 4.** La selección y ubicación de los parches de vegetación, deberá tomar en cuenta la representatividad de las comunidades nativas vegetales presentes y su potencial como sitios de sombra para el ganado.

**P 6.** Se regulará el pastoreo de ganado caprino, bovino y ovino en zonas forestales.

**P 7.** Las áreas con vegetación arbustiva y/o arbórea con pendientes mayores al 15% , sólo podrán utilizarse para el pastoreo en épocas de lluvia.

**P 13.** Se permite la ganadería controlada en las zonas con pendientes entre 15 y 30 %.

**Tu 2.** Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.

**Tu 5.** El área natural a conservar en cada predio para desarrollo deberá contar con la vegetación mejor conservada.

**Tu 20.** Las instalaciones hoteleras y servicios deberán estar conectadas al drenaje municipal y/o a una planta de tratamiento de aguas residuales o en su caso, contar con su propia planta.

**Tu 26.** Se deben establecer zonas de amortiguamiento adyacentes a los proyectos colindantes con áreas para la protección.

**Tu 28.** No se utilizará el frente de playa para estacionamiento.

**Tu 31.** El área ocupada por todos los desarrollos en su conjunto no deberá sobrepasar el 20 % de la superficie total de la unidad de gestión.

**Tu 37.** Se prohíben los campos de golf.

**If 1.** Los proyectos sólo podrán desmontar las áreas destinadas a construcciones y caminos de acceso, en forma gradual de conformidad al avance del mismo y en apego a las condicionantes de impacto ambiental.

**If 9.** La infraestructura aeroportuaria deberá contar con sistemas de recuperación de grasas, aceites y combustible.

**If 16.** Los nuevos caminos estatales y federales deberán preferentemente realizarse en un sentido perpendicular a la línea de la costa.

**If 18.** Se permite la creación de embarcaderos rústicos de madera para lanchas y pangas.

**If 20.** Los accesos se harán a través de caminos de tercera.

**If 23.** En la construcción de letrinas y fosas sépticas se deberán utilizar materiales filtrantes.

**If 25.** Los nuevos caminos que se realicen cerca de humedales bajo política de protección deberán respetar una franja de al menos 100 metros entre el derecho de vía y el límite de la vegetación del estero.

**If 31.** Se permite la modernización y mantenimiento, como aeropistas alimentadoras, de las pistas existentes en Tomatlán, Pino Suárez, Campo Acosta, Las Alamandas, Chamela, Tenacatita y Barra de Navidad, y su construcción en Arroyo Zarco.

## **UGA 26**

- MaE 1.** En las áreas jardinadas sólo deberá utilizar fertilizantes orgánicos
- MaE 3.** Las descargas residuales deberán tratarse mediante sistemas de aireación y/o pozas de oxidación, que garanticen el cumplimiento de los parámetros establecidos en la NOM-001-ECOL-1996.
- MaE 5.** Se deberá proteger y restaurar las corrientes, arroyos, canales, ríos y cauces que atraviesan los asentamientos urbanos y turísticos.
- MaE 6.** La construcción y operación de infraestructura deberá respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas hidrológicas.
- MaE 8.** Se deben establecer medidas para el control de la erosión.
- MaE 21.** La introducción de especies exóticas de flora y fauna deberá estar regulada con base en un plan de manejo autorizado.
- MaE 23.** La realización de obras en zonas en donde se encuentren especies incluidas en la NOM-059-ECOL-1994 quedará condicionada a lo que establezca el dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.
- MaE 28.** No se permite la quema de material vegetal producto del desmonte.
- MaE 38.** Se deberá mantener como mínimo el 60 % de la superficie con vegetación nativa representativa de la zona.
- MaE 43.** La extracción comercial de los materiales de los lechos y vegas de los ríos, deberá estar sujeta al reglamento vigente.
- Tu 1.** Los campos de golf serán autorizados solamente bajo las condicionantes de estudios de impacto ambiental.
- Tu 2.** Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.
- Tu 5.** El área natural a conservar en cada predio para desarrollo deberá contar con la vegetación mejor conservada.
- Tu 28.** No se utilizará el frente de playa para estacionamiento.
- Tu 31.** El área ocupada por todos los desarrollos en su conjunto no deberá sobrepasar el 20 % de la superficie total de la unidad de gestión.
- Tu 35.** Sólo se deberán emplear especies nativas y propias de la región en la creación de áreas jardinadas.

**Tu 36.** Se establecerán las medidas necesarias para que la emisión de ruidos generados por vehículos automotores cumpla con lo establecido en la NOM-080-ECOL-1994.

**Ah 1.** La definición de nuevas reservas territoriales para asentamientos humanos, deberá evaluar las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas locales en congruencia con la propuesta del ordenamiento ecológico.

**Ah 6.** Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos.

**Ah 8.** Se deberá establecer una superficie mínima de 8.0 metros cuadrados/ por habitantes de áreas verdes de acceso al público.

**Ah 10.** Se promoverá la instalación de sistemas domésticos para la captación de agua de lluvia en áreas rurales.

**Ah 11.** Las poblaciones con menos de 1,500 habitantes deberán dirigir sus descargas por lo menos hacia letrinas o contar con sistemas alternativos para el manejo de las aguas residuales.

**Ah 12.** La quema de corral o traspatio de residuos sólidos, sólo se permitirá en asentamientos humanos menores a 1500 habitantes.

**If 1.** Los proyectos sólo podrán desmontar las áreas destinadas a construcciones y caminos de acceso, en forma gradual de conformidad al avance del mismo y en apego a las condicionantes de impacto ambiental.

**If 4.** Los bordes de caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y/o arbustos nativos.

**If 8.** No deberán realizarse nuevos caminos vecinales sobre acantilados, dunas y áreas de alta susceptibilidad a derrumbes y deslizamientos.

**If 10.** En desarrollos turísticos, la construcción de caminos, deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, así mismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados.

**If 13.** Las áreas urbanas y/o turísticas deben contar con infraestructura para la captación del agua pluvial.

**If 16.** Los nuevos caminos estatales y federales deberán preferentemente realizarse en un sentido perpendicular a la línea de la costa.

**If 18.** Se permite la creación de embarcaderos rústicos de madera para lanchas y pangas.

**If 19.** El manejo de lodos provenientes de las plantas de tratamientos de aguas residuales deberá cumplir con la normatividad oficial vigente.

**If 24.** Los servicios de telefonía, energía eléctrica, telegrafía serán planeados e instalados siguiendo las disposiciones y condicionamientos del Estudio de Impacto Ambiental.

**If 27.** No se permite el uso de explosivos

**If 29.** En desarrollos urbanos y turísticos, las características de las construcciones estarán sujetas a la autorización de Impacto Ambiental.

### **El análisis de los instrumentos normativos**

**Legislación federal, estatal y municipal relacionada con el Ordenamiento Ecológico Costa de Jalisco es la siguiente:**

#### **NIVEL FEDERAL**

##### **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**

En los Art. 25, 26, 27, 73 y 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos se establecen las bases jurídicas para apoyar las acciones referentes a la ordenación del territorio, la regulación de los asentamientos humanos y al uso en beneficio general de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

El Art. 27 le confiere a la nación la obligación de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población urbana y rural, así como establecer las adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas, planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población y la obligación de preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

Art. 73. Es facultad del Congreso Federal:

Fracc. XXIX c. Expedir las leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal de los Estados y Municipios en el ámbito de sus respectivas competencias en materia de asentamientos humanos.



Fracc. XXIX g. "En materia de protección al ambiente y preservación y restauración del equilibrio ecológico".

Las fracciones V y VI del Art. 115, otorgan al municipio las facultades para aprobar sus planes de desarrollo urbano y zonificación; administrar sus reservas territoriales, controlar y vigilar la utilización del suelo en sus jurisdicciones territoriales. Asimismo, establece las reglas que norman las zonas conurbadas que surjan de la Federación, Entidades Federativas y Municipios.

### **Ley General de Asentamientos Humanos**

Esta Ley es reglamentaria de la Constitución Política Mexicana, precisa las normas para planear la fundación, mejoramiento, crecimiento y conservación de los centros de población, así como los fundamentos para que el Estado ejerza sus atribuciones y determine las correspondientes provisiones, usos, reservas y destinos de áreas y predios.

En los Arts. 3, 6, 11 y 12, donde se establece la necesaria integración del Ordenamiento Territorial de los asentamientos humanos, el desarrollo de los centros de población y el desarrollo económico y social. Establece que la planeación y regulación del Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y el Desarrollo Urbano de los centros de población, forman parte del Sistema Nacional de Planeación Democrática, como una política sectorial.

El Art. 3, subraya la necesaria integración del Ordenamiento Territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo de los centros de población y el desarrollo económico y social.

En su Art. 6 establece la necesaria integración del Ordenamiento Territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo de los centros de población y el desarrollo económico y social que en materia de Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y de Desarrollo Urbano de los centros de población tiene el Estado.

El Art. 11 establece que la planeación y regulación del Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y el Desarrollo Urbano de los centros de población, forman parte del Sistema Nacional de Planeación Democrática, como una política sectorial.

Los programas y componentes del desarrollo urbano se establecen en el Art. 12, entre los que destacan en su Fracc. III, los programas de ordenación de zonas conurbadas. En su Fracc. VI, señala también a los derivados de los programas contenidos en esta ley y la legislación estatal de desarrollo urbano.

### **Ley General de Planeación**

Dentro de esta Ley, se considera la aplicación de los Arts 21 y 22 en donde se establece que el Plan Nacional de Desarrollo precisará los objetivos nacionales, estrategia y prioridades particularmente en las fracciones I al V.

### **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**

Esta Ley es reglamentaria de la Constitución Política en materia de equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente y sus disposiciones son de orden público e interés social.

Se mencionan aquellas disposiciones relativas a la concurrencia y forma de participación entre los diferentes niveles de gobierno.

En este sentido, se consideran para ello a los Art. 2, Fracc. I; Art. 5, Fracc. I, III, IX, XIX; Art. 6; Art. 7, Fracc. I, II y IX; Art. 8, Fracc. I, II y VIII; Art. 15, Fracc. IX; Art. 18, 19, 19 bis, Art. 20, Fracc I y II; Art. 20 Bis 2; Art. 20 Bis 3, Fracc. I y II y Art. 23, Fracc. I, II, III y IX., los cuales dan sustento jurídico a la elaboración del Ordenamiento Ecológico.

### **Ley de Aguas Nacionales**

Art. 20 y Art. 29 Fracc. III: La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales por parte de personas físicas o morales, se realizará mediante

concesión expedida a través de la Comisión Nacional del Agua. Los concesionarios o asignatarios tendrán la obligación de sujetarse a las disposiciones generales y normas en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente.

Dentro del Sistema Nacional de Planeación Democrática, el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000, establece en el apartado de política ambiental para un crecimiento sustentable, los lineamientos para frenar las tendencias de deterioro ecológico, inducir un ordenamiento del territorio nacional tomando en cuenta que el desarrollo sea compatible con las aptitudes y capacidades ambientales de cada región y aprovechar de manera plena y sustentable los recursos naturales, siendo de esta forma la justificación del estudio de Ordenamiento Ecológico para la Región de la Costa de Jalisco.

## **NIVEL ESTATAL**

### **Constitución Política del Estado de Jalisco**

Artículo 50.- Son facultades y obligaciones del Gobernador del Estado: ...  
XXI. Ejercer en forma concurrente con la federación y los municipios, las atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección del ambiente; protección civil, ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y desarrollo urbano, conforme a la distribución de competencias y disposiciones de las leyes federales y estatales;

Artículo 80.- Los municipios a través de sus ayuntamientos, en los términos de las leyes federales y estatales relativas, estarán facultados para:

- I. Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;
- II. Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales;
- III. Controlar y vigilar la utilización del suelo en sus jurisdicciones territoriales;
- IV. Otorgar licencias o permisos para urbanizaciones, construcciones y condominios;
- V. Intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana;

- VI. Participar en la creación y administración de zonas de reserva ecológica; y
- VII. Organizar y conducir la planeación del desarrollo del municipio y establecer los medios para la consulta ciudadana y la participación social.

### **Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Jalisco**

Artículo 1°. Se declara de orden público e interés social:

- I. La ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el Estado de Jalisco;
- II. Las provisiones, reservas, usos y destinos de áreas y predios, así como la planeación y urbanización de los mismos;
- III. La constitución de las asociaciones de interés social integradas por entidades de gobierno y propietarios de inmuebles, para la realización de obras de utilidad pública;
- IV. Las expropiaciones necesarias de acuerdo con la ley de la materia y con esta Ley;
- V. La conservación y mejoramiento del territorio y su equilibrio ecológico;
- VI. Los planes Estatal, Regionales y Municipales de Desarrollo Urbano y de zonas conurbadas;

### **Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**

Dentro del marco jurídico a nivel estatal en materia de protección al ambiente, se consideran dentro de esta Ley a los Art. 2, Fracc.I y III, Art. 3, Fracc. XXII, Art. 5,

Fracc.IX; Art. 6, Fracc. VI; Art. 8, Fracc. II; Art. 10, Art. 11, Art. 15, Art. 16, Art. 17, Art. 18 y Art. 19.

Establecen la formulación y conducción de la Política Ecológica a nivel estatal, la implementación de programas con el propósito de preservar y restaurar el equilibrio ecológico y protección al ambiente, la elaboración y competencia del Ordenamiento Ecológico y los objetivos que persigue éste.

Artículo 2º. Se considera de utilidad pública:

**I. El ordenamiento ecológico del territorio del estado, en los casos previstos por esta ley, y las demás aplicables;**

**III. El cuidado de los sitios necesarios para asegurar el mantenimiento e incremento de los recursos genéticos de la flora y fauna silvestre, terrestre y acuática, frente al peligro de deterioro grave o extinción;**

Artículo 3º. Para los efectos de esta ley, se tomarán las definiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y las siguientes:

XXII. Patrimonio cultural: El conjunto de manifestaciones producto de la obra conjunta o separada del hombre y de la naturaleza que contiene relevancia histórica, estética, paisajística, arquitectónica, urbanística, literaria, artística, pictográfica, tradicional, etnológica, científica o intelectual para la sociedad jalisciense;

Artículo 5º. Compete al gobierno del estado y a los gobiernos municipales, en la esfera de competencia local, conforme a la distribución de atribuciones que se establece en la presente ley, y lo que dispongan otros ordenamientos, así como los convenios de coordinación que al efecto se firmen:

IX. El ordenamiento ecológico del estado y de los municipios, a través de los instrumentos regulados en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la presente ley y en las demás disposiciones aplicables, así como, mediante la promoción de las actividades económicas, o en su caso, la reorientación de las inversiones;

Artículo 6º. Corresponde a la Secretaría las siguientes atribuciones:

VI. Formular y, en su caso, desarrollar programas para preservar, restaurar y fortalecer el equilibrio ecológico y la protección al ambiente, así como para la disminución de la fragilidad ambiental de los ecosistemas, propiciando el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, en el ámbito de su competencia;

Artículo 8°. Corresponde a los gobiernos municipales directamente, o por delegación, a través de los organismos o dependencias que para tal efecto designen sus titulares, en el ámbito de su competencia, de manera general, las atribuciones que se establecen en el artículo 5° de la presente ley, coordinadamente con la Secretaría y, de manera exclusiva, las siguientes:

II. Expedir el ordenamiento ecológico del territorio municipal, en congruencia con los ordenamientos general del territorio y regional del estado, que al efecto elaboren la federación y la Secretaría;

Artículo 10°. Para cumplir con los objetivos de la conservación permanente del equilibrio de los ecosistemas, se observarán las siguientes estrategias generales en la planeación del desarrollo del estado, de conformidad con esta ley y las demás disposiciones aplicables:

I. Estrategia de desarrollo sustentable: Que comprende planificar con base en el ordenamiento ecológico del territorio, realizado a escalas que permitan la planificación municipal, la conversión de los sistemas productivos esquilmanes a sustentables, la transformación limpia de la materia prima, y el reciclaje de energía basada en el aprovechamiento sustentable de los residuos y ahorro energético;

II. Estrategia de administración pública vinculada y federalista: Soportada en la operación coordinada de las diferentes instancias de gobierno en materia de protección al ambiente y normatividad actualizada, dinámica, justa y eficaz; y

III. Estrategia de protección ambiental permanente: A través del rescate de la calidad de vida, rehabilitando, restaurando y preservando los ecosistemas, promoviendo la salud ambiental, previniendo, controlando y atenuando la contaminación, la recuperación de habitabilidad, estableciendo modelos de desarrollo urbano con criterios ambientales, el fortalecimiento permanente de la gestión ambiental, promoviendo la educación ambiental en todos los niveles y gestionando la

investigación aplicada, en primera instancia, a la solución de problemas ambientales puntuales en el estado.

Artículo 11. El gobierno del estado y los gobiernos municipales, por conducto de las dependencias y organismos correspondientes, promoverá el desarrollo sustentable con la participación de los distintos grupos sociales, mediante la elaboración de los programas que tengan por objeto el aprovechamiento de los recursos naturales, la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, según lo establecido en esta ley y las demás aplicables.

Artículo 15. El ordenamiento ecológico regional del estado será formulado por la Secretaría, considerando las diferentes regiones del territorio estatal, en escalas que permitan a los gobiernos municipales, la elaboración y expedición de los ordenamientos locales, así como de sus planes de desarrollo, atendiendo las condiciones ambientales actualizadas y exactas de su superficie.

Artículo 16. La elaboración de los ordenamientos ecológicos regional y locales, se sustentará en los siguientes criterios:

- I. La naturaleza y características de cada ecosistema, dentro de la regionalización ambiental del estado;
- II. La vocación de cada zona o región, en función de sus recursos naturales, la distribución de la población y las actividades económicas predominantes;
- III. Los desequilibrios existentes en los ecosistemas, por efecto de los asentamientos humanos, de las actividades económicas, o de otras actividades humanas o fenómenos naturales;
- IV. El equilibrio que debe existir entre los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales;
- V. El impacto ambiental de nuevos asentamientos humanos, obras o actividades agropecuarias, industriales, comerciales o de servicios;
- VI. La capacidad de amortiguamiento de los ecosistemas; y

## VII. La fragilidad ambiental de los ecosistemas.

Artículo 17. La formulación, expedición, ejecución, evaluación y actualización, en su caso, del ordenamiento ecológico regional del estado, así como de los ordenamientos locales, se realizará de conformidad con las disposiciones reglamentarias que al efecto se expidan y las demás aplicables.

Artículo 18. Terminados los trabajos de elaboración de los ordenamientos ecológicos regional del estado o locales, estos deberán ser sometidos a consulta pública, previo a su declaratoria y expedición correspondientes. Los criterios emanados de los mismos serán obligatorios a partir del día siguiente de su publicación en el Periódico Oficial del Estado.

Artículo 19. Para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo anterior, la Secretaría y los gobiernos municipales deberán promover, en el ámbito de sus respectivas competencias, la participación de grupos y organizaciones sociales y empresariales, instituciones académicas y de investigación y demás personas interesadas, de conformidad con lo establecido en esta ley, así como en las demás disposiciones aplicables.

Toda la normativa existente desde la nacional a la estatal incluyendo la municipal, se ha tomado en consideración para la realización del proyecto, y la construcción de esta Manifestación de Impacto Ambiental Regional y la formulación de todas las medidas de mitigación que consideramos serian importantes para poder lograr un desarrollo sustentable.

El proyecto se ubica en la Región 08, Costa Sur, según el Plan de Desarrollo Estatal, concordante con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2000 – 2006.

Esta región 08 a su vez tiene en la franja Costera un Corredor turístico, decretado por el gobierno Federal como área prioritaria de desarrollo turístico, lo cual a su vez esta regulado para lograr un manejo sustentable por el Ordenamiento Ecológico de la Costa de Jalisco.

Este ordenamiento, fue tomado como base del proyecto, y se logro ajustar todos los parámetros que se plantean en las dos Unidades de Gestión Ambiental, las UGA 22 y la 26, manejando áreas de deforestación por debajo de los limites establecidos.



También se tomo en consideración las normas específicas respecto de los asentamientos humanos y la ley aguas nacionales, a fin de tener un manejo sustentable de este recurso, cada día más escaso.

Esta síntesis de normas legales, que integradas nos dan todos los referentes para poder desarrollar este proyecto, fue tomado en toda su extensión a fin de poder resguardar el entorno natural, la gente y las áreas de reservas cercanas.

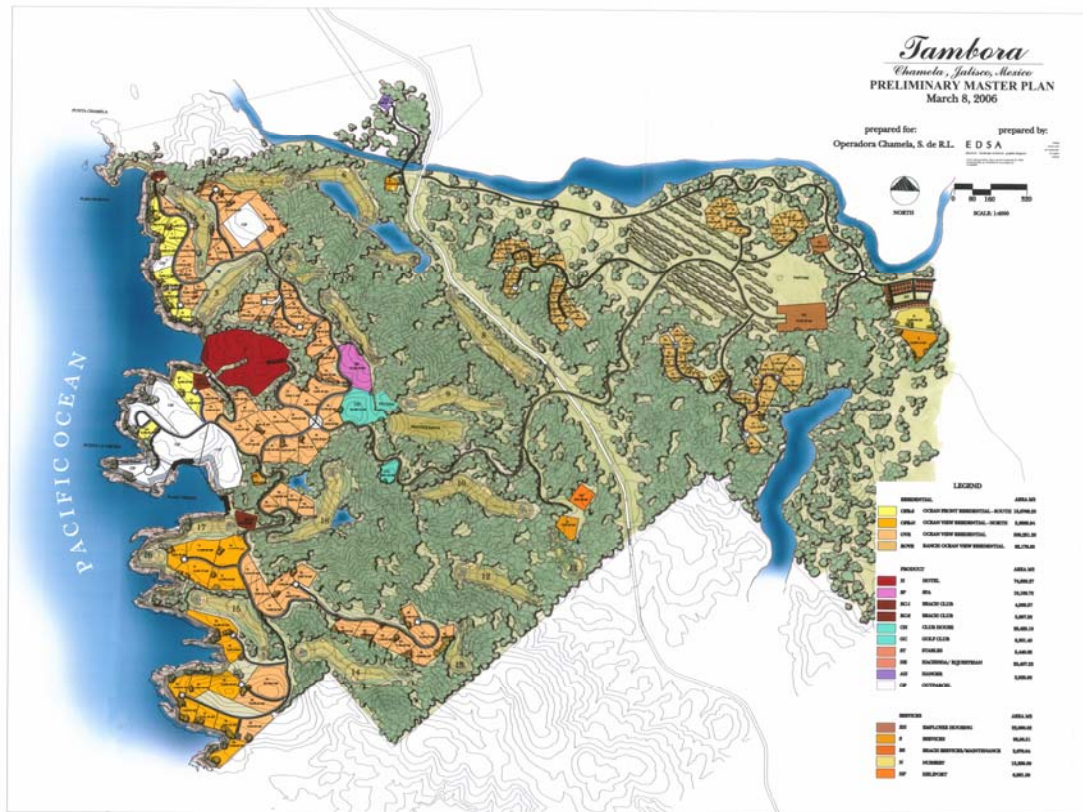
Así, la legislación vigente cumplió con el cometido de plantear y adecuar el proyecto a la normativa, y ajustar el manejo de los recursos naturales existente a parámetros y medidas ya acordadas.

#### IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

##### ***Delimitación del área de estudio***

Dimensiones: La totalidad del proyecto se llevara acabo en un predio el cual posee una superficie aproximada de 700 has.

La regionalización y delimitación del estudio se dio a partir de las UGAs que aplican para esta región que es la número 22 que regula el uso del suelo del lado del mar y la UGA 26 que regula el uso del suelo del lado del continente, y son ambas las que definieron la carga de uso del espacio y/ o territorio; siendo la UGA 22 la que permitió un mayor uso del territorio.



El proyecto “Tambora” es un proyecto turístico conformado por el hotel boutique gran turismo de 100 habitaciones, SPA, centro ecuménico y de eventos, casa club, clubes de playa (3)

El proyecto se llevara acabo en un único predio con un área total 6817000 m<sup>2</sup> o 681.70 Ha has

## ***Caracterización y análisis del sistema ambiental regional***

### **Medio físico**

#### **CLIMA**

Utilizando los 23 años de registro (1977-2000), el tipo de clima de la región donde se localiza el predio en cuestión, es Awoi (de acuerdo a la clasificación de Koppen modificado por García 1988), lo que significa que se trata de un clima cálido subhúmedo, con un coeficiente de precipitación anual - temperatura media anual de 32 (PIT), con lluvias en verano, 5.6% de lluvia invernal y con un régimen isotermal.

Este clima es el más seco de los tipos subhúmedos (PIT < 43.2) y domina bajo los 1000 m de altitud en la región y al sur del paralelo de 20° N hasta el paralelo 19° N al sur del estado de Colima. Al norte de 20° N de latitud y al sur del estado de Colima (19° N), el clima es más húmedo, y aunque también corresponde al tipo cálido subhúmedo, tiene un PIT mayor a 43.2 (Aw1). Esta distribución espacial es un reflejo de la variación en la incidencia de ciclones tropicales a lo largo de la costa. Arriba de la cota de 1000 m de altitud, los climas son semicálidos (A(C) w) con lluvias en verano, hasta llegar a climas templados en la parte alta de la sierra y es esta variación altitudinal la que determina la distribución los principales tipos de vegetación desde la costa hasta los parte-aguas de la sierra y también del lado de sotavento.

Sin embargo la zona de estudio por su localización, y límites con la zona costera presenta dos tipos de clima: el cálido subhúmedo, ya mencionado anteriormente y el semiseco semicálido (semiseco: se le denomina también seco estepario y se caracteriza porque la evaporación excede a la precipitación, su temperatura es mayor a los 18° C, los tipos vegetativos que comúnmente se desarrollan en este clima son vegetación xerófila y Pastizal., semicálido: este clima tiene una temperatura media anual mayor a 18° C y bajo su influencia se desarrollan comunidades vegetales como Matorral Subtropical tropical, Pastizales, Selva Baja, y Bosques de Táscate) localizado a lo largo de la zona costera del predio.

La latitud es el factor principal que influye sobre la radiación solar incidente, debido al movimiento aparente del sol a lo largo del año. Dado que la zona de estudio se encuentra en la zona intertropical (19°29' N de latitud), el sol pasa dos veces al año por el cenit al mediodía durante su movimiento aparente (siete de junio

y siete de julio), mientras que el menor ángulo de incidencia solar a las 12:00 horas es de  $47^{\circ} 04'$  Y se presenta el 22 de diciembre (solsticio de invierno). Por lo anterior, el mes de junio presenta una mayor duración del fotoperiodo (13.2 horas) que el mes de diciembre (10.8 horas; Barradas 1991).

Barradas (1991) analizó el comportamiento de la radiación solar y encontró que en la parte alta de la atmósfera, ésta presenta el mismo patrón estacional que el fotoperiodo: un valor máximo de  $39.5 \text{ MJ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$  en junio y un valor mínimo de  $26.1 \text{ MJ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$  en diciembre. Sin embargo, la radiación solar incidente a la altura del dosel de la vegetación se ve reducida por la trasmittancia de la atmósfera.

La trasmittancia es la capacidad que tiene la atmósfera para difundir la radiación, teniendo valor de 1 cuando la atmósfera no limita su flujo. Para el caso de la localidad donde se encuentra la zona de estudio la trasmittancia fue de 0.70 en los meses secos (de diciembre a mayo) y de 0.45 en los meses más lluviosos (agosto y septiembre). La diferencia se debe a la presencia de nubosidad, que al estimarse por el número de horas de cielo despejado, fue menor en abril (con 9.5 horas) y mayor en septiembre (con 6.7 horas). Por lo tanto, la radiación solar a la altura del dosel se reduce en otoño, con un valor mínimo estimado de  $16.5 \text{ MJ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$  en septiembre, en comparación con el valor más alto del mes de mayo de  $29.8 \text{ MJ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ . Aún así, los valores más altos de radiación se presentan entre abril a julio ( $> 22 \text{ MJ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ ), que corresponden a los meses de finales de secas e inicio de la temporada de lluvias.

Parte de la radiación incidente (RI) se pierde al ser reflejada por los objetos y la radiación que se mantiene en el ecosistema se conoce como Radiación Neta (RN). Esta radiación representa la energía disponible para diferentes procesos funcionales, tales como la evapotranspiración, la temperatura atmosférica y la fotosíntesis. Camou (2001) encontró que en Chamela la RN representa entre el 55 y 62% de la RI. Y que abril fue el mes con el valor más alto de RN diurna ( $273 \text{ W m}^{-2}$ ) y diciembre el más bajo ( $148 \text{ W m}^{-2}$ ; Fig. 2). Los valores más altos se presentan, entre abril y julio y coinciden con el patrón de la radiación incidente a la altura del dosel reportada por Barradas (1991).

De todo lo anterior, se puede concluir que el patrón de la radiación solar es estacional, presentando sus valores más bajos en los meses de invierno debido al movimiento aparente del sol, valores bajos en los meses con mayor lluvia (agosto a

octubre) debido a la nubosidad y valores más altos en los meses de primavera e inicio de verano (abril a julio).

## Temperatura

La temperatura media anual es de 24.6° C (1978-2000), correspondiendo al subgrupo cálido de acuerdo a la clasificación de Koppen, modificado por García (1988). La oscilación media mensual es de 4.30 e (la diferencia entre la temperatura del mes más caliente y el más frío), por lo que se considera como isotermal (Fig. 3). El promedio anual de la temperatura máxima es de 30.0 e (1978-2000), con una oscilación mensual de 3.0 e entre junio y marzo. El promedio de la temperatura mínima anual es de 19.50 e (1978-2000), con una oscilación mensual de 6.80 e (Fig. 1), siendo mayor que el de la temperatura media y máxima. Por lo tanto, la diferencia más marcada entre los meses de invierno y verano se registra en la temperatura mínima (Bullock 1986). Los valores máximos de temperatura se presentan entre junio y septiembre (Fig. 1), no correspondiendo con los valores máximo de la radiación incidente a la altura del dosel de la vegetación, que se dan entre abril y mayo (Barradas 1991). Este desfase mensual se debe principalmente a la presencia de humedad atmosférica, que mantiene durante más tiempo la temperatura debido a su alto calor específico, reduciendo así la pérdida de energía durante la noche.

Por ejemplo, la oscilación térmica de un día despejado de la época de secas (10 de mayo de 1995) fue de 15.80 C, mientras que la de un día de la época de lluvias (30 de septiembre de 1995) solamente presentó una oscilación térmica de 0.50 C (Camou 2001).

Se presenta la variación interanual de los promedios de las temperaturas máxima, media y mínima, observándose que existe una tendencia de aumento de aproximadamente 1.40 C en la temperatura máxima y de 0.10 C en la temperatura media de 10 años. El incremento está dentro de los rangos que se han estimado, como consecuencia del incremento en las concentraciones de los gases en la atmósfera por el efecto de invernadero (Houghton et al. 1990); sin embargo, la serie de datos de temperatura de Chamela es corta (22 años) y la tendencia sólo permite establecer la hipótesis de que se está manifestando el incremento de temperatura como consecuencia del cambio climático global. De aquí la importancia de mantener un monitoreo a largo plazo de estas variables.

## Humedad atmosférica y precipitación

Principales sistemas de tiempo. El patrón de lluvias de la región depende en primer lugar del comportamiento anual de los anticiclones Bermudas-Azores y del Pacífico Septentrional, los cuales afectan a la mayoría de los climas del país.

Durante los meses de invierno, los vientos dominantes en la costa de Jalisco son del oeste, provenientes del anticiclón del Pacífico Nororiental y se caracterizan por ser vientos secos. Durante los meses de verano, dominan los vientos húmedos del este (alisios) producidos en el anticiclón Bermudas Azores localizado al este de los Estados Unidos, cuyos vientos adquieren la humedad al cruzar el Golfo de México, por lo que la humedad del inicio de las lluvias en los meses de junio y julio depende principalmente del comportamiento del anticiclón Bermudas-Azores y su fuente principal son las aguas cálidas del Golfo de México.

Una fuente alternativa para la precipitación a lo largo de la costa del Pacífico durante los meses de verano, es el monzón Mexicano. Los monzones son sistemas regionales comunes en la zona intertropical, donde la interacción entre la masa continental y oceánica es muy importante. Los vientos húmedos del monzón soplan del mar al continente durante el verano y en dirección contraria durante el invierno, siendo vientos secos.

El monzón más importante a escala mundial se presenta en las costas de la India, pero también existe el monzón Mexicano, que resulta de la interacción entre la altiplanicie Mexicana y el océano Pacífico. La consecuencia más importante que puede tener la influencia del monzón Mexicano, es que la fuente principal de humedad de los meses de verano provenga del océano Pacífico y no del Golfo de México, como se mencionó anteriormente. Sin embargo, la evidencia actual muestra que el monzón Mexicano no tiene una influencia importante en la costa del Pacífico mexicano al sur del paralelo 21° N. Por ejemplo, a diferencia de los sitios con influencia del monzón, en la costa de Jalisco y Colima el mes más caliente del año se presenta después del inicio de las lluvias.

Un segundo aspecto que modifica las condiciones climáticas de la región central del Pacífico disminuyendo la importancia del monzón, es la influencia de la corriente fría de California, que se acerca a la costa a la latitud de Puerto Vallarta (20° 37' N) en Jalisco. Esta corriente provoca que las aguas de la costa de Jalisco estén aún frías en mayo y julio, limitando la evaporación y por lo tanto, impidiendo el

aporte de humedad para las primeras lluvias de verano. En contraste, la influencia del monzón Mexicano se manifiesta claramente en Sonora y Sinaloa (Douglas et al. 1993). En esta zona, el mes más caliente se presenta antes de la temporada de lluvias, y al estar menos afectadas por la corriente fría de California, las aguas del Golfo de California son probablemente una fuente importante de humedad. Sin embargo, se necesita más información meteorológica a lo largo de la costa del Pacífico mexicano, para poder definir la zona de influencia del monzón.

Patrón de ciclones. Los ciclones tropicales del Pacífico juegan un papel muy importante en el patrón y cantidad de lluvia de la costa de Colima, Jalisco y Nayarit. Los ciclones se forman en la región Pacífico Nororiente Tropical, que se localiza desde la costa de México y Centro América hasta el meridiano 160° O y del ecuador al paralelo 23° N. Esta zona se considera entre las dos primeras zonas formadoras de ciclones a escala mundial, ya que se registran en promedio 9.1 tormentas tropicales y 54 ciclones al año. Sin embargo, la mayoría de los ciclones llevan una dirección paralela al continente (SE-NO), por lo que en promedio, la mitad tocan la costa mexicana y el resto se desintegran en el mar. El número de ciclones que tocan las costas mexicanas es de 5.3 en el Pacífico y 2.5 en el Golfo (Jáuregui 1987).

La época de ciclones inicia en junio y termina en noviembre, presentándose más del 50% de ellos entre septiembre y octubre. La trayectoria de los ciclones del Pacífico se ve afectada por la corriente fría de California. Por ejemplo, en el paralelo 20° N es donde más frecuentemente cambian de dirección los ciclones y se da principalmente en septiembre, debido a que las aguas del Golfo de California son más tibias en comparación a las aguas bajo la influencia de la corriente fría de California. Considerando esto, Jáuregui (1987) propone tres zonas con una diferente probabilidad de incidencia de ciclones en la costa del Pacífico mexicano: la zona con mayor probabilidad (50%) se ubica al norte, entre Topolobampo y Puerto Vallarta, la segunda entre Manzanillo y Acapulco con una probabilidad de 29% y la de menor probabilidad (21 %) entre Puerto Vallarta y Manzanillo. A esta última zona pertenece la zona de estudio. Esta diferencia en la incidencia de ciclones afecta la cantidad y probabilidad de lluvias a lo largo de la costa.

Humedad atmosférica. La humedad relativa de la atmósfera se mantiene arriba de 65% durante todo el año, asociada principalmente a la influencia del mar. Los meses con menor humedad relativa son de enero a abril, seguidos por un aumento entre mayo y julio (alrededor del 80%) y un máximo en agosto o septiembre

(alrededor del 90%), dependiendo de las condiciones hídricas del año correspondiente. Las fuentes principales de humedad son la evaporación y transpiración locales, los alisios húmedos al inicio del verano y, sobretodo, los ciclones tropicales durante septiembre y octubre.

#### Precipitación.

El patrón de precipitación es marcadamente estacional, concentrándose en cinco meses del año. Sin embargo, la cantidad y la marcha mensual de la lluvia se ven afectadas por la incidencia de los ciclones a lo largo de la costa. Por ejemplo, la zona entre Topolobampo y Puerto Vallarta (zona norte), presenta precipitación media anual arriba de 1200 mm y un patrón de lluvia más predecible: la probabilidad de que la lluvia de junio sea de 100 mm es de 60%. En contraste, la zona entre Puerto Vallarta y Manzanillo (zona centro), donde se encuentra la zona de estudio presenta una precipitación promedio anual de 752 mm y su patrón de lluvias es más aleatorio, teniendo una probabilidad de 35% de presentar 100 mm de lluvia en junio (García-Oliva et al. 1991). En este sentido, la zona entre Puerto Vallarta y Manzanillo es más seca y con un patrón más aleatorio, que la de Topolobampo y Puerto Vallarta.

La precipitación media anual de zona de estudio es de 788 mm (1977-2000), con una gran variación interanual, que va desde 453 mm en 1985, hasta 1393 mm en 1992. En la figura 3 se presentan los promedios mensuales de lluvia, observándose que las lluvias se concentran entre junio y octubre, como se ha reportado en trabajos anteriores. En promedio se registran 51 eventos de lluvia (1983-1990, García-Oliva et al. 1995), con la gran mayoría de poca duración (el 57% de los eventos duraron menos de 1.5 horas) y de poca cantidad (el 62% de los eventos fueron lluvias menores a ocho mm). De los 51 eventos, seis explican el 50% de la lluvia anual, los cuales son principalmente ciclones o tormentas tropicales. García-Oliva et al. (1995) proponen que existen dos tipos de eventos, de acuerdo a su origen: ciclones tropicales y tormentas convectivas. Los ciclones tropicales son de gran intensidad y cantidad, mientras que las lluvias convectivas son de baja intensidad y poca precipitación. Estas últimas son las más comunes y posiblemente su fuente de humedad dependa de las condiciones locales.

El efecto del niño. La gran variación de la precipitación anual se debe principalmente al efecto aleatorio de los patrones de incidencia de los ciclones tropicales en la parte central de la costa del Pacífico, pero el fenómeno El Niño



Oscilación del Sur (ENSO) también genera variación anual. El ENSO es un fenómeno global, que se caracteriza por el incremento de la temperatura de las aguas superficiales del Pacífico, trayendo como consecuencia cambios en los patrones de precipitación. Los efectos principales del ENSO en la costa del Pacífico de México, son el incremento en las lluvias de invierno y la disminución en la cantidad de lluvia durante junio a agosto. Asimismo, generalmente en el siguiente año a la ocurrencia del ENSO, el patrón se invierte y al fenómeno se le conoce como La Niña, cuyo efecto principal es un aumento de la precipitación en los meses de verano. De 1980 a la fecha se ha presentado cuatro veces el ENSO (NOAA-CIRES 2001): entre 82-83, 86-87, 91-92 Y 97-98.

En la zona de estudio, observándose que la lluvia de verano es inferior a 560 mm, siendo menor al promedio histórico de lluvia en esos meses (692 mm; 1977-2000). El incremento de la lluvia invernal por el ENSO sólo se manifestó claramente en 1983 y 1992. En el primer año se precipitaron 177 mm en mayo y en el segundo, en sólo quince días de enero llovieron 648 mm. Asimismo, la lluvia anual de los años 88, 93 y 98 sugieren la presencia de La Niña, teniendo una lluvia mayor al promedio anual. Sin embargo, los efectos del ENSO y La Niña se encuentran en los rangos de la variación de la precipitación interanual, ya que los años más secos no corresponden a años del ENSO (i.e. 1985 y 1986), lo que sugiere que ambos fenómenos son un componente más de la variación anual que se registra en la zona y que su ocurrencia puede tener implicaciones importantes en el funcionamiento del ecosistema. De nuevo, se muestra la importancia de seguir de cerca estos fenómenos en la región.

## **AIRE**

La calidad del aire donde se desarrollara a cabo el proyecto es buena y no presenta niveles de contaminación; el presente proyecto no modificara esta condición en la calidad del aire.

## **GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA**

Geología

El Municipio de La Huerta se encuentra ubicado dentro de la unidad geológica llamada Bloque de Jalisco. Se presenta aquí una breve descripción del ambiente tectónico, de la composición de las rocas que afloran, sus edades de formación y la historia paleogeográfica, todos ellos factores geológicos que juegan un papel importante en esta región.

El bloque de Jalisco y el resto de México forman parte de la placa continental de Norteamérica (excepto la Península de Baja California). Los límites de este bloque respecto al resto de México continental son fosas tectónicas (estructuras graben): en el norte la de Tepic-Zacoalco y en el SE la de Colima, ambas asociadas con un volcanismo reciente (de edad Holocénica) como el Ceboruco y los Volcanes de Colima y de Fuego, respectivamente. Por otro lado, los edificios volcánicos encima de las dos estructuras graben conforman la terminación occidental ramificada de la Faja Neovolcánica de México, famosa por volcanes como el Popocatépetl, Iztaccíhuatl y Pico de Orizaba, entre otros.

La costa de Jalisco es parte de un margen continental activo tipo Cordillerano, frente a la parte septentrional de la trinchera oceánica Acapulco-Centroamérica. La placa oceánica de Rivera se mueve con una velocidad de 2-4.5 cm/año rumbo al NE, chocando con el margen continental y subduciéndose con un ángulo de 10° (en los primeros 20 km de profundidad cortical) hasta 50° (a partir de 40 km de profundidad cortical) debajo del margen continental (Pardo & Suárez 1993). El proceso de subducción produce frecuentemente tensiones entre las dos placas, que pueden ser liberadas por medio de temblores fuertes. Aunque la costa de Jalisco no tiene una actividad sísmica tan alta como recientemente la ha tenido la costa de Guerrero y Oaxaca, se han reportado en los últimos 100 años por lo menos siete eventos sísmicos con una magnitud mayor que 7.0 en la escala de Richter. Entre los sismos registrados se encuentra el del 3 de junio de 1932, el temblor más fuerte jamás registrado instrumentalmente en México, con una magnitud de casi 8.2 en la escala de Richter (Singh et al. 1985). El más reciente fue el de 1995, que produjo graves daños en las costas de Colima y Jalisco, en especial en las ciudades de Manzanillo, Cihuatlán y Puerto Vallarta.

Dentro de la zona se puede encontrarse gran diversidad de arenas y fragmentos de rocas, representativas de las diferentes unidades geológicas en el

interior cercano y lejano de la Sierra Madre del Sur en Jalisco. A continuación se presenta una breve descripción de las unidades geológicas más importantes:

### Rocas graníticas o granito

La gran mayoría de los afloramientos en el área están formados por granitos, granodioritas y tonalitas pertenecientes al Batolito de Puerto Vallarta, el cual se localiza al norte del predio "Tambora". Con una extensión de por lo menos 9000 km<sup>2</sup>, es el segundo cuerpo granítico más grande en México después del batolito de Chiapas. Sus afloramientos frescos son relativamente escasos, los mejores se ven en los cortes de la carretera MEX 200 (Puerto Vallarta-Barra de Navidad). El intemperismo químico y físico produce generalmente una alteración rápida de los feldespatos y micas de los granitos, la cual se muestra en una caolinitización más o menos fuerte de los feldespatos y efectos de corrosión en las micas. Por estas razones, el suelo encima y alrededor de los granitos se presenta en colores típicos de pardo ocre hasta pardo rojizo, un comportamiento muy útil para el mapeo geológico en esta región.

El emplazamiento y la cristalización de los granitos tuvo lugar durante el Cretácico Superior. Los fechamientos isotópicos de estas rocas por el método Rubidio-Estroncio, dieron edades entre 103 millones de años (Ma) para los afloramientos al SO de la ciudad de Puerto Vallarta, hasta 91 Ma para rocas del centro del batolito, cerca de El Tuito.

Las rocas intrusivas de composición gabroica con edades de 70 Ma, cuyos afloramientos están expuestos en la carretera Barra de Navidad-La Huerta, municipio en el que se sitúa el predio "Tambora", pertenecen muy probablemente a otro cuerpo intrusivo, el plutón de Cihuatlán -Manzanillo

### Rocas volcánicas

Algunas secuencias de rocas volcánicas se pueden observar frecuentemente, en el transepto entre Barra de Navidad y Chamela de la carretera MEX 200. Una serie masiva de rocas volcanoclásticas de composición andesítica-dacítica, afloran en las subidas de esta carretera al norte de Barra de Navidad. Estas rocas tienen

probablemente una edad Cretácica (López-Ramos 1995) y pueden representar el equivalente volcánico a las rocas graníticas, mencionadas anteriormente.

Más al Norte, cerca del Puente Cuizmala, pueden observarse tobas fundidas (ignimbritas) pardo-beige. Afloramientos parecidos existen también pocos kilómetros al SO de Puerto Vallarta. Estos dos afloramientos, de edad Terciaria, posiblemente forman parte de las unidades más meridionales de la Sierra Madre Occidental, de Sonora, Sinaloa y Nayarit, el macizo más grande de ignimbritas en el mundo.

Cerca de el predio “Tambora”, se encuentra la tercera unidad, una brecha con líticos angulares principalmente de composición andesítica de 2-25 cm de tamaño. El origen y la edad de esta formación aún se desconocen.

Los suelos producidos por el intemperismo de las secuencias volcánicas muestran un color característico gris-verdoso, por lo que pueden distinguirse fácilmente de los suelos de origen granítico. Además, tienen una fertilidad más alta, que favorece a la agricultura.

#### Rocas sedimentarias

Las formaciones más abundantes de sedimentos de la costera entre Puerto Vallarta y Barra de Navidad, son secuencias de conglomerados, lugares entre lo que se localiza, zona costera del predio “Tambora”, Aproximadamente cinco km al sur de Puerto Vallarta, la carretera MEX 200 corta unas paredes de casi 20 metros de espesor. Aquí los líticos redondeados y parcialmente estratificados son de rocas riolíticas, andesíticas, graníticas y volcanosedimentarias

Más al sur, entre Tomatlán y José María Morelos, con un relieve topográfico más suave, estos conglomerados cubren los granitos del batolito de Puerto Vallarta y están intercalados con tobas e ignimbritas. Los líticos aquí tienen tamaños hasta de medio metro.

Los conglomerados son de origen fluvial-continental y son testigos de un período más húmedo y lluvioso en Jalisco. Su edad es muy probablemente Plioceno-Mioceno (1.6 Ma - 23.7 Ma), estimación derivada de los componentes volcánicos más jóvenes en esta formación, rellenos de arroyos y bahías, de procedencia continental y marina, son los representantes del Cuaternario en esta área.

## Yacimientos minerales

Los más importantes yacimientos económicos en la región costera de Jalisco están en el distrito minero del Cuale, se encuentra ubicado a 30 km al SE de Puerto Vallarta, a una altura de casi 2000 msnm en la Sierra del Cuale. La mineralización de la mina es del tipo sulfuro masivo, comparable a los depósitos de Kuroko (Japón). Estos depósitos se formaron en un ambiente de un arco de islas oceánicas, en combinación con procesos volcánicos y sedimentarios. La unidad minera del cual es parte de una secuencia volcano-sedimentaria, posiblemente de edad Jurásico Inferior-Cretácico Superior. Fechamientos más precisos aún no existen.

Los principales minerales económicos explotados en las minas fueron oro, plata, plomo, zinc y cobre, descubiertos en 1804 y explotados hasta 1854. Más de un siglo después y como resultado de investigaciones geofísicas y prospecciones geológicas por la compañía Zimapán y Recursos Minerales, se descubrieron en 1972 otros cuerpos mineralizados. La reanudación de la explotación empezó en 1981 con una producción diaria de 850 toneladas de mena, con un contenido promedio de 1.15 gramos/tonelada de Au, 169 g/ ton de Ag, 12.7 kg/ton de Pb, 48.9 kg/ton de Zn y 3.4 kg/ton de Cu (Berrocal & Querol 1991). Después de 11 años de explotación, los yacimientos se agotaron y la mina fue cerrada en 1992. Actualmente la Compañía Minera Peñoles tiene los derechos de uso de suelo del distrito minero del Cuale.

## Aspectos paleo geográficos

Las rocas que afloran en el Bloque de Jalisco son, como hemos visto, formaciones geológicas relativamente jóvenes, con edades Jurásicas hasta Cuaternarias. Sin embargo, por medio de investigaciones isotópicas con el método Sm/Nd, se ha detectado la existencia de un basamento Proterozóico en la corteza continental del Bloque de Jalisco. Las edades modelo de Nd, las cuales significan tiempos de residencia en la corteza terrestre de los componentes magmáticos en los granitos, dieron valores de hasta 1.55 mil millones de años (Schaaf & Martínez-Señorano 1997). Debido a que no existen afloraciones de este basamento por estar

cubierto por las secuencias más jóvenes de las costas de Jalisco, no podemos especificar si pertenece al cratón de Norteamérica o al de América del Sur. Considerando que los yacimientos de la mina del Cuale son de un ambiente original marino, no es probable que este basamento haya permanecido desde su formación en su posición original.

Existen varios modelos paleo tectónicos o paleo geográficos, donde estas raíces continentales de México se encuentran originalmente en lugares del proto Golfo de México o en posiciones más occidentales del proto Océano Pacífico.

Por otro lado, en los últimos años se detectaron por medio de investigaciones geoquímicas e isotópicas, evidencias de consanguinidad de los magmas graníticos del Batolito de Puerto Vallarta y del Bloque de Los Cabos de Baja California Sur (Schaaf et al. en prensa). Estos datos confirman la coincidencia obvia de la topografía de las líneas costeras de Jalisco, Nayarit, Sinaloa y Sonora con las de Baja California. Si Baja California Sur y el Bloque de Jalisco estuvieron unidos desde el Cretácico hasta la apertura del Golfo de California hace 4-6 Ma, se puede explicar el carácter truncado del margen continental de Jalisco, donde se observa la ausencia de un ante arco típico entre las rocas graníticas y la costa.

Dentro del el predio “Tambora”, pueden encontrarse formaciones de origen eruptivo como tobas compactas y arcillosas mezcladas con arena y arcillas en la zona de la costa. En otras zonas el subsuelo se compone de suelos aluvial, residual y litoral. Se encuentran también rocas ígneas intrusivas; granito, diorita, granodiorita, grabo, diabasa, rocas sedimentarias; calizas y yesos. Los materiales geológicos pertenecen a los períodos Cuaternario y Cretácico.

Para un mejor estudio a nivel predio se hizo una zonificación con respecto a las cuencas localizadas en el mismo, por lo que la geología de la zona de estudio se describe de la siguiente manera:

Cuenca Centro Este: es la cuenca que presenta mayor diversidad de materiales geológicos entre la cuales se encuentran los siguientes:

Granito: plutonita constituida esencialmente por cuarzo, feldespato ortosa, plagioclasa y mica. La roca es de color gris moteado y es muy abundante, este se encuentra ubicado al norte de la cuenca

Toba ácida: Variedad de roca calcárea blanda y porosa, localizada al en una porción muy pequeña al norte de la cuenca.

Volcanoclástica: es una roca de tipo volcánica compuesta por clastos.

Cuenca Centro Norte: la presente cuenca se compone de rocas volcánicas(al este de la cuenca), toba(al oeste de la cuenca), suelo aluvial; el suelo aluvial se presenta debido a que ya es una erosión directa sobre la roca madre, este tipo de material geológico se encuentra localizado en la parte.

Cuenca Costa Norte: es una de las más pequeñas de la zona de estudio, y se encuentra localizada en la parte noreste del predio, esta se observa una homogeneidad en cuanto a la geología, pues solo presenta toba ácida(Variedad de roca calcárea blanda y porosa, localizada al en una porción muy pequeña al norte de la cuenca) a lo largo y ancho de la cuenca, teniendo poco suelo orgánico debido a la composición del mismo, la parte de barlovento esta totalmente erosionada pues se puede distinguir la roca madre, debido a la acción erosiva del oleaje.

Cuenca Costa Sur: se encuentra ubicada en la parte suroeste de la zona de estudio, la presente cuenca cuenta con materiales geológicos de tipo toba y al igual que la cuenca Costa Norte muestra solo la toba, presenta un alto grado de erosión en la zona oeste, debido a que es el frente costero y por la influencia de los vientos provenientes del océano.

### Topografía

Los bosques tropicales secos o selvas bajas caducifolias están determinados principalmente por factores climáticos, por lo cual pueden distribuirse sobre una amplia variedad de geformas y suelos. A pesar de los escasos estudios que relacionan a las selvas bajas caducifolias con su ambiente físico, resulta claro el papel determinante de las características físicas del suelo y de la topografía en la permanencia de este tipo de vegetación. Estos factores pueden llegar a modificar la estructura, composición y función de la vegetación es más, los factores edáficos pueden ser causa de una mono-dominancia, observada en algunos bosques tropicales secos de América Central así como de la dominancia de plantas herbáceas en formaciones como la catanga. Así mismo, la fenología de la vegetación, así como la floración y la foliación, la producción de hojarasca están también asociados a la humedad del suelo, entre otros factores. Además de la humedad, se ha establecido también que los nutrientes del suelo y su variabilidad estacional, así como la biomasa microbiana y la fauna del suelo juegan un papel importante en el establecimiento de la vegetación y en su conservación durante la época seca.

Así, el conocimiento de la heterogeneidad topográfica, que determina el patrón regional de las características edáficas, es fundamental para el entendimiento de la estructura, la composición y el funcionamiento de las selvas bajas caducifolias. La distribución de la selva baja caducifolia es amplia. Rzedowski (1990) señala que la distribución potencial de esta formación se extiende desde Sonora hasta Chiapas, cubriendo una franja casi continua en la vertiente del Pacífico, con algunas interrupciones en las porciones más húmedas de Nayarit y Oaxaca, con entradas importantes en las cuencas de los ríos Santiago y Balsas.

Con base a las interacciones entre las geoformas, el suelo y la vegetación, se han determinado tasas de pérdida de suelo, agua y nutrientes en varios agroecosistemas, así como en la selva baja caducifolia, realizándose mediciones de la distribución, para calcular la erosión de suelos en selvas bajas caducifolias no perturbadas y en pastizales., así que se ha puesto énfasis en la morfodinámica de un ámbito específico, determinada por el uso de la tierra y la morfología de los lomeríos, respectivamente.

En síntesis, el ambiente físico de la selva baja caducifolia o bosque tropical seco muestra que si bien se reconoce que el suelo y la topografía juegan un papel importante sobre la estructura de este tipo de vegetación así como los procesos morfodinámicos y pedogenéticos están interrelacionados y a su vez determinan el mosaico ambiental, mismo que influye en los procesos bióticos.

En la zona que corresponde al predio “Tambora “ se pudieron apreciar laderas rectilíneas, laderas rectilíneas medias y laderas rectilíneas bajas, las cuales cuentan con materiales superficiales de las laderas, creando una erosión laminar localizada, con arrastre de hojarasca y de material mineral, y en las cabeceras procesos de remoción en masa. Los suelos corresponden a Regosoles luvi-éutricos y éutricos. Presentan una secuencia de horizontes y su único horizonte diagnóstico es un epipedón ócrico. Son suelos fisiológicamente someros (IO - 30 cm), ya que presentan pedregosidades mayores a 60%, ya sea a partir de los 30 cm o incluso desde la superficie.

El predio es muy accidentado, aunque la mayor parte de sus elevaciones oscilan entre los 400, 500 y hasta 800 metros sobre el nivel del mar. La mayor elevación es de 1200 metros y corresponde al Cerro de la Tambora que se encuentra al este del municipio. Cuenta también con algunas planicies localizadas



en la parte central, otras hacia el este y principalmente en la parte correspondiente a la costa.

Con respecto a la topografía de la zona de estudio, esta la clasificaremos en dos partes las cuencas a y b zona que comprenden la zona de sotavento, la otra parte será compuesto por las zonas b y c que se denominará la zona de barlovento.

Por lo que respecta a las cuencas “a” y “b” (sotavento), esta zona presenta un relieve irregular, por su posición en el relieve y su alta pedregosidad, estos sitios están bien drenados y aireados, por lo que presentan una muy baja capacidad de retención de agua, de tal manera que presenta vegetación que requiere de un nivel de agua bajo, tales como cactáceas, casuales, entre otros.

Las cuencas “c” y “d” tiene una topografía accidentada y escarpada, con vegetación de matorral xerófilo de frente de costa, algunas playas que son en cuanto a territorio un porcentaje mínimo, caracterizándose esta zona por ser altamente erosionable, debido a la influencia de los vientos oceánicos.

## **SUELOS**

En la zona de estudio se distinguen tres grandes formas de relieve a nivel regional: la Sierra (zona más abrupta), los Lomeríos y la zona Costera La Sierra, que forma parte de la Sierra Madre del Sur, se extiende entre 2,400 a 1,000 m.s.n.m. El clima dominante es sub-húmedo con lluvias en verano, agrupando a los subtipos más húmedos de los cálidos sub-húmedos (SPP 1981). En este sector predominan rocas ígneas intrusivas (batolito) emergidas entre el Jurásico y el Cretácico (Schaaf 1997). Según la SPP (1981) los suelos son Regosoles, Cambisoles, Litosoles y Faeozems en función de su distribución en el paisaje. La vegetación natural consiste de selvas bajas caducifolias, bosques de pino-encino y bosques de encinos. El uso del suelo se caracteriza por una agricultura de temporal y de riego con labranza manual y mecanizada, respectivamente, y pastoreo sobre vegetación natural y sobre praderas cultivadas (SPP 1981).

Al pie de la zona montañosa se encuentra una zona de lomeríos, que se extiende entre 1,000 y 200 m.s.n.m.

Los bosques tropicales secos o selvas bajas caducifolias están determinados principalmente por factores climáticos, por lo cual pueden distribuirse sobre una amplia variedad de geoformas y suelos.

Los suelos representativos son Regosoles, Feozems, Cambisoles, Rendzinas y Litosoles.

La vegetación natural predominante es la selva baja caducifolia y, a lo largo de los arroyos, selvas medianas subcaducifolias. El uso del suelo se caracteriza por una agricultura de temporal con labranza manual y por tracción animal, y por una agricultura de riego con labranza mecanizada. El pastoreo se da sobre vegetación natural y sobre praderas cultivadas.

En esta zona se encuentran terrazas aluviales de tipo acumulativo, originadas a partir de los principales ríos y arroyos dispuestos sobre las fracturas transversales a la línea de la costa. La dinámica e importancia de dichos ejes fluviales ha originado uno o dos niveles de terrazas. En ellas se han formado suelos de tipo Feozem y Fluvisol que pueden estar cubiertos por una selva mediana subcaducifolia o estar utilizados para la agricultura de temporal o de riego, donde el clima dominante es subhúmedo con lluvias en verano y escasa lluvia invernal, agrupando a los sub-tipos menos húmedos de los cálidos sub-húmedos.

Las litologías dominantes son rocas extrusivas ácidas e intermedias del Terciario y rocas intrusivas ácidas del Cretácico. Este conjunto de elevaciones, cuyas laderas son principalmente convexas, presentan un alto grado de disección, que dan lugar a valles intermontanos

La zona costera se encuentra desde los 200 msnm. hasta el nivel del mar. En este rango, el clima dominante es semi-seco cálido y muy cálido con lluvias en verano. Esta zona está constituida por una franja estrecha, con un rumbo generalizado NW-SE, es de tipo mixto, abrasivo-acumulativo, presentando una costa con largos trechos de playa, alternados con salientes o puntas rocosas.

Esta zona se encuentra en la parte oeste del predio de "Tambora". Entre Cabo Corrientes y el río San Nicolás domina la acreción sedimentaria, originada por una dinámica fluvial intermitente. Así, durante los meses de secas las bocas de los ríos se encuentran cerradas por las barras litorales, mientras que durante la época de lluvias éstas se abren directamente al mar, distribuyendo los sedimentos a lo largo de la costa.

La morfología de playas y cordones litorales demuestra que los procesos de acarreo son el principal factor morfo-dinámico del litoral (Ortiz 1992, Contreras 1993). Al sur del río San Nicolás, la costa es de tipo abrasivo, constituida por rocas extrusivas ácidas del Terciario y por conglomerados del Cuaternario.

En esta zona también se encuentra la planicie costera sobre la cual se han desarrollado suelos de tipo Vertisol y Solonchank que actualmente están siendo utilizados para el cultivo de frutales. En algunos sectores, la dinámica deltaica-lagunar origina un ambiente propicio para el desarrollo de comunidades típicas de manglares sobre suelos de tipo Gleysol. En la zona Costera, la vegetación natural consiste de selvas bajas caducifolias, manglar, vegetación de litoral y vegetación riparia.

El uso del suelo puede ser una agricultura de temporal o de riego, con labranza manual o mecanizada, y el pastoreo sólo se da sobre las praderas cultivadas.

Particularmente los suelos predominantes que cubren el municipio de La Huerta son los que pertenecen a los tipos:

Feozem háplico: se caracteriza por una capa superficial oscura, suave y rica en materia orgánica y nutrientes, su susceptibilidad a la erosión es variable

Cambisol eútrico: Se desarrolla en las mismas condiciones que el anterior pero en una zona más llana que le aporta un mayor espesor, por ello su textura es semejante pero algo más arcilloso por su mayor alteración, favorecida por la mayor estabilidad, igual sucede con la actividad de la arcilla y la saturación, al recibir aportes de las zonas más inclinadas vecina. Podríamos asignar un valor a la arcilla del 18 %; su CIC estaría alrededor de 50 cmol(c)/kg y la saturación podría ascender hasta el 70 %.

Cambisol crómico: Morfología. Horizonte A1 tiene una profundidad de 0-11 cm; el color en húmedo es pardo oscuro (7.5YR 4/2); con un 28% de arcilla, 34% de limo y 38% de arena; presenta una textura migajón arcilloso; un pH en agua (1:1) de 6.3; la materia orgánica se presenta con 1.2%; la capacidad de intercambio cationico es de 25.0 meq/100g; la conductividad eléctrica es menor que 2; y el drenaje interno imperfectamente drenado.

Litosol regosol grueso:

Los litosoles son suelos extremadamente delgados, menores de 10 cm, limitados en su profundidad por un estrato rocoso o tepetate. Esta escasa profundidad se debe, frecuentemente, a las condiciones topográficas de las zonas donde se desarrollan, pues las pendientes abruptas no permiten la acumulación de las partículas del suelo a medida que éstas se forman. También pueden ocurrir en otras áreas como superficies planas de roca lávica reciente donde apenas se forma un poco de suelo.

Los regosoles son suelos poco evolucionados en su perfil, que constituyen la etapa inicial de formación de un gran número de suelos.

De acuerdo con la clasificación de las cuencas, el predio presenta los siguientes tipos de suelo:

Cuenca centro Este cuenca localizada al noreste presenta los siguientes tipos de suelo:

**Cambisol:** El término Cambisol deriva del vocablo latino "cambiare" que significa cambiar, haciendo alusión al principio de diferenciación de horizontes manifestado por cambios en el color, la estructura o el lavado de carbonatos, entre otros. Los Cambisoles se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial, que se localiza al este y oeste de la cuenca. Localizado a lo largo y ancho de la presente cuenca.

**Feozem aplico:** El término Feozem deriva del vocablo griego "phaios" que significa oscuro y del ruso "zemlja" que significa tierra, haciendo alusión al color oscuro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica. El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el lo es con predominio de los de carácter básico. Se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado pero con una estación seca; el clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas tropicales. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque, este esta localizado en la parte noreste de la cuenca.

**Regosol:** Suelo localizado en la parte suroeste de la cuenca, es un suelo azonal joven y poco evolucionado, muy dependiente de la litología de la roca madre

y desarrollado en materiales detríticos de aluvión, localizado en la parte suroeste de la cuenca.

Cuenca Centro Norte, la presente cuenca se compone principalmente de los suelos de cambisol, localizada en la parte sureste de la cuenca y regosol, localizado a lo largo de la cuenta de norte a sur, en la parte oeste de la cuenca los cuales se desglosan a continuación

Cambisol: se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial que se localiza al este y oeste de la cuenca.

Regosol: Suelo azonal joven y poco evolucionado, muy dependiente de la litología de la roca madre y desarrollado en materiales detríticos de aluvión, localizado en la parte suroeste de la cuenca.

Cuenca Costa Norte: es una de las más pequeñas de la zona de estudio, y una de las homogéneas debido a que esta zona presenta un suelo de tipo regosol, este suelo, es un suelo joven y poco evolucionado, muy dependiente de la litología de la roca madre y desarrollado en materiales detríticos de aluvión, localizado en la parte suroeste de la cuenca.

Cuenca Costa Sur: se encuentra ubicada en la parte suroeste de la zona de estudio, la presente cuenca cuenta con el mismo tipo de suelo que la cuenca Costa Norte, siendo este el suelo Regosol, el cual es un joven y poco evolucionado, muy dependiente de la litología de la roca madre y desarrollado en materiales detríticos de aluvión, localizado en la parte suroeste de la cuenca.

## **HIDROLOGÍA**

La hidrología del proyecto pertenece a la región hidrológica Costa de Jalisco, donde las corrientes del municipio de la Huerta están representadas por tres ríos que son: el río San Nicolás localizado al noroeste y es considerado el límite con el municipio de Tomatlán; el río Cuizmala que cruza al municipio de norte a sur; al igual que el río Purificación sólo que este lo hace de este a sur. Existen arroyos intermitentes como son: el de los Guayabos, el Huehuense y la Higuera Cuenta con las lagunas de El Jabalí y Corte. Existen manantiales como La Fortuna, Chorro, Albufera, Pilas y Huehuense. Tiene esteros como el Verde, Rosario y Pérula. Cuenta con las salinas de Chamela, Mezcales y Jaibas.

El río Chamela recorre el predio “Tambora” de este a suroeste, y a su vez es considerado como el límite norte del predio; debido al relieve irregular que presenta a lo largo y ancho del predio “Tambora” se pueden localizar diversos escurrimientos, así como también al producto la abundante vegetación que se localiza en el predio, esto es porque es una zona que esta conserva su vegetación natural.

Los principales cuerpos de agua que se localizan en la zona de estudio, son la laguna Seca que se localiza al este del predio, y el río Chamela, que esta localizado el norte del predio, siendo este una referencia como límite natural del predio o zona de estudio, el Río Chamela tiene una dirección de noreste al suroeste, formando un delta para finalmente desembocar al mar. Dentro de la zona de estudio también se encuentran dos esteros localizados en la parte centro oeste del mismo.

Como ya se había mencionado anteriormente, para dar un mejor desarrollo del diagnóstico, se hizo una zonificación del predio Tambora, identificándose de la siguiente manera: “Centro Este”, “Centro Norte”, “Costa Norte”, “Costa sur”; la clasificación de cuencas se hizo mediante la delimitación de las cuencas o bien de los escurrimientos tomando en cuenta los parte aguas que presenta el terreno, a acusa del relieve irregular y por consecuencia también por las cañadas que presenta; debido que es una zona con un relieve irregular compuesto de varios escurrimientos, estas esta zonificación de cuencas han servido de referencia para la descripción del tipo de vegetación, hidrología, edafología o suelos, y la geología.

### **Hidrología subterránea**

De acuerdo a la clasificación de material y su permeabilidad material consolidado con permeabilidad media el que contempla un mayor porcentaje de extensión y que rodea al predio en cuestión con las siguientes características:

Materiales consolidados con permeabilidad media:

Pertenecen a este rango, las rocas con porosidad y fracturamiento moderados, así como los materiales granulares con una proporción considerable de arcillas, pero que pueden permitir un flujo moderado de agua a través de ellas. Estas

unidades pueden constituir buenas zonas de recarga y acuíferos de rendimiento modesto, como para abastecer a pequeñas localidades y admitir el desarrollo de actividades agropecuarias de pequeña escala.

Se consideran a las calizas del Cretácico Inferior y Superior con bajo grado de fracturamiento y sin casticidad, como las que afloran en la parte centro y sur del estado; así como a las andesitas con fracturamiento espaciado, del Terciario Superior, también se incluyen afloramientos de tobas ácidas ligeramente arcillosas y semiconsolidadas del Terciario Superior que se encuentran en el sector norte de la entidad.

Materiales no consolidados con alta permeabilidad:

Son materiales localizados al norte del predio en las proximidades de la carretera Panamericana.

Se clasifican aquí a los conglomerados y aluviones del Cuaternario, poco compactados, bien clasificados, sin cementación y con muy escasa arcilla que se encuentran distribuidos en los valles y cauces de los ríos; mismos que albergan a las principales zonas de explotación y asentamientos de numerosas comunidades en todo el estado. En estos rellenos la permeabilidad puede variar grandemente en forma local debido a mayores concentraciones de arcillas, sin embargo, se tiene una buena permeabilidad general. También se incluyen los depósitos de ceniza, lapilli y algunos aglomerados del Cuaternario.

Comprende rocas con alta porosidad, fracturas abiertas e intercomunicadas entre sí, libres de obstrucciones como arcillas o vetillas. Dentro de este rango se incluyen a sedimentos aluviales y depósitos piroclásticos no consolidados de tamaño grueso y medio, como gravas y arenas, que pueden tener una cantidad despreciable de arcillas. Estos materiales (si su extensión y posición topográfica y estratigráfica así lo permiten), son capaces de almacenar agua y funcionar como acuíferos de excelente rendimiento. En otro caso, si estas rocas y materiales granulares se encuentran en zonas montañosas, pueden servir como áreas de infiltración o recarga y transmitir el agua hacia los valles.

Material no consolidado con permeabilidad media:

Este material de la región está localizado en la parte de Punta Pérula, al norte del predio en cuestión y dentro del mismo. De acuerdo a sus características, pertenecen a este rango, las rocas con porosidad y fracturamiento moderados, así como los materiales granulares con una proporción considerable de arcillas, pero que pueden permitir un flujo moderado de agua a través de ellas. Estas unidades pueden constituir buenas zonas de recarga y acuíferos de rendimiento modesto, como para abastecer a pequeñas localidades y admitir el desarrollo de actividades agropecuarias de pequeña escala.

A lo largo y ancho del terreno únicamente se localizan dos tipos de permeabilidad, los cuales se describen a continuación y más adelante se señalará los lugares que ocupan en el predio según la zonificación de cuencas que se determino.

Materiales consolidados con permeabilidad media:

Pertenecen a este rango, las rocas con porosidad y fracturamiento moderados, así como los materiales granulares con una proporción considerable de arcillas, pero que pueden permitir un flujo moderado de agua a través de ellas. Estas unidades pueden constituir buenas zonas de recarga y acuíferos de rendimiento modesto, como para abastecer a pequeñas localidades y admitir el desarrollo de actividades agropecuarias de pequeña escala.

Se consideran a las calizas del Cretácico Inferior y Superior con bajo grado de fracturamiento y sin carsticidad, como las que afloran en la parte centro y sur del estado; así como a las andesitas con fracturamiento espaciado, del Terciario Superior, también se incluyen afloramientos de tobas ácidas ligeramente arcillosas y semiconsolidadas del Terciario Superior que se encuentran en el sector norte de la entidad.



Materiales no consolidados con alta permeabilidad:

Se clasifican aquí a los conglomerados y aluviones del Cuaternario, poco compactados, bien clasificados, sin cementación y con muy escasa arcilla que se encuentran distribuidos en los valles y cauces de los ríos; mismos que albergan a las principales zonas de explotación y asentamientos de numerosas comunidades en todo el estado. En estos rellenos la permeabilidad puede variar grandemente en forma local debido a mayores concentraciones de arcillas, sin embargo, se tiene una buena permeabilidad general. También se incluyen los depósitos de ceniza, lapilli y algunos aglomerados del Cuaternario.

Comprende rocas con alta porosidad, fracturas abiertas e intercomunicadas entre sí, libres de obstrucciones como arcillas o vetillas. Dentro de este rango se incluyen a sedimentos aluviales y depósitos piroclásticos no consolidados de tamaño grueso y medio, como gravas y arenas, que pueden tener una cantidad despreciable de arcillas. Estos materiales (si su extensión y posición topográfica y estratigráfica así lo permiten), son capaces de almacenar agua y funcionar como acuíferos de excelente rendimiento. En otro caso, si estas rocas y materiales granulares se encuentran en zonas montañosas, pueden servir como áreas de infiltración o recarga y transmitir el agua hacia los valles.

Cuenca centro Este: esta área cuenta con tres tipos de permeabilidad al sur con materiales consolidados con permeabilidad media una pequeña área al norte; en la parte norte atravesando de este a oeste tiene materiales no consolidados con alta permeabilidad

Cuenca Centro Norte: al norte se encuentran materiales no consolidados con alta permeabilidad, y el área restante de la misma tiene materiales consolidados con permeabilidad media.

Por lo que corresponde a las dos cuencas restantes la Cuenca Costa Norte y la Cuenca Costa Sur son cubiertas por materiales consolidados con permeabilidad media.

La hidrología del proyecto pertenece a la región hidrológica Costa de Jalisco, donde las corrientes del municipio de la Huerta están representadas por tres ríos que son: el río San Nicolás localizado al noroeste y es considerado el límite con el municipio de Tomatlán; el río Cuixmala que cruza al municipio de norte a sur; al igual que el río Purificación sólo que este lo hace de este a sur. Existen arroyos

intermitentes como son: el de los Guayabos, el Huehuense y la Higuera Cuenta con las lagunas de El Jabalí y Corte. Existen manantiales como La Fortuna, Chorro, Albufera, Pilas y Huehuense. Tiene esteros como el Verde, Rosario y Périula. Cuenta con las salinas de Chamela, Mezcales y Jaibas.

El río Chamela recorre el predio “Tambora” de este a suroeste, y a su vez en considerado como el límite norte del predio; debido al relieve irregular que presenta a lo largo y ancho del predio “Tambora” se pueden localizar diversos escurrimientos intermitentes.

Los principales cuerpos de agua que se localizan en la zona de estudio, son: la laguna Seca que se localiza al este del predio, y el río Chamela, que esta localizado el norte, colindando con el predio, siendo este una referencia como límite natural del predio o zona de estudio, el Río Chamela tiene una dirección de noreste al suroeste, formando un delta para finalmente desembocar al mar. Dentro de la zona de estudio también se encuentran dos esteros localizados en la parte centro oeste del mismo.

Como ya se había mencionado anteriormente, para dar un mejor desarrollo del diagnóstico, se hizo una zonificación del predio Tambora, identificándose de la siguiente manera: “Centro Este”, “Centro Norte”, “Costa Norte”, “Costa sur”; la clasificación de cuencas se hizo mediante la delimitación de las cuencas o bien de los escurrimientos tomando en cuenta los parte-aguas que presenta el terreno. A causa del relieve irregular y por consecuencia también por las cañadas que presenta; debido a que es una zona con un relieve irregular compuesto de varios escurrimientos, esta zonificación de cuencas han servido de referencia para la descripción del tipo de vegetación, hidrología, edafología o suelos, y la geología dentro del predio.

## **Medio biótico**

### VEGETACIÓN

Los estudios de impacto ambiental requieren de patrones y procesos ecológicos a escalas regionales, y a nivel de zona de estudio, para emitir un mejor diagnóstico ambiental acerca de la zona. El mosaico ambiental es determinado por

la interacción de los procesos morfodinámicos y pedogenéticos, y por el régimen de disturbio (Forman & Godron 1986).

Por lo que respecta a la distribución de la vegetación de la región donde se localiza el predio del proyecto Tambora pertenece a la Subprovincia de las Sierras de las Costas de Jalisco y Colima. En estas laderas de barlovento de la sierra los principales tipos de vegetación son los siguientes: Selva Baja Caducifolia, Selva Mediana Subcaducifolia (al norte del predio), Selva Media Subcaducifolia (franja delgada al este del predio La Tambora), Manglar y Palma (en el predio no existe este tipo de vegetación, ésta se presenta básicamente en la zona costera, donde hay lagunas costeras).

Cuenta con una gran variedad de especies maderables como caoba, primavera, pino, cedro rojo, parota y encino. Destacan también el aguacate y café entre otras especies.

En la Subprovincia de las Sierras de las Costas de Jalisco y Colima la actividad agrícola se ve limitada casi en su totalidad por lo accidentado de su fisiografía, sólo en los Valles Intermontanos se desarrolla agricultura mecanizada con medianas posibilidades de riego y en algunas otras áreas sólo permite labranza manual temporalera.

Tomando en cuenta lo abrupto del terreno y la escasez de cubiertas vegetales adecuadas para las actividades pecuarias en la Subprovincia, el uso pecuario se ve limitado al tipo extensivo, aunque hay algunos sitios que permiten el uso pecuario intensivo.

Las sierras, que constituyen buena parte de la Subprovincia, pueden usarse para el pastoreo extensivo de ganado caprino aunque con fuertes restricciones para la movilidad. En la cima de las mesetas es posible la realización de labores pecuarias sobre laderas cultivadas, introduciendo ganado caprino y en ocasiones bovino, aunque habrá ciertas restricciones debido a lo accidentado de la topografía.

Es prácticamente imposible el establecimiento de praderas cultivadas en los lomeríos, pero los tipos de vegetación que sostienen, presentan especies de alto valor forrajero y moderada cobertura, lo que permite el pastoreo de ganado bovino; por lo que conserva su vegetación natural.

En particular, por lo que corresponde al predio del proyecto tiene una vegetación de tipo selva baja caducifolia, observándose ésta al este del predio, conforme el predio tiene más cercanía con la zona costera éste presenta una

vegetación de menor altura así hasta llegar a la parte de barlovento, donde la vegetación que presenta es vegetación de frente costero.

A continuación se señalan las características particulares de las cuencas antes ya mencionadas que se están tomando en cuenta para el análisis detallado de la zona de estudio, por lo que se presentan a continuación.

Cuenca Centro Este: ésta se encuentra localizada al noreste y sureste, siendo ésta la más grande de la zona de estudio. La presente cuenca comprende un cuerpo de agua conocido como laguna seca, su principal tipo de vegetación es la selva baja caducifolia siendo esta vegetación natural, en la parte noreste de la cuenca, también se encuentran establecidos algunas plantaciones de mango, papaya y guayaba, entre otros.

Cuenca Centro Norte: la presente cuenca se compone de vegetación natural, siendo ésta del tipo de selva baja caducifolia, alguna de este tipo de vegetación se encuentra en estado de perturbación, debido que atraviesa una carretera de terracería.

Cuenca Costa Norte: es una de las más pequeñas de la zona de estudio, y se encuentra localizada en la parte noreste del predio. La cuenca presenta en la parte este una vegetación de selva baja caducifolia, debido a la altitud y clima en que se encuentra la zona, por otra parte por su cercanía con el mar tiene una zona de barlovento y sotavento, siendo así la parte este la de sotavento y la oeste la de barlovento.

La zona de barlovento ubicada en la parte oeste cuenta con una vegetación conocida como matorral xerófilo de frente costero, esta vegetación se produce debido a las condiciones eólicas que se presentan por estar del lado del Océano Pacífico.

Cuenca Costa Sur: se encuentra ubicada en la parte suroeste de la zona de estudio, está en su parte este y cuenta con una vegetación de tipo selva baja caducifolia, también tiene una zona de costa que se determina como zona de barlovento, con una vegetación de tipo matorral xerófilo de frente costero, la cual

es consecuencia de las condiciones eólicas y climáticas que se presentan por estar del lado del Océano Pacífico.

## VEGETACIÓN TERRESTRE Y/O ACUÁTICA

### **Vegetación terrestre**

- **Tipo de vegetación y distribución en el área de proyecto y zona circundante (de acuerdo a la clasificación de INEGI, Rzedowski, 1978 y/o Miranda y Hernández X., 1963).**

En un contexto regional, desde la costa hasta las sierras de Cacoma y Manantlán (INEGI, 1981) pueden distinguirse tres patrones en la vegetación natural: 1) la zona costera, 2) los lomeríos y 3) la sierra. En la zona costera de la región confluyen varios tipos de vegetación como los manglares, la vegetación litoral, la vegetación riparia, la selva mediana y la selva baja.

La zona de estudio se ubica en la zona de lomeríos en estrecha cercanía a la zona costera. Los tipos de vegetación dominantes son la selva baja caducifolia y el matorral espinoso.

A continuación se describen las características principales de estos tipos de vegetación:

### **Selva Baja Caducifolia**

El tipo de vegetación dominante en el sitio de estudio es la selva baja caducifolia (Miranda y Hernández X., 1963). o bosque tropical caducifolio (Rzedowski, 1986).

Este tipo de vegetación es una formación de bosque propio de regiones cálidas dominadas por especies arborescentes que pierden sus hojas en la época seca del año durante un lapso variable, pero que por lo general oscila alrededor de seis meses. En México este tipo de vegetación es característica de la vertiente pacífica.

La característica más sobresaliente de esta formación vegetal la constituye la pérdida de sus hojas durante un período de 5 a 8 meses. La pérdida de las hojas afecta la gran mayoría, o a menudo la totalidad, de los componentes de la comunidad y aunque la caída de las hojas no es necesariamente simultánea para las diferentes especies, son muchos los meses durante los cuales se mantiene la fisonomía correspondiente al letargo estacional.

Su presencia está determinada principalmente por factores climáticos (Trejo, 1998), por lo cual pueden distribuirse sobre una amplia variedad de geformas y suelos. A pesar de los escasos estudios que relacionan a las selvas bajas caducifolias con su ambiente físico, resulta claro el papel determinante de las características del suelo y de la topografía en la permanencia de este tipo de vegetación (Money, *et al*, 1995).

### **Composición florística**

La flora de la región es muy diversa y se ha calculado en alrededor de 1,200 especies (Lott, *et al.*, 1987),

#### **Monocotiledóneas**

Agavaceae  
Agave angustifolia Haw.  
Agave colimana H. S. Gentry  
Manfreda Chamelensis Lott & Verhoek.  
Yuca sp.



*Agave angustifolia Haw*



*Agave colimana*

Alismataceae

Echinodorus subalatus (Mart.) Briseb  
Sagittaria lancifolia L.

Araceae

Philodendron warscewiczii Schott  
Pistia stratiotes L.  
Xanthosoma hoffmannii Schott



*Philodendron warscewiczii* Schott

Bromeliaceae

Aechmaea bracteata (Sw.) Griseb.  
Aechmaea mexicana Baker  
Billbergia pallidiflora Liebman.  
Bromelia palmeri Mez.  
Bromelia pinguin L.  
Bromelia plumieri (E. Morren) L.B. Smith.  
Bromelia sp. nov.  
Catopsis nutans (Sw.) Griseb.  
Hechtia laevis L.B. Smith  
Tillandsia balbisiana Schult.  
Tillandsia bartramii Elliott.  
Tillandsia caput-medusae E. Morr.  
Tillandsia dasyliriifolia Baker.  
Tillandsia diguettii Mez & Roland-Gosselin  
ex Mez.  
Tillandsia fasciculata Sw.  
Tillandsia ionantha Planch.  
Tillandsia jaliscomonticola Matuda  
Tillandsia juncea (Ruiz & Pav.) Poir. ex  
Lab.  
Tillandsia paucifolia Baker  
Tillandsia polystachia (L.) L.  
Tillandsia pseudobaileyi C.S. Gardner.  
Tillandsia recurvata (L.) L.  
Tillandsia schiedeana Steudel.  
Tillandsia setacea Sw.



Tillandsia sp.  
Tillandsia usneoides (L.) L.

Cannaceae  
Canna glauca L.  
Canna indica L.

Commelinaceae  
Commelina diffusa N. L. Burm.  
Commelina erecta L.  
Commelina leiocarpa Brenth.  
Tinantia longipedunculata Standl. &  
Steyerm  
Tradescantia sp. nov.  
Tripogandra palmeri (Rose) Woodson.



Cyperaceae  
Cyperus articulatus L.  
Cyperus canus Presl.  
Cyperus compressus L.  
Cyperus entrerianus Boeck  
Cyperus fugax Liebm.  
Cyperus hermaphroditus (Jacq.) Standl.  
Cyperus iria L.  
Cyperus ligularis L.  
Cyperus odoratus L.  
Cyperus regiomontanus Britton  
Cyperus rotundus L.  
Cyperus sordidus Presl.  
Cyperus surinamensis Rottb  
Cyperus tenerrimus Presl.  
Eleocharis cellulosa Torr.  
Eleocharis mutata (L.) Roem. & Schult  
Fimbristylis miliacea (L.)  
Fimbristylis sp.  
Kyllinga odorata Vahl.



Dioscoreaceae  
Dioscorea chamela McVaugh  
Dioscorea convolvulacea Schlecht. & Cham.  
Dioscorea liebmannii Uline  
Dioscorea mexicana Scheidw  
Dioscorea remotiflora Kunth  
Dioscorea subtomentosa Miranda.  
Dioscorea sp. 1



Dioscorea sp. 2  
Dioscorea sp. 3

Gramineae

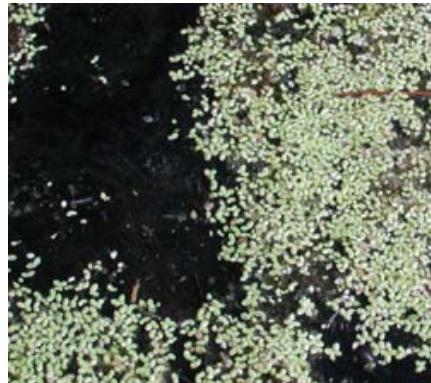
Antheophora hermaphrodita (L.) Ktze.  
Aristida jorullensis Kunth.  
Aristida ternipes Cav.  
Arundo donax L.  
Bambusa paniculata (Munro) Hack  
Bouteloua repens (HBK.) Scribn. & Merr.  
Cenchrus brownii Roem. & Schult  
Cenchrus ciliaris L. Buffel.  
Cenchrus incertus M. A. Curtis  
Chloris gayana Kunth  
Chloris virgata Swartz.  
Cynodon dactylon (L.) Pers.  
Cynodon nlemfuensis Vanderyst.  
Dactyloctenium aegyptium (L.) Beauv.  
Digitaria bicornis (Lam.) Roem & Schult  
Digitaria ciliaris (Retz.) Koeler.  
Echinochloa colonum (L.) Link.  
Eleusine indica (L.) Gaertn.  
Eragrostis ciliaris (L.) R. Br.  
Eragrostis dominguensis (Pers.) Steudel.  
Eragrostis pectinacea (Michx.) Nees var.  
Eragrostis prolifera (Sw.) Steudel.  
Eragrostis tenella (L.) Beauv.  
Gouinia virgata (Presl) Scribn.  
Heteropogon contortus (L.) Beauv. ex  
Roem.  
Hilaria ciliata (Scribn.) Nash  
Hymenachne amplexicaulis (Rudge) Nees.  
Ixophorus unisetus (presl) Scribn.  
Jouvea pilosa (presl) Scribn.  
Lasiacis ruscifolia (HBK.) Hitchc.  
Leptochloa filiformis (Lam.) Beauv.  
Leptochloa uninervia (Presl) Hitche. &  
Chase  
Leptochloa virgata (L.) Beauv.  
Opizia stolonifera Presl.  
Oplismenus burmannii (Retz) Beauv  
Oplismenus setarius (Lam.) Roem. & Schult.  
Oryza latifolia Desv.  
Panicum arizonicum Scribn. & Merr.  
Panicum fasciculatum Sw.  
Panicum hirticaule Presl.  
Panicum maximum Jacq.  
Panicum purpurascens Raddi.  
Panicum reptans L.  
Panicum trichodes Sw.  
Paspalidium geminatum (Forsk.) Stapf  
Paspalum conjugatum Berg.  
Paspalum ligulare Nees.  
Paspalum longicuspe Nash.  
Paspalum paniculatum L.  
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steudel  
Rhynchelytrum repens (Willd.) C. E. Hubb.  
Setaria liebmannii Fourn.



Sorghum bicolor (L.) Moench.  
Sorghum halepense (L.) Pers.  
Sporobolus pyramidatus (Lam.) Hitchc.  
Sporobolus splendens Swallen.  
Tripsacum dactyloides (L.) L.

Iridaceae  
*Cypella mexicana* Morton & Foster

Lemnaceae  
*Lemna aequinoctialis* Welwitsch  
*Lemna* sp.  
*Wolffia brasiliensis* Weddell.



*Lemna aequinoctialis*



*Hymenocallis proterantha*

Liliaceae  
*Crinum erubescens* Solander in Ait.  
*Echeandia sinaloensis* Cruden.  
*Hymenocallis proterantha* Bauml.



Marantaceae  
*Calathea atropurpurea* Matuda.

Maranta arundinacea L.  
Thalia geniculata L.

Orchidaceae

Barkeria palmeri (Rolfe) Schltr.  
Brassavola cucullata (L.) R. Br.  
Campylocentrum porrectum (Reichb. f.)  
Rolfe.  
Clowesia sp. nov. Aguirre  
Encyclia trachycarpa (Lindl.) Schltr.  
Erycina echinata (HBK.) Lindl.  
Oncidium carthagenense (Jacq.) Sw. var.  
andreanum Cogn.  
Oncidium cebolleta (Jacq.) Sw.  
Oncidium sp.  
Schomburgkia galeottiana Rich. & Gal  
Spiranthes sp.



Palmae

Orbignya cohune (Mart.) Standl.



*Orbignya cohune* (Mart.) Standl.

Pontederiaceae

Eichhornia crassipes (Mart.) Solms.  
Heteranthera limosa (Sw.) Willd.

Smilacaceae

Smilax spinosa Mill.

Typhaceae

Typha domingensis Pers.

## Dicotiledóneas

### Acanthaceae

Blechum brownei Juss.  
Carlowrightia arizonica A. Gray.  
Chileroanthemum sp.  
Dicliptera resupinata (Vahl) Juss  
Elytraria imbricata (Vahl) Pers.  
Henrya insularis Nees ex Benth.  
Holographis anisophylla Daniel.  
Justicia breviflora (Nees) Rusby  
Justicia candicans (Nees) L. Benson  
Justicia caudata A. Gray sens. lat.  
Justicia ixtlania Daniel  
Justicia reflexiflora Rich.  
Justicia sp. 1  
Justicia sp. 2  
Justicia sp. 3  
Mexacanthus mcvaughii Daniel  
Pseuderanthemum alatum (Nees) Radlk.  
Ruellia foetida Willd.  
Ruellia hookeriana (Nees) Hemsl  
Ruellia intermedia Leonard  
Ruellia inundata HBK.  
Siphonoglossa mexicanum Hilsenbck.  
Staurogyne agrestis Leonard  
Stenandrium pedunculatum (Donn. Sm.)  
Leonard.  
Tetramerium diffusum Rose  
Tetramerium gladulosum Oerst  
Tetramerium nervosum Nees.  
Tetramerium tenuissimum Rose



### Achatocarpaceae

Achatocarpus gracilis H. Walt.

### Aizoaceae

Glinus radiatus (Ruiz & Pav.)  
Mollugo verticillata L.  
Sesuvium verrucosum Raf.  
Trianthema portulacastrum L.

### Amaranthaceae

Achyranthes aspera L.  
Alternanthera caracasana HBK  
Alternanthera cf. pycnantha (Benth.) Standl.  
Amaranthus retroflexus L.  
Amaranthus spinosus L.  
Amarantus venulosus S. Wats  
Chamissoa altissima (Jacq.) HBK.  
Froehlichia interrupta HBK.  
Gomphrena decumbens Jacq.?  
Gomphrena nitida Rothr  
Iresine calea (Ibanez) Standl.  
Iresine interrupta Benth.  
Iresine pacifica Standl.  
Lagrezia monosperma (Rose) Standl.



Anacardiaceae

*Astronium graveolens* Jacq.  
*Comocladia engleriana* Loes.  
*Spondias purpurea* L.



*Comocladia engleriana*



*Spondias purpurea* L.

Annonaceae

*Annona glabra* L.  
*Annona muricata* L.  
*Annona palmeri* Safford  
*Oxandra lanceolata* (Sw.) Baill  
*Sapranthus microcarpus* (Donn. Sm.) R.E. Fries  
*Sapranthus violaceus* (Dunal) Safford



*Annona* sp.

## Apocynaceae

*Alstonia longifolia* (A. DC.) Pichon  
*Echites yucatanensis* Millsp. ex Standl  
*Forsteronia spicata* (Jacq.) G.F.W. Meyer.  
*Laubertia contorta* (Mart, & Gal.) Woods.  
*Mandevilla subsagittata* (Ruiz & Pav.)  
Woods.  
*Plumeria rubra* L.  
*Prestonia mexicana* A. DC.  
*Rauvolfia tetraphylla* L.  
*Stemmadenia cf. grandiflora* (Jacq.) Miers.  
*Tabernaemontana amygdalifolia* Jacq.?  
*Thevetia ovata* (Cav.) A. DC.



*Plumeria rubra* L.

## Araliaceae

*Sciadodendron excelsum* Griseb.

## Aristolochiaceae

*Aristolochia foetida* HBK.  
*Aristolochia* sp. 1  
*Aristolochia* sp. 2  
*Aristolochia* sp. 3  
*Aristolochia jaliscana* Hook. & Arn.

## Asclepiadaceae

*Asclepias curassavica* L. Calderón (CC.)  
*Blepharodon mucronatum* (Schlecht.)  
Dcsne  
*Cynanchum foetidum* (Cav.) HBK  
*Gonolobus* sp. nov. aff. *barbatus* HBK  
*Macroscepis* sp. nov.  
*Marsdenia astephanoides* (A. Gray.)  
Woods.  
*Marsdenia lanata* (P.G. Wilson) W.D.  
Stevens  
*Marsdenia* sp. aff. *edulis* S. Wats  
*Marsdenia trivirgulata* Bartlett  
*Mateleia magallanensis* Lott  
*Mateleia quirosii* (Standl.) Woods.  
*Mateleia sepicola* W.D. Stevens.  
*Metastelma* sp. nov? aff. *latifolium* Rose  
*Sarcostemma clausum* (Jacq.) Schult.



*Asclepias curassavica*

## Basellaceae

*Anredera scandens* (L.) Moq.

Bataceae  
*Batis maritima* L.



Begoniaceae  
*Begonia uruapensis* Sess. & Moc.



Bignoniaceae  
*Adenocalymma inundatum*  
Mart. ex DC.  
*Arrabidaea corallina* (Jacq.)  
Sandw.  
*Arrabidaea patellifera*  
(Schlecht.) Sandw.  
*Arrabidaea viscida* (Donn.  
Sm.) A Gentry  
*Astianthus viminalis* (HBK.)  
Baill.  
*Clytostoma binatum* (Thunb.)  
Sandw.  
*Crescentia alata* HBK.  
*Cydista aequinoctialis* (L.)  
Miers.  
*Cydista diversifolia* (HBK.)  
Miers.  
*Melloa quadrivalvis* (Jacq.) A.  
Gentry.  
*Pithecoctenium crucigerum*  
(L.) A. Gentry  
*Tabebuia chrysantha* (Jacq.)  
Nicholson.  
*Tabebuia donnell-smithii*



*Tabebuia rosea*

Rose.  
*Tabebuia impetiginosa* (Mart.)  
Standl.  
*Tabebuia rosea* (Bertol.) DC.  
*Xylophragma seemannianum*  
(Ktze.) Sandw.



Bixaceae  
*Bixa orellana* L.

Bombacaceae  
*Ceiba aesculifolia* (HBK.) Britt. & Baker.  
*Ceiba grandiflora* Rose.  
*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.  
*Pseudobombax ellipticum* (HBK.) Dugand.

Boraginaceae  
*Boufferea* cf. *purpusii* Brandegee.  
*Boufferia rubra* Lott & J.S. Miller.  
*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken.  
*Cordia curassavica* (Jacq.) Roem. & Schult.  
*Cordia dentata* Poir.  
*Cordia elaeagnoides* DC.  
*Cordia gerascanthus* L.  
*Cordia globosa* (Jacq.) HBK.  
*Cordia inermis* (Mill.) I.M. Johnst.  
*Cordia salvadorensis* Standl.  
*Cordia seleriana* Fern  
*Cordia* sp.  
*Heliotropium angiospermum* Murray  
*Heliotropium curassavicum* L.  
*Heliotropium indicum* L.  
*Heliotropium procumbens* Mill.  
*Heliotropium* sp.  
*Tournefortia glabra* L.  
*Tournefortia hartwegiana* Steud.  
*Tournefortia hirsutissima* L.  
*Tournefortia volubilis* L.



Burseraceae

*Bursera arborea* (Rose) Riley.

*Bursera* cf. *fagaroides* (HBK.)

Engl.

*Bursera excelsa* (HBK.) Engl.

*Bursera heteresthes* Bullock.

*Bursera instabilis* McVaugh &

Rzed.

*Bursera* sp. 1

*Bursera* sp. 2

*Bursera* sp. nov.



Cactaceae

*Acanthocereus occidentalis* Britt. & Rose.

*Acanthocereus* sp.?

*Cephalocereus purpusii* Britt. & Rose.

*Mammillaria* aff. *collinsii* (Britt. & Rose)

*Mammillaria beneckeii* Enrenb.

*Mammillaria occidentalis* (Britt. & Rose)

*Melocactus dawsonii* Bravo

*Nopalea karwinskiana* (Salm-Dyck)

Schumann.

*Opuntia excelsa* Sánchez-Mejorada.

*Opuntia puberula* Pfeiffer.

*Pachycereus pecten-aboriginum* Britt. &

Rose.

*Peniocereus cuixmalensis* Sánchez-

Mejorada.

*Peniocereus rosei* González-Ortega.

*Selenicereus vagans* (K. Brandg.) Britt. &

Rose.

*Stenocereus chrysocarpus* Sánchez-

Mejorada.

*Stenocereus fricii* Sánchez-Mejorada.

*Stenocereus standleyi* (González- Ortega)

Buxbaum.



*Opuntia excelsa*



Campanulaceae

Lobelia cordifolia Hook & Arn  
Lobelia xalapensis HBK

Capparaceae

Capparis flexuosa (L.) L.  
Capparis frondosa Jacq.  
Capparis incana HBK.  
Capparis indica (L.) Fawc. & Rendle.  
Capparis verrucosa Jacq.  
Cleoma serrata Jacq  
Cleoma spinosa Jacq  
Cleome aculeata L.  
Cleome hemsleyana (Bullock) Iltis.  
Cleome viscosa L.  
Crataeva tapia L.  
Forchhammeria pallida Liebm  
Forchhammeria sessilifolia Standl.  
Morisonia americana L.



*Cleome viscosa* L

Caricaceae

Jacaratia mexicana A. DC.  
Jarilla heterophylla (Cav.) Rusby.

Caryophyllaceae

Drymaria villosa Cham. & Schlecht

Celastraceae

Crossopetalum uragoga (Jacq.) O. Ktze  
Elaeodendron trichotomum (Turcz.) Lundell.  
Schaefferia lottiae Lundell.

Chrysobalanaceae

Couepia polyandra (Kunth) Rose.



Cochlospermaceae

Amoreuxia cf. palmatifida Jacq  
Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.

Combretaceae

Combretum fruticosum (Loef.) Stuntz.  
Combretum mexicanum Humb. & Bonpl.

Combretum sp.  
Conocarpus erecta L.  
Laguncularia racemosa (L.) Gaertn

Compositae

Ageratum houstonianum Mill  
Baccharis salicifolia (Ruiz & Pav.)  
Baltimora geminata (Brandege) Stuessy.  
Bidens odorata Cav.  
Bidens pilosa L.  
Bidens reptans (L.) G. Don.  
Bidens riparia HBK.  
Brickellia coulteri A. Gray.  
Brickellia diffusa (Vahl) A. Gray  
Conyza apurensis HBK  
Decachaeta haenkeana DC.  
Eclipta prostrata (L.) L.  
Egletes viscosa (L.) Less.  
Elephantopus spicatus B. Juss. ex Aubl  
Eupatorium (Koanophyllon) albicaule Sch.-Bip. ex Klatt.  
Eupatorium (Chromolaena) collinum DC.  
Eupatorium haenkeanum DC.  
Eupatorium odoratum L.  
Eupatorium quadrangulare DC.  
Eupatorium solidaginifolium A. Gray  
Fleischmannia arguta (HBK.) B.L. Robins.  
Gnaphalium pensilvanicum Willd.  
Hofmeisteria dissecta (Hook. & Arn.) King & H. Rob.  
Lagascea aurea Stuessy  
Lasianthaea ceanothifolia (Willd.) K. Becker.  
Liabum (Sinclairia) caducifolium Robins. & Bartlett.  
Melampodium divaricatum (Rich. in Pers.) DC.  
Melampodium microcephalum Less  
Melampodium tenellum Hook & Arn.  
Melanthera nivea (L.) Small.  
Mikania cordifolia (L. f.) Willd.  
Milleria quinqueflora L.  
Otopappus microcephalus Blake.  
Otopappus tequilanus (S. Wats.) B.L. Rob.  
Parthenium hysterophorus L.  
Pectis arenaria Benth  
Pectis exserta MacVaugh  
Pectis prostrata Cav  
Perityle microglossa Benth.  
Pluchea salicifolia (Mill.) Blake  
Pluchea symphytifolia (Mill.) Gillis  
Porophyllum punctatum (Mill.) Blake  
Porophyllum ruderale (Jacq.) Cass.  
Pseudoconyza viscosa (Mill.) D'Arcy.  
Sclerocarpus divaricatus (Benth.) Benth. & Hook. f. ex Hemsl.  
Simsia amplexicaulis (Cav.) Pers.  
Spilanthes alba L"Her.  
Spilanthes oppositifolia (Lam.) D'Arcy  
Synedrella nodiflora (L.) Gaertn  
Tithonia rotundifolia (Mill.) Blake.  
Tridax dubia Rose.  
Tridax procumbens L.  
Trixis pterocaulis Robins. & Greenm.  
Verbesina lottiana Turner & Olsen  
Vernonia triflosculosa HBK.

Wedelia fertilis McVaugh.  
 Wedelia strigosa Hook. & Arm.  
 Wedelia vexta Strother  
 Wedelia sp.  
 Zinnia bicolor (DC.) Hemsl.  
 Zinnia flavicoma (DC.) Olorodes & Torres.  
 Zinnia maritima HBK.  
 Zinnia purpusii Brandegee

Connaraceae  
 Rourea glabra HBK.

Convolvulaceae

Bonamia mexicana McDonald  
 Calycobolus sp.  
 Cressa truxillensis HBK  
 Cuscuta sp. 1  
 Cuscuta sp.2  
 Evolvulus aff. tenuis Mart. ex  
 Chisy.  
 Evolvulus alsinoides L.  
 Evolvulus cardiophyllus Schlecht.  
 Ipomoea alba L.  
 Ipomoea ampullacea Fern.  
 Ipomoea batatoides Choisy.  
 Ipomoea bombycina (Choisy)  
 Benth. & Hook.  
 Ipomoea bracteata Cav.  
 Ipomoea cf. batatas L.  
 Ipomoea chamelana McDonald.  
 Ipomoea clavata (G.Don.) v.  
 Ooststr.  
 Ipomoea crinicalyx Moore.  
 Ipomoea hederifolia L.  
 Ipomoea imperata (Vahl) Griseb.  
 Ipomoea aff. laeta A. Gray.  
 Ipomoea lottiae McDonald.  
 Ipomoea meyeri (Spreng.) Don.  
 Ipomoea cf. microsticta Hallier f.  
 Ipomoea minutiflora (mart. & Gal.)  
 House.  
 Ipomoea muricata Cav.  
 Ipomoea neei (Spr.) O'Donnell.  
 Ipomoea nil (L.) Roth.  
 Ipomoea pedicellaris Benth.  
 Ipomoea pes-caprae (L.) Sweet.  
 Ipomoea quamoclit L.  
 Ipomoea trifida (HBK.) G. Don.  
 Ipomoea triloba L.  
 Ipomoea wolcottiana Rose.  
 Ipomoea wrightii A. Gray  
 Jacquemontia nodiflora (Desr.) G.  
 Don.  
 Jacquemontia cf. pentantha (Jacq)  
 G. Don.  
 Jacquemontia tamnifolia (L.)  
 Griseb.



*Ipomoea wolcottiana*

Merremia aegyptia (L.) Urb.  
Merremia quinquefolia (L.) Hallier f.  
Merremia umbellata (L.) Hallier f.  
Operculina pteripes (G. Don)  
O'Donnell



*Ipomoea bracteata*

Crassulaceae  
Sedum hintonii R.T. Clausen.

Cruciferae  
Rorippa teres (Michx) Stuckey

Cucurbitaceae  
Cayaponia attenuata (Hook. & Arn.)  
Chalema synanthera Dieterle.  
Cucumis anguria L.  
Cucumis dipsaceus Spach.  
Cucumis melo var. dudain (L.) Dunal.  
Cucurbita angyrosperma subsp. sororia (L. H. Bailey) Merrick & Bates.  
Cyclanthera dissecta (T. & G.) Arnott  
Cyclanthera multifoliola Cong.  
Dieterlea fusiformis Lott.  
Doyerea emetocathartica Gros.  
Echinopepon paniculatus (Cogn.) Dieterle.  
Echinopepon racemosus (Steud.) C. Jeffrey.  
Luffa cylindrica (L.) Roem.  
Luffa quinquefida (Hook. & Arn.)  
Meloethria pendula L.  
Momordica charantia L.  
Polyclathra albiflora(EJL 2370) (Cogn.) Jeffrey.  
Rytidostylis gracilis Hook. & Arn.  
Schizocarpum longisepalum Jeffrey.  
Sechiopsis tetraptera Dieterle.  
Sicyos barbatus (H. Gentry) C. Jeffrey.  
Sicyos microphyllus HBK.

Dilleniaceae  
Tetracera portobellensis Beurl.

Ebenaceae  
Diospyros aequoris Standl.  
Diospyros sp.

Erythroxylaceae  
Erythroxylum havanense Jacq.  
Erythroxylum mexicanum HBK.  
Erythroxylum rotundifolium Lunan sens. lat.



Euphorbiaceae

Acalypha cf. brachyclada Muell  
Acalypha cincta Muell  
Acalypha langiana Muell  
Acalypha microphylla Kl.  
Acalypha multiflora (Standl.) A Radcliffe-Sm.  
Acalypha ostryifolia Ridd.  
Acalypha pseudoalopecuroides Pax & Hoff.  
Acalypha scheideana Schlecht.  
Acalypha vagans Vav.?  
Acalypha sp. 1  
Acalypha sp. 2  
Acalypha sp. 3  
Acalypha sp. 4  
Adelia oaxacana (Muell. Arg.) Hemsl.  
Argythamnia lottiae J. Ingram.  
Argythamnia manzanilloana Rose.  
Astrocasia peltata Standl.  
Bernardia mexicana (Hook. & Arn.)  
Bernardia spongiosa McVaugh.  
Bernardia wilburi McVaugh.  
Caperonia palustris (L.) St. Hil.  
Celaenodendron mexicanum Standl.  
Chamaesyce dioica (HBK.) Millsp.  
Chamaesyce hirta (L.) Millsp.  
Chamaesyce hypericifolia (L.) Millsp.  
Chamaesyce hyssopifolia (L.) Small  
Chamaesyce mendezii (Boiss.) Millsp.  
Chamaesyce perlignea (McVaugh) Webster  
Chamaesyce thymifolia (L.) Millsp  
Chamaesyce sp.  
Cnidosculus spinosus Lundell.  
Cnidosculus urens (L.) Arthur.  
Croton alamosanus Rose.  
Croton chamelensis Lott.  
Croton cf. conspurcatus Croizat  
Croton cf. culiacanensis Croizat  
Croton cupulifera MaVaugh  
Croton flavescens Greenm  
Croton hirtus L'Herit  
Croton lobatus L.  
Croton pseudoniveus Lundell.  
Croton septemnervius McVaugh.  
Croton sphaerocarpus HBK.?  
Croton suberosus HBK.  
Croton sp. nov.  
Croton sp. 1  
Dalechampia scandens L.  
Enriquebeltrania crenatifolia (Miranda) Rzed.  
Euphorbia collettioides Benth.  
Euphorbia dioscoreoides Boiss.  
Euphorbia francoana Boiss.  
Euphorbia graminea Jacq.  
Euphorbia heterophylla L.  
Euphorbia humayensis Brandegee.  
Euphorbia mexiae Standl.  
Euphorbia oaxacana Rob. & Greenm.  
Euphorbia peganoides Boiss.  
Euphorbia tanquahuete Sess, & Moc.  
Euphorbia sp. nov.



*Jatropha chamelensis*



*Jatropha bullokii*



Hippomane mancinella L.  
Hura polyandra Bail.  
Jatropha bullockii Lott.  
Jatropha chamelensis Pérez-Jiménez  
Jatropha malacophylla Standl.  
Jatropha platyphylla Muell. Arg.  
Jatropha standleyi Steyererm.  
Jatropha sp. 1  
Jatropha sp. 2  
Manihot chlorosticta Standl. & Goldman  
Margaritaria nobilis L.  
Meineckia bartlettii (Standl.) Webster.  
Ophellantha spinosa Standl.  
Pedilanthus calcaratus Schlecht.  
Phyllanthus amarus Schum.  
Phyllanthus botryanthus Muel. Arg.  
Phyllanthus elsiae Urb.  
Phyllanthus gypsicola McVaugh.  
Phyllanthus mickelii McVaugh.  
Phyllanthus micromalus McVaugh  
Phyllanthus mocinianus Baill.  
Phyllanthus sp. complejo grandifolius  
Phyllanthus sp. nov.  
Phyllanthus sp. 1  
Phyllanthus sp. 2  
Ricinus communis L.  
Sapium pedicellatum Huber.  
Savia sessiliflora (Sw.) Willd.  
Sebastiania cf. hintonii Lundell.  
Sebastiania pavoniana (Muell. Arg.) Muell. Arg.  
Tragia pacifica McVaugh.  
Tragia volubilis L.

#### Flacourtiaceae

Casearia arguta HBK.  
Casearia corymbosa HBK.  
Casearia obovata Schlecht.  
Casearia sylvestris Sw. var. sylvestris  
Casearia tremula (Griseb.) Wright.  
Prockia crucis P. Browne ex L.  
Samyda mexicana Rose.  
Xylosma intermedium (Seem.) Triana & Planch.  
Xylosma velutinum (Tulasne) Triana & Planch.

#### Hernandiaceae

Gyrocarpus jatrophiifolius Domin

#### Hippocrateaceae

Hemiangium excelsum (HBK.) A. C. Sm.  
Hippocratea volubilis L.  
Pristimera celastroides (HBK.) A. C. Sm.

Hydrophyllaceae  
*Hydrolea spinosa* L.  
*Wigandia urens* (Ruiz & Pav.)  
HBK



*Wigandia urens*

Julianaceae  
*Amphipterygium adstringens* (Schlecht.) Schiede.

Krameriaceae  
*Krameria cuspidata* Presl.

Labiatae  
*Asterohyptis mocianiana* (Briq.) Epling.  
*Hyptis albida* HBK.  
*Hyptis capitata* Jacq.  
*Hyptis mutabilis* (Rich.) Briq.?  
*Hyptis pectinata* (L.) Poit.  
*Hyptis suaveolens* (L.) Poit.  
*Hyptis urticoides* Benth.  
*Ocimum micranthum* Willd.  
*Salvia amarissima* Ort.  
*Salvia languidula* Epling.  
*Salvia occidentalis* Sw.  
*Salvia uruapana* fern.?  
*Scutellaria* sp.  
*Stachys coccinea* Jacq.

Lauraceae  
*Licaria nayaritensis* (Lundell) Lundell.  
*Licaria triandra* (Sw.) Kostermans  
*Nectandra martinicensis* Mez.

Leguminosae (Fabaceae)  
*Acacia acatlensis* Benth.  
*Acacia angustissima* (Mill.) Ktze.  
*Acacia cochliacantha* Humb. & Bonpl.  
*Acacia farnesiana* (L.) Willd.  
*Acacia glomerosa* Benth.  
*Acacia hindsii* Benth.  
*Acacia macracantha* Humb. & Bonpl.  
mex Willd.  
*Acacia pennatula* (Schlecht. & Cham.)  
Benth.  
*Acacia rosei* Standl.  
*Acacia* sp. nov. ined. L. Rico  
*Acaciella ortegae* Britt. & Rose.  
*Aeschynomene americana* L.





*Aeschynomene amorphoides* (s. Wats.)  
 Rose ex B. L. Rob.  
*Aeschynomene villosa* Poir.  
*Albizia occidentalis* Brandegee.  
*Albizia tomentosa* (Micheli) Standl.  
*Andira inermis* (W. Wright.) HBK. ex DC.  
*Apoplanesia paniculata* Presl.  
*Bauhinia divaricata* L.  
*Bauhinia pauletia* Pers.  
*Bauhinia subrotundifolia* (Cav.) HBK.  
*Bauhinia unguolata* L.  
*Brongniartia pacifica* McVaugh.  
*Brongniartia* sp. nov. ined. O. Dorado  
*Caesalpinia bonduc* (L.) Roxb.  
*Caesalpinia cacalaco* Humb. & Bonpl.  
*Caesalpinia caladenia* Standl.  
*Caesalpinia coriaria* (Jacq.) Willd.  
*Caesalpinia eriostachys* Benth.  
*Caesalpinia platyloba* S. Wats.  
*Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw.  
*Caesalpinia sclerocarpa* Standl.  
*Calliandra emarginata* (Willd.) Benth.  
*Calliandra formosa* (Kunth) Benth.  
*Calopogonium caeruleum* (Benth.)  
 Hemsl.  
*Calopogonium mucunoides* Desv.  
*Canavalia acuminata* Rose.  
*Canavalia maritima* (Aubl.) Thouars.  
*Cassia hintonii* Sandw.  
*Centrosema plumieri* (Pers.) Benth.  
*Centrosema sagittatum* (Willd.)  
 Brandeg. ex Riley.  
*Centrosema virginianum* (L.) Benth.  
*Chamaecrista absus* (L.) I. & B.  
*Chamaecrista chamaecristoides*  
 (Colladon) Greene var. *chamaecristoides*  
*Chamaecrista nictitans* Moench.  
*Chamaecrista rotundifolia* (Pers.)  
*Chloroleucon mangense* (Jacq.)  
*Clitoria ternatea* L.  
*Conzattia multiflora* (B. L. Rob.) Standl.  
*Coursetia caribaea* (Jacq.)  
*Coursetia glandulosa* A. Gray.  
*Crotalaria cajanifolia* HBK.  
*Crotalaria incana* L.  
*Crotalaria pumila* Ortega.  
*Cynometra oaxacana* Brandegee.  
*Dalbergia congestiflora* Pitt.  
*Dalea carthagenensis* (Jacq.) MacBride.  
*Dalea cliffortiana* Willd.  
*Desmanthus bicornutus* S. Wats.  
*Desmanthus virgatus* (L.) Willd.  
*Desmodium incanum* DC.  
*Desmodium procumbens* (Mill.) Hitchc.  
*Desmodium scorpiurus* (Sw.) Desv.  
*Desmodium tortuosum* (Sw.) DC.  
*Diphysa occidentalis* Rose.  
*Diphysa puberulenta* Rydb.  
*Diphysa thurberi* (A. Gray) Rydb.  
*Entada polystachia* (L.) DC.



Enterolobium cyclocarpum (Jacq.)  
 Griseb.  
 Erythrina lanata Rose var. occidentalis  
 (Standl.) Krokoff & Barneby  
 Galactia acapulcensis Rose.  
 Galactia striata Jacq.  
 Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth.  
 Haematoxylum brasiletto Karst.  
 Indigofera constricta Rydb  
 Indigofera? miniata Ort.  
 Indigofera palmeri Rose.  
 Indigofera sabulicola Benth.  
 Indigofera suffruticosa Mill.  
 Inga eriocarpa Benth.  
 Lennea brunescens Standl.  
 Leucaena lanceolata S. Wats.  
 Lonchocarpus caudatus Pitt.  
 Lonchocarpus cochleatus Pitt.  
 Lonchocarpus constrictus Pitt.  
 Lonchocarpus eriocarinalis Micheli.  
 Lonchocarpus guatemalensis Benth.  
 Lonchocarpus hintonii Sandw.  
 Lonchocarpus lanceolatus Benth.  
 Lonchocarpus longipedicellatus Pitt.  
 Lonchocarpus magallanesii Sousa  
 Lonchocarpus minor Sousa.  
 Lonchocarpus mutans Sousa.  
 Lonchocarpus sinaloensis (Gentry) F.J.  
 Hermann.  
 Lysiloma microphyllum Benth.  
 Machaerium salvadorensis (Donn. Sm.)  
 Rudd.  
 Macroptilium atropurpureum (DC.) Urb.  
 Mimosa acantholoba (Willd.) Poir.  
 Mimosa affinis B. L. Rob.  
 Mimosa albida H. & B. ex Willd.  
 Mimosa arenosa (Willd.) Poir. var.  
 leiocarpa (DC.) Barneby  
 Mimosa caerulea Rose.  
 Mimosa camporun Benth.  
 Mimosa distachya Cav. var. chameleae  
 Barneby  
 Mimosa ervendbergii A. Gray  
 Mimosa leptocarpa Rose.  
 Mimosa pellita H. & B. ex Willd.  
 Mimosa quadrivalvis L.  
 Mimosa sicyocarpa Robins.  
 Mucuna sloanei Fawc. & Rendle.  
 Neptunia natans (L. f.) Druce.  
 Neptunia plena (L.) Benth.  
 Neptunia pubescens Benth.  
 Nissolia fruticosa Jacq.  
 Nissolia leiogyne Sandw.  
 Pachyrrhizus erosus (L.) Hurb.  
 Phaseolus leptostachyus Benth.  
 Phaseolus lunatus L.  
 Phaseolus microcarpus Mart.  
 Piptadenia constricta (Micheli) Macbr.  
 Piptadenia flava (DC.) Benth  
 Piscidia carthagenensis Jacq.

Pithecellobium dulce (Roth.) Benth.  
 Pithecellobium lanceolatum (Willd.)  
 Benth.  
 Pithecellobium platylobum (DC.) Urb.  
 Pithecellobium unguis-cati (L.) Mart.  
 Platymiscium lasiocarpum Sandw.  
 Poeppigia procera Pesl.  
 Poirertia punctata (Willd.) Desv.  
 Prosopis juliflora (Sw.) DC.  
 Pterocarpus orbiculatus DC.  
 Rhynchosia edulis Griseb.  
 Rhynchosia minima (L.) DC.  
 Rhynchosia precatória DC.  
 Rhynchosia reticulata (Sw.) DC. in DC.  
 var reticulata  
 Senna atomaria (L.) I. & B.  
 Senna fruticosa (Mill.) I. & B.  
 Senna mollissima (Mill.) I. & B. var.  
 glabrata (Benth.) I. & B.  
 Senna nicaraguensis (Benth.) I. & B.  
 Senna obtusifolia (L.) I. & B.  
 Senna occidentalis (L.) Link.  
 Senna pallida (Vahl) I. & B. var.  
 geminiflora I. & B.  
 Senna pendula (Willd.) I. & B. var.  
 advena (Vogel) I. & B.  
 Senna quinquangulata (L. C. Rich.) I. &  
 B. var. quinquangulata  
 Senna uniflora (P. Mill.) I. & B.  
 Sesbania herbacea (Mill.) McVaugh  
 Stylosanthes viscosa Sw.  
 Styphnolobium sp. nov. ined. Sousa &  
 Rudd.  
 Tamarindus indica L.  
 Tephrosia leiocarpa A. Gray. var.  
 costenya McVaugh  
 Tephrosia multifolia Rose.  
 Tephrosia vicioides Schlecht.  
 Vigna speciosa HBK.  
 Vigna strobilophora B. L. Rob.  
 Willardia mexicana (S. Wats.) Rose.

#### Lennoaceae

Lennoa madreporoides LaLlave & Lex.

#### Loasaceae

Gronovia scandens L.  
 Mentzelia aspera L.

#### Loganiaceae

Buddleja sessiliflora HBK  
 Strychnos cf. brachistantha Standl.

#### Loranthaceae

Cladocolea gracilis Kuijt.  
 Cladocolea inconspicua (Benth.)  
 Cladocolea sp. 1  
 Cladocolea sp. 2  
 Phoradendron quadrangulare (HBK.) Krug & Urb.

Phoradendron robinsonii Urb.  
 Phoradendron sp.  
 Psittacanthus calyculatus (DC.) G. Don.  
 Struthanthus condensatus Kuijt.  
 Struthanthus densiflorus Benth. Standl.  
 Struthanthus interruptus (HBK.) Blume.  
 Struthanthus quercicola (Cham. & Schlecht.) Blume.  
 Struthanthus sp. 1  
 Struthanthus sp. 2

#### Lythraceae

Ammania coccinea Rottb.  
 Cuphea ferrisae Bacig.  
 Cuphea leptopoda Hemsl.  
 Cuphea vesiculigera R. C. Foster.  
 Rotala ramosior (L.) Koehne

#### Malpighiaceae

Bunchosia mcvaughii W. R. Anderson.  
 Bunchosia palmeri S. Wats. sens. lat.  
 Byrsonima crassifolia (L.) DC.  
 Callaeum macropterum (DC.) D. M.  
 Johnson  
 Galphimia glauca Cav.  
 Galphimia hirsuta Cav.  
 Gaudichaudia mcvaughii W. R.  
 Anderson.  
 Heteropterys laurifolia (L.) Adr. Juss.  
 Heteropterys palmeri Rose.  
 Hiraea reclinata Jacq. sens. lat.  
 Lasiocarpus sp.  
 Malpighia emiliae W. R. Anderson.  
 Malpighia novogaliciana W. R. Anderson.  
 Malpighia ovata Rose.  
 Malpighia rzedowskii W. R. Anderson  
 Tetrapteryx mexicana Hook. & Arn.



#### Malvaceae

Abutilon barrancae M. E. Jones  
 Abutilon mcvaughii Fryxell.  
 Abutilon orientale Standl. & Steyerm.  
 Abutilon trisulcatum (Jacq.) Urb.  
 Allosidastrum interruptum (Balbis ex DC.) Krap., Fryx. & Bates.  
 Anoda acerifolia Cav.  
 Anoda cristata (L.) Schldl.  
 Anoda lanceolata Hook. & Arn.  
 Anoda thurberi A. Gray.  
 Bakeridesia bakeriana (Rose) Bates.  
 Bastardiastrum hirsutiflorum (K. Presl) Bates.  
 Bastardiastrum incanum (Brandege) Bates  
 Briquetia spicata (HBK.) Fryxell.  
 Dirhampis mexicana Fryxell.  
 Gossypium aridum (Rose & Standl.) Skov.  
 Gossypium hirsutum L.  
 Herissantia crispa (L.) Briz.  
 Hibiscus citrinus Fryxell.  
 Hibiscus pernambucensis Arruda.

Hibiscus sabdariffa L.  
Kosteletzkia depresa (L.) Blanchard, Fryx. & Bates.  
Malachra alceifolia Jacq.  
Malachra capitata (L.) L.  
Malachra fasciata Jacq.  
Malvastrum americanum (L.) Torr.  
Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke.  
Malvaviscus arboreus Cav.  
Pavonia arachnoidea K. Presl.  
Pavonia fryxellii Krap.  
Sida acuta Burm. f. Huinar.  
Sida aggregata Presl.  
Sida alamosana S. Wats.  
Sida ciliaris L.  
Sida glabra Miller.  
Sida jamaicensis L.  
Sida rhombifolia L.  
Sida salviifolia K. Presl.  
Wissadula periplocifolia (L.) Presl ex Thwaites.

#### Martyniaceae

Martynia annua L.

#### Meliaceae

Cedrela salvadorensis Standl.  
Guarea glabra Vahl.  
Melia azedarach L.  
Swietenia humilis Zucc.  
Trichilia americana (Sess, & Moc.) Pennington.  
Trichilia havanensis Jacq.  
Trichilia hirta L.  
Trichilia trifolia L.

#### Menispermaceae

Cissampelos pareira L.  
Cocculus diversifolius DC.  
Disciphania mexicana Bullock.  
Hyperbaena ilicifolia standl.

#### Moraceae

Brosimum alicastrum Sw.  
Chlorophora tinctoria (L.) Guad. Moralete.  
Dorstenia drakena L.  
Ficus cotinifolia HBK.  
Ficus goldmanii Stsndl.  
Ficus insipida Willd.  
Ficus obtusifolia HBK.  
Ficus pertusa L.f.  
Trophis racemosa (L.) Urb.

#### Moringaceae

Moringa oleifera Lam.

#### Myrsinaceae

Ardisia revoluta HBK.

#### Myrtaceae

Eugenia capuli (Schlecht. & Cham.) Berg.  
Eugenia pleurocarpa Standl.

Eugenia reko Standl.  
Psidium sartorianum (Berg.) Ndz.

Nyctaginaceae

Abromia maritima Nutt. ex Wats.  
Boerhavia coccinea Miller  
Boerhavia diffusa L.  
Boerhavia erecta L.  
Commicarpus scandens (L.)  
Standl.  
Guapira cf. macrocarpa Miranda  
Mirabilis longiflora L.  
Mirabilis sp.  
Okenia hypogaea Cham. &  
Schlecht.  
Pisonia aculeata L.  
Pisonia macranthocarpa Donn.  
Sm.  
Salpianthus arenarius Humb. &  
Bonpl.  
Salpianthus purpurascens (Cav.)  
Hook. & Arn.



*Guapira cf. Macrocarpa*

Nymphaeaceae

Nymphaea elegans Hook.?

Ochnaceae

Ouratea mexicana (Humb. & Bonpl.) Engl.

Olacaceae

Schoepfia cf. schreberi J. F. Gmel.  
Schoepfia sp.  
Ximenia pubescens Standl.?

Oleaceae

Forestiera cf. rhamnifolia Griseb.

Onagraceae

Hauya elegans DC.  
Ludwigia erecta (L.) Hara.  
Ludwigia leptocarpa (Nutt.) Hara.  
Ludwigia octovalvis L.  
Ludwigia peploides (HBK.) Raven

Opiliaceae

Agonandra racemosa (DC.) Standl.

Oxalidaceae  
*Oxalis albicans* HBK.  
*Oxalis frutescens* L.  
*Oxalis microcarpa* Benth.?



Papaveraceae  
*Argemone ochroleuca* Sweet.

Passifloraceae  
*Passiflora edulis* Sims.  
*Passiflora filipes* Benth.  
*Passiflora foetida* L.  
*Passiflora* aff. *goniosperma* Killip.  
*Passiflora holosericea* L.  
*Passiflora mexicana* Juss.  
*Passiflora* sp. nov. ined. MacDougal.

Phytolaccaceae  
*Agdestis clematidea* DC.  
*Petiveria alliacea* L.  
*Rivina humilis* L.  
*Stegnosperma cubense* A. Rich.  
*Trichostigma octandrum* (L.) H. Walt.

Piperaceae  
*Peperomia claytonioides* Kunth.  
*Peperomia* sp.  
*Piper abalienatum* Trel.  
*Piper arboreum* Aublet subsp.  
*arboreum*  
*Piper brevipedicellatum* Bornstein.  
*Piper hispidum* Sw.  
*Piper pseudolindenii* C. DC.  
*Piper rosei* C. DC.  
*Piper stipulaceum* C. DC.



Plumbaginaceae  
*Plumbago scandens* L.

Polygalaceae  
*Polygala monticola* St. Hil.

*Polygala serpens* Blake.  
*Securidaca diversifolia* (L.) Blake.

Polygonaceae

*Antigonon flavescens* S. Wats.  
*Antigonon* cf. *leptopus* Hook. & Arn.  
*Coccoloba barbadensis* Jacq.  
*Coccoloba liebmannii* Lindau.  
*Coccoloba venosa* L.?  
*Coccoloba* sp. nov. aff. *acuminata* Jacq.  
*Coccoloba* sp.  
*Podopterus cordifolius* Rose & Standl.  
*Podopterus mexicanus* Humb. & Bonpl.  
*Polygonum punctatum* Ell.  
*Polygonum* sp. 1  
*Polygonum* sp. 2  
*Ruprechtia fusca* Fern.  
*Ruprechtia pallida* Standl.

Portulacaceae

*Portulaca oleracea* L.  
*Portulaca pilosa* L.  
*Talinum paniculatum* (Jacq.)  
Gartn.  
*Talinum triangulare* (Jacq.)  
Willd.



Rafflesiaceae

*Bdallophyton americanum* (A. Br.) Harms.

Ranunculaceae

*Clematis dioica* L.

Rhamnaceae

*Colubrina heteroneura* (Griseb.) Standl.  
*Colubrina triflora* Brongn.  
*Gouania rosei* Wiggins.  
*Gouania stipularis* DC.  
*Karwinskia latifolia* Standl.  
*Ziziphus amole* (Sess. & Moc.) M. C. Johnst.

Rhizophoraceae

*Rhizophora mangle* L.

Rubiaceae

*Allenanthus hondurensis* Standl.  
*Borreria densiflora* DC.  
*Bouvardia cordifolia* DC.  
*Bouvardia* sp. nov.  
*Chiococca alba* (L.) Hitchc.



*Crusea parviflora* Hook. & Arn.  
*Diodia sarmentosa* Sw.  
*Exostema caribaeum* (Jacq.) Roem. & Schult.  
*Exostema mexicanum* A. Gray.  
*Guettarda elliptica* Sw.  
*Hamelia versicolor* A. Gray.  
*Hamelia xorullensis* HBK.  
*Hintonia latiflora* (Sess. & Moc. ex DC.) Bullock.  
*Machaonia acuminata* Humb. & Bonpl.  
*Mitracarpus villosus* (Sw.) Cham. & Schlecht.  
*Oldenlandia* sp. nov.  
*Psychotria erythrocarpa* Schlecht.  
*Psychotria horizontalis* Sw.  
*Psychotria microdon* (DC.) Urb.  
*Randia aculeata* L.  
*Randia armata* (Sw.) DC.  
*Randia malacocarpa* Standl.  
*Randia mollifolia* Standl.  
*Randia tetracantha* (Cav.) DC.  
*Randia thurberi* S. Wats.  
*Richardia scabra* L.  
*Spermacoce tenuior* L.  
*Staelia scabra* (Presl) Standl.

#### Rutaceae

*Amyris* cf. *madrensis* S. Wats.  
*Esenbeckia berlandieri* Baill. subsp. *acapulcensis* (Rose) Kaastra  
*Esenbeckia nesiotica* Standl.  
*Helietta lottiae* Chiang.  
*Megastigma* sp.  
*Monniera trifolia* L.  
*Zanthoxylum arborescens* Rose.  
*Zanthoxylum caribaeum* Lam. vel aff.  
*Zanthoxylum fagara* (L.) Sarg.  
*Zanthoxylum* sp.

#### Salicaceae

*Salix gooddingi* Ball.  
*Salix taxifolia* HBK.

#### Sapindaceae

*Cardiospermum halicacabum* L.  
*Cupania dentata* DC.  
*Matayba scrobiculata* (Kunth) Radlk.  
*Matayba spondioides* Standl.  
*Paullinia cururu* L.  
*Paullinia fuscescens* HBK.  
*Paullinia sessiliflora* Radlk.  
*Paullinia tomentosa* Jacq.  
*Sapindus saponaria* L.  
*Serjania brachycarpa* A. Gray.  
*Thouinia paucidentata* Radlk.  
*Thouinidium decandrum* (Humb. & Bonpl.) Radlk.

#### Sapotaceae

*Pourteria campechiana* (HBK.) Baehni.  
*Pouteria* sp.  
*Sideroxylon capiri* (S.DC.) Pittier subsp. *tempisque* (Pittier) Pennington  
*Sideroxylon cartilagineum* (Cronq.) Pennington.

Sideroxylon obtusifolium (Roem. & Schult.)  
Sideroxylon stenospermum (Standl.) Pennington

Scrophulariaceae

Bacopa monnieri (L.) Wettst.  
Capraria frutescens (Mill.) Britten.  
Lindernia sp.  
Mecardonia vandellioides (HBK.) Pennell.  
Russelia tenuis Lundell.  
Schistophragma pusilla Benth.  
Scoparia dulcis L.  
Stemodia durantifolia (L.) Sw.  
Simaroubaceae  
Recchia mexicana Moc. & Sess.

Solanaceae

Capsicum annuum L.  
Datura discolor Bernh.  
Lycianthes ciliolata (Martens & Gal.) Bitter.  
Lycianthes lenta (Cav.) Bitter, vel aff.  
Lycianthes cf. moziniana (Dun.) Bitter?  
Lycopersicon esculenta Mill.  
Nicandra physalodes (L.) Gaertn.  
Nicotiana glauca Grah.  
Nicotiana plumbaginifolia Viviani.  
Nicotiana tabacum L.  
Physalis cordata Mill.  
Physalis lagascae Roem. & Schult.  
Physalis leptophylla Rob. & Greenm.  
Physalis maxima Mill.  
Physalis mimulus Waterfall.  
Physalis minuta Griggs.  
Solanum americanum Mill.  
Solanum campechiense L.  
Solanum deflexum Greenm.  
Solanum diphyllum L.  
Solanum erianthum D. Don.  
Solanum grayi Rose var.  
Solanum hazenii Britton.  
Solanum lignescens Fern.  
Solanum madrense Fern.  
Solanum ochraceo-ferrugineum (Dun.) Fern.  
Solanum refractum Hook. & Arn.  
Solanum tequilense A. Gray



*Physalis* sp



*Solanum ochraceo-ferrugineum*

Sterculiaceae

Ayenia filiformis S. Wats.  
Ayenia micrantha Standl.  
Ayenia wrightii Robinson  
Byttneria aculeata Jacq.  
Byttneria catalpifolia Jacq.  
Guazuma ulmifolia Lam.  
Helicteres baruensis Jacq.  
Melochia nodiflora Sw.  
Melochia pyramidata L.  
Melochia tomentosa L.  
Physodium adenodes (Goldberg)  
Fryxell var.  
Waltheria indica L.



*Guazuma ulmifolia*

Theophrastaceae

Jacquinia pungens A. Gray.

Thymelaeaceae

Daphnopsis sp.

Tiliaceae

Corchorus aestuans L.  
Corchorus hirtus L.  
Corchorus siliquosus L.  
Heliocarpus pallidus Rose.  
Luehea candida (DC.) Mart.  
Triumfetta cf. bogotensis DC.  
Triumfetta hintonii Sprague  
Triumfetta paniculata Hook. & Arn.  
Triumfetta semitriloba Jacq.

Turneraceae

Turnera diffusa Willd.  
Turnera velutina Presl.

Ulmaceae

Celtis caudata Planch.  
Celtis iguanaeus (Jacq.) Sarg.  
Phyllostylon rhamnoides (Poisson) Taubert.  
Trema micrantha (L.) Blume.

Umbelliferae

Eryngium nasturtiifolium Juss. ex Delar. f.

Urticaceae

Discocnide mexicana (Liebm.) Chew.  
Myriocarpa sp.  
Pouzolzia palmeri S. Wats  
Urera caracasana (Jacq.) Griseb.

Verbenaceae

Avicennia germinans (L.) L.  
Bouchea dissecta S. Wats.  
Bouchea flabelliformis M.E.  
Jones.  
Bouchea prismatica (L.) Ktze.  
Citharexylum affine D. Don.  
Citharexylum donnell-smithii  
Greenm.  
Citharexylum hirtellum Standl.  
Citharexylum standleyi Mold.  
Lantana camara L. var parviflora  
Mold.  
Lantana canescens HBK.  
Lantana frutilla Mold.  
Lantana jaliscana Mold.  
Lantana langlassei Mold.  
Lippia alba (Mill.) N.E. Br.  
Lippia graveolens HBK.  
Lippia mcvaughii Mold.  
Phyla nodiflora (L.) Greene.  
Phyla scaberrima (Juss.) Mold.  
Priva lappulacea (L.) Pers.  
Stachytarpheta incana Mold.  
Verbena litoralis HBK.  
Vitex hemsleyi Briq.  
Vitex mollis HBK.



*Lantana camara*

Violaceae

Hybanthus attenuatus (Humb. & Bonpl.) G.K.  
Schulze.  
Hybanthus mexicanus Ging.  
Hybanthus serrulatus Standl.

Vitaceae

Ampelocissus acapulcensis (HBK.)  
Planch.  
Ampelopsis mexicana Rose.  
Cissus rhombifolia Vahl.  
Cissus sicyoides L.  
Cissus trifoliata L.  
Cissus sp.



*Cissus sicyoides*

Zygophyllaceae  
Guaiacum coulteri A. Gray.  
Kallstroemia grandiflora Torr. ex A. Gray.  
Kallstroemia maxima (L.) Hook. & Arn.  
Kallstroemia pubescens (G.Don.) Dandy in  
Keay  
Tribulus cistoides L.



## Estructura

La altura de la selva baja caducifolia en el predio oscila entre 5 y 10 metros; los árboles que la constituye forman un techo de altura uniforme, aunque presenta un piso adicional de eminencias aisladas. La copa de los árboles son convexas y el dosel es semicerrado o cerrado. La mayor parte de los árboles tienen troncos delgados, con diámetro a la altura del pecho (1.3 m. DAP) menores a 10 cms. Los troncos son poco ramificados, en la base de sus contrafuertes son pequeños y escasos o no existen.

Se trata de un bosque muy seco como muestra la presencia de cactáceas candelabriformes y columnares (*Pachycereus pecten-aborigium*, *Stenocereus chrysocarpus*). Existen también árboles y arbustos con hojas concentradas en rosetas (*Beucarnea*, *Yucca*). El género *Bursera* está representado por muchas especies. Los bejucos y las epífitas son abundantes y diversos

Las formas arbustivas que ocupan el sotobosque de la selva baja no son mayores a cuatro o cinco metros de altura. Los géneros principales son *Acalypha*, *Casearia*, *Croton*, *Erithroxylum*, *Phyllanthus* y *Randia*. Las plantas herbáceas son evidentes durante la temporada de lluvias y entre éstas abundan especies de las familias *Acanthaceae*, *Commelinaceae* y *Convolvulaceae*.

En las laderas escarpadas y rocosas del predio, expuestas al oeste, destacan especies que toleran condiciones más secas, como *Agave angustifolia*, *A. colimana*, *Amphypterygium adstingens*, *Bursera granifolia*, entre otras.

## **Diversidad de la selva baja**

Entre las plantas endémicas destacan árboles como el *Sciadodendron excelsum*, papelillo (*Jatropha chamelensis*) y *Celanodendron mexicanum*, cactus (*Penicereus cuixmalensis*), nopales (*Opuntia excelsa*) y otras especies como lechuguillas (*Agave colimana*). La región contiene decenas de especies endémicas que incluyen varios árboles (*Sciadodendron excelsum*, *Jatropha chamelensis*, *Celanodendron mexicanum*), cactus (*Penicereus cuixmalensis* y *Opuntia excelsa*) y otras especies (p.ej. *Agave colimana*).

### **Flora**

Monocotiledoneas: Ninguna con status

Dicotiledóneas:

Anacardiaceae

*Astronium graveolens* Jacq. Amenazada no endémica

Bignoniaceae

*Tabebuia chrysantha* (Jacq.). Amenazada no endémica

Burseraceae

*Bursera arborea* (Rose) Riley. Amenazada endémica

Cactaceae

*Melocactus dawsonii* Bravo. Amenazada endémica

***Opuntia excelsa* Sánchez-Mejorada. Pr endémica**

***Peniocereus cuixmalensis* Sánchez-Mejorada. Pr endémica**

Verbenaceae

***Avicennia germinans* (L.) L. Pr. No endémica**

Entre las plantas endémicas destacan árboles como el *Sciadodendron excelsum*, papelillo (*Jatropha chamelensis*) y *Celanodendron mexicanum*, cactus (*Penicereus cuixmalensis*), nopales (*Opuntia excelsa*) y otras especies como lechuguillas (*Agave colimana*).

- **Composición de las comunidades de fauna presentes en el área de estudio.**

En la región habita una amplia variedad de comunidades animales. Esta diversidad está relacionada con la gran heterogeneidad ambiental, ya que se encuentran hábitats acuáticos y terrestres. En la zona se han registrado 429 especies de vertebrados terrestres, de las cuales 81 son endémicas de México y 72 están en riesgo de extinción (Ceballos et al., 1994).

- **Especies existentes en el área de estudio, proporcionando nombres científicos y comunes y destacando aquellas que se encuentren en estado de conservación según la NOM-059-ECOL-1994, o en veda o especies indicadoras de la calidad del ambiente y CITES.**

- 

**Mastofauna.** Las 72 especies de mamíferos de la región son de origen tropical. Una de las características más sobresalientes de estas comunidades, es su elevado grado de endemidad: por lo menos 18 especies son endémicas de México; la lista incluye un marsupial, un insectívoro, un carnívoro, nueve roedores, un lagomorfo y tres murciélagos (Ceballos y Miranda, 1986).

**Ictiofauna.** Para la región del río Cuixmala - Cerro de Sipil se han reportado 14 especies de peces pertenecientes a siete familias: *Astyanax fasciatus*, *Gobiesox mexicanus*, *Poecilia butleri*, *P. chica*, *Poeciliopsis intans*, *P. luecida*, *P. viriosa*, *Pseudophallus starhsi*, *Agonostomus monticola*, *Dormitator maculatus*, *Eleotris picta*, *Gobiomorus maculatus*, *Awaous trasandeanus*, *Sicydium multipunctatum*.

No existen catálogos completos de insectos e invertebrados, pero los estudios realizados indican que el número de especies presentes es elevado e incluye muchos taxa que son endémicos de la región y que no han sido descritos científicamente (Noguera, 1993).

**Avifauna.** De las 270 especies de aves, el 40% de ellas son migratorias, la mayoría provenientes de Canadá y Estados Unidos. De las residentes, 36 son endémicas de México (entre las que se encuentran el perico guayabero, *Amazona finchii*), el perico de frente amarilla, *Amazona orathryx*, y la catarinita, *Forpus cyanopygius* (Arizmendi et al., 1991).

28 están consideradas en peligro de extinción. De especial interés son los hábitats acuáticos, marinos y dulceacuícolas, ya que en ellos se encuentra una gran diversidad de especies acuáticas, residentes y visitantes (Arizmendi et al., 1991).

Las aves son animales muy vistosos, razón por la cual sus poblaciones han sido sometidas a una explotación irracional que ha ocasionado que por lo menos 28 especies se encuentren amenazadas o en peligro de extinción. La reserva de Chamela - Cuixmala ofrece protección a varias de estas especies como son pericos, cigüeñas, espátulas, águilas pescadoras y las golondrinas de mar (*Sterna antillarum*).

**Herpetofauna.** En la reserva se han identificado 68 especies de reptiles y 19 anfibios (García y Ceballos, 1994), de las que 40 son endémicas de México y 16 están en peligro de extinción. Entre las especies en peligro se encuentran el escorpión (*Heloderma horridum*), la iguana verde (*Iguana iguana*), el cocodrilo (*Crocodylus acutus*) y cuatro especies de tortugas marinas (*Lepidochelys olivacea*, *Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata* y *Chelonia mydas*). En los humedales de la reserva existe una de las poblaciones más conservadas de cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) del Pacífico mexicano (Ceballos et al., 1994).

- **Abundancia, distribución, densidad relativa y temporadas de reproducción de las especies en riesgo o de especial relevancia, existentes en el área de estudio del proyecto**
- 
- **Especies existentes en el área de estudio, proporcionando nombres científicos y comunes y destacando aquellas que se encuentren en estado de conservación según la NOM-059-ECOL-1994, o en veda o especies indicadoras de la calidad del ambiente y CITES.**

### Listado de mamíferos

Orden	Familia		Nombre Científico	1	Nombre Común	H. Alimentarios
Artiodactyla	Cervidae	1	Odocoileus virginianus sinaloae	2	Venado cola blanca	Herbívoro
.	Tayassuidae	1	Tayassu tajacu sonoriensis	3	Pecarín, <u>Javalín</u>	Carn-Herbívoro
Carnívora	Canidae	2	Canis latrans vigilis	4	Coyote	Carn-Omnívoro



.			Urocyon cinereoargenteus nigrirostris	5	Zorra gris, Candinga	Omnívoro
.	Felidae	5	Herpailurus yaguarondi tolteca	6	Jaguarundi, Yaguarundi	Carnívoro
.			Leopardus pardalis nelsoni	7	Ocelote, <u>Windure</u>	Carnívoro
.			Leopardus wiedii glauca	8	Mojocuán, Tigrillo	Carnívoro
.			Panthera onca hernandesii	9	Jaguar, Tigre, Onza	Carnívoro
.			Puma concolor azteca	10	Puma, <u>León de montaña</u>	Carnívoro
.	Mustelidae	5	Conepatus mesoleucus sonoriensis	11	Zorrillo	Insectívoro
.			Lutra longicaudis annectens	12	Perro de agua	Carnívoro
.			Mephitis macroura	13	Zorrillo	Carn-Omní
.			Mustela frenata leucoparia	14	Comadreja	Carnívoro
.			Spilogale pygmaea intermedia	15	Zorrillo pigmeo	Carn-Omnívoro
.	Procyonidae	3	Bassariscus astutus consitus	16	Cacomixtle	Omnívoro
.			Nasua nasua molaris	17	Tejón	Omnívoro
.			Procyon lotor hernandezii	18	Mapache	Carnívoro
Chiroptera	Emballonuridae	2	Balantiopteryx plicata plicata	19	Murciélago	Insectívoro
.			Diclidurus virgo	20	Murciélago blanco	Insectívoro
.			Saccopteryx bilineata centralis	21	Murciélago	Insectívoro
.	Molossidae	4	Molossus ater nigricans	22	Murciélago	Insectívoro
.			Molossus molossus aztecus	23	Murciélago	Insectívoro
.			Nyctinomops aurispinosus	24	Murciélago	Insectívoro
.			Promops centralis	25	Murciélago	Insectívoro
.	Mormoopidae	4	Mormoops megalophylla megalophylla	26	Murciélago	Insectívoro
.			Pteronotus davyi fulvus	27	Murciélago	Insectívoro
.			Pteronotus parnellii mexicanus	28	Murciélago	Insectívoro
.			Pteronotus personatus psilotis	29	Murciélago	Insectívoro
.	Natalidad	1	Natalus stramineus sturatus	30	Murciélago	Insectívoro

.	Noctilionidae	1	Noctilio leporinus mastivus	31	Mueciélago pescador	Insec-Carnívoro
.	Phyllostomidae	17	Artibeus intermedius	32	Murciélago	Frugívoro
.			Artibeus jamaicensis triomylus	33	Murciélago	Frugívoro
.			Artibeus phaeotis nanus	34	Murciélago	Frugívoro
.			Artibeus toltecus hesperus	35	Murciélago	Frugívoro
.			Carollia subrufa	36	Murciélago	Frugívoro
.			Centurio senex senex	37	Murciélago	Frugívoro
.			Chiroderma salvini scopaeum	38	Murciélago	Frugívoro
.			Choeroniscus godmani	39	Murciélago	Nectarívoro
.			Desmodus rotundus murinus	40	Vampiro	Hematófago
.			Glossophaga commissarisi hespera	41	Murciélago	Insec-Nectarívoro
.			Glossophaga soricina handleyi	42	Murciélago	Insec-Nectarívoro
.			Leptonycteris curasoae	43	Murciélago	Nectarívoro
.			Micronycteris megalotis mexicana	44	Murciélago	Insec-Nectarívoro
.			Musonycteris harrisoni	45	Murciélago	Nectarívoro
.			Sturnira lilium parvidens	46	Murciélago	Frugívoro
	Vespertilionidae	5	Lasiurus borealis teliotis	47	Murciélago	Insectívoro
.			Lasiurus ega xanthinus	48	Murciélago	Insectívoro
.			Lasiurus intermedius intermedius	49	Murciélago	Insectívoro
.			Myotis fortidens fortidens	50	Murciélago	Insectívoro
.			Rhogeessa parvula	51	Murciélago	Insectívoro
Edentata	Dasypodidae	1	Dasyopus novemcinctus mexicanus	52	Armadillo	Insectívoro
Lagomorpha	Leporidae	1	Sylvilagus cunicularius insolitus	53	Conejo	Herbívoro
Marsupialia	Didelphidae	2	Didelphis virginiana californica	54	Zarigüeya, Tlacuache	Omnívoro
.			Marmosa canescens sinaloae	55	Tlacuachín	Omnívoro
Rodentia	Cricetidae	9	Baiomys musculus musculus	56	Ratón	Granívoro
.			Neotoma alleni alleni	57	Rata	Herbívoro
.			Nyctomys sumichrasti colimensis	58	Rata arborícola	Herbívoro
.			Oryzomys melanotis colimensis	59	Rata	Omnívoro

.			Oryzomys palustris mexicanus	60	Rata	Omnívoro
.			Peromyscus banderanus banderanus	60	Ratón	Omnívoro
.			Peromyscus perfulvus chrysopus	62	Ratón	Herbívoro
.			Reithrodontomys fulvescens nelsoni	63	Ratón	Insectívoro
.			Sigmodon mascotensis mascotensis	64	Rata	Herbívoro
.			Xenomys nelsoni	65	Rata arborícola	Herbívoro
.	Geomyidae	1	Pappogeomys bulleri burti	66	Tuza	Herbívoro
.	Heteromyidae	1	Liomys pictus pictus	67	Ratón	Granívoro
.	Muridae	3	Mus musculus brevirostris	68	Ratón gris	
.			Rattus norvegicus norvegicus	69	Rata gris	
.			Rattus rattus alexandrinus	70	Rata negra	
.	Sciuridae	1	Sciurus colliaei nuchalis	71	Ardilla	

## Anfibios

Orden	Familia	Nombre científico	
Orden Anura	Familia Bufonidae	Bufo marinus Bufo marmoreus Bufo mazatlanensis	
	Familia Leptodactylidae	Eleutherodactylus hobartsmithi Eleutherodactylus mexicanus *Eleutherodactylus modestus Eleutherodactylus nitidus Leptodactylus melanonotus	
	Familia Hylidae	Hyla sartori Hyla smaragdina Hyla smithi Pachymedusa dacnicolor Pterohyla fodiens Phrynohyas venulosa Smilisca baudini Triprion spatulatus	
	Familia Microhylidae	Gastrophryne usta Hypopachus variolosus	
	Familia Ranidae	Rana forreri	

--	--	--	--

## Reptiles

Orden	Testudines	Familia Kinosternidae	Kinosternon integrum
		Familia Emydidae	Rhinoclemmys pulcherrima rogerbarbouri Rhinoclemmys rubida perixantha
		Familia Cheloniidae	Caretta caretta Chelonia agassizii Eretmochelys imbricata bisca Lepidochelys olivacea
		Familia Dermochelyidae	Dermochelys coriacea
Orden	Squamata	Familia Eublepharidae	Coleonyx elegans nemoralis
Suborden	Lacertilia		
		Familia Gekkonidae	Hemidactylus frenatus Phyllodactylus lanei rupinus
		Familia Polychrotidae	Anolis nebulosus
		Familia Corytophanidae	Basiliscus vittatus
		Familia Iguanidae	Ctenosaura pectinata Iguana iguana
		Familia Phrynosomatidae	Phrynosoma asio Sceloporus horridus albiventris Sceloporus melanorhinus calligaster Sceloporus utiformis Urosaurus bicarinatus tuberculatus
		Familia Scincidae	Eumeces parvulus Mabuya unimarginata Sphenomorphus assatus
		Familia Teiidae	Ameiva undulata Cnemidophorus communis communis Cnemidophorus lineatissimus duodecemlineatus
		Familia Helodermatidae	Heloderma horridum
		Familia Anguidae	Gerrhonotus liocephalus
Suborden	Serpentes	Familia Leptodactylidae	Leptotyphlops humilis dugesi
		Familia Boidae	Boa constrictor imperator

	Familia	Loxocemidae	Loxocemus bicolor
	Familia	Colubridae	Clelia scytalina Conophis vittatus vittatus *Dipsas gaigeae Dryadophis melanolomus stuarti Drymarchon corais rubidus Drymobius margaritiferus fistulosus Hypsiglena torquata torquata Imantodes gemmistratus latistratus Lampropeltis triangulum nelsoni Leptodeira maculata Leptophis diplotropis diplotropis Manolepis putnami Masticophis mentovarius striolatus Oxybelis aeneus Pseudoficimia frontalis Pseudoleptodeira latifasciata *Pseudoleptodeira uribei Rhadinaea hesperia Salvadora mexicana Senticolis triaspis intermedia  Sibon annuliferus Sibon nebulata nebulata Sibon philippi Symphimus leucostomus Tantilla bocourti bocourti Tantilla calamarina Thamnophis valida Trimorphodon biscutatus biscutatus
	Familia	Elapidae	*Micrurus distans oliveri
	Familia	Hydrophidae	Pelamis platurus
	Familia	Viperidae	Agkistrodon bilineatus bilineatus Crotalus basiliscus
Orden Crocodylia	Familia	Crocodylidae	Crocodylus acutus

### Taxa amenazados

Anfibios y reptiles. *Hyla smaragdina*(R\*), Bufo marmoreu (*Bufo marinus*), *Ctenosaura pectinata*(A\*), *Sceloporus utiformis*, *Heloderma horridum*(A\*), *Basiliscus vittatus*, *Oxybelis aeneus*, *Anolis nebulosus*, *Cnemidophorus lineattissimus*(R\*), *Salvadora mexicana*(R\*), *Masticophis mentorarius*, *Sphenomorphus assatus*, *Micrurus distans*(R\*), *Crotalus basiliscus*(Pr\*), *Kinosternon integrum*, *Iguana iguana*. De las tres especies de cocodrilo que se distribuyen en México, el cocodrilo americano *Crocodylus acutus*(R), que es el que se presenta en la reserva de Chamela-Cuixmala, tiene problemas para su conservación.

Respecto de los mamíferos, por lo menos 22 especies (31%) del total de la zona son frágiles, amenazadas o en peligro de extinción. El puma (***Felis concolor***) ha subsistido en Chamela a pesar de la cacería y la destrucción de su hábitat. El jaguar (***Panthera onca***)(P), el ocelote (***Leopardus pardalis***)(P) y el margay (***L. wiedii***)(P) son tres felinos que tienen una amplia distribución; se pueden encontrar en regiones cálidas, desde espesos bosques lluviosos hasta bosques tropicales secos, pero la cacería y destrucción de su medio han reducido sus poblaciones a grado tal que hoy en día son especies seriamente amenazadas por la extinción. En una situación comparable se encuentran el murciélago blanco, la rata arborícola (***Xenomys nelsoni***)(A\*), ***Musonycteris harrisoni***(A\*), el murciélago nectarívoro, etcétera.

### En peligro de extinción

Además de las anteriores, el escorpión (***Heloderma horridum***) (A\*), el cocodrilo, cuatro especies de tortuga (***Lepidochelys olivacea***) (P), ***Dermochelys coriacea***(P), ***Eretmochelys imbricata***(P) y ***Chelonia mydas***(P)) y el loro de cabeza amarilla (***Amazona oratrix***)(P).

### Taxa endémicos

Algunos géneros de mamíferos endémicos de México presentes en la zona incluyen ***Megasorex***, ***Osgoodomys*** y ***Musonycteris***; las ratas arborícolas de Chamela (***Xenomys nelsoni***)(A\*), son comunes de la región, endémicas y están

ligadas en forma estrecha a la selva baja y la selva media que constituyen su único hábitat.

### **Taxa raros**

En Chamela se distribuye *Dicliduros albus*, que es un murciélago blanco bastante raro. Sólo se reconoce en escasas localidades de México y es probable que se encuentre en peligro de extinción.

La fauna es muy diversa, ya que incluye alrededor de 431 especies de vertebrados y miles de especies de invertebrados. Se han registrado 73 especies de mamíferos, 271 de aves, 68 de reptiles y 19 de anfibios. De los vertebrados aproximadamente el 30% son endémicos de México y por lo menos el 20% se consideran en peligro de extinción.

Una de las características más interesantes de la región de Chamela-Cuixmala es su elevada concentración de especies endémicas, tanto de flora como de fauna. Además, si se toma en cuenta su superficie, está entre las de mayor endemidad en toda Latinoamérica.

Es la reserva con mayor número de vertebrados endémicos en México, con 96 especies; 18 de mamíferos, que corresponden al 60% de todos los géneros, 36 de aves y 42 de reptiles y anfibios. A pesar de no existir información disponible detallada, el número de especies únicas de invertebrados es aparentemente alto.

Aquí se encuentra una de las poblaciones de cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) más grandes de la costa del Pacífico de México. Además, playa Cuixmala es un importante sitio de anidación de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y del gaviotín (*Sterna antillarum*), especies consideradas en peligro de extinción. Es un refugio importante para aves migratorias marinas, acuáticas y terrestres. De hecho, las selvas del oeste de México son el único refugio invernal para cerca de 100 especies de pájaros migratorios del oeste de Canadá y Estados Unidos

## RELEVANCIA

Entre los numerosos elementos de la fauna, sobresalen un grupo de especies que son típicas de las selvas caducifolias de la vertiente del Pacífico, muchas de las cuales son endémicas de esta comunidad vegetal como *el zorrillo pigmeo* (*Spilogale pigmaea*), *el tlacuachín* (*Marmosa canescens*), *la musaraña* (*Megasorex gigas*), *la rata arborícola de Chamela* (*Xenomys nelsoni*), *el murciélago nectarívoro* (*Musonycteris harrisoni*), *la nutria* (*Lutra longicaudis*), *el coatí* (*Nasua narica*), *la espátula* (*Ajaia ajaja*), *el guaco* (*Micrastur semitorquatus*), *la catarinita* (*Forpus cyanopygius*), *el loro guayabero* (*Amazona finschii*), *el trogón* (*Trogon citreolus*), *el carpintero* (*Melanerpes chrysogenys*), *la urraca* (*Cyanocorax samblasianus*), *el escorpión* (*Heloderma horridum*), *la rana pico de pato* (*Tripurion spatulatus*) y *la tortuga terrestre* (*Rhinoclemmys rubida*).

<http://www.conanp.gob.mx/anp/chamela-cuixmala/chamela-cuixmala.php>

## Vegetación y flora

La diversidad florística de la región, probablemente es la mejor conocida de toda la vertiente del Pacífico del país, es muy diversa y se estima que están presentes 1,200 especies de plantas. Se encuentra representada con 125 familias de plantas vasculares, las familias nativas son en general las más comunes para las selvas secas continentales del neotrópico. La familia con el mayor número de especies es Leguminosae con 160. La flora comprende 555 géneros siendo Ipomoea el más representado con 26. La región contiene especies endémicas que incluyen varios árboles entre los que se encuentran *Sciadodendron excelsum*, *Jatropha chamelensis*, *Celanodendron mexicanum*; así mismo las cactáceas y agaves *Penicereus cuixmalensis*, *Opuntia excelsa* y *Agave coliman*.

La región presenta un mosaico de tipos de vegetación, en el que la selva baja caducifolia es predominante, la característica más evidente en este tipo de vegetación es la pérdida de hojas en la mayoría de los árboles, al término de la época de lluvias. La selva baja constituye un bosque cuya altura oscila entre cinco y diez metros, de troncos delgados con un diámetro de 1.3 m y poco ramificados. Los



géneros principales son *Acalypha*, *Casearia*, *Croton*, *Erythroxylum*, *Phyllanthus* y *Randia*. También destacan algunas cactáceas arborescentes como *Pachycereus pecten-arboriginum*, *Stenocereus chrysocarpus* y *Opuntia excelsa*.

La selva mediana se ubica en valles amplios asociados tanto a ríos como a arroyos principales, presenta el follaje de tono más oscuro respecto a la selva baja y mantiene parcialmente las hojas durante le época de sequía. Abundan los árboles de tallo grueso con un diámetro de 30 cm. y el dosel alcanza los 20 m de altura. Las especies arbóreas características son *Astronium graveolens*, *Brosimum alicastrum*, *Bursera arborea*, *Coccoloba barbadensis*, *Couepia polyandra*, *Cynometra oaxacana*, *Ficus insipida*, *F. pertusa*, *Guarea glabra*, *Lonchocarpus guatemalensis*, *Sciadodendron excelsum*, *Sodorexylon Capiri*, *Tabebuia roea*, *T. donnell-smithii*, *Thouinidium decandrum*, *Urera caracasana* y *Vitex hemsleyi*.

La vegetación riparia se presenta en los lechos de arroyos y ríos principales, las especies más comunes son *Astianthus viminalis*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Picus* spp. y *Salix gooddingii*.

En los canales y desembocaduras de los ríos se desarrolla vegetación acuática representada por *Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes*, *Typha domingensis*, *Azolla mexicana*, *Lemna aequinoctialis* y *Wolffia brasiliensis* presentes en cuerpos de agua temporales o permanentes de aguas tranquilas.

Por otra parte, los manglares se desarrollan en las lagunas y desembocaduras de ríos. Las especies representativas son *Avicennia germinans*, *Conocarpus erecta*, *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*. En las depresiones estacionales menos saladas, se encuentra *Annona glabra*, *Coccoloba barbadensis*, *Cupania dentata*, *Hippomane mancinella*, *Hyperbaena ilicifolia*, *Pithecellobium lanceolatum* y *Phyllanthus elsiae*.

La vegetación de las dunas presentan una asociación poco densa de *Abronia maritima*, *Hyperbaena ilicifolia*, *Indigofera* spp., *Porophyllum* spp., *Prosopis juliflora* y *Stegnosperma cubense*; así como *Capparis incana*, *Crateva tapia*, *Cupania dentata*, *Diospyros aequoris*, *Portulaca pilosa*, *Schoepfia* cf. *Schreberi* y el pasto *Jouvea pilosa*.

Los acantilados se encuentra dominados por *Amphipterygium adstringens*, *Bursera excelsa*, *B. Instabilis*, *Caesalpinia platyloba*, *Euphorbia schlechtendalii* var.

*Websteri*, *Jatropha bullochii*, *Stenosocereus standleyi*, *Thevetia ovata* y *Prosopis juliflora*; también presentan especies como *Acanthocereus occidentalis*, *Agave colimana*, *Mammillaria occidentalis*, *Portulaca pilosa* y *Stenosocereus standleyi*.

## **Fauna silvestre**

La fauna silvestre presente en la región donde se desarrollará el proyecto es sumamente importante, dado el grado de conservación relativamente alto en el que se encuentra la estructura de vegetación. En la zona todavía es posible encontrar diferentes especies de importancia cinegética. En primer lugar, los reptiles están representados por la iguana negra, la iguana verde y el cocodrilo. Las aves que podemos mencionar están 8 especies de patos, la chachalaca, la paloma morada, el pichón, la paloma de alas blancas y la perdiz. Las especies de mamíferos son el jaguar, el puma, el gato montés, el ocelote, el jaguarundi u onza, el tigrillo, la nutria o perro de agua, el jabalí y el venado cola blanca. Cabe mencionar, que en otras regiones del país estas especies han sido extirpadas o llevadas a niveles críticos de abundancia de sus poblaciones, lo que significa que esta región es de mucha importancia para la conservación de la biodiversidad.

Por otro lado, las especies de reptiles, aves y mamíferos que deben ser mencionadas por su importancia biológica, (endemismo para la costa del pacífico) o porque están en alguna categoría de riesgo son el camaleón (*Phrynosoma asio*), el monstruo de gila (*Heloderma orridum*), el loro de cabeza amarilla (*Amazona oratrix*), el loro de cabeza lila (*A. fischeri*) el trogón citrino (*Trogon citrino*), la muasraña (*Megasorex gigas*), los murciélagos (*Musonycteris harrisoni* y *Myotis carteri*), zorrillo pigmeo (*Spilogale pigmea*), las ardillas (*Sciurus colliaei* y *Spermophilus annulatus*), la tuza (*Pappogeomys bullery*) las ratas (*Oryzomys melanotis*, *Sigmodon alleni*, *S. mascontensis*, *Xenomys nelsoni*) y el ratón (*Peromyscus perfulbus*).

Desde el punto de vista ecológico, las especies de fauna silvestre son importantes por su influencia en el ambiente. Así, tenemos especies que por sus hábitos alimentarios dispersan las semillas de los frutos de los que se alimentan. Entre ellos podemos mencionar a varias especies de aves y murciélagos filostómidos, la zorra gris, el coyote, el mapache y el cacomixtle, entre otros. Los polinizadores están representados primordialmente por ocho especies de colibríes y por tres especies de murciélagos de la familia Phyllostomidae. También se

encuentran los depredadores de insectos y mamíferos. En este grupo podemos mencionar a las aguilillas, halcones y gavilanes, varias especies de murciélagos, la comadreja, la zorra gris, el coyote y el ocelote, entre otros.

Las actividades que se desarrollen en la zona deben mantener como uno de los criterios primordiales la conservación del hábitat, a través corredores de vegetación. Estas especies con toda certeza transitan por el predio y muchas de estas especies dependen de que la cobertura vegetal se encuentre en buen estado de conservación para poder subsistir.

## **Sistema socioeconomico**

### **El contexto Regional**

#### **Regiones económicas**

El proyecto, que se esta presentado, con su manifestación de Impacto ambiental, versión regional se ubica en el Municipio de la Huerta, pero a su vez veremos las diferentes regionalizaciones en que el mismo esta ubicado.

#### **Regiones y cuencas:**

Esta región definida desde los aspectos geográficos se denomina Costa de Jalisco, que tiene una extensión lineal de mas de trescientos cincuenta kilómetros y una profundidad de la costa hacia la sierra madre de aproximadamente 70 Km. y que abarca una superficie de 16,17% del territorio del estado de Jalisco que cuenta con una superficie total de 80,137.00 km<sup>2</sup>, y que en la misma se alojan tres cuencas que son (SEIJAL – INEGI 2003)

- R. Chacala – Purificación (4,62% de la superficie estatal)
- R. San Nicolás – Cuitzmala (4,94% de la superficie estatal)
- R. Tomatlán – Tecuan (4,82% de la superficie estatal)

#### **Planificación Regional**

La región costa de Jalisco se ha dividido en el Plan de desarrollo Regional aprobado el año 1999 en dos regiones, con características y niveles de desarrollo diferenciados, que son:

- Región costa norte, que abarca los municipios de Puerto Vallarta, Cabo Corrientes y Tomatlán
- Región Costa Sur, que abarca los municipios de La Huerta, Cihuatlán. Cuahautitlán de García Barragán, Autlán de Navarro, Casimiro Castillo y Purificación.

Municipios	Superficie km2	% respecto de Jalisco
Estado	80,137.00	100
<b>Región Costa Sur</b>		
Autlán de Navarro	962.90	1.20
Casimiro Castillo	461.80	0.58
Cihuatlan	713.70	0.89
Cuahautitlán de García Barragán	1178.67	1.47
La Huerta	1749.71	2.18
Villa Purificación	1937.61	2.42
Total Región costa sur	7004.39	8.74
<b>Región Costa norte</b>		
Cabo Corrientes	2001.06	33.57
Puerto Vallarta	1300.67	21.82
Tomatlan	2657.50	44.59
Total Región Costa Norte	5959.23	
Total Región Costa de Jalisco	12,963.62 km2	

Fuente: Plan de desarrollo Regional 2000

### **Macro Región de Referencia: Centro Occidente**

La región centro occidente, que esta formada por nueve estados del centro occidente de México se constituye a partir del año 2000 a través de un convenio de coordinación y colaboración firmado por los diferentes gobiernos y secretarios de desarrollo en una organización con programas y proyectos de grandes significacia macro regional.

En el año 2002, se gestionaron recursos públicos en el gobierno federal para complementar los fondos estatales para la ejecución de proyectos automotrices, agroindustriales y de cadenas productivas.

En el 2002 se firma un programa de cooperación con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) con tres componentes: agroindustrias, automotriz y cadenas productivas.

### Región Centro Occidente

Estados	Superficie km <sup>2</sup>	Población	Densidad h/km
Aguascalientes	5,589	944,285	129
Colima	5,455	542,627	65.3
Guanajuato	30,460	4,663,032	99.8
Jalisco	80,137	6,322,002	65.9
Michoacán	59,928	3,985,667	50.9
Nayarit	27,621	920,185	27.1
Querétaro	11,499	1,404,306	63.4
San Luis Potosí	63,068	2,299,360	26.5
Zacatecas	73,252	1,353,610	15.6

Universidad de Guadalajara, 2002

La región centro occidente, si bien posee un gran potencial de desarrollo, el mismo no ha sido suficiente ya que esta es una de las principales expulsora de población hacia los EEUU.

Paso de tener en el periodo 1960 – 1970 una perdida neta anual de 30,000 personas al periodo 2000 – 2004, donde el incremento fue de mas de 13 veces al llegar 390 habitantes anuales.

Así en 1990 había 2,7 millones de mexicanos originarios de esta región en los estados unidos, lo cual se duplico en el 2004 con 5,1 millones de mexicanos, de la misma en el país vecino.

### Región turística: Corredor Costa Alegre

La planeación del turismo en la Costa del Pacífico central no es un hecho nuevo, ya que desde los años 50's, primero con la denominada Comisión de

Planeación de la Costa de Jalisco y luego a través de los planes nacionales se han ido definiendo las verdaderas zonas con vocación turística en la región.

En 1962 se promulga el primer Plan Nacional orientado al desarrollo del turismo, a fin de que esta actividad se sujete al desenvolvimiento integral de las denominadas zonas metas, que se constituyeron en base a criterios geográficos.

El país se divide en ocho regiones turísticas, que son:

- Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán
- Oaxaca, Puebla, Tlaxcala, Veracruz e Hidalgo
- Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas
- Baja California, Baja California Sur, Chihuahua y Sonora
- Aguascalientes, Durango, Sinaloa y Zacatecas
- Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit
- Guanajuato, México, Querétaro y San Luis Potosí
- Distrito Federal, Morelos y Guerrero

Allí se define el Pacífico Central, primero, la Costa Oro luego hasta llegar al Corredor Costa Alegre.

El objetivo era la creación de nuevos centros turísticos, que en este caso se hicieron realidad en Nayarit en el Centro Integralmente Planeado de Rincón de Guayabitos y apoyar a los centros emergentes, como Manzanillo, Barra de Navidad y Puerto Vallarta.

El plan de 1963 se basaba en las nuevas tendencias del turismo a partir del auge de la aviación, el crecimiento del turismo de playa y el surgimiento de los Tour-operadores (Jiménez 1992).

En los 70's, con la consolidación de un organismo ejecutor del desarrollo turístico de los Centros Integralmente Planeados, el Fondo Nacional para el Fomento del Turismo (FONATUR), se inicia una nueva etapa de auge del desarrollo turístico.

El turismo ejidal en Nayarit llega hasta la apertura del primer hotel ejidal de la región Pacífico Centro, el de Bucerías en Bahía de Banderas y la creación del Fideicomiso de Bahía de Banderas para apoyar estos desarrollos.

En 1974 se promulgó la nueva Ley Federal de Fomento al Turismo, en el marco del auge de las construcciones de los CIP.

El Plan Nacional de 1978, parte de un inventario turístico que se realizó a nivel nacional, en el cual se identifican 17 zonas de atractivos y cinco corredores, de éstos destacan dos:

- Corredor Puerto Vallarta – Guayabitos con 33 atractivos inventariados
  - 1 de jerarquía I (Valor excepción, que por sí solo motiva importante corrientes de turistas internacionales y nacionales).
  - 9 de jerarquía II (Importantes)
  - 20 de jerarquía III (Menos importantes)
  - 3 de jerarquía IV (Atractivos complementarios )
- Corredor Manzanillo - Chamela con 63 atractivos inventariados
  - 5 de jerarquía II
  - 29 de jerarquía III
  - 29 de jerarquía IV

Ambos corredores comenzaron a crecer, de Puerto Vallarta a Guayabitos con un 11% o sea 1,572 cuartos en el año y 2.109,292 turistas - noches, frente a un corredor emergente, Manzanillo - Chamela con un crecimiento similar 2.158,614 turistas - noche y un incremento de cuartos de 1,879, o sea, había más dinamismo en lo que sería el corredor Costa Alegre.

En 1982 llegaron 200,000 turistas al corredor del sur (Manzanillo - Chamela) y 550,000 al corredor del norte (Puerto Vallarta - Guayabitos).

En 1978, como parte del Programa Nacional se organizó uno regional que abarcaba Jalisco, Nayarit y Colima (JACONA), que apoyaba la creación de infraestructura y fomentaba un turismo basado más en la naturaleza.

El desarrollo de las costas de los tres Estados planteaba para el final del sexenio, 1984, los siguientes resultados:

- 2 millones de turistas, sólo se logró al 60% de lo planeado, 1.200,000.
- 30,000 cuartos de hotel, sólo se logró un 30%, 8,952 cuartos.
- Empleos: 15 directos y 53,000 indirectos.
- 350,000 habitantes y no se llegó a la mitad.

En 1983 se realiza el Plan 1983 - 1988, y nuevamente el país se regionaliza esta vez en siete regiones, siendo la de costa central, la de Guerrero, Michoacán,

Colima y Jalisco, y esta vez no se consideran los corredores, sino los polos, Manzanillo y Puerto Vallarta como ejes del desarrollo regional.

Las metas para Manzanillo fueron rebasadas en 1988 en turistas pero no en crecimiento de cuartos, mientras que Puerto Vallarta no alcanzaba ninguna de las dos metas planteadas.

La situación de la costa de Jalisco era muy difícil en los 80's, por ello el Estado regionalizó la misma en dos regiones: Costa norte con epicentro en Puerto Vallarta y la Costa sur con epicentro en Autlán.

Entre 1988 y 1994 se plantean dentro del Plan de Desarrollo metas muy elevadas para el turismo. Alcanzar 10 millones de turistas extranjeros era una de ellas y para apoyar la misma se plantean una serie de megadesarrollos, los cuales llevará a cabo FONATUR.

Estos generarán una inversión cercana a los 8,000 millones de dólares y se crearán 33,000 cuartos de hotel y 22,000 condominios, 8,000 unidades residenciales, para captar algo más de tres millones de turistas extranjeros.

De los megaproyectos planeados por FONATUR, un total de catorce, ninguno se daba en Jalisco y de los que promocionó SECTUR, sólo uno, Hyatt Puerto Careyes, hotel de 450 cuartos y 980 apartamentos y casas con una inversión de 180 millones de dólares.

Así se cubrieron los primeros treinta años del desarrollo turístico de la costa de Jalisco, con un crecimiento lento, por lo que se planteó en los 90's un último plan para el final del siglo, el XAPAC XXI, orientado a un crecimiento que difícilmente se podría dar si no había cambios profundos en la región.

### **La Región del Estudio: Definición y criterios para la selección**

La región que consideramos debe ser el rea referencial de impacto y desarrollo del proyecto se definió a partir de los siguientes criterios.

- Geográficos – económicos :

La zona de la costa esta formada por los valles aluviónales que se forman a partir de los ríos y zonas bajas de las ultimas estribaciones de la Sierra Madre, que forman la zona de desarrollo de la agricultura.



La segunda zona concuerda con la cuenca media, y nos valles que se ubican a más de 800 metros de altura donde las condiciones productivas asociadas a la baja densidad de población han generado una zona de bajo nivel de desarrollo.

Y por ultimo la parte más elevada que concuerda con la cuenca alta donde la principal explotación es forestal.

El primer nivel que va desde el nivel del mar hasta los doscientos metros es la zona más homogénea en producción, ecosistemas y doblamiento y a la vez la que tiene elementos de desarrollos reales y potenciales muy similares.

- Económico - político

Esta zona que coincide con el área costera y los valles productivos, es un área en proceso de transformación, don se da un proceso de modernización que implica lo que algunos teóricos de la geografía plantean como una zona urbana, al extremo que esta zona ha tenido posiciones de separarse del resto del municipio dominado por los ejidos

- Nivel y potencial de desarrollo

Esta zona costera se divide, como corredor costa alegre en tres grandes zonas, la norte que abarca parte la parte sur de Cabo Corrientes y Tomatlán es la menos desarrollada.

La zona centro, que iría del río san Nicolás al Purificación, es donde esta el proyecto y es la zona de referencia abarca los principales proyectos de desarrollo turístico de baja densidad y alto nivel económico.

La zona sur, que va del Río Purificación al limite sur del Estado, el río Marabasco es la zona de desarrollo turístico masivo, dominado u orientado al turismo nacional.

Así la región de estudio esta limitado al oeste por el océano Pacifico, al norte por el Río San Nicolás, al Sur por el río Purificación y al este por el final de la zona productiva una línea imaginaria de los 300 metros sobre el nivel del mar, donde termina los principales centros poblados y anexos de los ejidos y que dan lugar a una zona de vació demográfico hasta la cota de los 600 a 700 metros que es donde se da el segundo nivel de valles y planes.

**Poblaciones de la región periférica** ( Distribución y ubicación en un plano escala 1:50,000 de núcleos poblacionales cercanos al proyecto y de su área de influencia)

La zona periférica a la región del estudio esta dada por el municipio de La Huerta y Cihuatlán esta periferia, es a la vez el referencial de apoyo en fuerza de trabajo con un nivel de especialización y la cabecera municipal de ambos municipios ejercen una centralidad económica, lo cual los aleja del norte de la región costa, Tomatlán y mas al norte Puerto Vallarta.

Esta es una región que aun tiene un bajo nivel de doblamiento y como se puede apreciar en el cuadro siguiente, la densidad de la costa de Jalisco ha sido durante la ultima mitad del siglo XX muy baja en relación con el estado y de ellos el municipio de La Huerta es el que tiene menos población en relación con su gran territorio.

Si bien a partir de los 80' comienza a darse un mayor repoblamiento, este aun es bajo en toda la región y en la huerta no se dan los cambios que hay en el resto de la misma, logrando densidad de la mitad de las regionales en las ultimas dos décadas del siglo que paso.

Densidad de población de los municipios costeros 1950 - 1995

Entidades	1950	1960	1970	1980	1990	1995
Estado	21.8	30.49	41,14	54,56	66,17	74,76
Región costa Sur	7,40	10,55	14,95	17,80	20,08	21,48
La Huerta	2,85	5,39	9,12	11,02	11,82	12,82
Cihuatlán	8,09	10,53	22,72	28,66	34,83	43,37

Fuente: censos de población y vivienda

Al analizar la población, como evolución y se redistribuyo en estos municipios vamos ver como se va formando los diferentes rangos y centralidades de las mismas. Comenzaremos por el municipio de la Huerta para analizar la evolución de la población 1950 – 1960

**Municipio de La Huerta Evolución de la población por localidades. 1950 - 1960.**

Localidades	Población 1950	Población 1960	Incremento %
-------------	----------------	----------------	--------------

La Huerta	1,693	3,468	51.2
Agua caliente de A.		433	
Cofradía de la Huerta		100	
La Concepción	839	929	9.7
Cuitzmala		364	
Emiliano Zapata		325	
Gral. Lázaro Cárdenas		514	
La Manzanilla	188	303	38.0
Mazatán	161	150	- 7.0
Nacastillo		125	
Las Pilas	121	258	53.2
La Plazota	272	382	28.8
El Pueblo Viejo		201	
El Rincón		341	
Totole	534	372	30.4
Total Municipal	4,980	9,424	47.0

Fuente: VII y VIII Censo General de Población. 1950 y 1960.

**Municipio de Cihuatlán**  
**Evolución de la población por localidades. 1950 - 1960.**

Localidades	Población 1950	Población 1960	Incremento %
Cihuatlán	3,571	4,125	15.5
Aguacate	217	345	57.0
Barra de Navidad	551	852	36.0
Maluco	457	736	48.0
La Peñita y las Truchas		213	
El Rebalse	484	330	- 31.2
San Patricio	203	819	75.0
Total municipal	5,774	7,515	23.0

Fuente: VII y VIII Censo General de Población. 1950 y 1960.

**Municipio de Cihuatlán**  
**Población , Alfabetismo y Vivienda. 1970.**

Localidad	Categoría	Población 1970	Incremento 1960 - 1970 %	Alfabetos %	Vivienda
Cihuatlán	Pueblo	9,451	56.4	83.9	1,690
Barra de Navidad	Comunidad	1,829	53.5	81.0	336
Aguacate	Comunidad	463	25.5	75.5	89
Aquiles Sedán	Rancho	147	Nuevo	48.4	25
Emiliano Zapata	Rancho	143	Nuevo	77.7	27
Maluco	Comunidad	954	22.9	74.2	191

Lázaro Cárdenas	Ejido	313	Nuevo	60.2	53
La Pezita	Comunidad	222	Nuevo	77.6	36
El Rebalse	Comunidad	239	-27.6	58.6	55
San Patricio y Melaque	Comunidad	1,847	55.7	86.3	345
Villa Obregón	Congregación	196	Nuevo	78.5	44
Total Municipal	Municipio	16,217	57.7	80.9	2,979

Fuente : IX Censo de Población. INEGI. 1973.

**Municipio de La Huerta  
Población, Alfabetismo y Vivienda. 1970.**

Localidad	Categoría	Población	Alfabetos %	Vivienda
La Huerta	Pueblo	4,328	82.3	744
Agua Caliente	Ranchería	466	70.3	63
A. López Mateos	Ranchería	198	58.5	30
Apabila	Ranchería	103	31.3	17
Arroyo Seco	Rancho	320	68.4	61
Carrizalillo o La Mesa	Comunidad	118	48.5	23
Chamela	Ranchería	248	71.1	40
La Cofradía	Comunidad	345	75.1	56
La Concepción	Hacienda	1,347	75.4	243
Cuitzmalito	Ranchería	418	78.0	71
El Divisadero del Chante	Ranchería	131	59.1	21
Emiliano Zapata	Ejido	350	72.4	70
La Fortuna	Rancho	210	67.4	33
El Maguey	Rancho	102	82.3	19
La Manzanilla	Comunidad	489	72.8	95
Mazatan	Comunidad	306	63.2	61
Miguel Hidalgo	Ranchería	954	67.4	133

Nacastillo	Ranchería	218	81.0	40
Las Pilas	Comunidad	278	76.2	45
El Playón	Rancho	100	70.4	13
Plazota	Comunidad	413	74.1	81
Quemaro	Ranchería	114	68.6	19
El Rebalsito	Rancho	562	76.1	97
El Rincón	Comunidad	493	57.0	74
La Rosa	Ejido	185	56.1	31
San Miguelito	Rancho	112	47.2	19
Tecuastitan	Rancho	460	67.4	78
El Totole	Congregación	413	78.9	78
La Huerta	Municipio	15,950	71.7	2,721

Fuente: IX Censo de Población. INEGI. 1970.

### Número y densidad de habitantes por núcleo poblacional identificado.

Dentro de la zona de estudio encontramos varios núcleos de poblaciones, los cuales presentamos en el siguiente cuadro y muestran el número de habitantes y cuantos son hombres y mujeres.

No. Referencia INEGI	Nombre del Núcleo Poblacional	No. de habitantes	Total hombres	Total mujeres
99	San Mateo	600	300	300
146	Férula	661	340	321
125	Los Ranchitos	171	84	87
150	Santa Cruz de Otates	42	24	18
123	Gil Preciado	424	236	188
39	Ejido La Fortuna	204	113	91
178	El Embrujó	10		
33	Chamela	112	57	55
289	Las Rosadas	7		
209	Fundación Ecológica Cuitzmala	4		
36	Emiliano Zapata	993	489	504
210	Las Bugambilias	3		
223	La Casa	3		
251	Villas La Loma	14	4	10
218	José María Morelos (El Caimán)	2		
137	Pueblo de Careyes	70	36	34
265	Rincón de Careyes	43	22	21
	Casita de las Flores			
180	La Aldea	31	15	16
4	Agua Caliente Vieja	185	89	96
139	Miguel Hidálgo Nuevo	946	454	492
68	Miguel Hidálgo Viejo (Apazulco)	679	324	355
91	Quémaro	140	63	77
74	Nacastillo	210	121	89
156	Nvo. Ctro. de Pob. Morelos (El Limoncito)			

140	Agua Caliente Nueva	710	353	357
165	La Mesa	166	83	83
193	Las Alemandas	4		
16	José María Morelos	8	6	2
229	Club de Playa Chamela	4		
237	Don Lupe	18	12	6
12	Arroyo Seco	345	186	159
41	Francisco Villa	863	434	429
97	San Borja	6		
252	Mezcales	5		
	El Tabaco			
276	Villas Polinesia	18	9	9
147	Melchor Ocampo	26	16	10
7	Agua Zarquita	204	114	90
6	Agua Zarca	4		
172	Las Trojas	2		
110	Tecuestitán	162	86	76
132	El Cedro	14	7	7
	El Cerro del Derramadero			
	Crucero de Férula			
249	Km. 75			
268	Santa Eduvigis			
142	El Cuatro	16	8	8
190	Juan Pérez	13		
270	El Taller	1		
183	Sección 47	3		
266	Las Salinas	6		
282	Caleta Blanca			
201	La Estación Biológica			
286	Mesa de Teopa	5		
230	El Convento			
272	Tulito			
216	Las Bombas	5		
124	El Zapotillo	6		
42	El Guamuchal	16	10	6

Fuente: Elaboración propia 2005

### **Tipo de centro poblacional conforme el esquema de sistema de ciudades (según SEDESOL)**

Partiendo de la normatividad y metodología del Consejo Nacional de Población y Vivienda el centro poblacional se identifica como urbano.

De acuerdo con la Secretaría de desarrollo social el tipo de centro poblacional es considerado como concentración rural, debido a que ningún grupo poblacional sobrepasa los mil habitantes. Sin embargo, si consideramos el número total de habitantes de todos los núcleos poblacionales de este estudio, el tipo de centro

poblacional se considera básico, pues se encuentra en el rango de 5,001 a 10,000 habitantes.

## Índice de pobreza de CONAPO

El índice de pobreza para el municipio de La Huerta según la CONAPO, se encuentra entre los rangos de medio y bajo, según los datos del XII censo de vivienda del 2000.



## Equipamiento

En cuanto a la ubicación y capacidad de servicios para manejo y disposición final de residuos y fuentes de abastecimiento de agua y energía en el Municipio de la Huerta, se presenta la siguiente información:

### Descargas de drenaje doméstico

Región	Dotación diaria de agua litros/hab.	Descarga diaria unitaria litros/hab	Volumen municipal l/m <sup>3</sup> /día
La Huerta	150	111.5	1948.05

Fuente: INEGI y Comisión nacional del agua, 1999

En toda la Región Costa Sur, la mayor afectación al agua para consumo directo y para riego, preservación de la flora y fauna acuática, proviene de las aguas residuales domésticas e industriales. Por ello en este proyecto se establecen medidas preventivas como la instalación de las plantas de tratamiento.

En el siguiente cuadro se observa que uno de los principales afluentes cercano al predio ya cuenta con alteraciones:

### Índice de calidad del agua (ICA) de cuerpos receptores

Cuerpo receptor	ICA	Recomendaciones
Río purificación	43.31	Requiere tratamiento previo a su uso actual en riego agrícola. Dudosa para su consumo, contaminada para la pesca

Fuente: INEGI y CNA 1999

La proyección que se tiene para la generación de residuos sólidos domésticos es la siguiente:

	Año 2000	Año 2010	Año 2020
La Huerta	17,679	22,533	28,608

Fuente: INEGI y SEIGAL 1999

## Aspectos sociales

### Reseña histórica



El Municipio de La Huerta se localiza al occidente del Estado de Jalisco; esa entidad según la regionalización que hace el Plan Jalisco 1984-1988 se ubica en la Región Vallarta.

La zona que ocupa actualmente La Huerta representó en tiempos prehispánicos un importante punto en lo que se denomina en los petroglifos “la ruta de la sal”. El Altalte era un punto intermedio en esa ruta y en los alrededores de los cerros, diseminados por todo el valle, se establecieron grupos humanos de diferentes costumbres.

Además del exuberante entorno y la riqueza histórica que encierra el área del Altalte está rodeado de leyendas, que van desde la presunta existencia de figuras de cuarzo en una caverna hasta la supuesta presencia de seres extraños en la zona.

Ampliando un poco más y con la finalidad de dar una mayor idea de los orígenes de los habitantes del municipio, los comentarios que se hacen a continuación sobre este tema tratan de alguna manera de reproducir lo mejor posible, algunos aspectos que resaltó el Doctor en Arqueología, Investigador Nacional, Miembro del Colegio de Jalisco, A.C. y recientemente “Premio Jalisco”, OTTO SCHONDUBE, en una de las visitas que hizo a la localidad del cerro “Altalte” en el mes de febrero del año de 1998, cuando acompañaba a un grupo de personas que estaban realizando su Maestría en Historia Regional.

El Doctor señaló –“estas inscripciones pueden datar del periodo preclásico superior o del inicio del horizonte clásico; aproximadamente unos 200 años antes de Cristo; no se puede precisar su significado pero puedo hacer referencia al caso de los Huicholes, que cuando el “Maracamá” hace sus dibujos y figuras, solamente él puede descifrar los símbolos y dar su propio significado debido a que son totalmente subjetivos y particulares del que los realiza”.

Pero tratando de dar una idea sobre los petroglifos, señaló que los antiguos mexicanos tenían como costumbre ubicar lugares prominentes por medio de los cuales pudieran observar su entorno, generalmente ubicados al centro de un valle como es el caso que nos ocupa, con la finalidad de estudiar el movimiento de los astros, salidas y puestas de sol, etc. tomando como referencia las montañas que

circundan el valle lo que les permitía establecer las estaciones del año y las fechas de siembra y recolección entre otras.

Elementos que permiten suponer que las entidades representan a las deidades de la fertilidad de la tierra. Mismas que se encuentran representadas por las figuras humanas de un varón y de una hembra, forma en la que se solían representar a sus dioses; por otro lado, se observa la figura de un coyote que pudiera representar a otra entidad mítica. Los círculos concéntricos se entienden como una representación de su calendario basado precisamente en las observaciones que desde ese lugar hacían del sol y los demás astros.

Señala el Dr. Otto, que los lugares que escogían para hacer este tipo de observaciones e inscripciones, eran considerados como sagrados y en este caso concreto, el Altalte o cerro del mármol puede considerarse como la montaña sagrada de los antiguos mexicanos que habitaban la región.

Finalizó diciendo que generalmente escogían estos lugares sagrados cerca de arroyos, ríos o nacimientos de agua para hacer cuevas y poder depositar sus ofrendas.

Como se puede observar, el lugar de los petroglifos conocido como el Altalte, sin lugar a dudas constituyó en tiempos pasados, la montaña sagrada de nuestros ancestros mexicanos de la región.

Mientras que el Altalte representa el máximo descubrimiento arqueológico en La Huerta, otras zonas revisten también importancia dentro del territorio municipal.

En la costa se asentaron grupos llamados popularmente “Concheros”, existiendo varios puntos donde antiguamente se tuvieron asentamientos humanos. Dado que la cultura referida por Joseph B. Mountjoy, para Tomatlán, Nahuapa, mantuvo su influencia hasta la zona de lo que hoy es la costa norte de nuestro municipio, el área de la ribera del río San Nicolás no escapa a esa cultura.

Nahuapa fue al arribo de los españoles un importante centro comercial de la cultura de occidente, asentamientos donde pernoctaban los viajeros de la zona de

Chancoa. Se han encontrado algunos cementerios y depósitos de basura en lo que hoy son las comunidades de Norberto Aguirre Palancares y Melchor Ocampo.

En ésta última, se localiza una enorme piedra conocida entre los lugareños como “la piedra del chivo”, la cuál se presenta grabados de origen prehispánico, que tienen mucho que ver con la cultura Nahuapa.

Cuatro de cada diez familias de esta zona actualmente han encontrado restos de cerámica, obsidiana, metales y osamentas.

En plena costa, por otro lado, se tienen algunos puntos con petroglifos acompañados con hallazgos de cerámica y osamentas, como es el caso de Chamela, Juan Gil Preciado, Cuixmala, La Manzanilla, El Limoncito y Quémaro, prueba de que los llamados “Concheros” son parte de la historia de este municipio.

La ruta de la sal, como se denominó en los mismos petroglifos del cerro Altite, incluía varios puntos intermedios entre la costa y la zona arqueológica, de ahí que sean comunes los hallazgos de vasijas, principalmente con restos óseos humanos, en localidades como Agua Zarquita o Nacastillo.

Estos hallazgos demuestran que La Huerta, desde tiempos prehispánicos, fue un territorio muy productivo, ya que se desarrollaba la agricultura y el comercio, además de que se fabricaban artículos de concha marina y barro, como indican los hallazgos de los depósitos en algunos de los puntos intermedios en la llamada ruta de la sal.

A la llegada de los españoles a las tierras que hoy pertenecen al municipio de La Huerta, Jalisco, habitaban la región el pueblo Mazatleco que eran de la raza Náhuatl y rendían tributo al pueblo de Expuchimilco hoy Purificación, Jalisco, y éstos a la vez lo hacían con los Autlecos. Mazatlán que en Náhuatl significa “Lugar de Venados” tuvo su asiento en el lugar que hoy se conoce como “Pueblo Viejo” ubicado al poniente de la cabecera municipal, en donde todavía hay vestigios de su paso por este lugar, el cual cuenta con una característica muy peculiar ya que brota un manantial en el interior de una cueva y a su alrededor se encuentra una plantación de coquito de aceite; se desconoce el motivo por el que se abandonó este asentamiento.

Posteriormente se trasladaron al lugar que hoy se conoce como “La Capilla” en las inmediaciones de Agua Zarquita, lugar que por el año de 1799 se conocía como “San Juan de Sila”; según se tiene noticia en donde tenían su asiento los Mazatlecos y en donde según la tradición del lugar encontraron un 24 de junio, sin especificar el año, un ídolo aparentemente de piedra pómez con figura humana y los naturales del lugar determinaron, en consideración a la fecha, se trataba de San Juan Bautista y hoy a quién se le rinde culto en esta fecha cada año de la siguiente forma: desde nueve días antes de la fecha de la celebración, se organizan los habitantes y celebran novenarios de acuerdo a la liturgia católica y el día 24 muy de mañana se dan cita los lugareños para bañar a “San Juanito”, como cariñosamente se le conoce, labor que desempeñan las señoritas del lugar en un espacio previamente señalado y acondicionado, de donde se capta agua por los asistentes al festejo para utilizarla como agua bendita.

Una vez realizado lo anterior se le viste con un traje nuevo y se le lleva a su capilla para recibir la visita de la comunidad; además por el gran fervor religioso de la región, continuamente es solicitado por los agricultores principalmente para que realice visitas y por este medio se produzca la lluvia cuando ésta escasea.

Posteriormente a este asentamiento, desconociendo los motivos, los Mazatlecos abandonan “San Juan de Sila” y se trasladaron al lugar en que actualmente se encuentra el poblado conocido como “Mazatán”, llamado así por una degeneración lingüística que al paso de los tiempos se ha complementado y conocido con este nombre y que es el asiento de la cabecera de la comunidad indígena de su nombre.

Este pueblo de naturales desde 1756, en virtud del mandato del rey de España, cuenta con Título de Propiedad de sus tierras; documento que se localiza en original con personas de la comunidad; además de las diligencias de apeo y deslinde realizadas por funcionarios de la colonia en el año de 1799 que conforman la propiedad de las tierras comunales de este poblado, mismas que mediante resolución presidencial de fecha 8 de diciembre de 1954, conforma y titula 6,909-71-02 hectáreas a la comunidad indígena de Mazatán.

Esta región fue conquistada por el capitán español Francisco Cortés de San Buenaventura en 1524. En los albores de la conquista, el cacique de aquí con algunos indios se rebeló contra los extranjeros.

Una vez realizada la conquista por los españoles, y teniendo la encomienda su asentamiento en Purificación, Francisco Cortés de San Buenaventura envió, en 1543, al Capitán Juan de Almesta a combatir a los naturales de Mazatlán que se habían sublevado; logrando su misión con la aprehensión y ahorcamiento de los rebeldes.

Perdidos en el tiempo y como consecuencia de la repartición que de las tierras hicieron los españoles, el territorio del municipio de La Huerta, que dependía jurisdiccionalmente de la Villa de Purificación, las tierras conformaron diversas haciendas de las que se tiene memoria las siguientes: la de Melaque, La Manzanilla, Cuitzuala, San Patricio, Chamela, Apazulco, La Huerta, La Concha, La Chililla, El Chico, Tequesquiltán, Jaluco y otras más.

Se sabe que inicialmente el lugar donde hoy se asienta la cabecera municipal se llamó la Huerta de Olmedo por la razón de que una persona de nombre José Olmedo, deseando aprovechar la abundancia de agua, plantó una huerta de árboles frutales en la margen oriental de la actual población en el lugar que hoy se conoce como “El Chorro” por los manantiales que de ahí brotan.

En 1827 el párroco Vicente Monroy levantó el censo de esta ranchería que entonces se llamaba Jesús María. Este nombre se lo pusieron en recuerdo de una gran peste que cobró incontables víctimas en la región y que las personas se salvaron al pronunciar los nombres de Jesús María.

Más tarde José María Sánchez adquirió la propiedad y constituyó el casco de la hacienda que aún puede verse en la calle Cuauhtémoc No. 1. Rodearon el lugar grandes plantaciones de algodón y añil, por ello el vulgo lo bautizó con el nombre de Huerta de José María. Por ese tiempo el párroco de la villa Agapito Flores, comenzó a frecuentar el poblado y se dice que ordenó que la población debía llamarse Huerta de Jesús María.

Después la tierra del asentamiento vecinal de la cabecera municipal, según lo investigado, perteneció a Felipe Sánchez, luego fue de Felipe Espinoza, Graciano Espinoza y posteriormente pasó esta propiedad a Don Antonio García Michel, persona originaria de El Grullo, quién la puso en manos de Don Miguel Zuazo Castañeda, persona ésta que tuvo a su cargo la distribución de lotes para vivienda y a la vez a la venta de los mismos a quienes así pudieran adquirirlos.

Con el paso de los años decidieron enajenar esta propiedad y fue adquirida por Rodolfo Longinos Vázquez de Niz, quien detenta la propiedad actualmente de la ex Hacienda, en donde construyó una casa de campo en la parte oriente de la población lugar en donde se localiza lo que fuera el principal abastecedor de agua de la comunidad, el manantial del “Chorro” como comúnmente se le conoció y el que en su tiempo causa diversos problemas a su propietario por la demanda del vital líquido para su consumo humano y su negativa a proporcionarla toda vez que la utilizaba para el riego de sus plantaciones frutales, principalmente huertos de naranja que todavía existen en pequeña escala después de la repartición que de ellas se hiciera al dotar al Ejido La Huerta de su primera ampliación.

En lo que respecta a la cabecera municipal, hoy pueblo de La Huerta, fue poblada por las siguientes 7 familias, encabezadas por: Miguel Araiza, Cecilio Ramírez, Rafael Guerrero, Rafael Castillo, Juan Alcalá, Miguel Gutiérrez e Ildefonso Vázquez; posteriormente llegó según dicen sus familiares don Crisóstomo Zuazo, quién tenía su domicilio en la península de Baja California y vino a establecerse en este lugar y de él nacieron varios descendientes de los que con el tiempo formaron familias muy numerosas.

También es significativa la llegada a éstas tierras, procedentes de San Miguel de Purificación, de la familia De Niz, de la que proceden las familias De Niz González; De Niz Rodríguez; De Niz Santana; De Niz García y la familia Vázquez De Niz.

En el decreto número 10 del 31 de marzo de 1883, se menciona a La Huerta como comisaría política y judicial del municipio de Autlán.

Con fecha 11 de diciembre de 1943, se publicó el decreto número 4916 en el que se dispuso la erección de La Huerta como delegación del municipio de Casimiro Castillo.

Finalmente por el decreto número 5184 publicado el 14 de noviembre de 1946, se erigió en municipio la delegación de La Huerta.

### **Cronología de Hechos Históricos**

1524	El español Francisco Cortés de San Buenaventura conquistó esta región.
1543	Juan de Alместa aprehendió y ahorcó al cacique que tenía dominada esta zona.
1756	El Rey de España le concedió a la población el título de comunidad indígena.
1827	Se levantó un censo de la población en el que se le registró con el nombre de Huerta de Jesús María.
1919	Los carrancistas al mando de Agustín Olachea saquearon el poblado, en represalia por el hecho de que el jefe villista Juan Sánchez Gómez, calificado como "sanguinario", era originario de La Huerta.
1927	El 27 de junio, durante el conflicto religioso conocido como "La Cristiana", fue sacrificado en la población el P. Martín Díaz.
1928	El 11 de diciembre 11, el general Ibarra, al mando de un puñado de cristeros, sitió la población y aniquiló a 27 soldados que iban al mando de Rodrigo Gaviño. Las autoridades culparon a Sánchez Gómez de este suceso y lo expulsaron del país. En 1931 regresó y dos años después fue asesinado por las fuerzas federales.
1933	El 3 de mayo de ese año Juan Sánchez Gómez fue hecho prisionero por fuerzas federales y llevado a la hacienda de La Concepción, antes El Carrizal, propiedad en ese tiempo de don Cenobio Sauza; en donde una vez que lo hicieron cavar su tumba fue fusilado.
1943	El 11 de diciembre, por decreto número 4,916 del Congreso del Estado, se erige en delegación municipal, del recién creado municipio de Casimiro Castillo, la comisaría de La Huerta
1944	El 5 de septiembre, un terrible ciclón sembró destrucción y muerte en la población de La Huerta, subiendo el agua a un nivel de 1.80 metros.
1946	El 14 de noviembre se publica el decreto número 5184, en el que se dispuso la erección de La Huerta como municipalidad.
1971	En el mes de agosto atacó la región el ciclón "Lilí" causando solamente daños a las viviendas y a los sembradíos, sin que haya costado vidas humanas.
1984	El 28 de diciembre, mediante decreto número 11,950 del Congreso del Estado, se erigió en delegación municipal al poblado de "La Manzanilla" en el que le concede jurisdicción municipal sobre los ingenios El Tamarindo, Boca de Iguanas y demás destinos de playa.
1985	El 12 de noviembre, mediante bando municipal, se estableció esta fecha como conmemoración del día en que se aprobó la creación del municipio de La Huerta, Jalisco
1990	El 21 de diciembre por decreto número 14,128 del Congreso Estatal se erige en delegación municipal al poblado de San Mateo
1995	El 9 de octubre, a las 9:10 horas, dio inicio un fuerte temblor con una magnitud de 7.8 grados en la escala de Richter, causando fuertes daños a las viviendas pero sin decesos que lamentar
1996	El 12 de noviembre se celebró sesión solemne del Congreso del Estado en esta población, como parte de los festejos por el 50 aniversario de la creación de La Huerta como municipalidad. Las celebraciones tuvieron una duración de diez días

	durante los cuales se realizaron diversos eventos artísticos y cívicos.
1996	El 5 de diciembre mediante decreto número 16,389 del Congreso de Jalisco, se erige en delegación municipal al poblado de Miguel Hidalgo el Nuevo.

## Demografía

El Municipio de La Huerta, de acuerdo con datos preliminares del Censo General de Población y Vivienda de 1995, tiene una población de 22,432 habitantes. De los cuales 50.5% son hombres y el 49.5% mujeres, por lo tanto la Cabecera Municipal representa el 30.50% del total de la población y el 69.50% se distribuye en las diferentes localidades que lo conforman.

La densidad poblacional ha variado mucho en los últimos años, en los ochenta eran 11.02 habitantes por kilómetro cuadrado, para 1990 subió a 11.81, en 1995 aumentó a 12.82 y en el 2000 ya eran 13.05 habitantes por km<sup>2</sup>.

La evolución demográfica se ha medio con una tasa media anual de crecimiento de 1970 a 1980 de 1.73%, de 1980 a 1990 de 0.70%, de 1990 a 1995 de 1.6% y de 1900 al 2000 de 1.0%.

El grado de marginación del municipio es bajo.

Los siguientes cuadros muestran la población por sexo y porcentaje respecto al total del estado y al país

## Grupos Étnicos

### Población Indígena 1995 y 2000

Año	Población indígena	% en el municipio	Principal lengua indígena
1995	25	0.11	Náhuatl
2000	114	0.50	No especificado Purépecha

Fuente:

INEGI. Jalisco. Censo de Población y Vivienda, 1995. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. México, 1996.  
INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. Jalisco. Página WEB [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx). México, 2001.



## Incremento de habitantes

Periodo	Incremento
1960 –1970	6,536
1970 -- 1980	3,333
1980 – 1990	1,395
1990 – 1995	1,754
1995 - 2000	395

Fuente:

INEGI. X Censo General de Población y Vivienda, 1980. Estado de Jalisco. México, 1984.

INEGI. Jalisco. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. México. 1991.

INEGI. Jalisco. Conteo de Población y Vivienda, 1995. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. México, 1996.

INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. Jalisco. Página WEB [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx). México, 2001.

Población por sexo y porcentaje respecto al total del estado y al país

1980	Población		Porcentaje	
	Sexo	Cantidad	Respecto al estado	Respecto al país
	Hombre	9,848	0.46	0.030
	Mujer	9,435	0.42	0.028
	Total	19,283	0.44	0.03

1990	Población		Porcentaje	
	Sexo	Cantidad	Respecto al estado	Respecto al país
	Hombre	10,399	0.38	0.023
	Mujer	10,279	0.38	0.025
	Total	20,678	0.39	0.03

1999	Población		Porcentaje	
	Sexo	Cantidad	Respecto al estado	Respecto al país
	Hombre	11,319	0.38	0.02

95	Mujer	11,113	0.36	0.02
	Total	22,432	0.37	0.02
2000	Población		Porcentaje	
	Sexo	Cantidad	Respecto al estado	Respecto al país
	Hombre	11,437	0.37	0.02
	Mujer	11,390	0.35	0.02
	Total	22,827	0.36	0.02

Fuente:

INEGI. X Censo General de Población y Vivienda, 1980. Estado de Jalisco. México, 1984.

INEGI. Jalisco. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. México. 1991.

INEGI. Jalisco. Censo de Población y Vivienda, 1995. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. México, 1996.

INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. Jalisco. Página WEB [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx). México, 2001.

#### Población por grupos de edad

Grupos de edad	Habitantes			
	1980	1990	1995	2000
De 0 a 14 años	8,904	8,863	8,720	8,296
De 15 a 64 años	9,147	10,771	12,384	12,690
Mayores de 65 años	708	1,011	1,311	1,432
No especificado	524	33	17	409

Fuente:

INEGI. X Censo General de Población y Vivienda, 1980. Estado de Jalisco. México, 1984.

INEGI. Jalisco. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. México. 1991.

INEGI. Jalisco. Censo de Población y Vivienda, 1995. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. México, 1996.

INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. Jalisco. Página WEB [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx). México, 2001.

Porcentaje de población urbana y rural del municipio

Año	Porcentaje de población	
	Urbana	Rural
1980	31.12	68.87
1990	28.49	71.50
1995	30.51	69.48
2000	31.64	68.36

Fuente:

INEGI. X Censo General de Población y Vivienda, 1980. Estado de Jalisco. México, 1984.

INEGI. Jalisco. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. México. 1991.

INEGI. Jalisco. Censo de Población y Vivienda, 1995. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. México, 1996.

INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. Jalisco. Página WEB [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx). México, 2001.

Población de la Cabecera Municipal

Año	Habitantes	Porcentaje respecto a la población del municipio
1980	6,001	31.12
1990	5,892	28.49
1995	6,845	30.51
2000	7,222	31.64

Fuente:

INEGI. X Censo General de Población y Vivienda, 1980. Estado de Jalisco. México, 1984.

INEGI. Jalisco. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. México. 1991.

INEGI. Jalisco. Censo de Población y Vivienda, 1995. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. México, 1996.

INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Principales Resultados por Localidad. Jalisco. Página WEB [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx). México, 2002

## Principales Localidades

Nombre	Población(Año/habitantes)		
	1990	1995	2000
Cabecera Municipal	5,892	6,845	7,222
Nuevo Miguel Hidalgo	794	926	946
Emiliano Zapata	752	1,142	993
Francisco Villa	627	509	
La Concepción	1,669	1,659	1,573
La Manzanilla		851	1,061

Fuente:

INEGI. Jalisco. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. México. 1991.

INEGI. Jalisco. Censo de Población y Vivienda, 1995. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. México, 1996.

INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Principales Resultados por Localidad. Jalisco. Página WEB [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx). México, 2002

El municipio cuenta con 135 localidades de las cuales las más importantes son, además de la cabecera municipal:

- La Concepción: distante de la cabecera municipal 8 kilómetros, se localiza sobre la carretera federal Tampico - Guadalajara – Barra de Navidad número 80.
- La Manzanilla: se localiza en la zona costera distante de la cabecera municipal 60 kilómetros, por la que se llega viajando sobre la carretera federal número 200 Tepic – Barra de Navidad.
- Miguel Hidalgo El Nuevo: que dista de la cabecera municipal 80 kilómetros y se localiza en parte media de la costa con acceso por la carretera federal número 200 Tepic – Barra de Navidad.
- San Mateo: ubicada en la zona conocida como área de “Chamela”, distante de la cabecera municipal 125 kilómetros y su acceso es por medio de la carretera federal número 200 Tepic – Barra de Navidad.

- Emiliano Zapata: población localizada en la parte media costera, distante de la cabecera municipal 90 kilómetros y con acceso por medio de la carretera federal número 200 Tepic – Barra de Navidad.
- Punta Pérula: Destino turístico al igual que La Manzanilla, se ubica en la parte final de la bahía de Chamela; cuenta con atractivos para el visitante, entre ellos una playa de aproximadamente 20 kilómetros de extensión, las islas de “Cocinas”, “La Pajarera” y otras más, distante de la cabecera municipal aproximadamente 135 kilómetros, su arribo es por la carretera número 200 Tepic – Barra de Navidad y del cruce hacia dentro mediante un moderno acceso.

### Número de habitantes por núcleo poblacional identificado

Dentro de la zona de estudio encontramos varios núcleos de poblaciones, los cuales presentamos en el siguiente cuadro y muestran el número de habitantes y cuantos son hombres y mujeres.

CUADRO No. 8

No. Referencia INEGI	Nombre del Núcleo Poblacional	No. de habitantes	Total hombres	Total mujeres
99	San Mateo	600	300	300
146	Férula	661	340	321
125	Los Ranchitos	171	84	87
150	Santa Cruz de Otates	42	24	18
123	Gil Preciado	424	236	188
39	Ejido La Fortuna	204	113	91
178	El Embrujo	10		
33	Chamela	112	57	55
289	Las Rosadas	7		
209	Fundación Ecológica Cuitzmala	4		
36	Emiliano Zapata	993	489	504
210	Las Bugambilias	3		
223	La Casa	3		
251	Villas La Loma	14	4	10
218	José María Morelos (El Caimán)	2		
137	Pueblo de Careyes	70	36	34
265	Rincón de Careyes	43	22	21
	Casita de las Flores			
180	La Aldea	31	15	16
4	Agua Caliente Vieja	185	89	96
139	Miguel Hidálgo Nuevo	946	454	492
68	Miguel Hidálgo Viejo (Apazulco)	679	324	355

91	Quémaro	140	63	77
74	Nacastillo	210	121	89
156	Nvo. Ctro. de Pob. Morelos (El Limoncito)			
140	Agua Caliente Nueva	710	353	357
165	La Mesa	166	83	83
193	Las Alamandas	4		
16	José María Morelos	8	6	2
229	Club de Playa Chamela	4		
237	Don Lupe	18	12	6
12	Arroyo Seco	345	186	159
41	Francisco Villa	863	434	429
97	San Borja	6		
252	Mezcales	5		
	El Tabaco			
276	Villas Polinesia	18	9	9
147	Melchor Ocampo	26	16	10
7	Agua Zarquita	204	114	90
6	Agua Zarca	4		
172	Las Trojas	2		
110	Tecuestitán	162	86	76
132	El Cedro	14	7	7
	El Cerro del Derramadero			
	Crucero de Pérula			
249	Km. 75			
268	Santa Eduwiges			
142	El Cuatro	16	8	8
190	Juan Pérez	13		
270	El Taller	1		
183	Sección 47	3		
266	Las Salinas	6		
282	Caleta Blanca			
201	La Estación Biológica			
286	Mesa de Teopa	5		
230	El Convento			
272	Tulito			
216	Las Bombas	5		
124	El Zapotillo	6		
42	El Guamuchal	16	10	6

Fuente: Elaboración propia 2005

**Tasa de crecimiento poblacional considerando 30 años como mínimo anteriores a la fecha de la realización del proyecto**

		Tasa de crecimiento poblacional					
--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--

No. Referencia INEGI	Nombre del Núcleo Poblacional	50's	60's	70's	80's	90's	2000
99	San Mateo						600
146	Pérula						661
125	Los Ranchitos						171
150	Santa Cruz de Otates						42
123	Gil Preciado						424
39	Ejido La Fortuna			210			204
178	El Embrujo						10
33	Chamela			248			112
289	Las Rosadas						7
209	Fundación Ecológica Cuitzmala						4
36	Emiliano Zapata		325	350			993
210	Las Bugambilias						3
223	La Casa						3
251	Villas La Loma						14
218	José María Morelos (El Caimán)						2
137	Pueblo de Careyes						70
265	Rincón de Careyes						43
	Casita de las Flores						
180	La Aldea						31
4	Agua Caliente Vieja						185
139	Miguel Hidalgo Nuevo						946
68	Miguel Hidalgo Viejo (Apazulco)						679
91	Quémaro			114			140
74	Nacastillo		125	218			210
156	Nvo. Ctro. de Pob. Morelos (El Limoncito)						
140	Agua Caliente Nueva						710
165	La Mesa			118			166
193	Las Alamandas						4
16	José María Morelos						8
229	Club de Playa Chamela						4
237	Don Lupe						18
12	Arroyo Seco			320			345
41	Francisco Villa						863
97	San Borja						6
252	Mezcales						5
	El Tabaco						
276	Villas Polinesia						18
147	Melchor Ocampo						26
7	Agua Zarquita						204
6	Agua Zarca						4
172	Las Trojas						2
110	Tecuestitán						162
132	El Cedro						14
	El Cerro del Derramadero						
	Crucero de Pérula						
249	Km. 75						

268	Santa Eduwiges						
142	El Cuatro						16
190	Juan Pérez						13
270	El Taller						1
183	Sección 47						3
266	Las Salinas						6
282	Caleta Blanca						
201	La Estación Biológica						
286	Mesa de Teopa						5
230	El Convento						
272	Tulito						
216	Las Bombas						5
124	El Zapotillo						6
42	El Guamuchal						16

### Procesos migratorios

Existe un proceso migratorio muy fuerte, un gran número de habitantes se van a Estados Unidos por cuestiones laborales y muchas veces no regresa, por este motivo existen varias viviendas desabitadas.

En el siguiente cuadro podemos observar la migración del Municipio de La Huerta en el año 2000:

Total de la población del año 2000	Total de la población que nació en la entidad del año 2000	Total de la población que nació en otra entidad del año 2000	Total de la población que nació en otro país del año 2000	Total de la población que no especifico lugar de nacimiento del año 2000
22,827.00	17,602.00	4,515.00	363.00	347.00

Fuente: XII Censo General de Población y Vivienda 2000

El siguiente cuadro muestra la migración del total de la población del Municipio de La Huerta.

Total de la población de 5 años y más del año 2000	Total de la población de 5 años y más que reside en la entidad del año 2000	Total de la población de 5 años y más que reside en otra entidad del año 2000	Total de la población de 5 años y más que reside en otro país del año 2000	Total de la población de 5 años y más que no especificó lugar de residencia del



				año 2000
19,867.00	18,525.00	892.00	395.00	55.00

### **Tipos de Organizaciones sociales predominantes**

De acuerdo al Plan de Desarrollo Región de Jalisco, en la región Costa Sur existen 42 organizaciones no gubernamentales o civiles, registradas que se dedican a la asistencia social, el desarrollo de la región y el ámbito ecológico.

#### **Organizaciones Civiles**

	Total	Asistenciales	Desarrollo	Ecológicas
Región	42	25	16	1
Autlán de Navarro	21	12	9	0
Casimiro Castillo	7	4	2	1
La Huerta	4	3	1	0
Villa Purificación	8	5	3	0

Fuente: Subsecretaría de Participación Social, DIF e IJAS

Los niveles de participación ciudadana son bajos y poco organizados. Existen barreras sociales, culturales e institucionales para que la participación ciudadana tenga mayor peso en la toma de decisiones, la vigilancia, la colaboración y el monitoreo de las acciones de gobierno.

### **Vivienda y servicios**

#### **Uso del Suelo**

El territorio municipal cuenta en su totalidad con 174,971-00-00 hectáreas de las que un 7% son de terrenos planos, un 23% de terrenos semiplanos y el 70% restante corresponde a terrenos accidentados. De este total agrológicamente se tiene la siguiente distribución: de riego 1,089-00-00 hectáreas, de temporal y

humedad 10,331-00-00 hectáreas, de bosque 123,045-00-00 hectáreas, de pastos 40,100-00-00 hectáreas y para otros usos 406-00-00 hectáreas, las que se destinan a uso habitacional.

La tenencia de la tierra en su mayoría corresponde a la propiedad ejidal, ya que en La Huerta existen 34 ejidos y 2 comunidades indígenas, casi igualando a municipios como Lagos de Moreno y Tamazula en número de núcleos agrarios, por lo que puede considerarse que la distribución de la tierra tiene un alto contenido social al invertirse los porcentajes de tenencia de la tierra en otras regiones.

Siendo importante la distribución de la tierra entre solicitantes de diversas regiones del estado de Jalisco así como de otros estados de la república, emigrando campesinos de Ameca y Tamazula, en lo estatal, y de las entidades de Michoacán y Guerrero, en lo que se refiere a las tierras repartidas en la región Costa del Pacífico.

Ejido La Huerta	Ejido Juan Gil Preciado
Ejido La Concepción	Ejido La Fortuna
Ejido Plazota	Colonia Nacional Nolberto Aguirre Palancares
Ejido El Totole	Comunidad Indígena de Mazatan
Ejido Las Juntas	Comunidad Indígena de Cofradía
Ejido Las Pilas	N.C.P.E. Santa Cruz de Otates
Ejido Mazatan	N.C.P.E. Ranchitos
Ejido Agua Zarquita	N.C.P.E. Melchor Ocampo
Ejido El Higueral	N.C.P.E. Chancoa
Ejido General José María Morelos	N.C.P.E. Manuel Ávila Camacho
Ejido La Mesa y Carrizalillo	N.C.P.E. Adolfo López Mateos
Ejido Nacastillo	N.C.P.E. Rincón de Ixtan
Ejido El Rincón	N.C.P.E. Adolfo López Mateos (El Palmar)

Ejido La Manzanilla	N.C.P.E. Morelos (El Caimán)
Ejido Los Ingenios	N.C.P.E. José María Morelos (El Limoncito)
Ejido Lázaro Cárdenas (El Rebalcito)	N.C.P.E. Emiliano Zapata
Ejido Ley Federal de Reforma Agraria	N.C.P.E. San Mateo

Nota: N.C.P.E (Nuevo Centro de Población Ejidal)

### **Vivienda**

La mayoría de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica y en menor proporción con agua entubada y con drenaje.

En el municipio de La Huerta no existe déficit de vivienda, pues de alguna forma ha servido para la población el hecho de poder contar con un pedazo de tierra ya sea de propiedad privada o de propiedad social, para la edificación de su hogar.

En general la propiedad de la tierra para uso habitacional se ha dado generalmente en base a las áreas urbanas ejidales en gran parte del municipio y en la cabecera municipal se localiza la mayor cantidad de habitaciones en tierra de propiedad privada, sin que de considerar que un buen número de viviendas se localiza en terrenos del ejido La Huerta.

Los materiales de construcción que tradicionalmente se utilizan para las viviendas son el ladrillo y la teja de barro; materiales de madera para el techo y pisos de tierra o de cemento en el mejor de los casos; existiendo sobre todo en la cabecera municipal un alto índice de construcción con materiales modernos y un cambio en la fisonomía de las viviendas, siendo también notable este cambio en la zona costera del municipio.

El estilo de la construcción de vivienda en el municipio, va de lo tradicional a base de ladrillo y/o madera, techos de madera y teja de barro; hasta el moderno, llegando a estilos que han traído los desarrolladores turísticos del municipio, que se

construyen basándose en los materiales de la región en estilos rústicos combinados con el estilo mediterráneo.

Viviendas	Número de viviendas			% en total de viviendas		
	1990	1995	2000			
Viviendas totales*	4,228	4,808	5,267	1990	1995	2000
Con agua entubada	2,920	4,104	4,609	69.06	85.3	87.51
Con agua entubada y drenaje	1,960	3,732	4,187	46.35	77.6	79.49
Con energía eléctrica	3,492	4,402	4,961	82.59	91.5	94.19

\* Excluye "viviendas sin información de ocupantes" y refugios.

Fuente:

INEGI. Jalisco. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. México, 1991.

INEGI. Jalisco. Censo de Población y Vivienda, 1995. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. México, 1996.

INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. Jalisco. Página WEB [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx). México, 2001.

### Servicios Públicos

El municipio ofrece a sus habitantes los servicios de agua potable, alcantarillado, alumbrado público, mercados, rastros, estacionamientos, cementerios, vialidad, aseo público, seguridad pública, parques, jardines y centros deportivos.

En lo que concierne a servicios básicos el 87.5% de los habitantes disponen de agua potable; en alcantarillado la cobertura es del 79.4% y en el servicio de energía eléctrica el 94.1%.

La cobertura de los servicios básicos en el municipio es la siguiente:

- Agua Potable: en las principales comunidades
- Alcantarillado: en la cabecera municipal y La Concepción
- Empedrados: en la cabecera municipal y La Concepción
- Cementerios: en la cabecera municipal, en La Concepción, La Manzanilla, Miguel Hidalgo el Nuevo, San Mateo, Mazatán, El Higueral y Cofradía.

- Mercado: en la cabecera municipal
- Seguridad Pública: en la cabecera municipal, La Concepción, La Manzanilla, Miguel Hidalgo el Nuevo y San Mateo.
- Registro civil: en la cabecera municipal, La Concepción, La Manzanilla, Miguel Hidalgo el Nuevo y San Mateo.
- Catastro municipal: en la cabecera municipal.
- Aseo público: en la cabecera municipal, La Concepción, La Manzanilla, Miguel Hidalgo el Nuevo y San Mateo.
- Alumbrado Público: en la cabecera municipal, La Concepción, La Manzanilla, Miguel Hidalgo el Nuevo y San Mateo.

Actualmente existe un reglamento para el sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento, el cual tiene como objetivo establecer las medidas necesarias en materia de agua potable, alcantarillado y saneamiento y se expide de conformidad con la fracción II del artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en relación con lo establecido por los artículos 28 fracción IV y 73 de la Constitución del Estado de Jalisco, así como lo dispuesto en los artículos 2, 37 fracciones IV, VII y 94 en su fracción I de la Ley del Gobierno y de la Administración Pública Municipal del Estado de Jalisco.

Este reglamento se firmó el día 29 de mayo del 2002, y entrará en vigencia al tercer día de su publicación en la Gaceta Municipal.

## **Urbanización**

## **Vías de Comunicación**

El municipio se encuentra comunicado en toda su geografía por un lado la carretera federal 80 Tampico – Barra de Navidad y por otro la carretera federal 200 Tepic – Barra de Navidad lo que le permite tener comunicación todo el año con los centros urbanos de Guadalajara, Manzanillo y Puerto Vallarta; así como las distintas brechas y caminos saca-cosechas. Se cuenta con accesos modernos de comunicación carretera a los diversos centros recreativos turísticos del municipio, como La Manzanilla, Boca de Iguanas, Tenacatita y Punta Pérula.

Cuenta con una red de caminos revestidos, de terracería y rurales que comunican a las localidades. Atraviesan el municipio diversas brechas que unen principalmente la cabecera municipal con los diversos poblados como son: Apamila, Las Pilas, Los Árboles, Comitancito, Comitlán, Los Baños, Las Juntas, Lagunillas, Cofradía, Agua Zarquita, El Higueral, Tecuastitán, La Mesa y Carrizalillo, Nacastillo, Ranchitos, Santa Cruz de Oates, Juan Gil Preciado terminando con la carretera federal 200; así como los diversos ramales que se unen a esta importante vía. Se localiza en la parte divisoria con Tomatlán partiendo de la carretera federal 200 una vía que une Las Higuerrillas, El Playón, Melchor Ocampo, Colonia Nacional Nolberto Aguirre Palancares, Chancoa, Manuel Ávila Camacho y Platanitos.

La red de comunicación terrestre del municipio consiste en 140 kilómetros de carreteras pavimentadas que comunican a 12 localidades; 6.5 kilómetros de terracería y 393 kilómetros de brechas que comunican a 47 localidades con la siguiente cobertura:

1.- Brechas y caminos sacacosechas.- comunican a los habitantes de municipio diversos caminos que van de la cabecera municipal a los principales destinos como son los siguientes ramales:

- Cabecera municipal a Los Árboles
- Cabecera municipal a El Totole y Plazola
- Cabecera municipal a Comitancito, Comitlán, Los Baños y Las Juntas
- Cabecera municipal Apamila, Las Pilas, Los Monroyes y Lagunillas
- Crucero El Higueral a Tecuastitán
- Entronque Río Cuixmala, El Limoncito y Nacastillo.

2.- Entronque carretera federal 200 El Playón, Melchor Ocampo, Colonia Nacional Nolberto Aguirre Palancares, Manuel Ávila Camacho y Platanitos.

3.- Entronque brecha cabecera municipal, Nacastillo y El Palmar.

4.- Entronque brecha cabecera municipal Ranchitos, El Guayabo y El Palmar.

5.- Brecha cabecera municipal-Nacastillo-Chamela; con extensión de 65 kilómetros con revestimiento y obras complementarias como cunetas, alcantarillas y puentes.

En cuanto la transportación aérea, el municipio de La Huerta no cuenta con aeropuerto pero los servicios que prestan los aeropuertos Playa de Oro en Manzanillo, Miguel Hidalgo en Guadalajara o el Gustavo Díaz Ordaz Puerto Vallarta, hacen eficiente este servicio a quienes lo pueden utilizar. Existen diversas pistas de aterrizaje para aeronaves medianas y pequeñas en los principales centros turísticos como son: Chamela, Tenacatita, Cuitzmala y La Concepción.

La transportación foránea se realiza en autobuses directos y de paso. El transporte urbano y rural se efectúa en vehículos de alquiler y particulares; y en menor medida el medio que utiliza el campesino para sus trabajos y que es a base de bestias de carga, sin dejar de admirar todavía el uso de la bicicleta sobre todo en los jóvenes en edad escolar.

### **Medios de Comunicación**

Cuenta con correo, telégrafo, teléfono, fax, señal de radio y televisión y radiotelefonía.

Correos*		Telégrafos**
Agencia	11	Administración 1
Administración	1	
Sucursal	-	
Cotel		
Expendio	-	
Nueva Agencia	-	

\* 2002

\*\*2001

Fuente: Secretaría de Promoción Económica. Sistema Estatal de Información Jalisco. Cédulas Municipales, 2002.

Para el servicio telefónico se cuenta con centrales automáticas en La Manzanilla y Careyes con 500 líneas cada una, así como 10 casetas de larga distancia distribuidas en el territorio municipal.

Asimismo recientemente se ha introducido al área municipal el servicio de telefonía celular, que en principio ya se presta eficientemente en las siguientes

poblaciones: Comitancito, Apamila, Las Pilas, Mazatán, Plazola, Tecuestitán, El Totole y La Conchita.

## Salud y seguridad social

La atención a la salud es prestada en el municipio por la Secretaría de Salud del gobierno del estado, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y algunas clínicas y médicos particulares.

La infraestructura de salud se distribuye en la cabecera municipal, Pueblo Careyes, La Manzanilla, La Cofradía, Miguel Hidalgo Nuevo y Punta Pérula.

El H. Ayuntamiento 1998-2000 registraba 18 consultorios particulares distribuidos en el municipio.

El renglón de bienestar social es atendido en sus diferentes vertientes por el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), a través del Comité Municipal.

Centros Oficiales*		Centros Particulares**
Casas de Salud	16	2
Hospital Primer Contacto	1	
Módulos	2	
Unidad de Salud	9	

2001

\*\*1998

Fuente:

Secretaría de Promoción Económica. Sistema Estatal de Información Jalisco. Cédulas Municipales, 2001

Secretaría de Promoción Económica. Sistema Estatal de Información Jalisco. Cédulas Municipales, 2002.

## 2. Educación

Concepto	Año	Población	Porcentaje en relación con la población total
Alfabetos	1980	7,962	41.29
	1990	10,124	48.96
	1995*	11,870	86.67
	2000*	12,568	89.00



Analfabetas	1980	1,893	9.81
	1990	1,632	7.89
	1995*	1,808	13.20
	2000*	1,548	10.96

\*Porcentaje en relación con la población de 15 años y más

Fuente:

INEGI. X Censo General de Población y Vivienda, 1980. Estado de Jalisco. México, 1984.

INEGI. Jalisco. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos.

México, 1991.

INEGI. Jalisco. Censo de Población y Vivienda, 1995. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. México, 1996.

INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. Jalisco.

Página WEB [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx). México, 2001.

### Población con primaria terminada 1990 y 2000

Año	Población con primaria terminada	% respecto de la población alfabeta
1990	2,614	25.81
2000	3,275	26.05

Fuente:

INEGI. Jalisco. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos.

México, 1991.

INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. Jalisco.

Página WEB [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx). México, 2001.

### Número de escuelas, alumnos y profesores. Ciclos 89/90, 94/95 y 98/99.

Nivel escolar	Escuelas			Alumnos			Profesores		
	89/90	94/95	98/99	89/90	94/95	98/99	89/90	94/95	98/99
Preescolar	28	40	40	1,042	1,042	1,095	53	60	63
Primaria	53	57	56	4,824	4,278	4,015	173	175	182
Secundaria	4	11	12	795	983	1,134	43	70	78
Capacitación para el trabajo	2	1	1	78	23	38	7	3	2
Profesional medio									
Bachillerato		1			260			18	

\* La cuantificación de escuelas, está expresada mediante los turnos que ofrece un mismo plantel y no en términos de planta física.

Fuente:

INEGI. Anuario Estadístico del Estado de Jalisco. Edición 1990. México, 1991.

INEGI. Anuario Estadístico del Estado de Jalisco. Edición 1996. México, 1996.

INEGI. Anuario Estadístico del Estado de Jalisco. Edición 2000. México, 2000.

Para finales del año 1999 el municipio ya contaba con dos escuelas preparatorias dependientes de la Universidad de Guadalajara, ubicadas en la cabecera municipal y en la delegación de Miguel Hidalgo Nuevo. /Fuente: H. Ayuntamiento de La Huerta, Jalisco 1998-2000. Archivo Histórico Municipal. *Monografía del Municipio de La Huerta, Jalisco*

## **Aspectos culturales y Estéticos**

### **Religión**

Según datos contenidos en el XII Censo General de Población y Vivienda, 2000; entre la población de 5 años y más de edad de este municipio predomina la religión católica la cual es profesada por la mayoría de la población (95.51%); en menor proporción se encuentran Testigos de Jehová (1.34%) así como creyentes de doctrinas evangélicas y protestantes (1.32%). Con otras creencias se manifestó el 0.11% de la población.

Asimismo el 1.00% de los habitantes manifestaron no practicar religión alguna y el 0.72% no especificó su preferencia religiosa.

Respecto a la infraestructura para la cultura y recreación, cuenta con la Casa de la Cultura Municipal “Profra. Idolina Gaona de Cosío Vidaurri” en la cabecera municipal. Este inmueble se construyó sobre una superficie aproximada de 6,000 metros cuadrados y puede considerarse como una de las más grandes del estado de Jalisco, pues cuenta con biblioteca pública, sala de danza, taller de teatro, taller de usos múltiples, auditorio al aire libre, auditorio techado, así como servicios de baños y estacionamiento.

Se cuenta también con biblioteca pública en La Concepción; existen para el sano esparcimiento las plazas públicas de la cabecera municipal, La Concepción, El Rincón, La Manzanilla, Miguel Hidalgo Nuevo, Agua Caliente Nueva, Francisco Villa, San Mateo, Quémaro y Punta Pérula.

Esta dotado además con plaza de toros, centro social y recreativo y discotecas.

Con impresionantes petroglifos en su gran cima y una interesante historia en pleno rescate, la zona arqueológica del cerro Altilte, localizada en el Valle de la Huerta a escasos 8 kilómetros de la cabecera municipal, presenta características que no son comunes en los vestigios prehispánicos conocidos en la región costa sur de Jalisco.

El Altilte es una muestra de lo que fue la costa en su esplendor, antes de la conquista; la zona arqueológica tiene petroglifos, tumbas de tiro en un cerro y decenas de cementerios en el valle, donde actualmente se cultiva mango. Cuenta con estudios de reconocimiento superficial por parte del Instituto Nacional de Antropología e Historia, realizado en esta década por el arqueólogo Javier Galván.

Se trata de dos cordilleras en un vasto valle donde dos culturas precortesianas, distanciadas entre sí por unos cinco siglos, estuvieron asentadas. En la primera de éstas, hacia el sur -frente de la localidad de La Concepción- se encuentran los vestigios más importantes: los petroglifos. Éstos, para el antropólogo Ramón Viñez, tienen cierta similitud con otros de Colombia y Ecuador, constituyendo el elemento más interesante en materia, teniéndose registrados 245 motivos de su ser.

Los grabados visibles desde la parte media del cerro son los más visitados y accesibles, representan varios temas: el ritual para “atraer” el agua de uno de los grupos, el registro de las sequías, algunas costumbres de la época y parte de la fauna existente, así como la “desaparición” de familias enteras, tal vez por una epidemia. De acuerdo a los estudios realizados, se sabe que esos petroglifos datan del año 900 de nuestra era, es decir, tienen aproximadamente mil años. Los visibles por su lado posterior, hacen referencia al arribo de grupos blancos, posiblemente españoles, y a una segunda catástrofe.

### **Aspectos económicos**

Los factores económicos son fundamentales para lograr un verdadero desarrollo sustentable, la diversificación de productos es tan importante como la diversificación de mercados. El turismo tiene muchos modelos y no hay que descartar, que es una etapa del desarrollo de una región, por ello hay que apuntalar

a los que dejan mayores beneficios, como son los de segundo hogar, que en esta región de Costa Alegre es muy solicitada por canadienses y jubilados de Estados Unidos, ya que generan ingresos y gastos todo el año. La capacidad de adecuar el modelo a las nuevas tendencias es fundamental para el desarrollo más equilibrado del factor económico.

### **Principales actividades productivas, indicando su distribución espacial**

#### **Pesca**

Organizaciones de producción del Municipio de La Huerta, con número de pescadores, producción, etc.

NOMBRE DEL EMBALSE	S.C.P Pesquera	# de pesca	Especie	Artes de pesca	# de emba.
Océano Pacífico	Marte	71			
Océano Pacífico	Tenacatita del río	74			
Océano Pacífico	La fortuna	54			
Océano Pacífico	Nacional N.A.P	94			
Océano Pacífico	Frailles del arroyo	43			
Océano Pacífico	Rivera Punta Perula	26	Escama marina	136 agallera, anzuelo, atarraya	13
Océano Pacífico	U.P Careyes		Tiburón	50 agallera, anzuelo, gancho	6
Océano Pacífico	U.P Colimense	10	Escama marina	2 agallera, anzuelo, gancho	1
Bahía de Chamela	Liberación campesina		Ostión, pulpo	30 ganchos, manuel, red, agalle	10

Al entrar al siglo XXI, los problemas agrarios de la región costa son tan conflictivos como lo han sido desde sus inicios aunque los motivos cambien. Ayer era la tierra por sí, hoy por el costo de venta para usos turísticos, principalmente los ejidos con costas o lugares de gran valor paisajístico.

Los 106 ejidos y comunidades de la región representan un 13% de los 1,389 ejidos y comunidades del Estado de Jalisco y sus 14,786 ejidatarios y comuneros el 11.2% de los 131,526 campesinos del sector social.

Las mayores dotaciones de tierras corresponden al Municipio de Tomatlán que tiene 36 ejidos con 6,117 ejidatarios y una superficie ejidal que ocupa el 95% de las tierras censadas y 5,559 unidades de producción censal. Su gran comunidad agraria sigue siendo el eje del problema agrario de este Municipio.

Sin embargo, es Cihuatlán el Municipio con mayor porcentaje de tierras bajo el régimen ejidal llegando al 83% de su total, con 17 ejidos, la mayoría con conflictos de límites y superposición, que abarcan 51,597 hectáreas y 1,607 unidades de producción.

Cabo Corrientes tiene 20 ejidos y cinco comunidades agrarias, pero la superficie ejidal abarca el 13% del territorio y un total de 1,636 unidades de producción. En este Municipio está la mayor concentración de áreas forestales, la gran mayoría en régimen ejidal.

En La Huerta, el 69% de las tierras están bajo régimen ejidal comunal y abarcan un 42% de tierras de labor con un total de 2,895 unidades de producción en que se dividen sus 147,376 hectáreas de tierras ejidales.

En la actualidad, el sector agropecuario y forestal está en una situación crítica por los problemas de realización de la producción, situación que afecta a todo el país, por lo que se han dado grandes movimientos de tierras hacia el sector privado con fines diversos, aunque la problemática de los conflictos agrarios es muy vigente en la zona.

Principales características de ejidos y comunidades agrarias y unidades de producción rurales. 1991

	<b>Ejidos y Comunidades Agrarias</b>	<b>Superficie de las Unidades de Producción Rurales</b>
--	--------------------------------------	---

Municipio	Número de Ejidos y Comunidades Agrarias	Número de Ejidatarios y Comunes	Superficie Ejidal (ha)	Superficie Total (ha)	Régimen de Tenencia Ejidal (%)	Superficie de Labor (%)	Con Actividad Agropecuaria y Forestal (%)	Número de Unidades de Producción Rurales (Total)
Estado	1,389	131,520	3,146,371.5	4,855,910.7	23.2	35.4	75.0	179,535
Cabo Corrientes	20	3,529	141,023.7	60,724.1	13.5	42.5	79.6	1,636
Cihuatlán	17	1,532	51,597.5	32,659.0	83.6	57.2	89.3	1,607
La Huerta	33	3,608	147,376.0	114,231.8	69.9	42.9	81.3	2,895
Tomatlán	36	6,117	188,761.0	197,575.2	39.6	47.7	74.4	5,559

Fuente: Censo agrícola, ganadero y ejidal. 1991. INEGI. 1994.

### Sector manufacturero y comercio

Este sector ha tenido un mínimo desarrollo en la región desde su reocupación en la década de los 50's. En la actualidad, hay un total de 187 unidades económicas que representan un 0.6% del total estatal y que ocupan a un total de 552 personas que son un 0.16% del total del empleo que genera el sector en Jalisco.

Con respecto al comercio, hay un total de 1,136 unidades económicas en la región que representan el 1% del total estatal, lo mismo que el empleo generado llega apenas a 2,562 personas, que son el 2.4% del total del empleo que genera el comercio en Jalisco.

Características económicas seleccionadas de la actividad manufacturera y comercial. 1998.

Municipio	Manufacturas				Comercio			
	Unidades Económicas	Personal Ocupado a/	Remuneraciones Totales b/	Valor Agregado Censal Bruto	Unidades Económicas	Personal Ocupado	Remuneraciones Totales	Valor Agregado Censal Bruto
			(miles de pesos)				(miles de pesos)	
Entidad	27,784	325,616	14,935,324	47,029,977	103,682	290,832	5,577,025	31,272,635
Cabo Corrientes	13	60	573	1,990	57	121	639	3,523
Cihuatlán	82	217	2,505	5,393	618	1,462	11,992	69,283
La Huerta	49	113	718	3,381	182	411	3,914	26,797
Tomatlán	43	132	1,000	4,486	279	566	3,530	40,378

a/ Promedio aritmético que resulta de dividir la suma del personal ocupado de cada mes, entre el número de meses trabajados

Fuente: INEGI. 2001.

### Servicios

En esta región costera hay una total de 837 unidades económicas que son el 12% del total estatal, dado el peso del sector turismo y que emplean para 1988 un total de 3,022 pobladores, que viene a ser el 10% del total de Jalisco.

Cihuatlán tiene el liderazgo con un 56% de las unidades económicas y el 53% de los empleos generados, seguido de Tomatlán con el 22% de las unidades económicas, La Huerta el 17% y Cabo Corrientes con apenas el 2%.

El sector servicios está dominado por todo lo que implican las actividades de apoyo y servicios del turismo y los servicios propios de apoyo a la infraestructura social y el sector rural.

Actividad de servicios. 1998

Municipio	Unidades Económicas	Personal Ocupado a/	Remuneraciones Totales	Valor Agregado Censal Bruto
			(Miles de Pesos)	
Entidad	68,046	296,604	7,627,195	17,895,024
Cabo Corrientes	24	59	247	940
Cihuatlán	473	1,602	11,017	45,907
La Huerta	148	893	13,744	31,264
Tomatlán	192	468	4,178	19,700

a/ Promedio aritmético que resulta de dividir la suma del personal ocupado de cada mes, entre el número de meses trabajados

Fuente: INEGI. 2001.

**Ingreso per cápita por rama de actividad productiva**

Indicadores	La Huerta
PEA	7,943
PEI	7,876
Población Ocupada	7,890
PEA 1º-	2,853
PEA 2º-	1,511
PEA 3º-	3,375
Población Ocupada s/ ingresos	1,005
PO recibe un salario mínimo	677
Recibe 1 a 2 Salarios mínimos	2,165
Recibe 2 a 5 salarios mínimos	2,926
Recibe 5 a 10 salarios mínimos	399
Recibe + 10 salarios mínimos	137

**Empleo:** PEA ocupada por rama productiva, índice de desempleo, relación oferta – demanda.



Características económicas seleccionadas de la actividad manufacturera y comercial. 1998.

Municipio	Manufacturas				Comercio			
	Unidades Económicas	Personal Ocupado a/	Remuneraciones Totales b/	Valor Agregado Censal Bruto	Unidades Económicas	Personal Ocupado	Remuneraciones Totales	Valor Agregado Censal Bruto
Entidad	27,784	325,616	14,935,324	47,029,977	103,682	290,832	5,577,025	31,272,635
Cabo Corrientes	13	60	573	1,990	57	121	639	3,523
Cihuatlán	82	217	2,505	5,393	618	1,462	11,992	69,283
La Huerta	49	113	718	3,381	182	411	3,914	26,797
Tomatlán	43	132	1,000	4,486	279	566	3,530	40,378

a/ Promedio aritmético que resulta de dividir la suma del personal ocupado de cada mes, entre el número de meses trabajados

Fuente: INEGI. 2001.

**Competencia por el aprovechamiento de los recursos naturales. Identificación de los posibles conflictos por el uso, demanda y aprovechamiento de los recursos naturales entre los diferentes sectores productivos.**

En La Huerta, el 69% de las tierras están bajo régimen ejidal comunal y abarcan un 42% de tierras de labor con un total de 2,895 unidades de producción en que se dividen sus 147,376 hectáreas de tierras ejidales.

En la actualidad, el sector agropecuario y forestal está en una situación crítica por los problemas de realización de la producción, situación que afecta a todo el país, por lo que se han dado grandes movimientos de tierras hacia el sector privado con fines diversos, aunque la problemática de los conflictos agrarios es muy vigente en la zona.

Tierras	Cabo Corriente	Cihuatlán	La Huerta	Tomatlán	Totales
---------	----------------	-----------	-----------	----------	---------

	s		rt a		
Riego	81	120	58	721	980
Humedad	227	847	363	1,362	2,799
Temporal	3,031	3,525	6,240	9,813	17,033
Plantaciones	253	1,719	814	85	2,931
Incultas productivas	3,921	1,253	340	9,958	15,472
Susceptible de Abrir Cultivo	260	686	1,975	13,102	16,023
Llanuras	1,759	1,246	2,934	69,536	75,475
Cerros	14,694	4,992	11,782	93,534	125,002
Maderables	5,172	13,663	44,187	39,661	102,683
No maderables	3,604	7,982	7,694	57,766	77,046
Improductivas	3,464	9,369	20,380	32,626	65,839
Totales	36,506	45,342	96,611	328,001	506,457

## Aspectos culturales

### Sitios históricos y culturales

#### Cultura

Respecto a la infraestructura para la cultura y recreación, cuenta con la Casa de la Cultura Municipal “Profra. Idolina Gaona de Cosío Vidaurri” en la cabecera municipal. Este inmueble se construyó sobre una superficie aproximada de 6,000 metros cuadrados y puede considerarse como una de las más grandes del estado de Jalisco, pues cuenta con biblioteca pública, sala de danza, taller de teatro, taller de usos múltiples, auditorio al aire libre, auditorio techado, así como servicios de baños y estacionamiento.

Se cuenta también con biblioteca pública en La Concepción; existen para el sano esparcimiento las plazas públicas de la cabecera municipal, La Concepción, El Rincón, La Manzanilla, Miguel Hidalgo Nuevo, Agua Caliente Nueva, Francisco Villa, San Mateo, Quémaro y Punta Pérula.

Esta dotado además con plaza de toros, centro social y recreativo y discotecas.

Con impresionantes petroglifos en su gran cima y una interesante historia en pleno rescate, la zona arqueológica del cerro Altite, localizada en el Valle de la Huerta a escasos 8 kilómetros de la cabecera municipal, presenta características

que no son comunes en los vestigios prehispánicos conocidos en la región costa sur de Jalisco.

El Altalte es una muestra de lo que fue la costa en su esplendor, antes de la conquista; la zona arqueológica tiene petroglifos, tumbas de tiro en un cerro y decenas de cementerios en el valle, donde actualmente se cultiva mango. Cuenta con estudios de reconocimiento superficial por parte del Instituto Nacional de Antropología e Historia, realizado en esta década por el arqueólogo Javier Galván.

Se trata de dos cordilleras en un vasto valle donde dos culturas precortesianas, distanciadas entre sí por unos cinco siglos, estuvieron asentadas. En la primera de éstas, hacia el sur -frente de la localidad de La Concepción- se encuentran los vestigios más importantes: los petroglifos. Éstos, para el antropólogo Ramón Viñez, tienen cierta similitud con otros de Colombia y Ecuador, constituyendo el elemento más interesante en materia, teniéndose registrados 245 motivos de su ser.

Los grabados visibles desde la parte media del cerro son los más visitados y accesibles, representan varios temas: el ritual para “atraer” el agua de uno de los grupos, el registro de las sequías, algunas costumbres de la época y parte de la fauna existente, así como la “desaparición” de familias enteras, tal vez por una epidemia. De acuerdo a los estudios realizados, se sabe que esos petroglifos datan del año 900 de nuestra era, es decir, tienen aproximadamente mil años. Los visibles por su lado posterior, hacen referencia al arribo de grupos blancos, posiblemente españoles, y a una segunda catástrofe.

### **Monumentos Históricos**

Busto dedicado a Miguel Hidalgo y Costilla, se encuentra ubicado en el jardín principal.

Busto en honor del Dr. Valentín Gómez Farías, localizado en el acceso a la escuela primaria federal que lleva su nombre.

Busto dedicado al Dr. Leonardo Oliva, ubicado en el patio de acceso al Centro de Salud que lleva su nombre y se encuentra en la cabecera municipal.

## **Música**

Marcha Viva La Huerta.- obra musical que contiene un canto que fuera escrito por Don Juan Télles (a) El Tornero. La obra originalmente se conoció como Marcha La Huerta, para después hacerse popular con el nombre que hoy conocemos como ¡Viva La Huerta!.

Composición musical.- obra musical que con motivo del 50 aniversario de su elevación a la categoría de municipio libre de Jalisco, hiciera Don Antonio Pelayo Luna, originario y vecino de Villa Purificación, Jalisco, que fuera presentada y ejecutada por su autor dirigiendo la banda de música de Villa de Purificación durante el festejo del cincuentenario.

Canción dedicada a La Huerta.- “Mi Huerta Querida” composición y arreglo musical, original del Lic. Ignacio García de Alta Pelayo (quien fue presidente municipal en 1983-1985 y en 1998-2000), que fuera estrenada durante los festejos del 50 aniversario de la erección del municipio, la que contiene un canto a las bellezas del entorno y la calidez de sus gentes.

Canción “El Huertense” composición que con motivo del 50 aniversario del municipio compuso Román Mejía Ramírez, originario de Autlán de Navarro, Jalisco y vecino de La Concepción desde el año de 1982 en donde radica con su familia;

## **Tradiciones culturales**

### **Fiestas, Danzas y Tradiciones**

#### *Fiestas Populares*

En el mes de enero se festeja a la Sagrada Familia, aunque no hay un día fijo para hacerlo, siempre el principal día de los festejos es en domingo, siendo cualquiera del mes.

Del 22 de noviembre al 21 de diciembre se celebra la Feria Taurina.

#### *Tradiciones y Costumbres*

En los festejos dedicados a la Sagrada Familia se acostumbra realizar un novenario y durante esos días hay quema de cohetes, repique de campanas y música por las calles; el principal día de fiesta se quema un vistoso castillo.

Cada 15 de agosto se lleva a cabo el tradicional paseo a caballo en el que participan los jóvenes y señoritas de la localidad recorriendo los poblados circunvecinos a la cabecera municipal, al pasar por ellos se les recibe con música y comida para que finalmente, al llegar de nuevo a la cabecera municipal, en un local se lleve el tradicional baile con una banda musical; es tradición también que el mismo día se lleven a cabo carreras de caballos. Esta actividad tiene más de 40 años establecida.

Por el mes de noviembre y hasta diciembre, con el preámbulo de una “chirimía” la que anuncia las fiestas tradicionales, se pasea en las madrugadas por las principales calles de la cabecera municipal.

El pueblo de La Huerta da inicio a sus fiestas populares cada 29 de noviembre, con un novenario en honor a la Virgen de la Purísima Concepción patrona del lugar y de la delegación de La Concepción, que se celebra el día 8 de diciembre; diariamente a las 5:00 horas se llevan mañanitas al templo en las que participan los jóvenes de la localidad y la población en general; a las 12:00 horas se reciben las peregrinaciones que vienen de las diversas rancherías del municipio; a las 17:00 horas se organizan diariamente peregrinaciones compuestas por los fieles de los diversos barrios en que se divide la cabecera municipal, encabezadas por un grupo de bellas danzantes que utilizan un atuendo vistoso y colorido representando a las principales culturas mexicanas; finalmente después de la celebración de la misa el pueblo se traslada a gozar de los diversos antojitos mexicanos y a divertirse los pequeñuelos en los juegos mecánicos que se instalan con antelación en las inmediaciones de la parroquia.

Al terminar la celebración de la fiesta de la Purísima Concepción, el día 9 de diciembre da inicio la celebración del triduo en honor a la Virgen de Guadalupe que se celebra nacionalmente el 12 de diciembre de cada año, siguiéndose el mismo procedimiento anterior y termina con un magno acontecimiento religioso el 12 de diciembre, quemándose vistosos juegos pirotécnicos donados por la población.

A partir del 13 de diciembre de cada año, lo que varía en ocasiones, dan inicio las fiestas profanas del pueblo, empezando por “el entierro de mal humor” simbolizado por un ataúd, a éste le acompaña “la farola” que consiste en una armazón de madera cubierta con manta, una luz al centro para que se puedan leer los mensajes escritos en ella, anotando los nombres de los ganaderos que prestaran los animales para la monta, adornándola con figuras que representan a los gremios que organizan el recibimiento, ésta es seguida por un contingente principalmente de jóvenes y de una banda de música recorriendo las principales calles de la cabecera municipal con lo que dan inicio las festividades taurinas, que consisten en los jaripeos tradicionales y los bailes se celebran en las instalaciones de la plaza de toros “Gustavo Flores García” de esta población, festividades que continúan por espacio de 10 días.

Conjuntamente dan inicio las tradicionales “posadas” que son previas al festejo de la Navidad, en las que se procede de la siguiente manera: a partir del 16 de diciembre desde las 19:00 horas se dan cita en la parroquia del lugar los niños y niñas de la población pidiendo posada dentro y fuera del templo, una vez que se les concede posada se pasan al interior del templo, una vez terminado el acto religioso se reparten a los presentes dulces y frutas de la temporada. Así mismo se organizan juegos tradicionales como rompimiento de piñatas, competencias de encostados, etc.

En la época navideña desde hace muchos años se organiza una “pastorela” que fue escrita por don Primitivo Macias, en la que participan personas que deseen hacerlo, se estrena el 24 de diciembre, consistente en una obra de diálogos, cantos referentes al nacimiento de Jesús, su adoración y la visita de los Reyes Magos. Durante los días que le siguen y hasta el 6 de enero se presentan en donde la solicitan.

El 31 de diciembre se celebra la terminación del “Año Viejo” y la llegada del “Año Nuevo” en familia; para lo cual se procede a elaborar la cena de fin de año, consistente en pozole, antojitos mexicanos, birria, pavo y ponches calientes de frutas. Todo lo anterior de acuerdo a las posibilidades económicas de los pobladores. Después de las 12:00 de la noche, dan inicio las descargas de armas de

fuego de diversos calibres por toda la población, dentro de las casas de sus moradores.

### *Leyendas*

La más tradicional es la que se conoce como “La Gallina con Tacones”, la cual narra que en las instalaciones de la Escuela Primaria Revolución Mexicana, en las noches de luna llena, hace su aparición una gallina con zapatillas de tacón. Con este relato se atemorizaba a los niños para que se durmieran temprano.

Otra narración que podría tener carácter de leyenda es la rescatada por la familia Rincón Rosas, progenie que en el último tercio del siglo XIX eran trabajadores de la entonces Hacienda de Chamela, la cual relata que en el año de 1872 desembarcó en Manzanillo, Colima el general Porfirio Díaz Mori, quien venía huyendo después de la insurrección del Plan de La Noria, pasando a Chamela donde permaneció escondido en la Isla La Pajarera y donde los lugareños lo abastecían de comestibles. Según el relato, el general Díaz venía acompañado en esta aventura por el coronel Pedro A. Galván y juntos estuvieron ocultos posteriormente en el cerro del Huehuentón, localizado en las inmediaciones de la localidad de Nacastillo.

### *Danzas*

En lo que se refiere a danzas, tradicionalmente se bailaban los jarabes y sones a base de música de mariachi o conjunto de cuerdas; de los que eran muy solicitados el de Las Pilas, compuesto por los hermanos Guerrero Rosales, Agapito Guzmán Palomera, Susano Guerrero, Manuel Becerra y su hermano Lázaro, entre otros, para lo cual se procedía antes del festejo a colocar una “tarima” de madera, bajo la cual se colocaban cántaros de barro boca arriba con la finalidad de que el sonido fuera transmitido a mayores distancias y mediante esto se podía fácilmente señalar a la mejor pareja por la dualidad del sonido del zapateado. Tradición y fama tenían para este baile Doña Juana Guerrero y Agapito Guzmán Palomera del poblado de Las Pilas.

Siendo también dentro de este tenor muy recordado el baile conocido como “El Potorrico” que se bailaba por un solo hombre acompañado con música de

conjunto de cuerdas, dotado de dos filosos cuchillos de los que se conocen como “Sayulenses”, en los que eran muy diestros los lugareños de Las Pilas entre los que se contaban a Salvador Palomera Amezcua (quién fue dos veces presidente municipal), Agapito Guzmán Palomera, Aniceto Guzmán Palomera, Susano Guerrero y Francisco Guzmán Palomera, ejercitando esta difícil suerte en la que en ocasiones les causaba cortaduras de peligro para su vida, pero que en sí les permitía demostrar su habilidad en este tipo de actividades artísticas muy sui géneris.

También es recordada la “Danza de la Conquista” que don Primitivo Macías adaptó a los pobladores de Mazatán, la cual se bailaba generalmente en diciembre de cada año; este grupo de baile se vestía de dos formas:

Un grupo con calzón de color rojo, que llegaba a la altura de la rodilla y de ahí hacia abajo se utilizaba media de color, camisa blanca y capa (cauda) del mismo color, adornada con lentejuelas, espejos pequeños y un sombrero forrado del mismo color adornado con espejitos alrededor del ala y lentejuela; lo anterior era complementado con un machete.

Otro grupo se vestía de color azul con los mismos aditamentos que el anterior grupo, ambos mantenían un diálogo sostenido supuestamente por Hernán Cortes, Pedro de Alvarado, La Malinche y otros más que representaban a los españoles, y por el otro grupo representando a los aztecas, se interpretaba a Moctezuma, Cuauhtémoc, el Rey de Tacuba y otros más. Aquí aparte de la agilidad en el baile se admiraba la brillantez y agudeza de los diálogos, algunos de los participantes en ella fueron: Evaristo Araiza García, Adelelmo Carranza Becerra, Sebastián Preciado Naranjo, Pedro Barbosa Soto y otros más. Esta danza dejó de existir por un tiempo, hasta hace aproximadamente dos años que un grupo de jóvenes entusiastas de la cabecera municipal le están dando vida, presentándola cada año en las fiestas patronales.

### *Artesanías*

En el municipio de La Huerta, es tradicional la elaboración de las siguientes artesanías:



Talabartería.- En base de pieles de ganado vacuno o porcino, se fabrican guarache para hombre o mujer, cintos, sillas de montar, soguillas de piel trenzadas, cantinas o alforjas, armas o protección para el cuerpo del jinete y fustes enconchados. Era tradicional el trabajo realizado por Melesio Villamar Velazco, Angel Vázquez, Teófilo Vázquez y José de Niz (a) El Conejo, Francisco y José Galván y la familia Rangel, entre los que se distingue Francisco, así como la familia Torres Gaytán con los trabajos de Don Elías y su hijo Agustín. En lo referente a la elaboración de sogas o soguillas de piel son de fama las elaboradas por José Bernal, primitivo de Niz Rodríguez (a) El Largo y su hermano Fausto. En lo referente a fustes enconchados, de fama son los elaborados por Don Lino Iñiguez, tradición que ha seguido su hijo Gustavo Iñiguez Gaviño.

Carpintería.- Se fabrican en el municipio diversos muebles elaborados a base de madera de cedro, rosa morada, cóbano o caoba, primavera, parota o huanacaxtle y barcino, consistentes en recámaras, juegos de sala, comedor, libreros, etc. manteniendo un destacado lugar por la calidad de sus producciones: Daniel Flores Gómez, Vicente Medina García y Nicolás García Peña en la cabecera municipal, y de mucha tradición era también la que producía el taller que Simón Quiles Anguiano tenía establecido en el rancho “El Programa” y el que en un tiempo se tuvo establecido en el ejido “Ranchitos”, estos ya desaparecidos y cuya producción se destina a la población y muchos de sus productos se envían a las ciudades de Guadalajara y Puerto Vallarta principalmente.

### ***Gastronomía***

Alimentos: Es tradicional entre la población la elaboración de antojitos mexicanos como el pozole, los sopitos de harina de maíz con carne de res o cerdo, las tostadas de harina de maíz con lomo o cueritos de cerdo, la birria de chivo o de carne de res; pero dejando para fechas especiales la elaboración de los exquisitos “chacales” que son una variedad de langostino que se produce en las aguas de los arroyos y ríos de la región, los cuales son capturados por los lugareños mediante trampas o “chacaleras” elaboradas con carrizo u otate que se da en la región o por medio de “guarucas” pequeñas circunferencias que se fabrican de varas de madera trenzadas con lianas y que son introducidas a las aguas de los arroyos y ríos con trozos de pulpa de coco en donde se capturan los “chacales” (langostinos) que

alcanzan precios altos en temporada de cuaresma; este platillo se prepara de diversas formas, desde el simple caldo de chacal, hasta preparados a la diablo o al mojo de ajo, platillo que le ha dado tradición a La Huerta regional y estatalmente hablando, por lo que puede considerarse como su platillo tradicional.

Dulces: Cocadas a base de leche y coco rallado, encurtidos de calabaza, cáscara de sandía y melón, papayo de los que tenían fama los que producían para el deleite de los lugareños Macario Santana González que al mismo tiempo producía pan y fruta de horno, llamados así los panes de sin igual sabor. De igual tradición era la nieve que fabricaba Luis Santana González quién la comerciaba en su carrito y era tradición escuchar sus pregones que decía ¡de leche la nieve! A cuyo paso salían los niños y compraban su golosina, que era de muy buen sabor y apreciada por la población.

Bebidas: La más tradicional es el agua fresca a base de frutas naturales, como antañamente se hacían a base de chía, ciruela, limón, mango, tamarindo, nance y en general de cualquier fruta de la temporada, adicionándole azúcar, agua y hielo, así como el ya tradicional tejuino que es elaborado a partir de la maza de maíz con piloncillo y jugo de limón.

De sus alimentos destacan el camarón, pulpo, pescado y en especial el "chacal" (langostinos); de sus dulces, las cocadas, dulce de camote o naranja y borrachitos; de sus bebidas, las aguas frescas preparadas con frutas de la región.

### *Trajes Típicos*

El municipio no cuenta con un traje típico que lo caracterice, pero antiguamente se utilizaba en la mujer la falda blanca de manta y la blusa de color, adicionado con guarache de cuero denominados "cacles" de los que eran famoso los elaborados por Don Teófilo Vázquez y se cubría la cabeza con un "chal" (rebozo). El hombre, utilizaba calzón de manta de color blanco, con camisa de la misma tela y cuello redondo, al centro el calzón se afirmaba con un ceñidor de color rojo con barbas; de calzado utilizaban el guarache de cuero adornado con "ojillos" de metal y en la suela "garbancillos" de metal lo que al caminar le daba un sonido característico,

adicionalmente se llevaba al cinto un machete de metal enfundado en cuero y finalmente un sombrero de palma de los de tipo “colimote”.

## **Diagnóstico Ambiental Regional**

**Descripción de la estructura y función del sistema ambiental regional.  
Análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas  
Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental regional.  
Construcción de escenarios futuros**

A continuación, vamos a describir de manera integrada, estos apartados con el propósito de establecer una verdadera síntesis que nos permita tener una visión clara de los principales procesos que están influyendo en el sistema ambiental y los escenarios que podrán haber por la implementación del presente proyecto

El predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto se ubica en una zona donde se dan economías claramente diferenciadas, por un lado agricultura de secano y para autosubsistencia y por otra, una agricultura de riego, en ambos casos afectando ambientalmente los ecosistemas por desmontes y por contaminación, ya que ambas se practican en las cajas ó márgenes de los ríos y en sus zonas periféricas, estas actividades no generan empleos ni ingresos suficientes en la región y si una degradación de la calidad ambiental de los cuerpos de agua, los suelos y y la biodiversidad, además de una inestabilidad social y económica en la región.

Por otro lado está el turismo claramente identificado en verdaderas islas, como Careyes, Tenacatita Perula, desarrollos de diferentes magnitudes que ya impactan la economía regional pero aun generan pocos empleos; en lo ambiental sus impactos principales se dieron con los desmontes y despalmes y en grado distinto en el uso de la zona de playa y en menor medida la marina.

Ambas actividades forman parte del sistema económico de la región, el cual es complementado con la pesca riverieña, la cual aun es muy limitada y sus productos son para el mercado local y el autoconsumo.

Esta situación de falta de empleos e ingresos ha llevado a que no exista una relación de armonía entre el hombre y sus recursos, así la pobreza en la zona ha llevado a la explotación masiva y descontrolada de los estadios juveniles de los arboles para vender a especuladores que las llevan al norte a los valles horticolas y viñedos, esto esta afectando profundamente las estructuras poblacionales de varias especies silvestres de arboles que son dominantes de las comunidades vegetales y con ello no solo su estructura sino su funcionamiento.

La región no ha salido de la economía campesina ni ha entrado de lleno en la economía de los servicios, eso genera pueblos muy asimetricos, los que tienen buenos ingresos y los que sobreviven, que se van a los EEUU o bien se quedan a realizar actividades ilegales, del el sembradía de marihuana hasta la extracción de las varetas o estadios juveniles de las especies silvestres arbóreas y la caza furtiva.

La implementación de este proyecto en la región, contribuiría a estabilizar la economía de la región, ya que se tiene estimado que generará en su etapa de operación y mantenimiento cerca de 500 empleos permanentes, mas los indirectos derivados de actividades correlacionadas con las actividades turísticas del mismo, ello seguramente impactará de manera positiva en sectores locales de la comunidad al realizar una reconversión laboral y con ello dejen de impactar al ambiente con las actividades que vienen realizando y que han sido señaladas en párrafos anteriores.

Es indisociable el sistema económico social con el ambiental, son dos expresiones de una misma ecuación, que si es equilibrada, las acciones de la gente tambien lo serán, pero como son desequilibradas en este caso, hay un manejo insustentable de los recursos naturales.

Como ya hemos señalado en secciones anteriores, uno de los componentes ambientales de relevancia es la selva baja caducifolia, ya que contiene una gran cantidad de endemismos y especies que se encuentran bajo algun estatus de protección; tambien el suelo es un componente crítico ya que es muy somero y de fácil erosión; es por ello que en el presente proyecto, en su diseño de planta se insistió con los diseñadores en construir un master plan en el cual, no se dejara ningún parche de vegetación aislado, sino por el contrario que todos estuvieran

conectados con franjas de vegetación que sirvieran de corredores naturales para seguir permitiendo la migración de las especies silvestres de flora y fauna; de igual forma se insistió en que los caminos que se diseñaran tuvieran la menor cantidad de cortes posibles, ello con el objeto de no desestabilizar los suelos y así evitar la erosión al máximo, también se recomendó que se utilizara al máximo la actual red de caminos que existen con el objeto de no abrir nuevos, evitar así más desmonte y erosión, esto también fue tomado en cuenta en el diseño del master plan; otro aspecto importante que se tomó en cuenta en la construcción de la planta de conjunto fue el de no utilizar la zona agrícola para lotificar, si que esta quedara con el mismo tipo de uso del suelo y con esto diseñar todo un programa de producción de alimentos orgánicos dirigido al consumo de los que habitaran en el desarrollo.

Las selvas bajas caducifolias, son los componentes fundamentales de los ecosistemas de la región, son ricas en endemismos de plantas y animales, su fragilidad es alta y si se quiere mantener viable los procesos ecológicos y evolutivos en estos ecosistemas, será una condición *sine quanon* mantener la conectividad entre los parches de estos; en cualquier tipo de proyecto, esto es viable partiendo de una adecuada planeación del uso del territorio, involucrando criterios de sustentabilidad y fue así con ese criterio que se construyó el diseño de conjunto del proyecto.

Las mayores afectaciones a los ecosistemas de la zona no son ocasionados por los proyectos turísticos que hoy operan en la región, lo que ha afectado profundamente a estos, son por un lado los grandes desmontes en la parte media y alta de la cuenca, esto ha ocasionado erosión en las partes altas y azolvamiento en las partes bajas además de una disminución en la recarga de los mantos acuíferos por la deforestación.

Otra afectación ambiental importante en la región es el uso indiscriminado de pesticidas y fungicidas en los valles costeros, los cuales se utilizan en las plantaciones agrícolas, en estos valles la primera afectación ambiental que se produjo fue el desmonte masivo de la vegetación, tanto de los ecosistemas ribereños como los del valle mismo como son vegetación de galería, los manglares y las selvas medianas subperenifolias las cuales han sido casi desaparecidos en su totalidad de estas zonas.

Un tipo de ambiente que colinda con la poligonal del proyecto es el marino, es importante señalar que en ninguna de las etapas del presente proyecto tendrá alguna actividad a realizar en la parte marina; tampoco afectará a éste ambiente la generación de aguas residuales ya que estas irán a plantas de tratamiento cuyas aguas tratadas se utilizarán para el riego de áreas verdes, sin embargo hemos realizado una caracterización y diagnóstico de este ambiente con el objeto de tener la perspectiva regional de donde se ubica el proyecto de manera completa.

A continuación, describiremos las características más importantes del ecosistema marino adyacente al predio, así como sus interrelaciones con los ecosistemas terrestres del predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto.

La descripción de los ecosistemas presentes y el uso de los recursos naturales marinos.

La relación del proyecto con el ANP "Islas de la Bahía de Chamela".

Los impactos ambientales en la zona marina-costera que se derivan de las actividades y construcción de infraestructura por parte del proyecto

Descripción de los ecosistemas presentes y del uso de los recursos naturales marinos.

Para describir los diferentes ecosistemas presentes se parte del reconocimiento de seis zonas particulares ubicadas en la zona costera dentro del predio;

Zona continental, la cual está representada en su mayoría por selva baja caducifolia y en menor proporción selva mediana subcaducifolia. Esta zona pertenece a la Región Fisiográfica Planicie Costera del Pacífico.


El límite de la zona continental, presenta como vegetación al matorral xerófilo costero, el cual resulta ser una franja fronteriza de 10 a 20m aproximadamente, que divide de manera natural esta zona con la de cantil, y que protege las actividades de anidamiento de diversas especies de aves marinas, en general esta zona también coincide con la zona federal marítimo terrestre, de la cual se está solicitando su consecución (número de registro ambiental ICA4D14043311, ver copia de oficio), con ello se asegurará su protección.



SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

## Constancia de Recepción

Delegación Federal en el Estado de Jalisco

<b>NRA (Número de Registro Ambiental)*:</b> ICA4D1404311	<b>Número de bitácora:</b> 14/JL-0486/01/06 <b>Fecha de recepción:</b> 16 de Enero de 2006, 13:02 hrs.
<b>Tipo de trámite:</b> Solicitud de concesion para el uso, aprovechamiento o explotación de una superficie de playa y/o zona federal marítimo terrestre y/o terrenos ganados al mar o a cualquier otro deposito natural de aguas marinas [SEMARNAT-01-001]	
<b>Situación del trámite:</b> Recepcion del tramite en, VENTANILLA	
<b>Observaciones:</b> RECIBIDO EN LA OFICINA DE MELAQUE, EL 10 DE ENERO DE 2006, PARA SU REVISION. Se notifica al promovente que la autoridad que recibe el trámite no es competente para conocer y resolver el trámite solicitado, por lo que lo turnará a las autoridades competentes en los términos del artículo 42 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo. Dentro del Plazo Previsto por el Registro Federal de Trámites y Servicios, de 10 Días Hábiles, se apercibirá formalmente al particular	
<b>Nombre o Razón Social:</b> IMPULSORA DE CHAMELA, S. A. DE C.V.	
<b>Nombre del gestor o promovente:</b> ARI NIETO VELEZ	
<b>Número del documento:</b>	
 <b>ARI NIETO VELEZ</b> El gestor o promovente	 <b>Benito Perez Robles</b> El técnico receptor

Este Documento será inválido si contiene tachaduras o enmendaduras

Zona de cantil compuesta por paredes rocosas ígneas intrusitas y sedimentarias de diferentes edades geológicas, en las cuales se resguardan y anidan diversas aves marinas, así como algunas especies de murciélagos insectívoros y polinívoros en las oquedades rocosas.

Zona intermareal ubicada en la parte inferior de la zona de cantil el tipo de mareas existentes en la zona es mixto, ya que el promedio de la amplitud es de 1.58m, el promedio de amplitud máxima 1.065 y el promedio de amplitud mínima es de -1.007m. En esta zona se distribuyen algas y otros grupos de animales que no tienen importancia comercial ni de uso tradicional por parte de los grupos humanos locales.

Zona marina la cual pertenece a la Región conocida como Bahía de Chamela en donde la plataforma continental limitada por la isobata de 200m es de escasa superficie, esto se debe a que la Sierra Madre del Sur, de hecho llega a la línea de la costa. La zona pelágica es también de corta área, indicio de que el declive es muy acentuado y cerca de la línea de costa advierte ya zonas de gran profundidad. La máxima profundidad de la bahía es mayor de 1,000 m y la profundidad media es de aproximadamente 300m. La circulación dentro de la Bahía predomina hacia el

noroeste con una velocidad de 1 a 1.3 nudos, teniendo la salida de la misma por la parte sur. En esta zona diversos grupos de pescadores que hacen uso de los recursos pesqueros, siendo algunas especies de moluscos (pulpo esencialmente) las principales pesquerías. La región de Bahía de Chamela, se caracteriza por ser un área medianamente importante desde el punto de vista turístico, con una gran actividad de pesca artesanal, mediante la cual se abastece los requerimientos de productos marinos a la región.

Según entrevista con distintos pescadores locales, mencionan que las artes de pesca que utilizan con mayor frecuencia son las siguientes:

Redes agalleras de 500 a 1000 m de longitud por 4 m de altura y de 3.5 y 4 pulgadas de luz de malla.

Arpones y figas hawaianas.

Atarrayas de 3, 3.5 y 4 de luz de malla.

Línea de mano.

Palangres.

Zona de playas, en este caso se trata de tres playas cuya longitud de playa no excede a los 200m cada una.

En conjunto se tienen reportadas 1,300 especies de plantas, 5,000 de invertebrados, 270 aves, 73 de mamíferos, 68 de reptiles y 19 de anfibios. Los principales problemas a los que se enfrenta esta región son: cacería furtiva, ganadería extensiva, presencia de cultivos ilegales y desmontes agrícolas.

La relación del proyecto con las ANP

El predio se encuentra vinculado con la reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala hacia el SE, por lo que presenta características similares en cuanto a biodiversidad se refiere, por otro lado, en la zona marítima al NO se encuentra relacionado con un conjunto de islas declarado como Área Natural Protegida con la categoría de Santuario, integrado por 8 islas (La Pajarera, Cocinas, Mamut, Colorada, San Pedro,



San Agustín, San Andrés y Negrita) y 4 Islotes (Los Anegados, Novillas, Mosca y Submarino) cuyo Decreto de Creación es del 13 de junio de 2002, publicado en el Diario Oficial de la Federación. Sin embargo en la actualidad no cuenta con estructura administrativa, operativa, acuerdo de coordinación, y por consiguiente no cuenta con su Programa de Manejo, ni se elaboran Programas Operativos Anuales.

La relación en cuanto a manejo del ambiente se refiere existente entre el proyecto y el ANP "Islas de la Bahía de Chamela" es mínima dado que no se contempla modificar en la zona marina-costera las condiciones naturales del área, ni sus recursos naturales, tampoco verter o descargar contaminantes, desechos o cualquier tipo de material nocivo en el suelo, subsuelo y en demás zonas del área, así tampoco, tirar o abandonar desperdicios. No se contempla el uso de explosivos ni realizar actividades cinegéticas, ni introducir especies exóticas, tampoco considera realizar aprovechamientos forestales, ni mineros o actividades industriales. Así mismo, la realización de actividades de investigación de especies de flora y fauna silvestres, salen del ámbito de interés del proyecto. Tampoco se realizarán actividades de dragado o de cualquier naturaleza que generen la suspensión de sedimentos o provoquen áreas fangosas o limosas dentro del área protegida o zonas aledañas, y finalmente no se contempla la extracción de flora y fauna viva o muerta, así como otros elementos biogenéticos según lo dispuesto por las normas oficiales mexicanas.

El proyecto tiene en consideración no realizar ninguna actividad en el Área Natural Protegida la cual se ha establecido en una zona caracterizada por una considerable riqueza de flora y fauna, que abarca unidades topográficas y geográficas que requieren ser preservadas o protegidas, en las que sólo se pueden permitir actividades de investigación, recreación y educación ambiental, compatibles con la naturaleza y características del área.

Es necesario mencionar que al no haber programa de manejo, el proyecto se apega a lo establecido en el decreto de creación publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de junio de 2002, con respecto a la zona marina-costera y las actividades permitidas dentro del ANP.

Los impactos ambientales que se derivan de las actividades e infraestructura por parte del proyecto:

Como se ha señalado anteriormente se ha manifestado que el presente proyecto no contempla actividades que signifiquen impactos adversos para el ANP “Islas de la Bahía de Chamela” y la zona marina que colinda con la poligonal del predio en tanto que no son modificados ni temporal ni permanente, ni tampoco se contemplan actividades que contravengan lo dispuesto en el Decreto de Creación del ANP.

Por lo anterior se concluye

Que el desarrollo e implantación del proyecto no impactan en ningún sentido, ni de manera adversa al medio marino-costero en ninguno de sus ecosistemas, ni tampoco al ANP “Islas de la Bahía de Chamela”.

Que el ANP “Islas de la Bahía de Chamela” y la Zona marina-costera ubicada dentro de la poligonal del predio en donde se realiza el proyecto pertenecen a un mismo ambiente marino, el cual no se afecta ni se afectará en forma adversa y cuyas actividades de manejo de recursos naturales marinos son compatibles con lo establecido en el decreto de creación del ANP.

Que al no contemplarse actividades ni infraestructura dentro o relacionadas con el ambiente marino-costero dentro del proyecto, no se afectan ni se modifican los aspectos físico-químicos y ni de dinámica de corrientes del ambiente. Así tampoco a los ciclos biológicos de las especies biológicas relacionadas con el mencionado ambiente.

### **Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental regional.**

### **Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efecto. Construcción del escenario modificado por el proyecto**

### **Situación actual de la región**

La costa de Jalisco, definida geográficamente como la región que por el océano pacífico corre desde Bahía de Banderas a Bahía de Navidad al sur por más

de 350 Km., y hacia el interior llega a la cuenca alta de los ríos que desembocan en el mar, con una profundidad media de 100 Km., representa un área de mas de 3000 Km.

Esta se divide a los efectos de la planeacion en dos grandes zonas COPLADE, la costa norte que abarca Puerto Vallarta, Cabo Corrientes y Tomatlan y la Costa Sur, que integran Cihuatlan, La Huerta, Casimiro Castillo, Villa de Purificación y de XX Barragán

Analizada desde la perspectiva económica, y como actividad de mayor dinámica el turismo, esta macro región cambia su geografía, se reduce y en la actualidad se puede dividir en dos zonas claramente diferenciadas.

La zona sur, limítrofe con el estado de Colima, con el cual mantiene una disputa por la interpretación del delta del río Marabasco lo cual implica a la zona turística mas moderna, el de isla Navidad, abarca los municipios de Cihuatlan, La Huerta y Tomatlan, que están integrados desde los años 90´ en el corredor turístico, Costa Alegre, un proyecto que no ha logrado despegar aun.

La segunda zona es la norte, la región con mayor desarrollo, que se ubica en la región de Bahía de Banderas, el área de mayor desarrollo turístico de todo el pacifico mexicano , el cual abarca los municipios de Puerto Vallarta y Cabo Corrientes, aunque de este ultimo se ha integrado al turismo un estrecha área en la parte costera a la Bahía .

La zona sur, área donde se ubica el proyecto que estamos presentando, ha tenido un desarrollo muy desigual y el ejemplo mas representativo de esa forma distorsionada de crecimiento, es sin lugar a dudas el municipio de La Huerta, uno de los mas extensos de la zona costera

Esta amplia y extensa región de la costa de Jalisco estuvo asilada del país, especialmente de los valles centrales la zona mas poblada del mismo, hasta los años cincuenta cuando el estado mexicano, inicia, “La marcha al mar” , proceso de ocupación de las amplias zonas costeras.

El estado de Jalisco creo la Comisión de Desarrollo de la Costa, obra del gobernador y escritor, Agustín Yáñez, la cual formulo todos los planes hasta hoy vigentes para el desarrollo de la región, e identifico sus grandes potencialidades así como las debilidades de la misma, entre las que destacaba, el aislamiento por falta de caminos, aun vigente para una importante zona de la misma.

De estos planes y programas de obras destacaban los caminos y puentes, el redoblamiento de esta con población de otros estados del país y el mismo Jalisco; la ganadería de la cual hoy Tomatlan es un importante ejemplo, y la agricultura que hoy se da en los valles costeros y los de la cuenca media .

En el turismo, el proyecto de Barra de Navidad, que fue la primera marina planeada, que luego quedó en el olvido hasta que fue recuperada por los grandes inversionistas de Guadalajara , los que la desarrollaron para luego coronar el proyecto con el gran desarrollo de Isla de Navidad.

Desde la década de los setenta en que el gobierno federal, generó apoyos para desarrollar , la agricultura y ganadería a través de muchos programas y la construcción de la presa Cajón de Peñas, que habilitaba más de veinte mil hectáreas para riego , junto a la pesca a partir de la creación de las cooperativas pesqueras.

También recibió apoyo el turismo pero aun el asilamiento de la época jugaba en su contra, por lo que su desarrollo fue muy lento y en muchos casos se ha terminado afectando gravemente el desarrollo de la región y el manejo sustentable de sus recursos naturales.

En los 80' y parte de los 90' se dio un profundo abandono de esta región, debido a la profunda crisis económica y luego por el impacto que se da en el sector agropecuario por la apertura del Tratado de Libre Comercio y su afectación a la producción nacional, principalmente de granos básicos

Esta situación trajo aparejada un proceso de vaciamiento de la población de la misma, la cual emigró mayoritariamente hacia los EEUU y otros hacia los municipios de Vallarta y Bahía de Banderas .Debido a ello se generaron verdaderos vacíos demográficos que transformaron a una gran parte de la zona en una verdadera zona despoblada y aislada.

Esta situación da cabida a las actividades ilegales de siembra de enervantes y distribución de los mismos, lo que la transformó en una zona sin control del Estado, hasta el asesinato del agente especial de la DEA , Camarena, que llevó al estado mexicano a una guerra contra estos grupos , logrando reducirlos.

La mayoría de los emprendimientos pequeños, desde gasolineras a negocios de abasto en la ruta se abandonaron en esa época ante la inseguridad y falta de mercado por las mismas causas, solo sobrevivieron tres islas económicas, Careyes, Tenacatita y los proyectos de la familia Goldsmith

Hoy, la costa de la Huerta, no tiene ningún servicio, ni gasolineras, ni sucursales de banco y solo unos pequeños hoteles han comenzado junto a dos o tres pequeños restaurantes a darle vida a la región.

Zona expulsora de población, por falta de trabajo, los que se quedan deben buscar ocupaciones que son vinculadas en muchos casos a actividades ilegales, como es el corte de las varas y troncos jóvenes que se mandan a los cultivos de hortalizas del norte del país, cuya área de extracción limita con la reserva de Chamela – Cuizmala.

Zona de alta inseguridad en estas áreas que están tras la costa de Jalisco, lo cual hoy ido disminuyendo pero en forma definitiva, lo que se facilita por la falta de caminos, hay uno solo, que une esta zona con los valles de la cuenca media de los ríos , y que hoy se están integrando al nuevo camino Villa de Purificación – Chamela.

Zona de alta asimetría social, lo cual termina ofendiendo a la población y generando un gran resentimiento y falta de credibilidad en el orden legal y social, ya que junto a estos grandes emprendimientos, viven nobles europeos, políticos connotados del país, que tiene grandes residencias, todas tienen playas de acceso limitado a ellos y abarcan mas de un treinta por ciento de la costa de la Huerta.

Junto a ellos , los norteamericanos y canadiense que viene por temporada, en la Bahía de Tenacatita también , se han ido apropiando de terrenos costeros, en zona federal, donde acampan y otros comienzan a preparar construcciones primero precarias, y luego estables , como lo es un hotel en la zona totalmente construido en la zona de la duna y el manglar.

El coto privado de miles de hectáreas de la Familia Goldsmith, y que tiene desde el limite norte del municipio, el hotel boutique Alamandras a la zona central del mismo que abarca residencias propias y para renta y la reserva que ellos promueven , contrasta con la miseria de los ejidos circundantes.

Es tal el nivel de deterioro de la región, que existe una oficina en el antiguo centro comercial sobre la carretera en la entrada a Villas Polinesias dedicado a oficinas administrativas, bodegas y estacionamientos.

La falta de inversión por el nivel conflictivo de la región, derivado de la tenencia de la tierra, la especulación y los conflictos sociales y económicos derivados de ellos, cierra y sintetiza el motivo de estancamiento y el mantenimiento

en la misma de una situación de contrastes inaceptables, en un estado con alto desarrollo como es Jalisco y grandes zonas turísticas como Vallarta y Manzanillo.

Todos los proyectos del estado para esta zona no se han llevado a cabo, desde el puerto de altura de Punta Perula al propio desarrollo de la Costa Alegre, y hoy en una nueva etapa, el Estado esta operando dos proyectos orientados a potencializar el desarrollo de la zona, el camino de Villa de Purificación a Juan Gil Preciado y que termina en la costa de la bahía de Chamela y el aeropuerto local que esta impulsando en Tomatlan, donde estuvo la anterior pista de ICA , en el limite con La Huerta.

Sintetizando, la situación actual de la zona de impactacion del proyecto, es de una gran polarizacion, un grupo de población ha logrado empleos en los pocos desarrollos existentes y una gran mayoría esta entre el desempleo, el subempleo, los ingresos por la ilegalidad o la inmigración hacia los EEUU.

En la región, las principales fuentes de perturbación ambiental han sido las aguas negras y agroquímicos que se generan en las partes altas, bajas y medias de las cuencas de barlovento de esta zona, los cuales han deteriorado de manera profunda la calidad ambiental de los ríos; convirtiendose a su vez en transportadores de contaminantes, que llegan a alterar lagunas, esteros y aguas marinas, un ejemplo de esto es el rio Purificacion, que viene con una gran carga de agroquimicos y restos de ácidos que utiliza el ingenio de Casimiro Castillo; el otro gran problema de deterioro ambiental es la deforestación y perdida del suelo, como ya se a señalado en capitulos anteriores.

La deforestación sin control en laderas de cualquier inclinación; así como la intensiva explotación de juveniles de árboles silvestres para vender a los saqueadores mayoristas genera una gran perturbación en los bosques y selvas de la zona, otra actividad que también contribuyó en el pasado reciente a la deforestación fue la apertura de claros para sembrar marihuana, todas estas actividades derivadas de los grandes problemas económicos y sobre todo sociales que hay en la region, son los responsables principales de la actual dinamica en la ocupación y uso del territorio y sus recursos naturales que este contienen y son estos procesos productivos y sociales los que han modelado la actual imagen del territorio. En suma la región se ha visto transformada fundamentalmente por

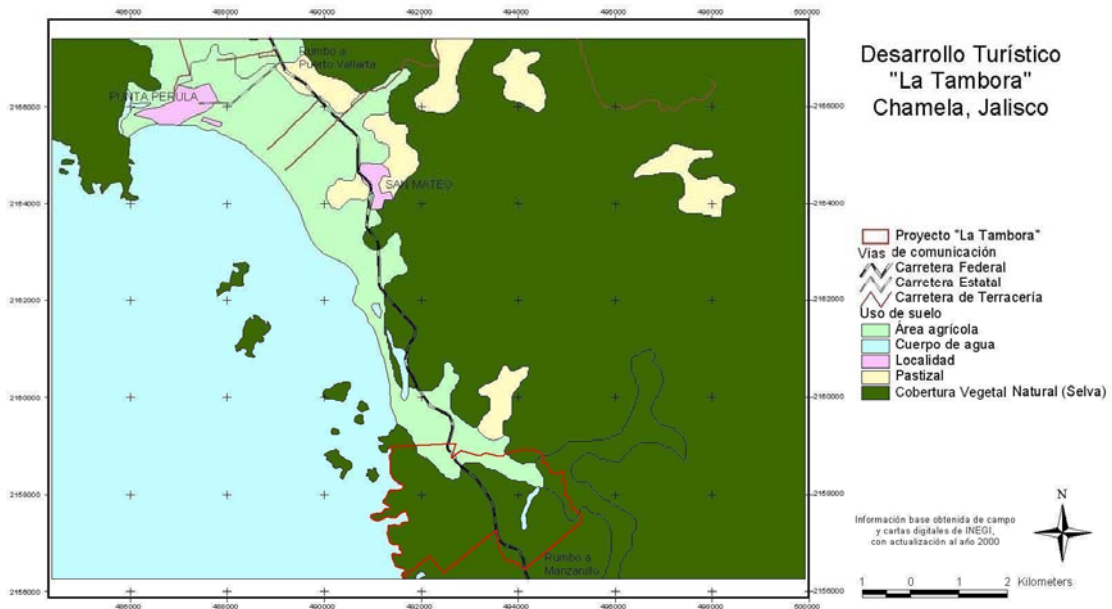
procesos ajenos a las actividades turísticas y estas aunque presentes han sido en su estilo y cantidad menos impactantes a los sistemas ambientales de la región.

Las fuentes de cambio en positivo, que podran ir haciendo un uso mas sustentable del territorio y sus recursos naturales son las derivadas del turismo, que afecta al cambio de las actitudes en la sociedad, en el uso de los recursos naturales y por ende cambios en los estilos de usos del suelo y en las actividades productivas, ya que esta actividad genera ingresos mas elevados y mas constantes en la población, aquí lo que hay que cuidar es que ese patron de ocupación y uso del territorio por las actividades turísticas en la región se de de manera mas sustentable que aquellas actividades que han causado el mayor deterioro en la región; estamos convencidos que en este sentido el programa de ordenamiento juega un papel muy importante para lograr esta meta y en este caso el proyecto se ha ido mas debajo de los limites maximos permitidos de cambio de uso de suelo.

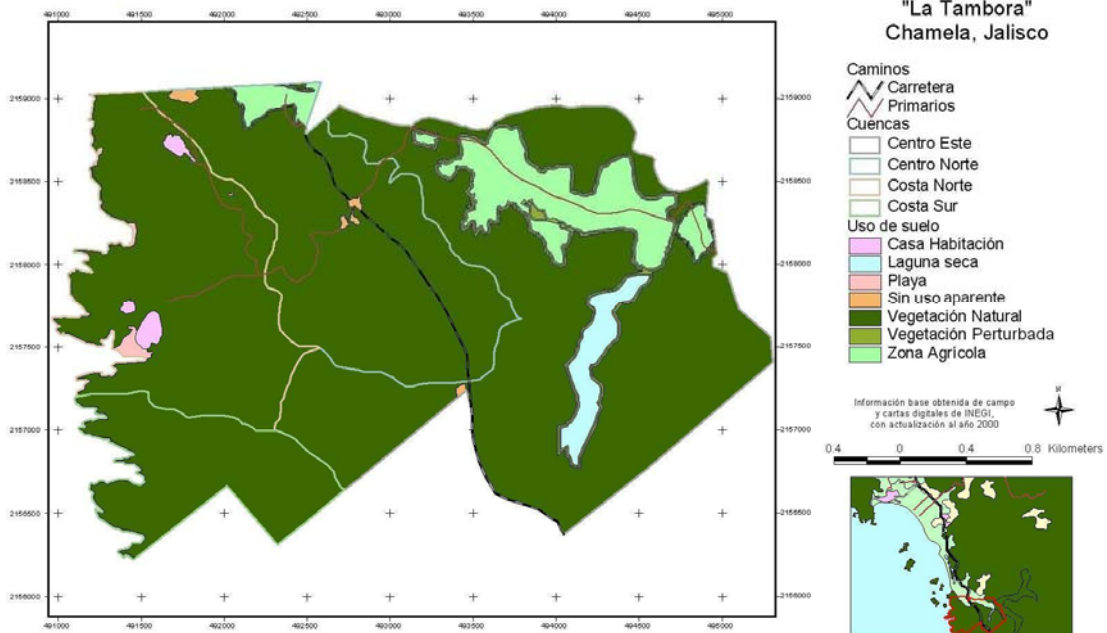
### **Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental regional.**

A continuación presentaremos los mapas de uso del suelo y vegetación a nivel local y regional, así como el master plan para que se tenga la perspectiva de las afectaciones a la vegetación y su impacto en la región y por último las tablas con las cantidades en hectáreas por vegetación y las que se van a desmontar, así como el porcentaje de estos valores.

## Mapa Regional de Uso de Suelo y Vegetación



## Mapa Local de uso de Suelo y Vegetación





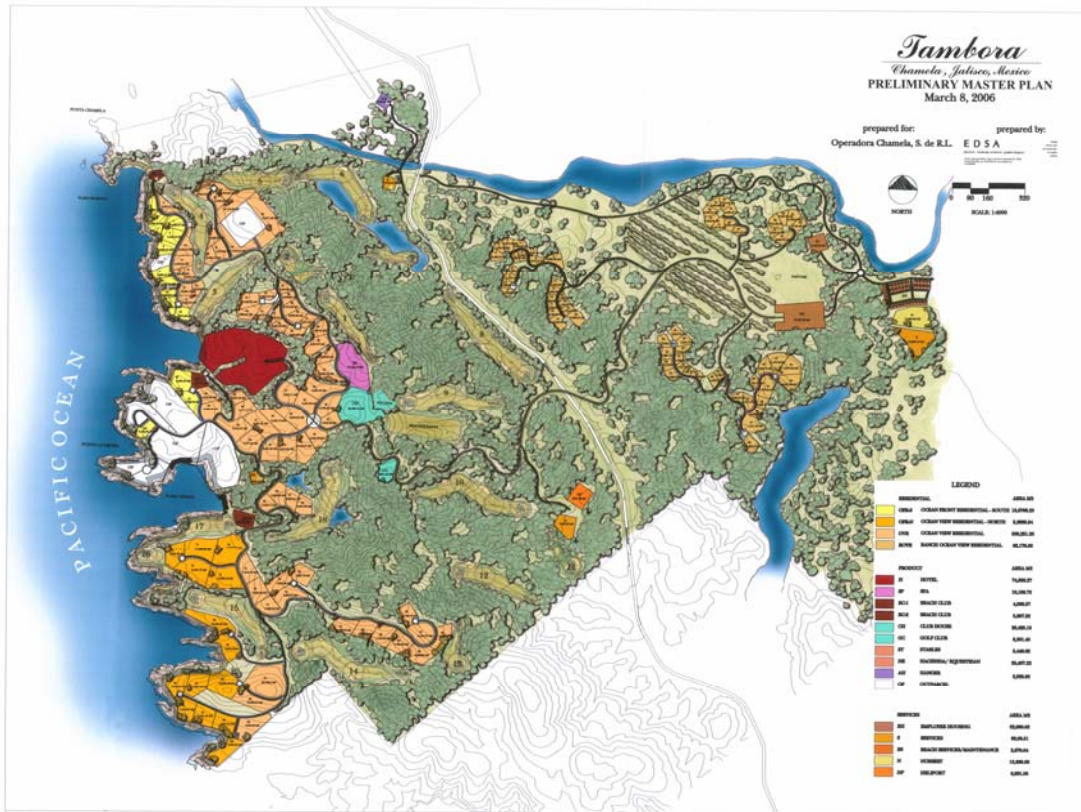


Tabla de Vegetación a nivel Regional

Vegetación	Area (has)	% Regional
Mar	5544.811	32.00
Cuerpo de agua	51.121	0.30
Pastizal cultivado	539.501	3.11
Pastizal inducido	80.183	0.46
Selva baja caducifolia	9185.094	53.01
Selva mediana subcaducifolia	301.796	1.74
Agricultura de temporal	1513.235	8.73
Zona Urbana	112.494	0.65
Total del area	17328.235	100.00
Predio	777.220	4.49

Tabla de vegetación a nivel Predio

VEGETACIÓN	AREA Has	% del predio
Acahual	10.38	1.34
Area deforestada	2.23	0.29
Inducida	6.20	0.80
Laguna Seca	14.41	1.85
Matorral Xerofilo costero	5.13	0.66
Huertos frutales	54.34	6.99
Selva baja perturbada	10.34	1.33
Selva baja caducifolia	674.20	86.74
Total	777.22	100.00

Tabla de vegetación a nivel Cuenca; Cuenca “Costa Norte”

VEGETACIÓN	AREA (Has)	% en cuenca	% en predio
Area deforestada	0.04	0.022	0.005
Inducida	6.20	3.745	0.797
Matorral Xerofito costero	2.93	1.768	0.376
Selva baja caducifolia	156.28	94.463	20.108
	165.44	100.000	21.286

Tabla de vegetación a nivel Cuenca; Cuenca “Costa Sur”

VEGETACIÓN	AREA (Has)	% en cuenca	% en predio
Matorral Xerofito costero	2.208	2.858	0.284
Selva baja caducifolia	75.045	97.141	9.656
	77.254	100.000	9.940

Tabla de vegetación a nivel Cuenca; Cuenca “Centro Norte”

VEGETACIÓN	AREA (Has)	% en cuenca	% en predio
Acahual	0.798	0.454	0.103
Area deforestada	1.913	1.087	0.246
Huertos frutales	6.976	3.964	0.898
Selva baja abierta	0.740	0.421	0.095
Selva baja caducifolea	165.536	94.075	21.298
	175.962	100.000	22.640

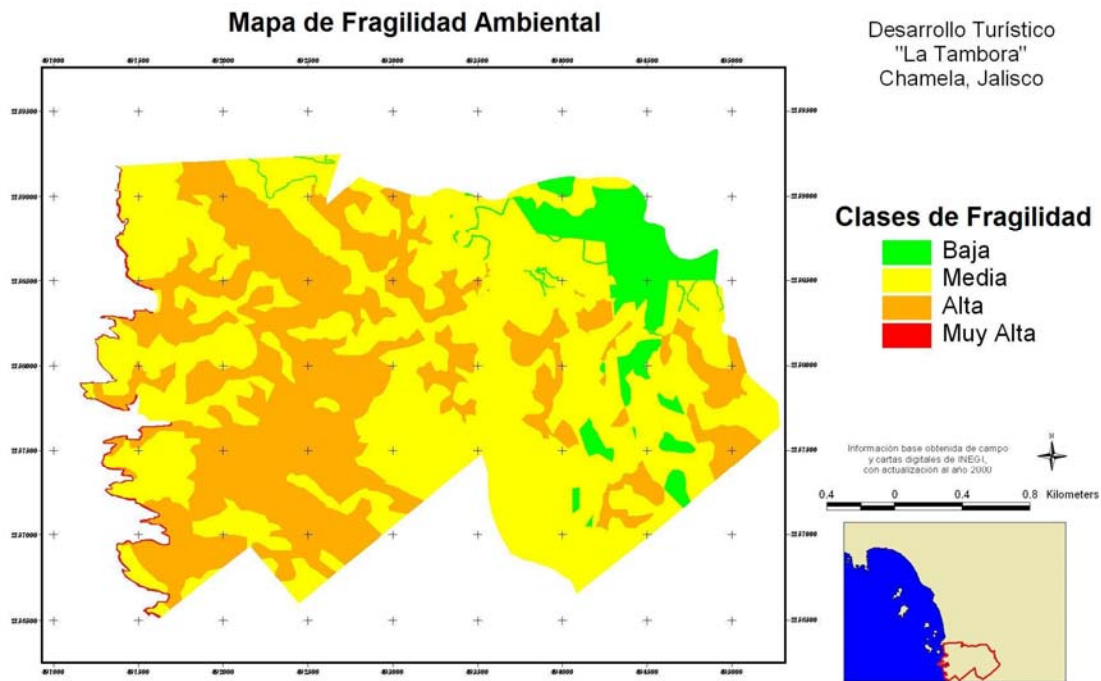
Tabla de vegetación a nivel Cuenca; Cuenca “Centro Este”

VEGETACIÓN	AREA (Has)	% en cuenca	% en predio
Acahual	9.583	2.673	1.233
Area deforestada	0.278	0.078	0.036
Laguna Seca	14.410	4.019	1.854
Huertos frutales	47.367	13.210	6.094
Selva baja abierta	9.596	2.676	1.235
Selva baja caducifolia	277.335	77.345	35.683
	358.569	100.000	46.135

### **Analisis de Fragilidad Ambiental del predio**

Con el propósito de conocer como la vegetación, el suelo, la geología, la pendiente del terreno y el clima todos ellos componentes fundamentales o “indicadores” del sistema ambiental, interactúan entre si para darnos una imagen de la fragilidad ambiental del sitio, se realizó este análisis de fragilidad ambiental que a continuación presentamos.

La metodología en cuestión para la determinación de la fragilidad ambiental utilizada, es la de áreas de máxima fragilidad ambiental propuesta por FAO y modificada por Astorga, al aplicar esta metodología, se obtuvieron las siguientes clases de fragilidad ambiental para el caso particular del poligono de “La Tambora”:



- **Muy alta:** La fragilidad es muy inestable. Puede haber erosión muy fuerte y cambios acentuados en las condiciones ambientales si se desmonta la cobertura vegetal. Las actividades productivas representan fuertes riesgos de pérdida de calidad de los recursos. La vegetación primaria está conservada pero es muy escasa.
- **Alta:** La fragilidad es inestable. Presenta un estado de desequilibrio hacia la morfogénesis con detrimento de la formación del suelo. Las actividades productivas acentúan el riesgo de erosión. La vegetación primaria está conservada. Lo abrupto del terreno es el factor de diferenciación en esta clasificación, ya que propicia pendientes considerables que pueden fomentar una erosión mayor si se pierde o modifica la cobertura vegetal.
- **Media:** La fragilidad está en equilibrio. Presenta un estado de penestabilidad (equilibrio entre la morfogénesis y la pedogénesis). Las actividades productivas deben de considerar los riesgos de erosión latentes. La

vegetación primaria está conservada y las pendientes existentes ofrecen poco o ningún riesgo de erosión mayor.

- Baja: La fragilidad continúa siendo mínima pero con algunos riesgos. El balance morfoedafológico es positivo y ofrece posibilidad para la formación de suelo. Las actividades productivas son posibles, no representan riesgos fuertes para la estabilidad del ecosistema. La vegetación primaria está transformada.

Como observamos, las zonas de fragilidad baja corresponden a las partes del predio y están ubicadas en la microcuenca llamada centro este, en lo que corresponde fundamentalmente a la poligonal al interior del continente; las zona de fragilidad media se encuentra en todas las microcuencas del poligono y corresponden fisiográficamente a las zonas de lomerios de baja pendiente; las zonas de fragilidad alta son las lomas de pendientes pronunciadas, correspondientes al sistema de lomerios del cerro LaTambora que tienen un rumbo norte-sur, la mayor parte de este nivel de fragilidad se localiza en las microcuencas costeras y en pequeñas areas en las microcuencas continentales por ultimo las zonas de fragilidad muy alta, se localizan en la linea de costa del predio, correspondiente al inicio de los cantiles.

En suma, la fragilidad ambiental del sitio no debe ser ignorada, ya que es de grado importante; es justamente la combinación del clima, con la pendiente, el suelo poco desarrollado con una pedogénesis muy lenta debido a la escasa precipitación en la zona, el cual al perder la capa de vegetación se erosionara con gran rapidez y esto en combinación con fuertes pendientes y lluvias extraordinarias puede propiciar fonomenos de erosion mayor y acelerar los procesos de erosión menor.

#### Bibliografía:

Título: Evaluación de la geoaptitud y la fragilidad ambiental de Orosi y definición de lineamientos sobre el uso del suelo: estudio geológico para el desarrollo de una base técnica para el ordenamiento ambiental territorial de una parte del distrito de Orosí, Cantón de Paraíso, Provincia de Cartago, Costa Rica: informe final.

Autor: Astorga Gättgens, Allan

Fuente: San José: s.n; mayo 2004. 95p. mapas.

Editada por: Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias de Costa Rica (C.N.E.)

### **Escenario Positivo a futuro con el Desarrollo que se promueve:**

El desarrollo que presentan lo promoventes cuando este iniciado tendrá un doble papel en la economía de la región.

Por un lado y quizás lo mas importante, estará dando señas al mercado inversor, que la costa Alegre ha comenzado a despertar, a lo cual hay que sumarle la reactivación del fraccionamiento Las Rosadas que se ubica unos cinco kilómetros al norte del desarrollo Tambora que estuvo parado por dos décadas y media, por las causas ya enunciadas y otras propias y que termino en manos de BANOBRAS.

El gran desarrollo de el Tecuán, el más extenso de la región, ha estado abandonado y hoy también empieza a moverse como el motor sur de esta zona, a partir de una inversión Canadiense, lo cual se une a esta series de señales en esta vasta región con grandes recursos naturales, paisajistas e históricos, para el desarrollo del turismo.

Este puede ser el motor del cambio, ya que los recursos naturales existentes en la región, son parte fundamental del valor turístico así como la tranquilidad en la misma y la seguridad son factores positivos, al generar empleo, cambia la lógica del ingreso local y habrá mas conservación con mas trabajo, la única formula para poder lograr un verdadero desarrollo sustentable en la región.

El segundo elemento es el impacto directo que generara el proyecto, ya que dará empleo directo durante la construcción a más de seiscientos empleados de la región, principalmente el asentamiento precario que esta junto al predio con población que vive entre la marginación y el subempleo.

En la fase operativa generara empleos fijos en las residencias de segundo hogar, con poca ocupación pero mantenimiento permanente, en el campo de golf y en el hotel además de integrar todo el personal de mantenimiento y jardinería, donde consideramos que se le dará empleo estable a una quinientas personas.

Esto incrementará el mercado local y este servirá como redistribuidor económico, lo cual se reflejara en la calidad de vida del sector rural, que comienza así un proceso de modernización.

Los empleos fijos inciden en el alejamiento de las actividades ilegales, desde los cortes prohibidos al narcotráfico y otras actividades relacionadas con el manejo de los recursos naturales incluidos la propia tenencia de la tierra.

### **Escenarios negativo a futuro con el desarrollo del promoverte**

La imposibilidad de que este desarrollo no se lleve adelante implicará un retraso en el desarrollo de la región, y un retroceso en la lucha contra la ilegalidad y otras causas que llevan a la población a buscar salidas no convenientes.

Ante la situación que vivimos con los indocumentados en los EEUU, la responsabilidad que tenemos por generar empleo es mucha y la posibilidad de abrir nuevas fuentes no es tan grande como el retraso histórico generado.

Por ello los proyectos como el que estamos presentando son motores para hacer de detonadores de una región, por lo que su no implementación también estaría dando un mensaje negativo a los desarrolladores sobre las posibilidades de esta zona y los grandes impactos ambientales ya señalados se seguirán dando en mayor medida, ya que al agotar los recursos naturales en una zona, seguirá aumentando la frontera agrícola en la región.

Pero una cuestión importante es el manejo de los recursos naturales, que no solo se deben dar en una reserva sino en los grandes entornos y la pobreza es el motivo de distorsión y no aplicación de esta norma.

Pobreza y destrucción de los recursos naturales son una cara, la otra es falta de empleo y actividades ilegales, ambas se sintetizan en inseguridad e ilegalidad; la otra que estamos insistiendo es que este tipo de desarrollo se deben dar basados en una planeación ambiental en el uso del territorio que pretenden utilizar para reducir sus impactos, mitigar los que haya que mitigar y en suma hacer una actividad mas sustentable con el medio natural y la sociedad local.

En una parte del límite sureste del predio, se encuentra colindando con una parte de la reserva de la biosfera chamela-cuixmala; con el master plan que se propone, no se esta aislando a la reserva por este lado, ya que seguirá habiendo la conectividad ambiental mediante los corredores de vegetación natural que seguiran

manteniéndose en la zona y estos a su vez con el resto de la vegetación dentro del predio, para que así, no se pierda la conectividad de los ecosistemas del interior del predio con los que se encuentran alrededor de este; esta área corresponde a una superficie de aproximadamente 90 has, siendo esta colindancia con la reserva de 922 metros lineales.

Estamos convencidos que la viabilidad ecológica y evolutiva de los ecosistemas que contienen la reserva, permanecerán en el tiempo, manteniendo todos sus procesos ecológicos y evolutivos, en la medida que la reserva no se quede como una “isla” en un mar de deforestación, campos agrícolas, ganaderos, centros de población en expansión y desarrollos turísticos; es en este contexto que se realizó el presente master plan, teniendo una visión de conjunto en la conservación de la biodiversidad regional, concientes siempre de la importancia de esta *per se* y por los servicios ambientales que a la sociedad le genera.

## **IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y SINÉRGICO DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL**

### **METODOLOGÍA EMPLEADA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

Un estudio de impacto ambiental, se constituye por un conjunto de etapas y tareas a cumplir, que genéricamente, se concretan en los siguientes rubros:

1. Descripción del proyecto o actividad a realizar: en esta etapa se analiza y se describe al proyecto o a la actividad, destacando, desde el enfoque ambiental, sus principales atributos y sus debilidades más evidentes.
2. Desglose del proyecto o actividad en sus partes elementales: esta tarea debe realizarse de manera uniforme y sistemática para cada una de las cuatro fases convencionalmente aceptadas: preparación del sitio, construcción, operación y abandono del proyecto. Deberá hacerse una prospección de las actividades relacionadas al proyecto y de aquellas otras que serán inducidas por él, siempre con el objetivo de identificar los impactos al ambiente.



3. Descripción del estado que caracteriza al ambiente, previo al establecimiento del proyecto. Descripción del medio físico en sus elementos bióticos y abióticos, en un ámbito extenso y sustentado tanto en evidencias reportadas en la literatura especializada como en observaciones directas en campo. En esta etapa se incluye el estudio del medio social y económico de la zona donde se establecerá el proyecto o donde se desarrollará la actividad.

4. Elementos más significativos del ambiente: este apartado resume la información que permite determinar el significado que tienen los elementos más relevantes del ambiente, previamente analizados, para su conservación. Habrán de definirse y aplicarse los criterios acordes a la magnitud de la importancia del ambiente, tales como diversidad, rareza, perturbación o singularidad, la valoración que se haga de cada rubro deberá tener un enfoque integral.

5. Ámbito de aplicación del Estudio de Impacto Ambiental: el ámbito de aplicación del Estudio definirá el alcance que tendrá éste, para cada uno de los elementos anteriormente descritos. Su incidencia o no con Áreas Naturales Protegidas o con Planes Parciales de Desarrollo Urbano o del Territorio, así como el cumplimiento de Normas Oficiales Mexicanas vigentes.

6. Identificación de impactos: con esta etapa, el estudio alcanza una de sus fases más importantes, se trata de definir las repercusiones que tendrá el proyecto o la actividad a realizar sobre el ambiente descrito y sobre sus elementos más significativos.

Cada impacto deberá ser valorado sobre una base lógica, medible y fácilmente identificable. Posteriormente, el análisis debe llegar a una sinergia que permita identificar, valorar y medir el efecto acumulativo del total de los impactos identificados.

7. Alternativas: si fuese el caso de que hubiese dos o más alternativas para el proyecto o para la actividad, éstas serán analizadas, valoradas sobre la base de su significado ambiental y seleccionada la que mejor se ajuste tanto a las necesidades del mantenimiento del equilibrio ambiental, como a los objetivos, características y necesidades del proyecto.

8. Identificación de medidas de mitigación. La importancia de esta etapa debe ser evidenciada en el reporte final con la propuesta de medidas lógicas y viables en su aplicación.

9. Valoración de impactos residuales. Se aplica este concepto a la identificación de aquellas situaciones, negativas para el ambiente, que pueden derivar de una falta de previsión o de intervención del hombre y que pudieran derivar de la puesta en operación del proyecto.

10. Plan de vigilancia y control. En esta etapa el estudio deberá definir los impactos que serán considerados en el plan de seguimiento y control; determinar los parámetros a evaluar, los indicadores que habrán de demostrar la eficiencia del plan, la frecuencia de las actividades, los sitios y las características del muestreo.

Derivado de lo anterior y para llevar a cabo la realización de un estudio de impacto ambiental se debe contar con una metodología de Evaluación de Impactos Ambientales (EIA), la cual puede consistir en matrices de interacción (causa – efecto) y listas de control, considerando a los diagramas de redes como una variación de las matrices de interacción. Las matrices de interacción varían desde las que hacen consideraciones simples de las actividades del proyecto y sobre sus impactos en los factores ambientales hasta planteamientos estructurados en etapas que muestran las interrelaciones existentes entre los factores afectados, las listas de control abarcan desde simples listados de factores ambientales hasta enfoques descriptivos que incluyen información sobre la medición, la predicción y la interpretación de las alteraciones de los impactos identificados, las listas pueden incluir también la valorización en escalas de los impactos, de las alternativas de cada uno de los factores ambientales considerados.

Las técnicas de escalas o de valoración incluyen el uso de puntuaciones numéricas asignación de letras o proporciones lineales. Las alternativas se pueden jerarquizar desde la mejor a la peor en términos de impactos potenciales sobre cada factor, las listas de control más sofisticadas son aquellas que incluyen la asignación de pesos de importancia a los factores ambientales y la valoración en escalas de los impactos de cada alternativa sobre cada factor.

Las comparaciones resultantes se pueden realizar mediante el desarrollo de una matriz de producto y del índice del impacto global de cada alternativa. El indicador o puntuación, se determina multiplicando los pesos de importancia por el valor de la valoración en escala de cada alternativa.

La metodología puede ser útil, aunque no se requieren especificaciones en todo el proceso de evaluación de impacto, siendo algunas de ellas de gran utilidad para determinar tareas del proceso. Las matrices y los diagramas de redes son

particular mente útiles para la identificación de impactos, mientras que las listas de control con pesos y escalas, con puntuación o con jerarquización encuentran su mejor aplicación en la valoración final de las alternativas y en la selección de la actuación propuesta. No es necesaria una metodología al completo en un estudio de impacto, puede ser instructivo utilizar solo distintas partes de varias metodologías para ciertas tareas.

Las características más deseables en el método de Evaluación de Impactos Ambientales (EIA) que finalmente se adopte comprenden los siguientes aspectos:

1. - Debe ser adecuado a las tareas que hay que realizar como la identificación de impactos o la comparación de opciones (no todos los métodos tienen la misma utilidad para todas las tareas).
- 2.- Deben ser lo suficiente mente independientes de los puntos de vista personales del evaluador y sus sesgos (los resultados deben poder reproducirse independiente mente del grupo de evaluadores que los obtenga)
- 3.- Debe ser económico en términos de costos y requerimientos de datos, tiempo de investigación, personal, equipo e instalación.

Aunque se han desarrollado diversas metodologías, no hay una metodología universal que pueda aplicarse a todos los tipos de proyectos en cualquier medio en que se ubique. Es improbable que se desarrolle algún método global, dada la falta de información técnica y la necesidad de ejercitar juicios subjetivos sobre los impactos predecibles en la ubicación ambiental en la que pueda instalarse el proyecto. De la misma manera, una perspectiva adecuada es la de considerar las metodologías como instrumentos que pueden utilizarse para facilitar el proceso de EIA. En ese sentido, cada metodología que se utilice debe ser específica para ese proyecto y esa localización con los conceptos básicos derivados de las metodologías existentes, a estos métodos los podemos llamar ad-hoc.

Las metodologías no proporcionan respuestas completas a todas las preguntas sobre los impactos de un posible proyecto o del conjunto de sus alternativas. Las metodologías no son libros de cocina mediante los que se consigue un estudio con éxito si se siguen las instrucciones detalladas de la metodología. Esta debe seleccionarse a partir de una valoración apropiada y de la experiencia profesional, debiendo utilizarse con la aplicación continuada de juicio crítico sobre los insumos de datos y el análisis e interpretación de resultados.

Uno de los propósitos del uso de metodología es asegurar que se han incluido en el estudio todos los factores ambientales pertinentes. La mayoría de las metodologías contienen listas de factores ambientales que abarcan desde unos 50 y 100 elementos. Otro propósito del uso de metodología es ayudar a la planificación de los estudios de reconocimiento de aquellos emplazamientos en los que se da una carencia importante de datos ambientales. Por ejemplo si no hay información disponible sobre los factores ambientales que se han identificado de acuerdo a metodologías válidas, puede establecerse que estudios de campo serán necesarios.

Una de las razones más importantes del uso de metodología es que proporcionan un medio de síntesis de la información y de la valoración de alternativas sobre una base común incluso, el análisis comparativo de alternativas, en muchas ocasiones no ha sido siempre el óptimo deseable. En muchos casos, las alternativas se eliminaron de la fase de análisis detallado exclusivamente por razones económicas.

La utilización de metodologías estructuradas puede proporcionar la base para la valoración de alternativas utilizando un marco común de factores de decisión. Las metodologías pueden ser útiles en la valoración de costo-eficacia de las medidas correctas del impacto. La valoración de un proyecto propuesto con o sin corrección permitirá una definición más clara de la eficiencia de las medidas correctas posibles.

Un elemento importante de los estudios de impacto, es la comunicación de la información que resulte a otros profesionales, organismos reguladores y al público en general. Algunas metodologías tienen aspectos que son especialmente útiles a la hora de comunicar la información sobre los impactos en forma de resumen un ejemplo es el de la matriz interactiva simple.

Además de las matrices y listas de control se han desarrollado otras clasificaciones de metodología por ejemplo los métodos de impacto se han clasificado en cinco tipos principales: procedimientos ad-hoc, técnicas de superposición, listas de control, matrices y diagramas de redes.

Los procedimientos ad-hoc consisten en reunir un equipo de especialistas para la identificación de impactos en sus áreas de experiencia, con una orientación mínima

más allá de informarle de las exigencias legales. Este planteamiento fue utilizado por el organismo público federal en el periodo inmediatamente posterior a la promulgación de la LEGEPA. Todavía se usa en el sentido de que muchas metodologías generales son adaptadas a las necesidades específicas de cada caso consiguiéndose así métodos específicos que pueden denominarse ad-hoc.

Si el énfasis principal estará en el uso de matrices, diagramas de redes y listas de control simples y descriptivas como métodos de identificación de impactos. Al usar estos métodos es importante delimitar la incertidumbre asociada a la predicción de impactos. En otras palabras el uso de planteamientos científicos requerirá el uso del juicio profesional en la interpretación de los resultados.

#### *METODOLOGÍA DE MATRICES INTERACTIVAS.*

Las matrices interactivas (causa-efecto) fueron de las primeras metodología de EIA que surgieron. Una matriz interactiva simple muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje de la matriz. Cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, éste se apunta en el punto de intersección de la matriz y se describe además en términos de consideraciones de magnitud e importancia. Se han utilizado muchas variaciones de esta matriz interactiva en los estudios de impacto incluyendo entre ellas las matrices por etapas.

#### *MATRICES SIMPLES.*

Utilizaremos el método de matriz interactiva desarrollado por Leopold et.al. (1971) como ejemplo de matriz simple la matriz recoge una lista de aproximadamente 100 acciones y 90 elementos ambientales. Al utilizar la matriz de Leopold se debe considerar cada acción y su potencial de impacto sobre cada elemento ambiental. Cuando se prevé un impacto la matriz aparece marcada con una línea diagonal en la correspondiente casilla de esa interacción.

El segundo paso en el uso de la matriz de Leopold es describir la interacción en términos de magnitud e importancia. La magnitud de una interacción en su extensión o escala y se describe mediante la asignación de un valor numérico comprendido entre 1 y 10 donde 10 representa una gran magnitud y una pequeña.

Los valores próximos al cinco en la escala de magnitud representan impactos de extensión intermedia. La asignación de un valor numérico de la magnitud de una interacción debe basarse en una valoración objetiva de los hechos relacionados con el impacto previsto.

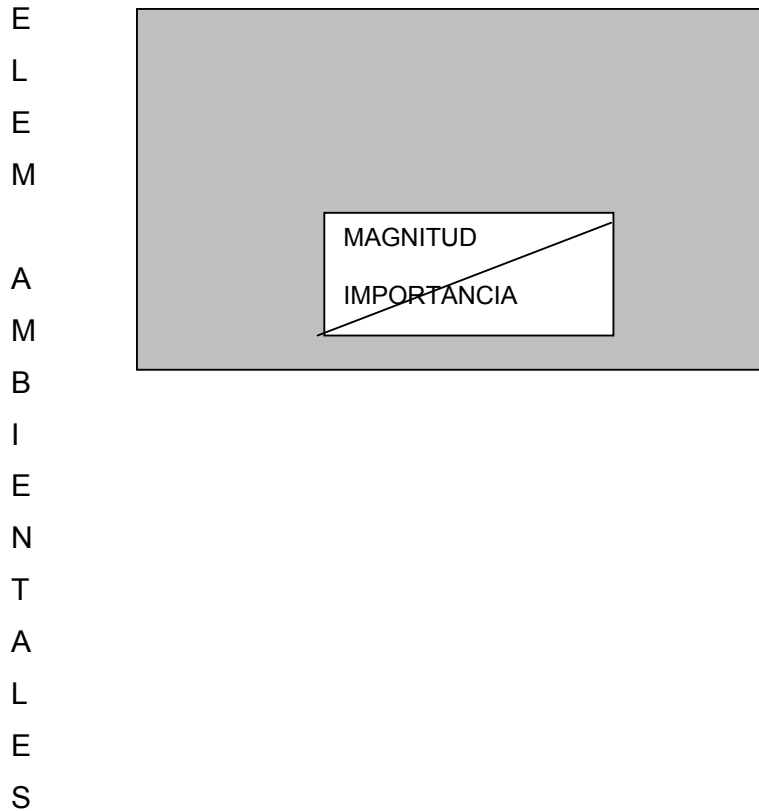
La importancia de una interacción esta relacionada con lo significativa que esta sea o con una evaluación de las consecuencias probables del impacto previsto. La escala de la importancia también varía de 1 a 10 en la que 10 representa una interacción muy importante y una interacción de relativa poca importancia. La asignación de este valor numérico de la importancia se basa en el juicio subjetivo de la persona, del grupo reducido o del equipo multidisciplinario que trabaja en el estudio.

Uno de los aspectos más atractivos de la matriz de Leopold es que puede extenderse o contraerse; es decir, el número de acciones puede aumentarse o disminuirse en total de cerca de 100 y el número de factores ambientales puede aumentarse o disminuirse de los cerca de 90 propuestos. Las ventajas principales de utilizar la matriz de Leopold consiste en que es muy útil como instrumento de screening para desarrollar una identificación de impactos y puede proporcionar un medio valioso para comunicar los impactos al proporcionar un desarrollo visual de los elementos impactados y de las principales acciones que causen impactos.

La agregación del número de filas y columnas que se hayan señalado con interacciones, pueden ilustrar la evaluación del impacto. Se pueden utilizar otras elaboraciones adicionales para discutir los resultados de una matriz de interacción simple.

## MATRIZ INTERACTIVA DE LEOPOLD.

### ACCIONES QUE CAUSAN EFECTO



Con lo anterior, se puede mencionar como ejemplo, que una matriz incorpora los impactos de ocho acciones sobre 20 factores ambientales, suponiendo que la acción media haría que 10 factores sufrieran impactos, el número medio de impactos por factor es seis, los impactos pueden agruparse y discutirse en términos de esas acciones que se muestran un número de impactos mayor que la media, cerca a la media y un poco menos que la media. Un enfoque similar puede utilizarse para tratar los factores ambientales que reciban impactos.

Así mismo, la matriz de Leopold puede utilizarse también para identificar impactos beneficiosos y adversos mediante el uso de símbolos adecuados como el más y el menos. Adicionalmente la matriz de Leopold puede emplearse para identificar impactos en varias fases temporales del proyecto, como la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono, y para describir los

impactos asociados a varios ámbitos espaciales, es decir en el emplazamiento y en la región.

Muchos usos de la matriz de Leopold han incluido la asignación de tres niveles de magnitud e importancia. Las interacciones principales deberían recibir las puntuaciones numéricas máximas, mientras que las interacciones de menor se les asignan puntuaciones mínimas. Las interacciones de nivel intermedio reciben valores comprendidos entre las puntuaciones de las principales y menores.

Se puede incluir información sobre la magnitud y la importancia expresada mediante rangos más que en valores numéricos en las escalas de impactos que se usen en la identificación de una interacción. En un proyecto de una presa de tierra se ha mostrado el posible impacto de las distintas acciones sobre los factores ambientales en 11 categorías: neutro en una escala de cinco grados de impacto beneficioso y una escala de cinco grados de impacto adverso.

Existe otro planteamiento para la puntuación de impactos en una matriz, y consiste en utilizar un código que denota las características de los impactos y si se pudiesen conseguir o no ciertas características no deseadas del impacto.

SB = Impacto significativo beneficioso, representa un resultado muy deseable ya sea en términos de mejorar la calidad previa del factor ambiental o de mejorar el factor desde una perspectiva ambiental.

SA = Impacto significativo adverso, representa un resultado nada deseable ya sea en términos de degradación de la calidad previa del factor ambiental dañando el factor desde una perspectiva ambiental.

B = Impacto beneficioso, representa un resultado positivo ya sea en términos de mejorar la calidad previa del factor ambiental, o de mejorar el factor desde una perspectiva ambiental.

A = Impacto adverso, representa un resultado negativo ya sea en términos de degradación de la calidad previa del factor ambiental, o dañando el factor desde una perspectiva ambiental.

B = Impacto beneficioso pequeño, representa una leve mejora de la calidad previa del factor ambiental o que se mejora en poco el factor desde una perspectiva ambiental.

A = Impacto adverso pequeño, representa una leve degradación de la calidad previa del factor ambiental o que se daña un poco el factor desde una perspectiva ambiental.



O = Como resultado de considerar la acción de proyecto relativa al factor ambiental no se espera que ocurra un impacto mensurable.

M = Puede usarse algún tipo de medida correctora para reducir o evitar un impacto adverso menor, un impacto adverso o un impacto adverso significativo.

NA = El factor ambiental no es aplicable en este caso, o, no es relevante para el proyecto que se propone.

Por lo general, las matrices de interacción simple se han utilizado para analizar los impactos de otros tipos de proyecto, como acciones de prevención de avenidas hidroeléctricas, autopistas, tendidos eléctricos, escapes de petróleo mar adentro minas de carbón, centrales de energía, industrias, polígonos industriales, oleoductos, construcción de viviendas, turismo, obras hidráulicas y obras de litoral. También se han incluido preguntas indicadoras que ilustran la problemática de los impactos y sirven para centrar el proceso de identificación de impactos.

Por último cabe mencionar que para el presente proyecto, se ha utilizado como técnica de identificación y evaluación de los impactos ambientales, las listas de chequeo, en las cuales se hace una relación de los impactos más importantes que se generan en cada una de las etapas del proyecto, combinadas con el juicio experto de los consultores participantes, esto con el objeto de dar una adecuada interpretación de los impactos identificados y dictar las medidas de prevención y mitigación más adecuadas.

## **IMPACTOS AMBIENTALES**

El presente proyecto pretende llevar a cabo un desarrollo turístico muy importante el cual beneficiará en gran medida al ecoturismo de esta zona de la República Mexicana, sin embargo, como consecuencia del desarrollo de los trabajos para el presente proyecto denominado Desarrollo Turístico “La Tambora”, el cual incluye la construcción de un hotel con 100 habitaciones, un spa, un centro ecuménico y de eventos, una casa club, y 3 clubes de playa, así como sus obras complementarias-asociadas, se han considerado 3 diferentes etapas del mismo (etapa de preparación del sitio, etapa de construcción y etapa de operación y mantenimiento), por lo que

las afectaciones al medio ambiente serán distintas a lo largo del proyecto. A continuación se presentan los principales indicadores de impactos ambientales a contemplar dentro del proyecto.

#### *Calidad del Aire:*

- Preparación del sitio. Durante esta etapa, la generación de partículas suspendidas es considerada como una de los principales impactos, debido a la cantidad de maquinaria pesada a manejar en el desmonte y despalme del terreno en cuestión; sin embargo no se contempla que rebase los límites máximos permisibles estipulados por las leyes ambientales mexicanas. Por otro lado por lo que corresponde al impacto sobre la calidad del aire por pérdida de cubierta vegetal ésta tampoco es significativa debido a que se conservará intacta mas de la mitad de la cubierta vegetal nativa del predio.
- Construcción. En esta etapa, la generación de partículas será menor que en la etapa de preparación del sitio, debido a que el trabajo de la maquinaria será menos acelerado que en la etapa anterior, por lo que la afectación a la calidad del aire se considera poco trascendente para esta etapa.
- Operación y Mantenimiento. En esta etapa se contempla un numero elevado de automovilistas dentro del desarrollo turístico (tanto por huéspedes, visitantes, trabajadores, etc.) sin embargo, debido al valor adquisitivo de los integrantes del desarrollo, se contempla que el 100% de los automóviles cuenten con un funcionamiento ideal lo que garantiza un desahogo mínimo de contaminación del aire.

#### *Ruidos y Vibraciones:*

- Preparación del sitio. Debido al uso de maquinaria pesada los niveles de ruido son los mas altos de todo el proyecto por los desiveles que se experimentarán. Los niveles de vibración y ruido nuevamente están muy por debajo de los que la ley estipula, por lo que este tipo de indicador de impacto carece de una importancia significativa.

- Construcción. En esta etapa no se generan desiveles importantes, ya que la etapa anterior causa mayor impacto, y aunado a esto la densidad de área arbolada y el porcentaje de conservación del mismo, disminuye en gran medida el ruido generado por el proyecto, con ello se garantiza que la población aledaña al lugar no tengan molestias por este tipo.
- Operación y mantenimiento. Por lo que respecta a esta etapa no existirá una aportación importante de ruido debido a que esta planeado un desarrollo con espacios abiertos y de baja densidad.

#### *Geología y geomorfología:*

- En el área en donde se contempla el desarrollo turístico no existen bancos de materiales ni debilidades geológicas o geomorfológicas que se vean afectadas por alguna de las etapas del presente proyecto, ya que evitará remover en gran medida la cubierta vegetal natural. Sin embargo es importante mencionar que la fragilidad ambiental es mínima pero con algunos riesgos. El balance morfoedafológico es positivo y ofrece posibilidad para la formación de suelo. Las actividades productivas son posibles, no representan riesgos fuertes para la estabilidad del ecosistema.

#### *Hidrología superficial y subterránea:*

- Preparación del sitio. En lo que respecta al desmonte y despalme se contempla realizarlo en el menor tiempo posible para no afectar los torrentes temporales de descarga de agua por parte del drenaje natural de la zona.
- Así mismo se prevé que las medidas de mitigación que se presentan en el siguiente capítulo puedan disminuir los impactos sobre las corrientes superficiales existentes en el predio.

### *Suelo:*

- Preparación del sitio. Durante las actividades de desmonte y despalme para el trazo de obras complementarias como lo son los caminos internos al desarrollo turístico y caminos de acceso, se tendrán impactos negativos y permanentes, ya que afectarán directamente las características físicas y químicas del suelo.
- Construcción. Como en la etapa anterior, los caminos internos y de acceso permanecerán por toda la vida útil del proyecto, afectando las características del suelo.
- Operación y Mantenimiento. Con la operación de los caminos se originarán impactos benéficos, ya que se evitará una posible erosión al suelo.
- Sólo existirán en las zonas a remover, en este rubro los volúmenes de suelo removido serán sustituidos por una carpeta permeable en lo que respecta a los caminos internos y de acceso al desarrollo, que a fin de cuentas no afectará el equilibrio del sistema, ya que seguirá manteniendo el equilibrio estructural del sistema, así como seguir permitiendo la infiltración del agua.
- Generación de residuos sólidos municipales y sólidos peligrosos. Se genera como consecuencia de la actividad humana en la zona durante las etapas del desarrollo del proyecto; así mismo, como consecuencia de la utilización de maquinaria es que se generaran residuos sólidos peligrosos como son grasas, aceites, petróleo, restos de gasolina y diesel.

### *Vegetación:*

- Preparación del sitio y construcción. Debido a la etapa de desmonte y despalme, se tendrá una afectación a las poblaciones de vegetación natural existente en la zona de estudio, este impacto ambiental se considera negativo, sin embargo puede llegar a ser benéfico si se tiene el cuidado

necesario durante el despalme para que estas especies sean replantadas en áreas verdes.

- Cabe señalar que no toda la cortina de árboles existente en el predio será removida por la construcción del presente estudio, además como ya se mencionó en capítulos anteriores una gran cantidad de la zona en estudio presenta un alto grado de deforestación, lo cual originará impactos positivos, debido a que se contempla utilizar para la construcción de este proyecto dichas zonas afectadas.

#### *Fauna:*

- Preparación del sitio y construcción. En estas etapas se generará una destrucción a los habitats de fauna de mamíferos, aves, reptiles, al fragmentar la vegetación natural del área donde se construirá el desarrollo turístico y en la zona de los bancos de préstamo.
- Etapa de construcción. Debido a que esta etapa se llevará a cabo en forma paulatina como lo indica el programa de obra, los impactos negativos se generarán en diferentes tiempos, sin embargo, estos impactos serán menores que los originados en la etapa de preparación del sitio.

#### *Paisaje:*

- Con la construcción del desarrollo turístico se tendrán impactos benéficos sobre el paisaje ya que como se ha mencionado en el presente existen áreas dentro de la zona de estudio que se encuentran deforestadas, por lo que la arquitectura a adoptar en este estudio es armónica al lugar, así mismo se pretenden llevar a cabo planes de reforestación.

### *Economía local:*

- Preparación del sitio y construcción. Con estas dos etapas se llevará a cabo la generación de empleos temporales, beneficiando principalmente a la población aledaña a la zona de estudio.
- Operación y mantenimiento. Como en las etapas anteriores también se beneficiarán a los vecinos del desarrollo, sólo que este impacto será permanente mientras opere el desarrollo turístico “La Tambora”.
- Operación y mantenimiento. Afluencia de turistas, lo que provocará impactos positivos ya que se tendrán beneficios empresariales de renta e ingresos.

## **ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL**

### **MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

A continuación se presentan las tres etapas en las que se identificaron los diferentes impactos ambientales, iniciando con la etapa de Preparación del sitio, segunda: etapa de Construcción, y la tercera etapa o fase corresponde a Operación y Mantenimiento. Cada una de estas etapas está conformada por una serie de actividades y para cada una de ellas se presentan las medidas de mitigación más frecuentemente encontradas. Vale la pena señalar que los impactos ambientales no fueron tipificados de acuerdo a su relevancia, ya que ésta varía dependiendo de las condiciones específicas en donde se implantará el proyecto, cabe señalar que también variarían dependiendo del tiempo en que se realicen los trabajos de construcción del presente proyecto, tal y como se establece en el programa de obra, dando por resultado que la naturaleza del impacto pueda ser reversible.

## **1. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO**

La etapa de preparación del sitio, esta conformada por el desmonte y despalme para preparar el terreno donde se ha de construir el desarrollo turístico “La Tambora”.

Evidentemente, el desmonte y el despalme son los que mayor impacto tienen en el medio ambiente, por lo que se proponen medidas de mitigación para los efectos adversos en el agua (corrientes superficiales y subterráneas), topografía, aire, ruido, suelo, microclima, fauna y paisaje.

Es importante mencionar el hecho de que se presentan impactos no mitigables, como es la modificación de la topografía, puesto que la única reducción del impacto implica la modificación del proyecto y a su vez podría repercutir en el no-cumplimiento de las especificaciones técnicas con las que fue diseñado.

De las 2 actividades que se incluyen en esta etapa, se determinaron 16 impactos al medio ambiente, de los cuales 2 son benéficos y 4 son “no mitigables”, presentando 18 posibles medidas de mitigación para los 10 impactos adversos.

A continuación se presentan las actividades, indicando el tipo y las medidas de mitigación correspondientes, así como las observaciones pertinentes.

## 1. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDA DE MITIGACION</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>DESMONTE Y DESPALME</b>	Impacto sobre las corrientes de agua por mala disposición del material removido	Disposición del material lejano a las corrientes de agua	Adverso
	Contaminación de la corriente de agua superficial, específicamente del Río Chamela	Disposición del material lejano a las corrientes de agua Colocación de mafia sobre los cuerpos de agua para evitar sólidos suspendidos Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos	Adverso
	Obstrucción de ríos y arroyos	Disposición del material lejano a las corrientes de agua	Adverso
	Contaminación del suelo	Evitar el uso de herbicidas o agroquímicos	Adverso
	Erosión	Inducir vegetación en las áreas aledañas a los desmontes y despalmes para detener la erosión Reutilización de la capa orgánica, una vez terminada la construcción de caminos. Programar las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica.	Adverso
	Modificación de la	No mitigable	Adverso



<i>DESMONTE Y DESPALME</i>	topografía		
	Contaminación del aire por humos	Evitar la quema de la vegetación Acatamiento a la norma oficial mexicana NOM CCAT-007-ECOL-1993 para unidades que utilizan diesel como combustible	Adverso
	Cambios en el microclima	Los efectos pueden minimizarse estableciendo vegetación en zonas específicas al concluir las obras, en camellones de los caminos internos	Adverso
	Ruido	No mitigable	
	Remoción de la capa de suelo fértil	Realizar un programa de rescate de flora, previo al desmonte, especialmente la que sea de utilidad en la región Reutilización del material para posteriores actividades como arroje de taludes, reforestación, etc,	Deberá prestarse especial cuidado en el manejo del material seco, ya que su acumulación puede contribuir a los incendios forestales
	Afectación del hábitat de fauna silvestre	No mitigable	Adverso
	Perturbación y desplazamiento de la fauna silvestre	Evitar los trabajos en época de reproducción, sobre todo en casos de especies en peligro de extinción o de alto valor para la región Evitar la caza furtiva	Adverso

<i>DESMONTE Y DESPALME</i>		Realizar el desmonte de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna	
	Modificación del paisaje	No mitigable	Adverso
	Generación de empleos		Benéfico
	Incremento en el consumo de bienes y servicios locales		Benéfico, aunque puede ser adverso si hay escasez
<i>CAMINOS INTERNOS Y DE ACCESO</i>	Remoción de la cubierta vegetal	Recolección y conservación de la capa vegetal, que será utilizado en la reforestación de estos caminos. Agilizar la construcción para evitar partículas suspendidas en el ambiente	Adverso

NOM CCAT-007-ECOL-1993 norma establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógenos, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores que usan diesel como combustible.

## **2. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

De la amplia gama de medidas correctoras que se proponen, dependen de cómo se efectúan las obras.

La calidad de la construcción y sus impactos ambientales dependen en alto grado del tipo de terreno, la experiencia de los trabajadores o del contratista y la calidad de la supervisión durante la construcción. Por lo cual el control de calidad durante la construcción puede reducir significativamente las necesidades de mantenimiento, menor pérdida de suelos, fallas menores en los drenajes o alcantarillas de los caminos internos y de acceso, así como la dotación de energía eléctrica y agua potable del desarrollo turístico “La Tambora”, y como consecuencia disminuirán los impactos ambientales.

En la etapa de construcción se consideraron las siguientes actividades:

- Casetas de campo
- Excavación y nivelación
- Obras de drenaje, suministro de agua potable y energía eléctrica
- Cortes y terraplenes
- Explotación de bancos de material
- Acarreos de material
- Operación de maquinaria y equipo
- Desarrollo de los trabajos: Hotel boutique gran turismo de 100 habitaciones, Spa, Centro ecuménico y de eventos, Casa club, 3 clubes de playa, 3 casetas, Hacienda, Caballerizas
- Pavimentación de caminos internos y de acceso
- Obras complementarias
- Manejo y disposición de residuos de obra
- Señalamiento

Se debe evitar en todo lo posible la modificación de terrenos para reducir al mínimo los problemas de drenaje e implementar un diseño apropiado. Los problemas de drenaje frecuentemente ocasionan los impactos más grandes en los caminos debido a la erosión, sedimentación y degradación de calidad del agua. Otros puntos que afectan de manera importante el ambiente en esta etapa son la inestabilidad de taludes y el control de la erosión.

Cabe señalar que el desarrollo de estas obras se van a llevar a cabo en tiempos diferidos tal y como se mencionan en el programa de obra para la construcción del Desarrollo Turístico “La Tambora”, por lo que se tendrá que poner énfasis en las medidas de mitigación establecidas para el desarrollo del presente proyecto.

En el análisis resultaron 61 impactos ambientales y 91 posibles medidas de mitigación

## 2. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDA DE MITIGACION</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
CASETA DE CAMPO	Contaminación de las corrientes superficiales de agua	<p>Instalación de sanitarios portátiles, incluyendo el tratamiento de aguas residuales y eliminación de químicos</p> <p>En caso de existir una población cercana se deberá conectar al drenaje municipal</p> <p>Vigilar que no existan vertimientos de aguas residuales, desechos de obra, ni fecalismo en ríos, arroyos o canales de riego</p>	Adverso
	Extracción de agua	Proporcionar agua potable a los trabajadores, evitando la toma indiscriminada de diferentes fuentes de abastecimiento superficial o subterráneo	Adverso
	Contaminación del suelo	Colocación de contenedores para el almacenamiento de los residuo sólido municipal generado por trabajadores y por las actividades mismas del proyecto, vigilando su transportación periódica al sitio	Adverso

<i>CASETA DE CAMPO</i>		de disposición final mas cercano al lugar. Al término de la obra se deberá limpiar el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal producto del desmonte y despalme.	
	Contaminación del aire	Evitar fogatas por parte del personal encargado de los trabajos de construcción.	Adverso. Esta práctica implica un riesgo
	Contaminación del aire provocado por los motores de las plantas generadoras de luz	Que los motores a Diesel o gasolina cumplan con las normas correspondientes.	Adverso
<i>EXCAVACIÓN Y NIVELACIÓN</i>	Drenaje superficial	Colocación de malla sobre los cuerpos de agua para evitar sólidos suspendidos. Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos.	Adverso
	Incremento en la erosión de los suelos	Programar el mayor porcentaje de las obras de construcción en época de estiaje para evitar la erosión hídrica.	Adverso
	Afectación a la flora existente en el terreno	Buscar la replantación de los individuos sustraídos para la obra en áreas afines dentro del mismo desarrollo turístico.	Adverso. Pero a largo plazo será benéfico por los planes de reforestación.

<i>EXCAVACIÓN Y NIVELACIÓN</i>		Planes de reforestación del área con especies propias de la zona.	
	Afectación de suelo e hidrología	Definir los lugares donde será depositado el material no empleado, cuidando la no-afectación de corrientes de agua superficiales y zonas de alta productividad agrícola Reutilización del material no empleado para posteriores actividades.	Adverso
	Contaminación del aire	Programar riego para humedecer la superficie a excavar y evitar así la generación de partículas suspendidas. Transportar el material cubierto para evitar la generación de polvos.	Adverso
	Riesgo de accidentes	Colocación de extinguidores en sitios visibles y de fácil acceso Contar con un botiquín de emergencias y tener identificado el hospital o clínica más cercano, así como identificar la ruta de acceso mas corta y segura Implementar	Adverso

<i>EXCAVACIÓN Y NIVELACIÓN</i>		sistemas de seguridad en las zonas de mayor tránsito del desarrollo turístico “La Tambora”, para evitar el paso de personas ajenas a la zona de trabajo.	
	Generación de empleos		Benéfico
<i>OBRAS DE DRENAJE, SUMINISTRO DE AGUA POTABLE Y ENERGÍA ELÉCTRICA</i>	Incorporación de estructuras y elementos ajenos al terreno natural	No mitigable	Adverso
	Generación de empleos		Benéfico
	Socavación	Emplear materiales no susceptibles a la erosión a lo largo de los caminos internos y de acceso. Colocar cimentaciones de roca. Usar disipadores de energía (zampeado o muros) a la salida de la tubería.	Adverso
	Afectación a la fauna	Consultar y atender las recomendaciones de especialistas sobre hábitat natural de la fauna existente en el área de estudio.	Adverso
	Contaminación superficiales de aguas	Evitar que los residuos en la construcción de estas obras caigan en cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas	Adverso

<p><i>OBRAS DE DRENAJE, SUMINISTRO DE AGUA POTABLE Y ENERGÍA ELÉCTRICA</i></p>		<p>en la entrada de alcantarillas para retener la basura No disponer las aguas residuales en cuerpos de agua o directamente al suelo a menos que cumpla con los límites máximos permisibles en la norma NOM-001-ECOL- 1996 Evitar la erosión colocando contrafuertes, muros de retención, gaviones y contrapesos de rocas, así como colocar a la salida de la alcantarilla zampeados o lavaderos</p>	
<p><i>CORTES Y TERRAPLENES</i></p>	<p>Modificación de la calidad del agua</p>	<p>Colocar mallas para la protección de cuerpos de agua. No depositar a cielo abierto todo el material de desecho evitando el azolve de las corrientes Superficiales. Monitorear la calidad del agua (sólidos suspendidos totales, oxígeno disuelto, metales pesados, grasas y aceites). Establecer presas de decantación para que los sedimentos en</p>	<p>Adverso Incremento de la turbidez y disminución de la calidad de oxígeno disuelto</p>



CORTES Y TERRAPLENES		<p>suspensión sean retenidos en ellas. Evitar que la descarga sea directamente a las corrientes naturales, utilizar balsas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales.</p>	
	<p>Modificación de la calidad del suelo, por contaminación con residuos sólidos, material de construcción y residuos peligrosos</p>	<p>Evitar la disposición sobre el suelo de los residuos sólidos orgánicos producto de la ingesta y desechos de los trabajadores, colocando tambos para depositar los residuos. Recolectar los materiales de construcción para su correcta disposición final. Recolectar los materiales con aceite en recipientes de acuerdo al reglamento de residuos peligrosos, para evitar posibles infiltraciones en suelo. Contratación de empresa recolectora, de tratamiento y/o disposición final de residuos peligrosos.</p>	Adverso
		<p>Suavizar las pendientes de los</p>	Adverso

**CORTES Y  
TERRAPLENES**

<p>Inestabilidad de taludes</p>	<p>cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil procurando aprovechar el que se removió durante el despalme. Para taludes rocosos inestables se podrá colocar malla metálica galvanizada, anclada y colocar hidrosiembra; aumentar el ancho de los acotamientos para recepción de los desprendimientos o bien colocar muros de contención. Colocar redes metálicas, drenes y cunetas en la cabeza del talud.</p>	
<p>Erosión eólica e hídrica por degradación y desaparición de la cubierta vegetal</p>	<p>Promover un programa de rescate de vegetación que incluya: el retiro de especies, su preservación durante el traslado, la resiembra y la supervisión y mantenimiento de las acciones. Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes para caminos Cubrir posteriormente</p>	<p>Adverso</p>

		con suelo fértil procurando aprovechar el que se removi6 durante el despalme.	
	Generaci6n de empleos		Benéfico
<i>EXPLOTACI6N DE BANCOS DE MATERIAL</i>	Eliminaci6n de la cubierta vegetal	En la etapa de abandono se deber6 restituir el suelo.	Adverso
	Disminuci6n del recurso suelo	No mitigable	Adverso
	Modificaci6n de los drenajes naturales	No mitigable	Adverso
	Disminuci6n de la productividad agr6cola en la zona de influencia por la deposici6n de polvo	Utilizar veh6culos cubiertos y manejar los materiales h6medos. Establecer procedimientos adecuados en el manejo de los materiales para evitar emisiones fugitivas de polvo.	Adverso
	Generaci6n de ruido durante la utilizaci6n de maquinaria y equipo	No mitigable	Adverso
	Desplazamiento de la fauna por perdida de fuente alimenticia	Restituir la vegetaci6n como medida compensatoria en la etapa de operaci6n y mantenimiento para crear nuevamente un h6bitat.	Adverso
	Afectaci6n al paisaje	El impacto visual negativo podr6 ser mejorado con ayuda de las labores de	Adverso

		restitución de suelo y Vegetación propia del lugar. Aprovechar el material excedente de la excavación para vertirlo en los huecos generados por la extracción de materiales en el banco.	
	Generación de empleos		Benéfico
<i>ACARREOS DE MATERIAL</i>	Contaminación por ruido	Los vehículos deberán cumplir con las normas NOM-ECOL-080-1994 y NOM-ECOL-081-1994	Adverso
	Generación de partículas	Transportar el material cubierto y manejar materiales húmedos.	Adverso
	Contaminación atmosférica	Se deberá cumplir con las normas NOM-CCAT-006-ECOL- 1993 NOM-CCAT-008-ECOL 1993 y NOM- 014-ECOL-1993	Adverso
	Generación de empleos		Benéfico
<i>OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO</i>	Contaminación por ruido	Los vehículos deberán cumplir con la NOM-ECOL- 080-1994 y NOM-ECOL-081-1994 En caso de cruzar poblaciones, evitar el trabajo de maquinaria nocturno	Adverso
	Generación de polvos	Humedecer los materiales utilizados en la	Adverso

<i>OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO</i>		construcción de terraplenes, terracerías, bases y sub-bases	
	Contaminación del agua superficial	Las isletas, bancadas o construcciones que se hagan bajo el MAME para soporte o movilización de la maquinaria, deberán ser removidos al terminarse la cimentación, además de utilizar roca de tamaño tal que no pueda ser arrastrada por el agua en sus niveles y velocidades propios de avenidas ordinarias En el caso de que sea inevitable el paso de maquinaria sobre corrientes superficiales, se deberá indicar un solo sitio de cruce evitando que los camiones pasen constantemente por varias áreas Se deberá prohibir terminantemente a los trabajadores lavar maquinaria sobre el lecho de las corrientes superficiales	Adverso
	Contaminación atmosférica	Se deberá cumplir con la norma NOM-CCAT-008-	Adverso

		ECOL-1993(7) Proporcionar mantenimiento al equipo (afinaciones)	
	Contaminación del suelo y subsuelo por derrame de combustible	Vigilar periódicamente que el sistema de combustible no tenga fugas En caso de requerirse almacenamiento temporal de combustible (recarga a maquinaria durante la jornada de trabajo), este deberá estar en tambos de 200 litros, alejado de corrientes superficiales y con el señalamiento adecuado a fin de evitar manejos imprudenciales	Adverso
	Generación de empleos		Benéfico
	Calidad del agua	No colocar las instalaciones temporales dentro del área de drenaje natural Colocar los materiales de desecho lejos de las corrientes superficiales y cubrirlos Instalación de sanitarios portátiles, incluyendo el tratamiento de aguas residuales y eliminación de químicos. En caso de existir una	Adverso

<i>DESARROLLO DE LOS TRABAJOS PROPIOS DEL ESTUDIO</i>		<p>población cercana se deberá conectar al drenaje municipal El agua de lavado de los trabajadores se debe captar en tambos o bien en el sistema de drenaje municipal Elegir el tratamiento adecuado para las aguas residuales generadas dentro del desarrollo turístico Evitar la descarga de aguas sin previo tratamiento en corrientes superficiales</p>	
	Generación de partículas	<p>Para el transporte de materiales se deberán cubrir los camiones con lonas y de ser posible transportar los materiales húmedos Colocación de telas plásticas antipolvos alrededor de la terreno en las cercas que delimitan el área.</p>	Adverso Antes de ubicar la planta de asfalto, estudiar el régimen de vientos
	Contaminación del suelo	<p>En talleres y servicio colocar una plantilla de concreto para evitar que los derrames accidentales de combustibles y aceites se infiltren Colocar los combustibles y lubricantes sobre</p>	Adverso

**DESARROLLO  
DE LOS  
TRABAJOS  
PROPIOS DEL  
ESTUDIO**

	<p>tarimas Establecer depósitos para el acopio de los residuos sólidos Se dismantelarán las instalaciones temporales, evitando así que estos sitios se conviertan en asentamientos irregulares permanentes Los residuos peligrosos deberán manejarse y almacenarse de acuerdo a lo estipulado en el reglamento correspondiente Evitar el uso de herbicidas o agroquímicos en las operaciones de desmonte y limpieza del sitio</p>	
Contaminación por ruido	No mitigable	Adverso
Pérdida de la capa vegetal	Recoger la capa fértil del suelo y acamellonarla en un sitio cercano para utilizarla en la recuperación una vez concluida la obra.	Adverso
Deterioro del paisaje	Realizar un programa de restauración al término del dismantelamiento de las instalaciones.	Adverso
	En caso de requerir explosivos, su almacenamiento	Adverso



	Riesgos de accidentes	deberá ubicarse lejos de estas instalaciones Colocación de extinguidores en sitios visibles y de fácil acceso Contar con un botiquín de emergencias y tener identificado el hospital más cercano, así como la ruta de acceso más corta y segura Establecer un sistema de seguridad en las zonas de mayor tránsito, para evitar el paso de personas ajenas a la zona de trabajo.	
	Generación de empleos		Benéfico
<i>PAVIMENTACIÓN DE CAMINOS INTERNOS Y DE ACCESO</i>	Afectación al microclima	No mitigable	Adverso
	Pérdida de la utilización del suelo	No mitigable	Adverso
	Contaminación de la calidad de agua	Situar la subrasante por lo menos a 1.5 metros por encima de la capa freática Colocar parapetos para retener los sedimentos durante la construcción Utilizar balsas de decantación	Adverso
	Cambios en los patrones de escurrimientos de aguas superficiales	Contar con un buen proyecto de drenaje y subdrenaje	Adverso
		La disposición de los sobrantes de	Adverso

	Afectación al suelo	la mezcla asfáltica deberá recogerse y, en camiones de volteo, retornarse a la planta de asfalto para su reciclado o disposición definitiva	
	Generación de empleos		Benéfico
<i>OBRAS COMPLEMENTARIAS</i>	Incremento a la erosión	Reforestar las zonas donde se haya modificado el drenaje superficial a fin de reducir la erosión.	Adverso
	Desplazamiento de fauna	Hacer un estudio de la movilidad de la fauna silvestre, así como zonas de pastoreo para colocar pasos inferiores que permitan un adecuado desplazamiento.	Adverso
	Generación de empleos		Benéfico
<i>MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS DE OBRA</i>	Invasión de residuos en terreno propio o aledaño	Controlar los asentamientos y cambios en el uso de suelo dentro del desarrollo turístico	Adverso
<i>SEÑALAMIENTO</i>	Deterioro del paisaje	Evitar señalamientos adicionales en el derecho de vía	Adverso
	Reducción de la visibilidad	Plantar arbustos para destacar las curvas Plantar arbustos en isletas y desviaciones para resaltar las entradas y salidas	Adverso
	Generación de empleos		Benéfico

NOM-001 –ECOL- 1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-ECOL- 080-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

NOM-ECOL-081-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

NOM-CCAT-006-ECOL-1993. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

CCAT-008-ECOL-1993. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.

NOM- 014-ECOL-1993. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

### 3. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La buena conservación es esencial en desarrollos turísticos. Una vez ejecutado un proyecto apropiado, el mantenimiento debe incluir las siguientes medidas para que el desarrollo turístico funcione de acuerdo al diseño: Preventivo, rutinario, correctivo y reconstrucción.

En esta etapa se consideraron dos actividades fundamentales:

- Operación
- Mantenimiento

Para la conservación se analizaron los trabajos que llevan a cabo como son:

Mantenimiento a caminos de acceso e internos al desarrollo turístico, así como el mantenimiento a las obras construidas, etc.

En la operación se estudiaron los impactos que produce la implementación del desarrollo turístico dentro de este ecosistema, tales como contaminación del aire, ruido, generación de residuos, entre otros.

Se detectaron 10 impactos ambientales y 20 posibles medidas de mitigación.

### 3. ETAPAS DE OPERACIÓN

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACION</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>ACTIVIDADES PROPIAS DEL DESARROLLO TURÍSTICO</b>	Contaminación del aire	Establecer un programa de reforestación a fin de compensar la contaminación por emisiones de gases de combustión originados por la afluencia vehicular dentro de la zona por parte de huéspedes, invitados y trabajadores.	Adverso
	Contaminación de ruido	Colocar barreras vegetales (vía reforestación) En lugares específicos	Adverso

<i>ACTIVIDADES PROPIAS DEL DESARROLLO TURÍSTICO</i>		analizando la necesidad de construir barreras con materiales absorbentes de ruido, pudiendo utilizarse el excedente de la excavación. Reducir límites de velocidad de operación dentro del desarrollo	
	Contaminación del suelo y agua	Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos municipales, con alguna empresa recolectora que se encargue de su transportación y disposición final. Instalar contenedores de residuos sólidos municipales en áreas específicas dentro del desarrollo turístico. Implementar programas de reciclaje para efficientizar el sistema de recolección de residuos y disposición final.	Adverso En caso de ser elevada la cantidad de basura recolectada, deberá hacerse un análisis de factibilidad sobre la creación de un relleno sanitario
	Riesgo de accidentes	Establecer un programa de seguridad que incluya procedimientos para casos de emergencia,	Adverso

		señalización e iluminación en lugares estratégicos.	
	Incremento en la demanda de bienes y servicios		Benéfico

<i>MANTENIMIENTO</i>	Contaminación del agua superficial y subterránea y desequilibrio ecológico	<p>Establecer un programa de limpieza y desazolve de cunetas en caminos internos y de acceso.</p> <p>Control del manejo de áreas verdes.</p> <p>Construir obras de drenaje necesarias para mantener el patrón hidrológico superficial.</p> <p>Inspeccionar las condiciones de la construcción por lo menos cada dos años, inspeccionar pintura</p> <p>Limpieza periódica de las plantas de tratamiento de aguas residuales construídas.</p>	Adverso
	Contaminación del aire	<p>Reforestar con flora nativa de la región</p> <p>Cubrir con lona los materiales transportados en fase húmeda</p>	
	Generación de empleo		Benéfico
	Riesgo de accidentes	Contar con los dispositivos de señalamiento adecuados.	Adverso
	Contaminación y erosión del suelo	Evitar el uso de herbicidas e insecticidas para la	Adverso

		limpieza de áreas verdes. Construir bermas, suavizar cortes a manera de restringir la superficie de afectación. Recuperar el total de los materiales producto del desmonte y despalme de los bancos de préstamo laterales para trabajos de arropo de taludes y disponer sobre la superficie afectada Inducir a los procesos de sucesión natural in situ	
--	--	--	--

**IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES PARA EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN EL POLIGONO DE “LA TAMBORA”.**

**TECNICAS UTILIZADAS.**

Para fines de este proyecto se decidió evaluar el impacto ambiental con el apoyo en técnicas matriciales.

Esta técnica fue utilizada con apoyo en trabajos interdisciplinarios, dónde en un primer paso los participantes revisaron las diferentes áreas de interés de la Manifestación de Impacto Ambiental y posteriormente en sesiones de trabajo se definieron actividades involucradas en el aprovechamiento, se seleccionaron los principales factores ambientales y a su vez se procedió a definir los impactos ambientales sometiéndolos al consenso del grupo, con esto se aprovecho al maximo el juicio experto de cada uno de los consultores participantes.

**METODOLOGIA.**

**ANALISIS CARTOGRAFICO Y DE FOTOINTERPRETACION.**

En esta fase se identifica, con la cartografía existente, las posibles áreas de Impacto Ambiental por efecto del cambio de uso del suelo forestal; los resultados son la aplicación de restricciones o la segregación total del área al cambio de uso del suelo.

## **ANÁLISIS AMBIENTE-PROYECTO.**

El procedimiento utilizado fue presentar al grupo de trabajo una matriz de impacto ambiental, donde básicamente se identificaron las relaciones de interacción entre el proyecto y los recursos asociados, sólo se señala el cruce de interacción. Esto se hizo como paso para discriminar las interacciones de menor importancia.

### **IDENTIFICACION DE IMPACTOS.**

Mediante el procedimiento señalado se determinaron los siguientes impactos.

- **LA CALIDAD DEL AGUA.-** Puede ser afectada por rehabilitación de caminos, apertura de brechas, arrastre y transporte. Debido a la escasa presencia de escurrimientos permanentes y temporales en el área de aprovechamiento, el efecto se considera como de mínima importancia, contemplándose únicamente la apertura de brechas en su efecto sobre las avenidas de agua en época de lluvias.
- **INFILTRACIÓN.-** Sólo se consideró que puede ser modificada en las superficies destinadas a caminos y brechas, donde se sufre un proceso de compactación del suelo. La actividad de arrastre con motogrúa en condiciones mínimas también puede asociarse a la modificación de infiltración.
- **ESCURRIMIENTOS SUPERFICIAL.-** Este puede ser afectado en sus patrones de escurrimiento al ser desviados sus cauces por la apertura de brechas.
- **RUIDO.-** El sonido natural del área es alterado por el ruido producido por el tractor de oruga, la motosierra y el transporte.
- **CALIDAD DE AIRE.-** La emisión de humos por parte del tractor de oruga, el uso de la motosierra y los vehículos de transporte se identificaron como principal impacto a la calidad del aire.
- **COMUNIDADES VEGETALES.-** El cambio de uso del suelo desmonta por completo a las comunidades vegetales, este impacto es directo, permanente e irreversible.
- **POBLACIONES SILVESTRES.-** A nivel de poblaciones vegetales, los impactos también son directos, permanentes e irreversibles, ya que en aquellas áreas donde se da el cambio de uso del suelo estas desaparecerán por completo.
- **HÁBITAT.-** Hay afectaciones al hábitat de las especies silvestres del polígono, afectando en general el hábitat y el nicho ecológico de especies silvestres de flora y fauna.



- POBLACIONES DE FAUNA SILVESTRE.- En relación a un posible desplazamiento de poblaciones a consecuencia del derribo de arbolado y a la propia presencia humana.
- MANO DE OBRA.- En relación al empleo de mano de obra local en las distintas labores que se requieran para el cambio de uso del suelo.
- SERVICIOS.- Sobre los servicios que puede brindar la nueva infraestructura desarrollada por el cambio de uso del suelo.
- CULTURAL LOCAL.- Con respecto a los cambios de conducta de los pobladores por contacto de personas de diferentes costumbres a las del poblado.
- ECONOMÍA.- En relación a los ingresos y beneficios económicos que se obtendrán por el cambio de uso del suelo.
- CALIDAD DEL SITIO DEL PAISAJE Y RECREACIÓN.- Afectara la calidad paisajista de la región al haber desmonte y construcción de las obras programadas.
- PROFUNDIDAD DEL SUELO Y MATERIA ORGÁNICA.- Seran afectados en aquellos lugares donde se de el cambio de uso del suelo.
- PROCESOS FÍSICO-QUÍMICOS.- Se identificó interacción al derramarse sustancias contaminantes sobre el suelo.

#### DETERMINACION Y EVALUACION DE IMPACTOS.

#### MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS.

La segunda matriz desarrolla a partir de los cruces de interacción identificados; para cada una de estas cruces se describe el impacto identificado, señalando el posible efecto sobre el factor ambiental. Para realizar esta evaluación del impacto identificado se establece la clasificación de impactos con base en los siguientes criterios.

#### CLASIFICACION DE IMPACTOS.

CONCEPTO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	CLAVE
Duración del impacto.	EL IMPACTO SE PRESENTA EN UN PERIODO MENOR DE UN AÑO.	Corto plazo	CP
	Comprende periodos entre 1 y 4 años.	Mediano plazo	MP
	La modificación se extiende por más de 4 años.	Largo plazo	LP
Extensión del	Efecto en superficies	Puntual	Pu

<p>impacto.</p>	<p>localizadas, exclusivas de la actividad proyectada. Su efecto trasciende a extensiones contiguas al área prevista por la obra o actividad. Existe una expansión del impacto que puede trascender a ámbitos regionales.</p>	<p>Local</p>	<p>Lo</p>
		<p>Regional</p>	<p>Re</p>
<p>Tipo de acción del impacto.</p>	<p>El efecto es directo sobre el elemento del medio ambiente. El efecto es a través de procesos no directamente relacionados con el elemento del medio ambiente.</p>	<p>Directo</p>	<p>Di</p>
		<p>Indirecto</p>	<p>In</p>

Reversibilidad.	Cuando las condiciones originales reaparecen después de cierto tiempo por mecanismos naturales.	Reversible	Rg
	Cuando no es posible que se restablezcan las condiciones naturales.	Irreversible	Ir
Sinergia del impacto.	Cuando se suman dos o más impactos y generan un efecto mayor.	Sinérgico	Si
	Cuando no se conjunta con otros impactos para un efecto mayor.	No sinérgico	Ns
Recuperabilidad.	Cuando se toman medidas que reducen o nulifican el efecto del impacto.	Recuperable	Rc
	Cuando no se pueden tomar medidas para el efecto señalado.	Irrecuperable	Ie

#### **DETERMINACION PARA EL IMPACTO.**

- **MEDIDAS DE MITIGACIÓN.** ¿Son necesarias para reducir o evitar las alteraciones causadas por la obra o actividad? Si, No.
- **PROBABILIDAD DE OCURRENCIA.** Probabilidad de que se manifieste el efecto al impacto. Alta (A), Mediana (M), Baja (B).
- **¿AFECTA EL IMPACTO O ALTERACIÓN A RECURSOS PROTEGIDOS LEGALMENTE?** Si, No.

#### **EVALUACION.**

Se califica la magnitud del impacto bajo los siguientes criterios:

Magnitud en función de la siguiente clasificación:

- COMPATIBLE** Impacto de poca importancia, con recuperación inmediata o rápida de las condiciones originales al cesar la obra o actividad.
- MODERADO.** Cuando la recuperación de las condiciones originales requiere de cierto tiempo (Evidentemente mayor que para impactos compatibles).
- SEVERO.** La magnitud del impacto requiere de la aplicación de medidas o acciones específicas para la recuperación de las condiciones iniciales del ambiente, lo cual se obtiene después de un tiempo prolongado.

**CRITICO.** La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable; se caracteriza por producir la pérdida permanente de la calidad de las condiciones o características, incluso con la aplicación de acciones específicas.

Las magnitudes anteriores se aplican únicamente al caso de impactos adversos. En el caso de impactos positivos, los términos empleados se toman en el mayor sentido del significado de la palabra utilizada en la magnitud.

La descripción de impactos se realiza sobre la base de la evaluación presentada en las matrices, la descripción puede ser cualitativa, cuantitativa o mixta, dependiendo de la información que se tenga.

En los cuadros se detalla para cada impacto evaluado su respectiva clasificación, determinación y evaluación.

## DESCRIPCION DE LOS IMPACTOS EVALUADOS.

### **COMPATIBLES.**

- Alteración de la calidad del agua. En razón de la escasa presencia de cuerpos de agua permanentes y a su carácter puntual.
- Ruidos y humos de automotores y motosierras. Su presencia sólo será por espacio de 3 a 4 meses, de tal manera que las condiciones originales son fácilmente recuperables.
- Creación de barreras físicas para la fauna. Principalmente por la construcción de caminos a los cuales la fauna se acostumbrará en corto plazo.
- Cambio en procesos físico-químicos. Se restringe a procesos aislados de derrame de sustancia (aceites) al suelo. Efecto puntual y reversible.
- Modificación de sitios de recreación. Debido a la escasez de sitios de recreación su probabilidad de ocurrencia es sumamente baja.
- Cambios en la cultura local. Se estima que será bajo el contacto con personas que puedan modificar la idiosincrasia local.

### **MODERADOS.**

Se estiman como moderados los siguientes impactos por las razones siguientes:

- Pérdida de la infiltración del suelo. Este impacto se circunscribe al área compactada por los caminos y la extensión de ellos será afectada a razón de 1.41 Ha. /anualidad.

- Modificación de patrones de escurrimiento. En tanto se apliquen las medidas técnicas necesarias en la construcción de caminos, su efecto será puntual y de alta recuperabilidad.
- Daños al arbolado aledaño al sitio de desmonte. Se considera que este impacto es de poca ocurrencia en el área, debido a la baja densidad de la estructura vegetal y si consideramos que se aplicará derribo direccional.
- Modificación del hábitat para especies vegetales en protección. Se considera que sólo en condiciones extremas puede suceder el daño al hábitat de especies en peligro de extinción.
- Sustitución de especies de flora dominante. El efecto fue identificado como moderado aunque su probabilidad de ocurrencia es baja. En el programa se promoverá el establecimiento de regeneración natural o artificial de especies nativas.
- Pérdida del refugio para la fauna silvestre. Aunque es de condición puntual, puede ser posible que se afecten árboles que sirven de anidación y refugios de aves y reptiles, ocasionalmente de mamíferos.
- Cacería de fauna silvestre. Es impacto de baja ocurrencia; puede darse por personas localizadas en campamento, su efecto es mínimo si se considera el período de intervención (1 año) y el período de corta (máximo tres a cuatro meses).
- Desaparición de especies faunísticas. Se considera poco probable que el aprovechamiento de manera indirecta ocasione la desaparición de especies de fauna, con poblaciones reducidas.

## **SEVEROS.**

Fueron considerados los siguientes:

- Pérdida de la diversidad de especies vegetales. Su probabilidad de ocurrencia es baja ya que no se afectaran poblaciones locales enteras, como para generar procesos de extinción local.
- Erosión. Es alto ya que el cambio de uso del suelo denudara a este, dejandolo en un estado de vulnerabilidad.
- Desmontes en brecha. Afectará directamente a las comunidades vegetales, aunque se restringirá a la faja despejada por la brecha.

## **BENEFICIOS.**

Fueron identificados como beneficios los siguientes:

- \* Reducción del riesgo de incendios.
- \* Reducción del pastoreo en el área de corta.
  
- \* Recuperación de especies vegetales en peligro de extinción.
- \* Los servicios de infraestructura que dejará el aprovechamiento a los propietarios.
- \* Los ingresos directos y la generación de empleos.
- Así como la prevención de contingencias contra plagas y enfermedades.

RESUMEN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES QUE  
PUEDEN OCURRIR EN EL CAMBIO DE USO DEL SUELO FORESTAL

<b>ACTIVIDAD</b> <b>RECURSO</b> <b>IMPACTADO</b>	<b>I M P A C T O S</b>
<b>CORTAS</b>	
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Las laderas pueden hacerse inestables, sobre todo cuando la pendiente es muy pronunciada, provocando deslizamientos.</li> <li>* Cuando se corta en los márgenes de los arroyos y caminos, sus taludes pueden hacerse inestables ocurriendo derrumbamiento y deslizamientos.</li> <li>* Reducción del aporte de materia orgánica al suelo dada la reducción del estrato arbóreo.</li> <li>* Reducción de la microflora y la microfauna por exposición completa de la luz solar.</li> <li>* Aumento de la temperatura del suelo.</li> <li>* Aumento de la erosión laminar al incrementarse los escurrimientos superficiales.</li> </ul>
AGUA	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aumento de los escurrimientos superficiales al reducirse el área de intercepción de las gotas de lluvias.</li> <li>* Reducción de caudales de base de aguas abajo a consecuencia de reducción de la infiltración.</li> <li>* Aumento de la carga de sedimentos en las corrientes de agua.</li> </ul>
FAUNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Eliminación de árboles que son refugio de animales.</li> <li>* Eliminación de fuentes de alimentación para la fauna.</li> <li>* Interrupción de senderos de tránsito aéreo de ciertas especies.</li> <li>* Desplazamiento de animales a otras áreas con la consecuente competencia con los establecidos.</li> <li>* Establecimientos de campamentos con el inminente riesgo de perturbación a la fauna por cacería excesiva y desecho de contaminantes o materiales no biodegradables.</li> <li>* Apertura de nuevos accesos para la cacería excesiva y/o furtiva.</li> </ul>
VEGETACION	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Reducción de la diversidad genética y arbórea.</li> <li>* Reducción de la calidad genética por cortas selectivas.</li> <li>* Reducción de la resistencia global del bosque a plagas y enfermedades.</li> <li>* Eliminación de especies vegetales comestibles.</li> </ul>
RECREACION DERRIBO	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Reducción del valor recreativo y escénico del área.</li> </ul>

SUELO	* Compactación del suelo en el sitio donde impacta el árbol al caer.
-------	--

ACTIVIDAD RECURSO IMPACTADO	I M P A C T O S
AGUA FAUNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Obstrucción de ojos de agua.</li> <li>* Daños a sitios de reproducción de la fauna (nidos y madrigueras).</li> <li>* Muerte directa de los animales.</li> <li>* Alteración de las fuentes de alimentación.</li> </ul>
VEGETACION	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Daños físicos a los árboles semilleros y remanentes.</li> <li>* Daños a la regeneración natural.</li> <li>* Aumento del riesgo de plagas y enfermedades a consecuencia de los daños físicos al arbolado remanente.</li> </ul>
RECREACION	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Riesgo de accidentes a visitantes y trabajadores por ramas colgantes, trozas inestables o astilladas.</li> <li>* Reducción del valor recreativo y escénico.</li> </ul>
DESRAME SUELO	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aumento substancial de ácidos orgánicos en el suelo.</li> <li>* Contaminación de suelo o agua por hidrocarburos de la motosierra y otros equipos mecánicos.</li> </ul>
FAUNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Obstrucción de entradas a madrigueras.</li> </ul>
VEGETACION	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Algunas especies forrajeras o de importancia medicinal pueden ser sepultadas.</li> <li>* Aumenta el riesgo de incendios.</li> <li>* Riesgo de plagas y enfermedades.</li> </ul>
TROCEO	
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Contaminación de suelo y agua por hidrocarburos, resinas, fenoles y ácidos orgánicos.</li> </ul>
AGUA	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aumento de sólidos fácilmente arrastrables por el agua (aserrín).</li> </ul>
FAUNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>* El ruido de las motosierras pueden ahuyentar a la fauna circundante.</li> </ul>
VEGETACION	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Desecho de trozas no comerciales y por tanto aumenta el riesgo de incendio.</li> </ul>
RECREACION	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Riesgo de accidentes a trabajadores y visitantes.</li> </ul>
ARRIME	
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Erosión en carriles de arrime.</li> <li>* Remoción de la capa orgánica y suelo mineral en los carriles de arrime.</li> <li>* Surcado del suelo y por lo tanto formación de</li> </ul>



	canales de escurrimiento. * Compactación del suelo en cargaderos.
AGUA	* Aumento de sólidos en las corrientes de agua.
FAUNA	* Destrucción de madrigueras, nidos y áreas de refugio. * Muerte directa de algunos animales. * Destrucción de fuentes de alimentación.

<b>ACTIVIDAD RECURSO IMPACTADO</b>	<b>I M P A C T O S</b>
VEGETACION	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Daños físicos al arbolado remanente y regeneración.</li> <li>* Desechos de trozos indeseables en cargaderos.</li> <li>* Daños al arbolado que sirve de ancla a los "vientos" de la grúa por cinchamiento o rozamiento.</li> </ul>
RECREACION	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Reducción del valor recreativo y escénico.</li> </ul>
<b>CONSTRUCCION DE CAMINOS</b>	
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Formación de cárcavas por desagüe incorrecto de caminos.</li> <li>* Azolvamiento de cauces cuando se construyen los caminos muy cerca de los márgenes de los arroyos.</li> </ul>
AGUA	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Fuente permanente de sedimentos.</li> <li>* Aumento de escorrentía superficial por ser un área desnuda y compacta.</li> </ul>
FAUNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Se abren vías de acceso a cazadores furtivos.</li> <li>* Destrucción de madrigueras y áreas de reproducción.</li> <li>* Destrucción de hábitats de refugio y reproducción.</li> </ul>
VEGETACION	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Se abren vías de acceso a cortadores clandestinos.</li> </ul>
<b>CHAPONEOS</b>	
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aumento substancial de ácidos orgánicos al suelo.</li> </ul>
AGUA	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Contaminación de agua y suelo con gomas, fenoles y ácidos orgánicos.</li> <li>* Aumento de sólidos orgánicos en suspensión.</li> </ul>
FAUNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Eliminación de fuentes de alimentación.</li> <li>* Destrucción de hábitat de refugio y reproducción.</li> </ul>
VEGETACION	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aumento de riesgo de incendios.</li> <li>* Eliminación de especies de importancia forrajera y medicinal.</li> </ul>
<b>PODAS</b>	
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aumento de ácidos orgánicos al suelo.</li> </ul>
AGUA	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Contaminación de agua y suelo con gomas, fenoles y ácidos orgánicos.</li> </ul>
VEGETACION	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aumento de riesgo de incendios.</li> </ul>
<b>QUEMAS CONTROLADAS</b>	
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Reducción o eliminación de la capa de materia orgánica.</li> <li>* Aumenta el riesgo de erosión laminar.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Pérdida de nutrientes del suelo.</li> <li>* Destrucción de microflora y microfauna del suelo.</li> </ul>
AGUA	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aumento de sólidos de suelo y cenizas en suspensión.</li> </ul>
FAUNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Muerte directa de algunos animales.</li> <li>* Destrucción de hábitats de áreas de refugio y reproducción.</li> <li>* Eliminación de fuentes de alimento.</li> </ul>

<b>ACTIVIDAD RECURSO IMPACTADO</b>	<b>I M P A C T O S</b>
VEGETACION	* Riesgo inminente de incendio no controlado.
RECREACION	* Reducción del valor recreativo y escénico del área.
<b>COMBATE DE PLAGAS Y ENFERMEDADES</b>	
SUELO	* Contaminación del suelo si se utilizan insecticidas u otros productos.
FAUNA	* Muerte directa de algunos animales. * Destrucción de hábitats de áreas de refugio y reproducción. * Eliminación de fuentes de alimento.
VEGETACION	* Riesgo inminente de incendio no controlado.
RECREACION	* Reducción del valor recreativo y escénico del área.
AGUA	* Contaminación del agua.
AIRE	* Contaminación del aire cuando se utilizan productos volátiles.
<b>PASTOREO</b>	
SUELO	* Compactación del suelo por pisoteo.
VEGETACION	* Daños a la regeneración por pisoteo y ramoneo.

## MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS

Las medidas de prevención y mitigación que se deberán observar, son las señaladas en las dos UGA'S del ordenamiento ecológico de la región denominada costa algre que aplican el predio, a continuación se describen cada una de ellas.

## IDENTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL ( UGAS).

El polígono donde se propone el proyecto se encuentra dentro de dos unidades de gestión ambiental, la **UGA No. 22** y la **UGA No 26**.

A continuación se enlistan los criterios ecológicos para regular las actividades ligadas al uso del suelo.

## **UGAS QUE INTEGRAN EL PREDIO**

**UGA 22** (de la carretera al continente)  
**APROVECHAMIENTO DE FLORA Y FAUNA**  
**FRAGILIDAD: MEDIA**  
**USO COMPATIBLE: TURISMO**  
**USO CONDICIONADO: PECUARIO - AGRÍCOLA**

**MaE 1.** En las áreas jardinadas sólo deberá utilizar fertilizantes orgánicos.

**MaE 2.** Los desmontes aprobados para los proyectos se realizarán de manera gradual conforme al avance de obra e iniciando por un extremo, permitido a la fauna las posibilidades de establecerse en las áreas aledañas.

**MaE 3.** Las descargas residuales deberán tratarse mediante sistemas de aireación y/o pozas de oxidación, que garanticen el cumplimiento de los parámetros establecidos en la NOM-001-ECOL-1996.

**MaE 6.** La constitución y operación de infraestructura deberá respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas hidrológicas.

**MaE 8.** Se deben establecer medidas para el control de la erosión.

**MaE 17.** Para reforestar sólo se deberán emplear especies nativas.

**MaE 19.** No se permite la deforestación en los bordes de ríos, arroyos y cañadas respetando el arbolado en una franja de 50 metros a ambos lados del cauce.

**MaE 21.** La introducción de especies exóticas de flora y fauna deberá estar regulada con base en un plan de manejo autorizado.

**MaE 23.** La realización de obras en zonas en donde se encuentren especies incluidas en la NOM-059-ECOL-1994 quedará condicionada a lo que establezca el dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.

**MaE 28.** No se permite la quema de material vegetal producto del desmonte.

**MaE 41.** Se deberá mantener como mínimo el 70% de la vegetación nativa más representativa de la zona.

**MaE 43.** La extracción comercial de los materiales de los lechos y vegas de los ríos, deberá estar sujeta al reglamento vigente.

**Ff 1.** Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de flora y fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.

**Ff 3.** Las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) deberán contar con un programa de manejo autorizado.

**Ff 5.** Se podrán establecer viveros o invernaderos para producción de plantas de ornato o medicinales para fines comerciales.

**Ff 6.** Se permite la captura y comercio de fauna silvestre sin estatus comprometidos únicamente dentro de Unidades de Conservación, Manejo Y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) y se realizará de acuerdo a los CALENDARIOS correspondientes.

**Ff 9.** Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de las especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-ECOL-94. Salvo autorización expresa para Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre. (UMAS)

**Ff 11.** Se permite la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo extensivo para uso cinegético.

**Ff 12.** Se prohíbe la captura y comercio de aves silvestres con fines comerciales, fuera de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre. (UMAS).

**Ff 16.** Se deberán regular las actividades productivas y recreativas en las zonas de animación y reproducción de fauna.

**Ag 2.** No se permitirá la construcción de canales y estanquearía en los cauces principales de flujo y refluo de marea.

**Ag 4.** La rotación de cultivos se efectuará la siguiente sucesión: gramíneas – leguminosas – hortalizas (de existir un tercero).

**Ag. 6.** Los pastizales deberán contar con una cerca perimetral de árboles y arbustos nativos.

**Ag 7.** Promover la siembra de leguminosas leñosas en unidades de producción agrícola: Guage de Caballo, Mezquite, Huizache, entre otros.

**Ag 8.** Cuando sea preciso la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha corta fuego alrededor del predio.

**Ag 9.** Se debe mantener una franja mínima de 20 metros de ancho de vegetación nativa sobre el perímetro de los predios agrosilvopastoriles.

**Ag 10.** Las unidades de producción agrícola estarán sujetas aun programa de manejo de tierras.

**Ag 11.** Incorporar a los procesos de fertilización del suelo material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes como leguminosas

**Ag 17.** Se promoverá la aplicación y manejo de pesticidas con mínima persistencia en el ambiente.

**Ag 18.** Se deberá supervisar el uso de agroquímicos (fertilizantes inorgánicos, pesticidas).

**Ag 19.** En unidades de producción práctica sin riego, deberán sembrarse las especies y variedades recomendadas, por el programa de manejo.

**Ag 20.** Se recomienda emplear combinaciones de leguminosas y pastos seleccionados en las áreas con pastizales naturales o inducidos.

**Ag 21.** Se permite la introducción de pastizales mejorados, recomendados para las condiciones particulares del lugar y por el programa de manejo.

**Ag 22.** En los terrenos actualmente abiertos a la agricultura con pendientes entre el 5 y el 15 % se deberán establecer cultivos en fajas siguiendo las curvas de nivel.

**Ag 23.** En unidades de producción de temporal, se podrán establecer cultivos de cobertera.

**Ag 24.** Se promoverá la captación de agua de lluvia *in situ* para cultivos perennes.

**Ag 25.** En los terrenos actualmente abiertos a la agricultura con pendientes mayores al 15 % se deberán establecer cultivos en pasillo siguiendo las curvas de nivel.

**Ag 26.** No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos en suelos delgados, pendientes mayores al 15 % de alta susceptibilidad a la erosión.

**Ag 27.** En pendientes mayores al 15% se retendrán los sedimentos con represamientos escalonados.

**Ag 28.** Las quemas para apertura o reutilización de terrenos deberán realizarse bajo las disposiciones de la NOM-EM-002-SEMARNAP/SAGAR-1996

**P 1.** Las unidades de producción minera que cuenten con presa de jales, deberán seguir los lineamientos establecidos en la NOM-090-ECOL-1994

**P 3.** No se permite el pastoreo en áreas con pendientes mayores al 30%

**P 4.** La selección y ubicación de los parches de vegetación, deberá tomar en cuenta la representatividad de las comunidades nativas vegetales presentes y su potencial como sitios de sombra para el ganado.

**P 6.** Se regulará el pastoreo de ganado caprino, bovino y ovino en zonas forestales.

**P 7.** Las áreas con vegetación arbustiva y/o arbórea con pendientes mayores al 15% , sólo podrán utilizarse para el pastoreo en épocas de lluvia.

**P 10.**

**P 13.** Se permite la ganadería controlada en las zonas con pendientes entre 15 y 30 %

**Tu 2.** Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.

**Tu 5.** El área natural a conservar en cada predio para desarrollo deberá contar con la vegetación mejor conservada.

**Tu 20.** Las instalaciones hoteleras y servicios deberán estar conectadas al drenaje municipal y/o a una planta de tratamiento de aguas residuales o en su caso, contar con su propia planta.

**Tu 26.** Se deben establecer zonas de amortiguamiento adyacentes a los proyectos colindantes con áreas para la protección.

**Tu 28.** No se utilizará el frente de playa para estacionamiento.

**Tu 31.** El área ocupada por todos los desarrollos en su conjunto no deberá sobrepasar el 20 % de la superficie total de la unidad de gestión.

**Tu 37.** Se prohíben los campos de golf.

**If 1.** Los proyectos sólo podrán desmontar las áreas destinadas a construcciones y caminos de acceso, en forma gradual de conformidad al avance del mismo y en apego a las condicionantes de impacto ambiental.

**If 9.** La infraestructura aeroportuaria deberá contar con sistemas de recuperación de grasas, aceites y combustible.

**If 16.** Los nuevos caminos estatales y federales deberán preferentemente realizarse en un sentido perpendicular a la línea de la costa.

**If 18.** Se permite la creación de embarcaderos rústicos de madera para lanchas y pangas.

**If 20.** Los accesos se harán a través de caminos de tercera.

**If 23.** En la construcción de letrinas y fosas sépticas se deberán utilizar materiales filtrantes.



**If 25.** Los nuevos caminos que se realicen cerca de humedales bajo política de protección deberán respetar una franja de al menos 100 metros entre el derecho de vía y el límite de la vegetación del estero.

**If 31.** Se permite la modernización y mantenimiento, como aeropistas alimentadoras, de las pistas existentes en Tomatlán, Pino Suárez, Campo Acosta, Las Alamandas, Chamela, Tenacatita y Barra de Navidad, y su construcción en Arroyo Zarco.

**UGA 26** (de la carretera al mar)

**TURISMO**

**FRAGILIDAD: ALTA**

**USO CONDICIONADO: ASENTAMIENTOS HUMANOS /BAJA INFRAESTRUCTURA**

MaE	1	En las áreas jardinadas solo deberá utilizar fertilizantes orgánicos.
MaE	3	Las descargas residuales deberán tratarse mediante sistemas de aireación y/o pozas de oxidación, que garanticen el cumplimiento de los parámetros establecidos en la NOM-001-ECOL-1996.
MaE	5	Se deberá proteger y restaurar las corrientes, arroyos, canales, ríos y cauces que atraviesan los asentamientos urbanos y turísticos.
MaE	6	La construcción y operación de infraestructura deberá respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas hidrológicas.
MaE	8	Se deben establecer medidas para el control de la erosión.
MaE	21	La introducción de especies exóticas de flora y fauna deberá estar regulada con base en un plan de manejo autorizado.
MaE	23	La realización de obras en zonas en donde se encuentren especies incluidas en la NOM-059-ECOL-1994 quedará condicionada a lo que establezca el dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.
MaE	28	No se permite la quema de material vegetal producto del desmonte.
MaE	38	Se deberá mantener como mínimo el 60 % de la superficie con vegetación nativa representativa de la zona.
MaE	43	La extracción comercial de los materiales de los lechos y vegas de los ríos, deberá estar sujeta al reglamento vigente.

Tu	1	Los campos de golf serán autorizados solamente bajo las condicionantes de estudios de impacto ambiental.
Tu	2	Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.
Tu	5	El área natural a conservar en cada predio para desarrollo deberá contar con la vegetación mejor conservada.
Tu	28	No se utilizará el frente de playa para estacionamiento.
Tu	31	El área ocupada por todos los desarrollos en su conjunto no deberá sobrepasar el 20 % de la superficie total de la unidad de gestión.
Tu	35	Sólo se deberán emplear especies nativas y propias de la región en la creación de áreas jardinadas.
Tu	36	Se establecerán las medidas necesarias para que la emisión de ruidos generados por vehículos automotores cumpla con lo establecido en la NOM-080-ECOL-1994.

Ah	1	La definición de nuevas reservas territoriales para asentamientos humanos, deberá evaluar las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas locales en congruencia con la propuesta del ordenamiento ecológico.
Ah	6	Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos.
Ah	8	Se deberá establecer una superficie mínima de 8.0 metros cuadrados/ por habitantes de áreas verdes de acceso al público.
Ah	10	Se promoverá la instalación de sistemas domésticos para la captación de agua de lluvia en áreas rurales.
Ah	11	Las poblaciones con menos de 1500 habitantes deberán dirigir sus descargas por lo menos hacia letrinas o contar con sistemas alternativos para el manejo de las aguas residuales.
Ah	12	La quema de corral o traspatio de residuos sólidos, solo se permitirá en asentamientos humanos menores a 1500 habitantes.

If	1	Los proyectos solo podrán desmontar las áreas destinadas a construcciones y caminos de acceso, en forma gradual de conformidad al avance del mismo y en apego a las condicionantes de impacto ambiental.
If	4	Los bordes de caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y/o arbustos nativos.
If	8	No deberán realizarse nuevos caminos vecinales sobre acantilados, dunas y áreas de alta susceptibilidad a derrumbes y deslizamientos.
If	10	En desarrollos turísticos, la construcción de caminos, deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, así mismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados.
If	13	Las áreas urbanas y/o turísticas deben contar con infraestructura para la captación del agua pluvial.
If	16	Los nuevos caminos estatales y federales deberán preferentemente realizarse en un sentido perpendicular a la línea de la costa.
If	18	Se permite la creación de embarcaderos rústicos de madera para lanchas y pangas.
If	19	El manejo de lodos provenientes de las plantas de tratamientos de aguas residuales deberá cumplir con la normatividad oficial vigente.
If	24	Los servicios de telefonía, energía eléctrica, telegrafía serán planeados e instalados siguiendo las disposiciones y condicionamientos del Estudio de Impacto Ambiental.
IF	27	No se permite el uso de explosivos
If	29	En desarrollos urbanos y turísticos, las características de las construcciones estarán sujetas a la autorización de Impacto Ambiental.

También se deberán aplicar las acciones y medidas de prevención y mitigación que están contenidas en las siguientes normas oficiales mexicanas.

- NOM-060-ECOL 1994. Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.
- NOM-061-ECOL 1994. Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.
- NOM-059-ECOL 2001. Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestre y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

NOM-080-ECOL-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

### **Programa de monitoreo**

Se realizará un programa de monitoreo, para dar seguimiento a todas las medidas de prevención y mitigación, derivadas de la resolución del proyecto; este programa tendrá como propósito fundamental lo siguiente:

- A) Darle seguimiento a las medidas de prevención y mitigación, derivadas de la resolución.
- B) Establecer y operar un programa de conservación de suelos.
- C) Establecer y operar un programa de conservación de la biodiversidad local.
- D) Establecer un programa de monitoreo de las aguas negras y las tratadas.
- E) Establecer un programa de educación ambiental dirigido a todos los habitantes del proyecto.
- F) Establecer un programa para el buen manejo de fertilizantes y pesticidas

## **Conclusiones**

Cualquier tipo de desarrollo y en particular el turístico que es el que nos ocupa, con el presente proyecto; deberá estar basado siempre desde su concepción y planeación en estrictos criterios ambientales, los cuales deberán aplicarse en todas las etapas del proyecto, ello permitirá que el proyecto a desarrollarse sea ambientalmente más viable, generando el mínimo de impactos al ambiente y los recursos naturales.

Esta última versión de master plan que aquí presentamos, ha sido producto de una retroalimentación de casi un año entre el promovente, los diseñadores y los consultores ambientales; al menos han sido 10 versiones previas de master plan, hasta llegar a esta versión que hoy tenemos; este diseño está basado y ha tomado en cuenta todos los criterios ambientales de protección, prevención y mitigación, todos ellos derivados del actual marco legal ambiental que rige en nuestro país para diversos aspectos del proyecto como lo es el cambio de uso del suelo forestal, la apertura de caminos, la construcción de obras civiles, el campo de golf y las actividades agrícolas entre otras, esto con el propósito fundamental de lograr por un lado que los ecosistemas de la región se mantengan viables en el largo plazo y que el presente proyecto se logre llevar a cabo, ya que social y económicamente será muy importante para la región; si el proyecto se logra impulsar y si este se basa y respeta todo el marco legal ambiental, de lo cual estamos convencidos que así será, entonces será un proyecto que estará coadyuvando a manejar de manera más sustentable el territorio y sus recursos naturales de esta región del Estado de Jalisco.

## ***Bibliografía***

-Archivo Histórico Municipal (2000) *Monografía de La Huerta*. Ayuntamiento de La

Huerta. Jalisco.

- Arizmendi, M.; Márquez-Valdemar, L. & Ornelas, F. 2002. Avifauna de la región de Chamela, Jalisco. En: Noguera, F. A.; Vega, J. H.; García, A. Quesada, M. *Historia natural de Chamela*. Instituto de Biología, UNAM, México, D. F. pp. 297-328.
- Boullón, Roberto (2000) *Ecoturismo. Sistemas naturales y urbanos*. Colección Temas de Turismo. 2ª. Ed. Argentina.
- Ceballos, G. & Miranda, A. 2000. *Guía de campo de los mamíferos de la costa de Jalisco*. México. Fundación Ecológica de Cuixmala, A. C. y UNAM. 502 pp.
- César Dachary, Alfredo y Stella Maris Arnaiz (2004) *Desarrollo y turismo en la Costa de Jalisco*. Universidad de Guadalajara. México.
- César Dachary, Alfredo y Stella Maris Arnaiz (1998). *El Caribe mexicano. Una frontera olvidada*. Universidad de Quintana Roo – Fundación de Parques y Museos de Cozumel. México.
  
- De Miro I Orell, Manuel y Monserrat Domingo Morato. *Breviario de Geomorfología*. México.
- Diario Oficial de la Federación. (28 de enero de 1988). *Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente*. Editorial Porrúa. México.
- Duran, E.; Balvanera, P.; Lott, E.; Segura, G.; Pérez-Jiménez, A.; Islas, A. & Franco, M. 2002. Estructura, composición y dinámica de la vegetación. En: Noguera, F. A.; Vega, J. H.; García, A. Quesada, M. *Historia natural de Chamela*. Instituto de Biología, UNAM, México, D. F. pp. 443-472.
- Gobierno del Estado de Jalisco (2000) *Enciclopedia de los municipios de México. Estado de Jalisco*. Centro Nacional de Desarrollo Municipal. México.
- Espino, B.E. et al. (2003). *Diagnóstico de la Pesca Ribereña en la Costa de Jalisco. Informe de Investigación*. Instituto Nacional de la Pesca. Centro Regional de Investigación Pesquera de Manzanillo. México.
- Fregoso Valencia Humberto (2002) Apuntes para la historia de Cihuatlán En *Estudios Jaliscienses*. No. 47. Guadalajara.
- García de Alba Pelayo, Ignacio (2001) *Monografía de La Huerta*. Documento mecanografiado. México.
- Gobierno del Estado de Jalisco. (1999). Ordenamiento Ecológico de la Región Costa de Jalisco. *Periódico Oficial El Estado de Jalisco*. Tomo CCCXXXI.

- Gómez Cepeda Ignacio, (2000) *Tomatlán tierra de retos y oportunidades*. Gráfica Mexicana. Guadalajara.
- González-Guevara, Luis F. 2004. *Problemática ambiental de la Costa de Jalisco: bajo una perspectiva social*. En prensa.
- González Guevara, Luis F. (2000) *Propuesta del Plan de manejo para las zonas de reserva y sitios de refugio de tortuga marina: El Playón de Mismaloya en Jalisco, México como estudio de caso*. Tesis profesional. Universidad de Colima.
- H. Ayuntamiento Constitucional de Cabo Corrientes (2001) *Plan de Desarrollo Municipal 2001 – 2020*. Municipio de Cabo Corrientes. Jalisco.
- H. Ayuntamiento de La Huerta (2002) *Plan de Desarrollo Municipal 2001 – 2020*. Municipio de La Huerta. Jalisco.
- H. Ayuntamiento Constitucional de Tomatlán (2001) *Plan de Desarrollo Municipal 2001 – 2020*. Tomatlán. Jalisco.
- Hernández Vázquez, Salvador (1998) *Informe Técnico Final del Proyecto Monitoreo y Uso de Habitat de aves neárticas y neotropicales asociadas a ambientes acuáticos litorales en el Municipio de Tomatlán, Jalisco*. Centro de Ecología Costera. Universidad de Guadalajara.
- Instituto de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) (1999) *Cuaderno Estadístico Municipal*. INEGI - H. Ayuntamiento de Tomatlán. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (1990). *Jalisco en Síntesis*. INEGI. México.
- Lott, J. E. & Atkinson, T. H. 2002. Biodiversidad y fitogeografía de Chamela-Cuixmala, Jalisco. En: Noguera, F. A.; Vega, J. H.; García, A. Quesada, M. *Historia natural de Chamela*. Instituto de Biología, UNAM, México, D. F. pp. 83-97.
- Mariscal, R. J. (1989). *Identificación y caracterización de algunos vertebrados en el Playón de Mismaloya, Jalisco, México*. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad de Guadalajara. México.
- Olvida, Jaime (2002) Cihuatlán entre sismos y ciclones. En *Estudios Jaliscienses* No. 47. Guadalajara.
- OMT (2001). *Tourism Signs & Symbols*. OMT. España.
- Ortega Ojeda, Alfredo (Coordinador) (2001) *Informe técnico de declaratoria de Área Natural de Protección “Parque Ecológico Municipal Laguna del Tule”, en el Municipio de Cihuatlán, Jalisco*. Universidad de Guadalajara. Autlán de Navarro, Jalisco.
- Ortiz, V.B. y S. Ortiz (1984). *Edafología*. UACH. México.

- Padilla, Raúl (S/f) *La Huerta*. Documento mecanografiado. Biblioteca Pública de La Huerta. México.
- Pint Susana (1997) El Altite , un lugar de ensueño.. y con un poco de todos para todos. En *México desconocido*. No. 250. México.
- Ramírez-Buatista, A. & García, A. 2002. Diversidad de la herpetofauna de la región de Chamela. En: Noguera, F. A.; Vega, J. H.; García, A. Quesada, M. *Historia natural de Chamela*. Instituto de Biología, UNAM, México, D. F. pp. 251-263.
- Renton, K. 2000. *Amazona oratrix* (Ridgway 1887) loro de cabeza amarilla. En: Noguera, F. A.; Vega, J. H.; García, A. Quesada, M. *Historia natural de Chamela*. Instituto de Biología, UNAM, México, D. F. pp. 343-344.
- Reyes, Juan Carlos (2002) Totolmaloya: los indios centinelas de la mar del sur. En *Estudios jaliscienses* . No. 47. Guadalajara.
- Romero León, Darío (2000) *Monografía de Cabo Corrientes*. H. Ayuntamiento de Cabo Corrientes. Jalisco. México.
- Schmitd, Samuel (2003) *Los grandes problemas nacionales. Versión siglo XXI*. Aguilar. México.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. (1981) *Síntesis geográfica de Jalisco*. SPP - INEGI. México.
- SEMARNAP, 1995. Reservas de la Biosfera y otras Áreas Naturales Protegidas de México. CONABIO, México D.F., 160 Pág.
- Sistema Estatal de Información de Jalisco (SEIJAL) (2002) *Estadísticas del Estado de Jalisco*. Gobierno del Estado de Jalisco. (CD).
- Universidad de Guadalajara (1987) *Tortugas marinas del Pacífico Mexicano*. Boletín divulgativo. Universidad de Guadalajara. México.
- Vargas Avalos, Abel (2003) *Raíces de Tomatlán*. Instituto de estudios del Federalismo. México
- Zepeda García Moreno, Gabriela (1998) Entrevista realizada en las instalaciones del INAH - Nayarit. Tepic. México.



## **METODOLOGIA**

### **Metodología del estudio socioeconómico:**

Es muy difícil, por no decir imposible, disociar la metodología del trabajo de una visión holística de la región donde el hombre transforma, altera y reconstruye la naturaleza creando un nuevo paisaje.

Como la MIA es un análisis integral de la región, los recursos, la gente y el proyecto, trabajamos a partir de una primera lectura general que hicimos con los biólogos de la región a partir de imágenes de satélites y ortofotos, combinando con los censos detallados que tiene el sistema Contar del INEGI.

Así pudimos identificar las regiones geográficas con los ecosistemas y las zonas de poblamiento con las zonas productivas; esto nos llevó a las diferentes maneras de regionalizar, la región costa de Jalisco.

El antecedente de este trabajo es un análisis integral que habíamos hecho en la región entre el 2003 y 2004, proyecto financiado por el COECYTJAL, fondos CONACYT – Gobierno de Jalisco, lo cual nos daba una visión general de la Región (César y Arnaiz, 2004)

Sobre la base de las lecturas a partir de imágenes y censos, se trabajó el campo trazando un gradiente poblacional que coincidía con el ambiental, la zona costera, la zona del pie de monte y los valles medios.

Técnicamente, trabajamos una combinación de entrevistas y observación participante, a los que concluimos con una técnica simplificada del Delfhi, para saber prioridades y oportunidades de los cambios según los líderes locales.

La combinación de equipos multidisciplinarios permitió, que unos legalicen a los otros, ya sea desde la producción a los recursos o desde la cultura local a las diferentes visiones de la gente sobre su futuro.

Como en el proyecto que tenemos de referente para este estudio, habíamos trabajado propuestas de turismo rural como una forma de diversificación productiva, ya existía una clara actitud de apertura y apoyo lo que nos permitió, un fácil acceso más en zonas conflictivas, donde se rechazan a otros actores porque se considera van a afectarlos.

Con el sector empresarial también tuvimos entrevistas para entender su visión de la región y los problemas que eran más sentidos, así como medir el impacto de los desarrollos en las poblaciones vecinas.

Con el sector académico, principalmente la estación de la UNAM, el Centro Regional de la Universidad de Guadalajara en Careyes y la Fundación de la Reserva Chamela - Cuixmala, fueron entrevistados de primer nivel dado su visión menos comprometida por intereses particulares como el resto de los actores sociales.

En la integración, pudimos constatar una vez más que la dupla pobreza – mal manejo de los recursos naturales, es un reflejo de las contradicciones sociales y la supervivencia del hombre, por lo que los pueblos más alejados con menos empleo son los que explotan irracionalmente estos recursos. Los que están más integrados a la economía formal, vía los servicios o empleos en la construcción o bien son productores medios, tiene una visión y actitud diferente porque elementos

educativos y posibilidades económicas les hacen ver de manera diferente a los recursos naturales.

Los actores de la periferia al predio que estamos presentado fueron censados y entrevistados más en detalle porque son los primeros en resentir los efectos de éste, al igual que la competencia empresarial, que coincide en que el despegue de la zona debe darse a partir de generar una masa crítica de desarrollos, por lo que ven a éste con muchas esperanzas.

Metodológicamente hemos tomado como referentes de comparación los impactos que generan los desarrollos turísticos en la parte norte del Estado y de Nayarit, que nos ayudan a complementar la creación de escenarios a partir de variables reales.

## Cartografía

Los mapas resultantes fueron elaborados por medio de un sistema de información geográfica elaborado especialmente para el proyecto.

El sistema de información geográfica esta elaborado mediante la siguiente colección de datos:

- Datos de campo GPS obtenidos directamente en la localidad
- Ortofotos digitales de la localidad del año 2000 y 1996
- Información digital topográfica 1:50 000 de INEGI para el año 2000
- Información digital temática 1:250 000 (edafología, geología, etc.) de INEGI con actualización a 1996
- Trazos propios y ubicación de las propuestas trazados directamente sobre planos base y digitalizados dentro del SIG

El sistema de proyección utilizado en el SIG es una proyección UTM (universal transversal of melcator) con datum GS84

## Metodología del SIG

La aplicación del SIG por su naturaleza, sugiere un proceso ordenado de actividades bajo la modalidad de un proyecto que tenga en cuenta las características de la información, programas, equipos de cómputo y la organización que soporta el sistema.

Para el presente proyecto se identificaron las principales etapas involucradas en la ejecución de un proyecto SIG, que fueron:

1. Diseño del Proyecto.
2. Acondicionamiento de la Información.
3. Automatización y Conversión de Datos.
4. Análisis Geográfico y Modelamiento.
5. Producción Cartográfica.

El flujo de este proceso está en función del tipo de proyecto que se desarrollo. El cual ofrece la posibilidad de realizar una producción cartográfica o para desarrollo y/o análisis de base de datos en cada caso.

### **1. Diseño del Proyecto SIG**

Es la etapa más importante dentro de todo el proceso de aplicación. Aquí se evalúa exactamente los requerimientos del usuario mediante sucesivas reuniones entre la organización SIG y el usuario, diseñando los productos requeridos.

En general, emprende la ejecución de las siguientes actividades:

- Evaluación de necesidades y productos requeridos.
  
- Revisión de documentación bibliográfica existente.
  
- Evaluación de la información disponible (base relacional y cartográfica)
  
- Formulación y desarrollo de los modelos conceptuales.

- Diseño y especificación de la base de datos.
- Preparación de presupuestos y cronograma de operación del proyecto.

## **2. Acondicionamiento de la Información**

Esta etapa también puede ser reconocida como de selección y organización de la información. Conocidos el diseño de los productos requeridos, se procede a acondicionar la información cartográfica y estadística, aplicando las técnicas de integración respectivas, se preparan mapas manuscritos y tablas que describan las características necesarias para su almacenamiento en el sistema. En este nivel los productos esperados son:

- Cartografía corregida e integrada.
- Descripción de estratos y diseño tabular de la información.
- Diccionario de variables que incluyen leyendas, glosario, etc.
- Reporte del diseño físico de los datos.

En esta etapa inician los estudios de evaluación básica, a pesar que sólo representan insumos en la implementación de un modelo.

## **3. Automatización y conversión de datos**

Esta etapa comprende básicamente el almacenamiento, control de calidad y generación de la topología de todos los elementos geográficos que se requieran manejar dentro del sistema.

Se realizan entonces las 3 formas de ingreso de información al sistema como son:

- a) Digitación.
- b) Digitalización.
- c) Conversión digital de imágenes.

### **a. Digitación**

Se almacena información alfanumérica de algún formato de lectura mediante el teclado de la computadora.

**b. Digitalización**

Es la automatización de la localización de los elementos geográficos, transformando sus posiciones de un mapa a una serie de coordenadas cartesianas x, y, z

**c. La conversión digital de imágenes**

Es un método alternativo para incorporar una variable al SIG, mediante ficheros generados por clasificación digital de imágenes de satélite o restitución fotogramétrica automática, obviando la tarea de digitalización.

**4. Análisis Geográfico y Modelamiento**

El análisis es un procedimiento por el cual se recopila y procesa información, con el propósito de ayudar en la toma de decisiones o para caracterizar un determinado fenómeno natural o social. El análisis geográfico considera datos puramente geográficos en su procedimiento. El análisis geográfico es un proceso por el cual se describe o interpreta el ordenamiento y la dinámica de todos los elementos que conforman el medio geográfico, estableciendo las relaciones de interdependencia y de causa-efecto, en los diferentes procesos que se suscitan en el espacio geográfico.

Los sistemas de Información geográfica en el proceso de modelamiento, facilitando un número de operaciones espaciales como superposición de polígonos, generación de áreas de influencia, extracción de elementos que son requeridos para la ejecución del análisis.

**5. Producción Cartográfica**

Es en esta etapa donde se obtuvieron los mapas automatizados y reportes producidos a través del análisis geográfico, se generan desde la representación de mapas básicos o temáticos introducidos como insumo del análisis, hasta la

presentación del mismo análisis geográfico (superposición, extracción, reelección, intersección, etc.).

Dentro del proceso operativo se distinguen cinco actividades:

- Selección y generalización de coberturas automatizadas en el sistema.
- Preparación de tablas de enlace en la base de datos y de símbolos seleccionados para la presentación de los elementos geográficos (líneas, sombras, marcas).
- Preparación de archivos para títulos, claves de leyendas y textos descriptivos a desplegar.
- Preparación de una cobertura para la presentación de la escala gráfica del mapa.
- Preparación de coberturas para el despliegue de logotipos de la organización SIG y/o usuaria

Esta etapa finaliza con la generación del material que será impreso.

## **IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### ***FORMATOS DE PRESENTACIÓN***

Planos de localización

Fotografías

Videos.

Esta sección se presenta como anexo

## **GLOSARIO DE TÉRMINOS**

En este apartado se definirán los términos técnicos que fueron empleados en la caracterización del proyecto.

- Ambiente: el conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.
- Antropocentrismo o Humanocentrismo: considera a la especie humana como centro de los valores y medida de todas las cosas.
- Antropogénico: originado o producido por los seres humanos.
- Áreas naturales protegidas: las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la Ley.
- Aprovechamiento sustentable: la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.
- Biodiversidad: variedad de organismos vivos de todo tipo que viven en una determinada zona.
- Bioregión: lugar definido por sus formas de vida y la capacidad de carga de la región.
- Cambio social: producto de la capacidad particular innata de los seres humanos, de crear conocimientos, comunicarse entre ellos y aprender del pasado.
- Corredores turísticos: lo integran áreas que el estado determina para planificar el desarrollo del turismo a partir de recursos comunes viables para el desarrollo de esta actividad. A veces, unen polos de desarrollo turístico y otras parten de él, como el caso del corredor Cancún – Tulum, que parte de Cancún.
- Capacidad de carga: el número máximo de individuos de una especie que pueden ocupar un hábitat completo sin perjudicar la capacidad productiva de éste. En el caso actual se aplica al hombre en relación con los recursos existentes, y se orienta a que la presencia de éstos se limite a un máximo prefijado en base al tipo de ecosistema.



- Contaminación: la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.
- Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.
- Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.
- Cultura: los seres humanos se hacen a sí mismos ampliando y profundizando en su cultura. La cultura comprende una serie de relaciones entre los seres humanos y la naturaleza.
- Desarrollo: se lo define a partir de diferenciarlo del crecimiento que es sólo económico y el desarrollo en total incluye la cultura y al propio hombre. Por ello hoy los indicadores nuevos son los de desarrollo humano.
- Desarrollo sostenible: es aquel que garantiza, no sólo la subsistencia de los ecosistemas sino de la cultura, a partir de una sociedad equitativa, democrática y multicultural. Antes se lo asociaba sólo a lo ecológico hoy más a lo social; la pobreza es el punto de partida de la insostenibilidad.
- Desarrollo turístico: es el que se da en regiones o áreas donde la actividad principal es el turismo, el cual lidera el denominado cluster del turismo que son todas las actividades relacionadas con éste y las propias de la sociedad para su subsistencia.
- Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.
- Ecoturismo: es el turismo que se da en zonas reguladas como las Áreas Naturales Protegidas (ANP). Se lo aplica extensivamente más como un concepto de mercado que de realidad. Se limita mucho a la naturaleza, disociándola de su gran transformador, conservador o usuario, el hombre, cuya relación está en la base de su cultura.
- Ejido: tipo de tenencia que se origina en la Revolución Mexicana y que consiste en dotar de tierras a un grupo de solicitantes o antiguos jornaleros

del lugar, los cuales reciben la tierra en parcelas o en colectivo, con usos diferenciados como las tierras de uso común.

- Especies amenazadas: que suelen estar genéticamente empobrecidas y ser de baja fecundidad, dependientes de un recurso, poco uniformes o impredecibles, perseguidas o proclives a extinguirse por la invasión del hombre y sus actividades en su territorio.
- Especies introducidas: especies que el hombre introduce en un ambiente diferente al propio de éstas o que llegan al lugar como resultado de una dispersión accidental.
- Estratificación social: división de la sociedad en base a diferentes criterios, que van desde los económicos a los culturales, raciales o de ascendencia.
- Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.
- Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.
- Fragmentación de hábitat: hábitat dividido por obras del hombre, como carreteras, cercas, talas, cambio del uso del suelo como urbanización, que interrumpe la circulación de las especies. Hoy se insiste en los corredores biológicos como respuesta.
- Globalización: procesos sociales, tecnológicos y económicos que explican la expansión – dominación del sistema capitalista mundial.
- Impacto ambiental: modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- Manifestación del impacto ambiental: el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

- Modernización: en este caso usamos el término desde una perspectiva más antropológica vinculándolo al cambio social, o sea, la modernización del mundo rural y la penetración del mundo urbano.
- Naturaleza: palabra latina que significa nacimiento, cambio y crecimiento. Hace referencia a procesos que comenzaron antes de la existencia del hombre, pero que hoy el mismo la ha transformado con su actividad.
- Ordenamiento ecológico: el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.
- Preservación: el conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitat naturales.
- Prevención: el conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.
- Protección: el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.
- Recurso natural: el elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.
- Región ecológica: la unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.
- Turismo: actividad económica que tiene su auge a partir de la segunda mitad del siglo XX, que lo ha llevado a transformarse en una de las actividades económicas más importantes del mundo. Consiste en el desarrollo, operación o aprovechamiento de centros para el ocio y el conocimiento u otras nuevas experiencias que se venden a un actor denominado turista en todo el mundo y el cuál tiene muchas opciones o segmentos diferenciados según sea el tipo de actividad o el número de participantes.

- Turismo rural: es aquel que se desarrolla dentro de áreas rurales, y puede ser promovido por campesinos o desarrolladores, que consideran a este ambiente como el propicio para su proyecto.
- Vocacionalidad turística: es el estudio de la potencialidad turística de un espacio, región o estado, que se hace antes de implementar un plan de desarrollo turístico o una serie de proyectos específicos.
- Zonificación: el instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de las áreas naturales protegidas, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la misma declaratoria. Asimismo, existirá una subzonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establecerá en el programa de manejo respectivo, y que es utilizado en el manejo de las áreas naturales protegidas, con el fin de ordenar detalladamente las zonas núcleo y de amortiguamiento, previamente establecidas mediante la declaratoria correspondiente.