

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO “DOLPHIN DISCOVERY HUATULCO”

PROMOVENTE: CONTROLADORA DOLPHIN, S.A. DE C.V.

CAPITULO I.

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



Tabla de contenido

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental
3

I.I Datos generales del proyecto 3

I.I. Ubicación del Proyecto..... 3

I.III. Duración del proyecto..... 4

I.IV. Datos generales del promovente..... 5

I.IV.I. Nombre o razón social 5

I.IV.II. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente 5

I.IV.III. Nombre y cargo del representante legal 5

I.IV.IV. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.5

I.V. Nombre del Responsable técnico del estudio..... 5

I. Datos generales del proyecto, del Promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental

I.1. Datos generales del proyecto

El proyecto se denomina "Dolphin Discovery Huatulco"

I.2. Ubicación del Proyecto

El proyecto se desarrollará en el Lote 03, Manzana 01, Sección Marina Chahué, Bahías de Huatulco, Oaxaca, el cual, según escrituras de propiedad, cuenta con una superficie total de 5,054.96 m²; sin embargo, debido a efectos climatológico a los que se ha visto sometido el predio, 544.52 m² corresponden a zona federal marítimo terrestre, teniendo como superficie aprovechable 4,510.40 m², superficie que será destinada para el desarrollo del proyecto.

Figura 1. Predio en el que se pretende desarrollar el proyecto.



A continuación se presenta el cuadro de coordenadas del predio en el que se localizará el proyecto:

Tabla 1. Cuadro de construcción UTM (WGS84), del proyecto.

CUADRO DE CONSTRUCCION LOTE 3 MZA. 1 SISTEMA DE COORDENADAS UTM WGS84						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				V-1	1,744,620.7531	808,298.8764
V-1	V-3	S 88°53'56.59" E	5.94	V-3	1,744,620.6389	808,304.8195
		CENTRO DE CURVA DELTA = 03°52'3.04" RADIO – 88.078	LONG. CURVA = 5.95 SUB. TAN.- 2.697	2	1,744,708.7078	808,303.5393
V-3	V-4	N 89°10'01.88" E	112.74	V-4	1,744,622.2776	808,417.5520
V-4	V-6	S 56°50'48.79" E	4.47	V-6	1,744,619.8320	808,421.2959
		CENTRO DE CURVA DELTA =67°58'18.66" RADIO – 4.000	LONG. CURVA = 4.75 SUB. TAN.- 2.974	2	1,744,618.2780	808,417.6101
V-6	V-7	S 22°51'39.46" E	24.02	V-7	1,744,597.7002	808,430.6270
V-7	V-8	S 58°14'53.18" W	71.92	V-8	1,744,559.8532	808,369.4713
V-8	V-9	S 45°23'43.51" W	7.92	V-9	1,744,554.2928	808,363.8337
V-9	V-1	N 44°20'41.11" W	92.93	V-1	1,744,620.7531	808,298.8764
SUPERFICIE = 5,054.96 m ² (0.50-54.96 hectáreas)						

De igual forma, es importante mencionar que el predio en el que se desarrollará el Proyecto, cuenta con las siguientes medidas y colindancias:

COLINDANCIA	
Al Norte	En 118.78 m con Andador Omega.
Al Sureste	En 79.84 m con Playa Chahué.
Al Noroeste	En 28.49 m con Acceso a Playa Chahué.
Al Suroeste	En 92.93 m con Sector "P".
Superficie total: 5,054.96 m²	

Asimismo se hace mención de que la empresa CONTROLADORA DOLPHIN, S. A. DE C. V., adquirió el 9 de febrero del año 2015, mediante contrato de Compraventa el Lote 03, Manzana 01, Sección Marina Chahué, de Huatulco, Oaxaca, el cual, de acuerdo a la Escritura Pública Número 57,540, otorgada ante la Fe del licenciado Marco Antonio Sánchez Vales, Notario Público Número Tres de la Ciudad de Cancún, Municipio Benito Juárez, Quintana Roo, el predio cuenta con una superficie de 5,054.96 m². Se acompaña copia certificada y simple para cotejo de la escritura mencionadas en la sección de Documentos legales.

I.3. Duración del proyecto

El tiempo de vida útil del proyecto se estima de 30 años aproximadamente, el cual se prolongará dependiendo del mantenimiento que se le proporcione a las instalaciones. Dos años corresponden a la etapa de preparación del sitio y construcción, 27 a la etapa de operación y mantenimiento y 1 año a la etapa de abandono del sitio.

I.IV. Datos generales del Promovente

I.IV.I. Nombre o razón social

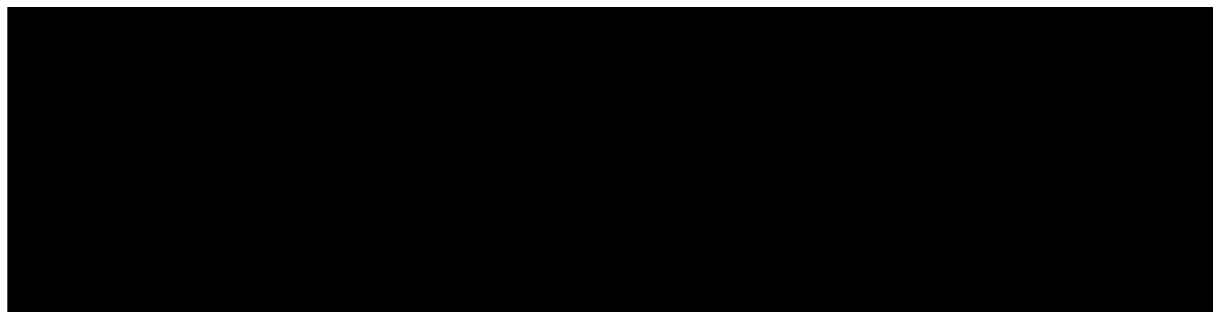
CONTROLADORA DOLPHIN, S.A. DE C.V.

I.IV.II. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

CDO070410V77

I.IV.III. Nombre y cargo del representante legal

Concepción Esteban Manchado, representante legal.



I.V. Nombre del Responsable técnico del estudio

Razón social: V&A Ambiental y Social, S.C.

RFC: VAA1502101RA



Nombre del responsable técnico del estudio: Bióloga Julieta Lavin Samper

Cédula Profesional: 10490132

Lo testado corresponde al domicilio, teléfono y correo electrónico, datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO “DOLPHIN DISCOVERY HUATULCO”

PROMOVENTE: CONTROLADORA DOLPHIN, S.A. DE C.V.

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Tabla de contenido

I. Información general del Proyecto 3

 I.I Naturaleza del Proyecto 3

 I.II. Ubicación y dimensiones del Proyecto..... 3

 I.III. Inversión requerida 7

 I.IV. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 7

 I.IV.I. Servicios básicos (vías de acceso, agua potable, energía eléctrica, drenaje, etc.) 7

 I.V. Características particulares del Proyecto..... 10

 I.V.I Programa de trabajo 15

 I.V.II. Representación gráfica local 19

 I.V.III. Etapa de preparación del sitio y construcción 19

 I.V.IV. Etapa de operación y mantenimiento 30

 I.V.V Etapa de abandono del sitio 35

 I.V.VI. Utilización de explosivos..... 35

 I.V.VII. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 35

 I.V.VII.I. Etapa de construcción del Proyecto 35

 I.V.VII.II. Etapa de operación del Proyecto..... 38

 I.V.VII.III. Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos .. 40

 I.V.VIII. Generación de gases de efecto invernadero 41

II.1. Información general del Proyecto

II.2. Naturaleza del Proyecto

El proyecto “Dolphin Discovery Huatulco” (el Proyecto), tiene como objetivo principal permitir la interacción y convivencia entre las personas y los mamíferos marinos en un ambiente que facilite la sensibilización a las personas sobre el respeto que merecen los mismos, así como el medio ambiente. El Proyecto se basa en el bienestar integral de los delfines persiguiendo fines de recreación, educación, ambiental e investigación.

II.3. Ubicación y dimensiones del Proyecto

El Proyecto se desarrollará en el Lote 03, Manzana 01, Sección Marina Chahué, Bahías de Huatulco, Oaxaca, que cuenta con una superficie total de 5,054.96 m². Sin embargo, debido a efectos climatológicos a los que se ha visto sometido el predio, 544.52 m² corresponden a zona federal marítimo terrestre, por lo que la superficie real para aprovechamiento es de 4,510.44 m², misma que será destinada para el desarrollo del Proyecto.

Bahía Chahué se sitúa geográficamente en Latitud 15°45.5'N, Longitud 096°07.1'W. Es una bahía protegida por puntas rocosas y con una plataforma de roca en la parte central, con una extensión de 565 m y un ancho de 60 m aproximadamente.

El área de la playa es de 33,900 m², la bahía está integrada por tres playas: El Tejón, La Esperanza y Chahué. Playa Chahué tiene una longitud de 110 m por 70 m, una pendiente mayor de 25°, arena fina, oleaje fuerte y una profundidad que va de los 14 a los 20 m, en esta última se presentan corrientes submarinas.

En la siguiente tabla se muestran las medidas y colindancias del predio del Proyecto.

Tabla 1. Medidas y colindancias del predio del Proyecto

Límites	Medidas (m)	Colindancias
Al Norte	118.78	Colinda con andador Omega 1
Al Sureste	79.84	Colinda con Playa Chahué
Al Noreste	28.49	Colinda con acceso a Playa Chahué
Al Suroeste	92.93	Colinda con Sector P

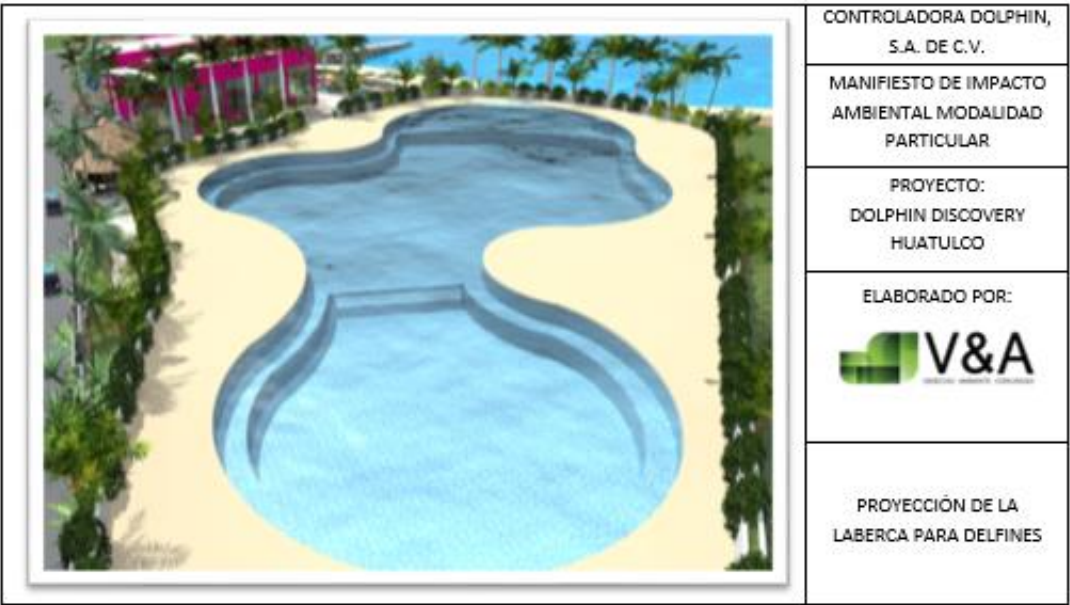
Asimismo, en el anexo II.1., se presentan las coordenadas del polígono del Proyecto sin la zona federal marítimo terrestre (ZFMT), así como las coordenadas de cada uno de los componentes en formato Excel.

De acuerdo con el proyecto arquitectónico proporcionado para el desarrollo del proyecto, éste contará con diferentes zonas para la recreación con delfines, además de los servicios necesarios para la atención

de los visitantes. El elemento modular del Proyecto es la construcción de una alberca para delfines, la cual contará con una superficie total de 1,286.64 m², una profundidad de 4 metros y un volumen aproximado de 4,000 m³ de agua.

La alberca para delfines fue diseñada para tener forma de bahías, con el objetivo de generar un aspecto natural. Contará con un andador perimetral de medidas variables que irá acorde al perímetro con el que se diseñó la alberca. De igual forma, contará con escaleras de ingreso, una playa de acceso, una plataforma perimetral con 1.20 metros de profundidad y de ancho, lo anterior con el fin de facilitar la interacción entre los visitantes y los delfines. En la siguiente figura se puede observar una proyección de la alberca para delfines.

Figura 1. Proyección de la alberca para delfines del Proyecto



El andador perimetral de la alberca contará con una superficie total de 1,075.89 m² y albergará en planta bajo suelo las áreas de servicios administrativos y de atención al visitante, mismas que ocuparán un área aproximada de 617.64 m². A continuación, se presenta un listado de las áreas destinadas a servicios administrativos y de atención al visitante.

Tabla 2. Listado de las áreas destinadas a servicios administrativos y de atención al visitante.

Servicios administrativos y de operación
Preparación de alimentos de los delfines
Entrenadores
Cuarto de máquinas
Servicios de empleados
Oficinas y servicios administrativos

Servicios de atención al visitante
Áreas de lockers
Duchas
Área de entrega y recepción de chalecos salvavidas
Servicios sanitarios
Vestidores y áreas de descanso

En la planta nivel piso la superficie es de 3,892, 76 m² y contará, además de la alberca de delfines, con la siguiente infraestructura:

- A) Boutique check in.** Edificio de un sólo nivel que dará acceso a los huéspedes a través del andador omega. Tendrá la función de tienda de regalos y recuerdos, así como del registro a los visitantes al desarrollo. Cuenta con una superficie aproximada de 143.91 m².
- B) Palapas de orientación.** Se contará con dos palapas para orientación de los visitantes, realizadas con palma de huano, y con una superficie aproximada de 31.37 m² cada una.
- C) Andadores exteriores y terraza.** Esta área contará en total con 1,782.19 m², de los cuales, 1,075.89 m² corresponden a los andadores y 706.3 m² corresponden a la terraza.
- D) Área de conservación y área permeable.** En general, el desarrollo contará con vegetación y materiales utilizados en la región para crear un ambiente lo más natural posible. Las áreas de conservación contarán con una superficie total de 680.02 m², equivalente al 15.07% de la superficie total del predio a desarrollar.

Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del Proyecto

El predio del Proyecto cuenta con una superficie total de 5,054.96 m², de los cuales, 544.52 m² corresponde a zona federal marítimo terrestre, por lo que CONTROLADORA DOLPHIN, S.A. DE C.V., solicitará la autorización para impacto ambiental por una superficie de 4,510.440 m².

De acuerdo con los trabajos de campo realizados en mayo de 2019, así como con lo establecido en la serie VI de INEGI, se identificó un solo tipo de uso de suelo y vegetación en el predio, correspondiente a asentamiento urbano. Es importante mencionar que la vegetación en el entorno del predio es prácticamente nula.

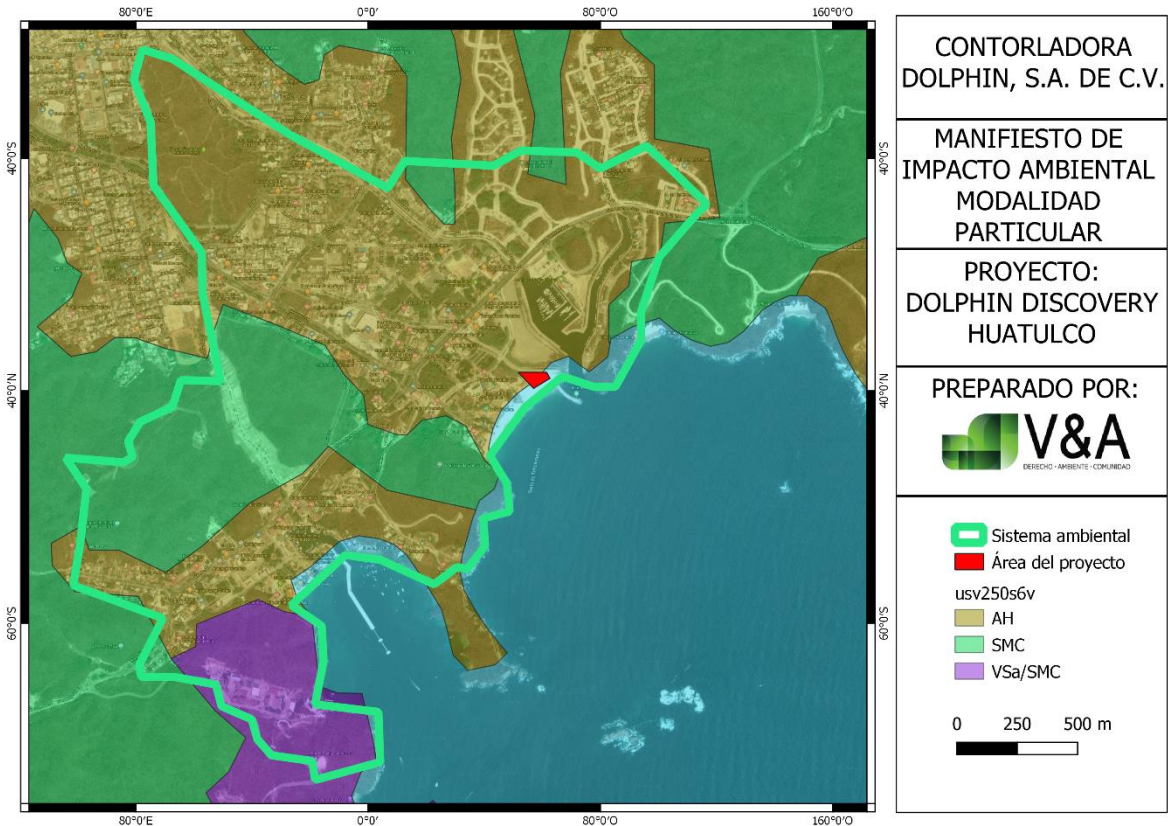
A continuación, se muestra una tabla con la superficie y porcentaje de ocupación de la vegetación presente en el predio del Proyecto.

Tabla 3. Superficie y porcentaje de ocupación de las condiciones de la vegetación en el predio del Proyecto.

Clave	Tipo	Superficie SA	Superficie Proyecto	Porcentaje del SA
VSa/SMC	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana caducifolia	32.226	0	8.64%
SMC	Selva mediana caducifolia	95.1939	0	25.51%
AH	Asentamiento urbano	235.459	0.451	63.10%
H2O	Agua	10.2601	0	2.75%
Total		373.139	0.451	100%

Las obras del Proyecto se desplantarán, principalmente, en el área ocupada por asentamiento urbano, la cual ocupa una superficie total de 4,510 m², equivalente al 63.1% de la superficie total del SA, mientras que el 25.51% corresponde a selva mediana caducifolia; el 8.64% corresponde a vegetación secundaria arbustiva de selva mediana caducifolia, y el 2.75% corresponde a agua, tal como puede observarse en la siguiente figura.

Figura 2. Uso de suelo y vegetación presente en el SA.



II.4. Inversión requerida

Se estima que el Proyecto tendrá una inversión total de \$53,061,791.84 (M.N.), equivalente a 2,781,631.78 dólares americanos, considerando el tipo de cambio al día 16 de mayo de 2019 a \$19.05 (M.N.).

II.5. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

II.5.1. Servicios básicos (vías de acceso, agua potable, energía eléctrica, drenaje, etc.)

La zona en la cual se ubica el predio cuenta con todos los servicios requeridos para el desarrollo del Proyecto, puesto que se encuentra en la zona urbana del municipio de Santa María Huatulco. El municipio de Santa María Huatulco ha sido estratégicamente planeado y urbanizado por el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR).

A continuación, se describen cada uno de los servicios requeridos para el desarrollo del Proyecto:

A) Vías de acceso: El destino se articula a partir de un sólo corredor regional, la carretera federal México 200 que comunica a las Bahías de Huatulco con el centro de población. De acuerdo con datos proporcionados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en 2014 transitaban un total de 3,596 vehículos diariamente por la carretera mencionada. Otra arteria de carácter regional relevante para la comunicación de Huatulco a nivel micro regional es la carretera municipal, principalmente hacia la zona norte y la cabecera municipal de Santa María Huatulco. Además, existe una estructura vial local que comprende las vialidades de los diferentes sectores en donde hay varios bulevares y avenidas con cuerpos separados por camellones. Algunos de ellos son los bulevares Chahué, Santa Cruz, Guelaguetza, Salina Cruz, Oaxaca, Gamma y Monte Albán. Las vialidades mencionadas son perimetrales a los sectores y, en cada uno de ellos, hay calles secundarias. Todas las calles tienen guarniciones y banquetas, esta zona se interrumpe en las plazas, cruces de banquetas, accesos de automóviles y de peatones a comercios.

En esta zona hay cuatro tipos de pavimentos, los bulevares tienen carpeta asfáltica, en los sectores C y P la superficie de rodamiento es una losa de concreto rayada imitando concreto estampado. El sector P es donde se ubica el proyecto “Dolphin Discovery Huatulco”. Asimismo, en la marina Chahué las banquetas en el retorno son de adocreto.

B) Agua potable: La zona urbanizada turística y urbana se abastece de 8 pozos profundos ubicados en el margen derecho del Río Copalita. El volumen total disponible de agua potable de la fuente de captación es de 171.5 l/s mientras que la demanda es de 161.46, por lo que sólo se cuenta con un gasto de reserva de 10.19 l/s que no es suficiente para cuando se presenta la temporada de demanda pico en temporada vacacional y en diferentes estaciones del año (Extra Periódico

Oficial Decreto por el que se aprueba el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población Bahías de Huatulco, 29 de diciembre 2014).

Por lo que el abastecimiento de agua potable a corto y mediano plazo, es un tema a considerar por parte de autoridades y futuros desarrolladores (Extra Periódico Oficial Decreto, 29 de diciembre del 2014).

El sistema de agua potable de Bahías de Huatulco tiene 18 tanques para la distribución. La potabilización del agua se realiza en las casetas que se encuentran junto a los tanques de distribución, el tratamiento que se le da solo consiste en la desinfección con cloro, y cumple con los parámetros de acuerdo a los análisis que realiza el Sistema de Agua Potable de Bahías de Huatulco.

Se cuenta con una red de distribución primaria y secundaria de más de 45 kilómetros en buenas condiciones (Extra Periódico Oficial Decreto, 29 de diciembre del 2014).

Para atender la demanda diaria de dotación de agua para las operaciones del proyecto, será construida una cisterna de 7 metros de ancho por 8 metros de largo y una altura de 1.8 metros con capacidad de 100 m³ de agua.

C) Sistema de alcantarillado sanitario: Está dividido en 4 zonas independientes (la Entrega, Santa Cruz-Cuenca del Valle de la Bahía de Chahué Cuenca de la Bahía de Tangolunda y zona de Conejos-Copalita). Las cuatro zonas turísticas y urbanas del Desarrollo Bahías de Huatulco tienen una red de atarjeas y colectores contruidos con tuberías de concreto y pozos de visita de mampostería de tabique, tienen cárcamos de bombeo y plantas de tratamiento.

Al proyecto le corresponde la zona Santa Cruz-Cuenca del Valle de la Bahía de Chahué, que cuenta con una planta de tratamiento con capacidad de manejo de 170 l/s. El cárcamo de Chahué recibe las aportaciones de la zona baja de la bahía.

D) Drenaje pluvial: Las zonas urbanas de desarrollo turístico tienen un sistema de atarjeas, colectores y cunetas que descargan sus aguas a canales que encausan los escurrimientos pluviales al mar. La mayoría de los canales siguen su trayectoria natural hasta su desembocadura. En el caso de Chahué todas las precipitaciones captadas se descargan en la cuenca de los arroyos y ríos del valle de Chahué.

En toda la zona urbana las precipitaciones en las vialidades se captan en rejillas, coladeras de banquetas y bocas de tormenta y se vierten a las redes colectoras que conducen al mar.

El proyecto contará con drenaje pluvial canalizado a una red y no se descargará directamente al mar. Además, contará con 5 pozos pluviales, para lo cual se tramitarán sus autorizaciones a la autoridad competente (CONAGUA), una vez aprobado el Proyecto.

- E) Energía eléctrica:** El sistema de líneas de transmisión y reducción de energía eléctrica cuenta con las derivaciones de la línea 115KVA Pochutla-Salina Cruz, Altos de Chacahual, San Agustín y Coyula y sus respectivas subestaciones reductoras. El área de interés de este Proyecto ya cuenta con todos los servicios básicos que se requerirán durante su construcción y durante su operación.

De igual forma, serán necesarios los siguientes servicios de apoyo:

- a) **Dársenas:** Hay tres marinas en el desarrollo turístico: Marina de Santa Cruz, Marina de Chahué y Dársena de Tangolunda.

El área del proyecto se ubica colindante a la Marina Chahué, mismo que tiene un muelle perimetral para 88 posiciones para embarcaciones hasta de 150 pies. Dicha marina está construida de concreto armado, así como los andadores y cuenta con un estacionamiento para remolques de embarcaciones.

La dársena recibe los escurrimientos de las precipitaciones de la cuenca de la bahía de Chahué y descarga a canales abiertos, el canal CH-1 vierte su caudal directamente a la marina, el canal CH-4 descarga su caudal a la entrada de la marina y el canal CH-2 descarga en la bocana en la zona de playa, por lo que hay probabilidades de azolve.

- b) **Relleno sanitario:** Permite la adecuada disposición de los residuos sólidos tanto de las zonas urbanas como turísticas. Con base en los estudios y análisis realizados por la Facultad de Ingeniería de la UNAM se encontraron las proyecciones de generación de residuos sólidos que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 4. Proyecciones de generación de residuos sólidos para la zona de estudio.

Zona de estudio	Generación de RSU (Ton/día)	
	2012	2030
Total cabecera municipal de demás localidades	1112	2014
Total de desarrollo turístico	1096	1994
Zona hotelera	590	800
Comercio y barrido	10.58	19.00
Total municipal	3856	6748

La zona de disposición final se ubica en el sector H3 con una superficie de 31 ha en donde la zona de depósito actual tiene una superficie de 18 ha. Dicho sitio cumple con las disposiciones y lineamientos contenidos en la NOM-083-SEMARNAT-2003.

II.6. Características particulares del Proyecto

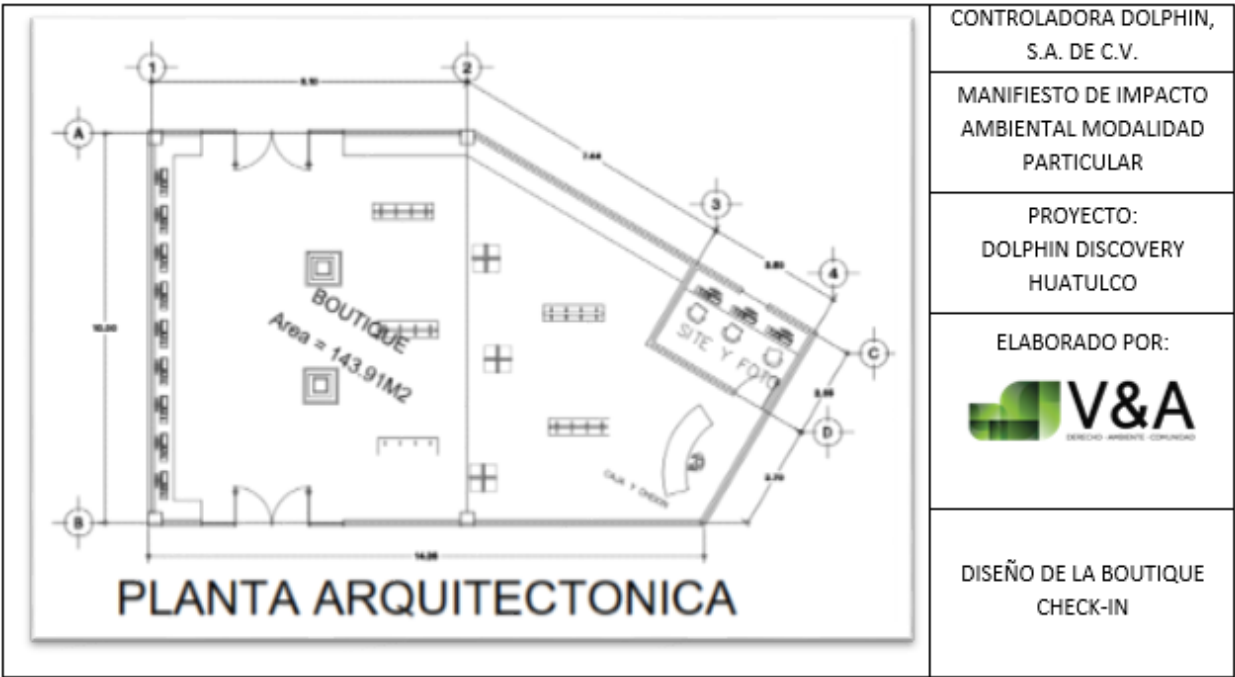
El Proyecto estará conformado por tres zonas para la recreación con delfines que contarán con todos los servicios necesarios para la atención del visitante. A continuación, se describen las características de cada uno de los elementos.

1. Alberca de delfines. La alberca de delfines contará con una superficie de 1,286.64 m² de espejo de agua, teniendo una profundidad de 4.00 m y un volumen de agua aproximados de 4,000 m³. Esta alberca de delfines se desplantará a un nivel de -1.50 m del nivel cero.

La alberca dará forma a tres bahías, dando una visual lo más natural posible, y contará con un andador perimetral de medidas variables que irá acorde al perímetro con el cual se diseñó la alberca. Contará con escaleras para acceso al agua, así como una playa, un andador perimetral con 1.20 m de profundidad y 1.20 m de ancho, para el apoyo de la interacción de los turistas con los delfines.

La cimentación de la alberca se construirá a base de losa de cimentación de concreto armado soportada mediante contrarabes de concreto armado, de manera que se garantice la estabilidad de los muros.

El área de la alberca de los delfines será utilizada según las necesidades operativas del PIMVS, la profundidad será de 4 metros. Las características y dimensiones previstas para el área acuática ponen al delfinario en buenas condiciones para atender eventos como varamiento de cetáceos en la zona, apoyando a las autoridades competentes en estas situaciones de emergencia.



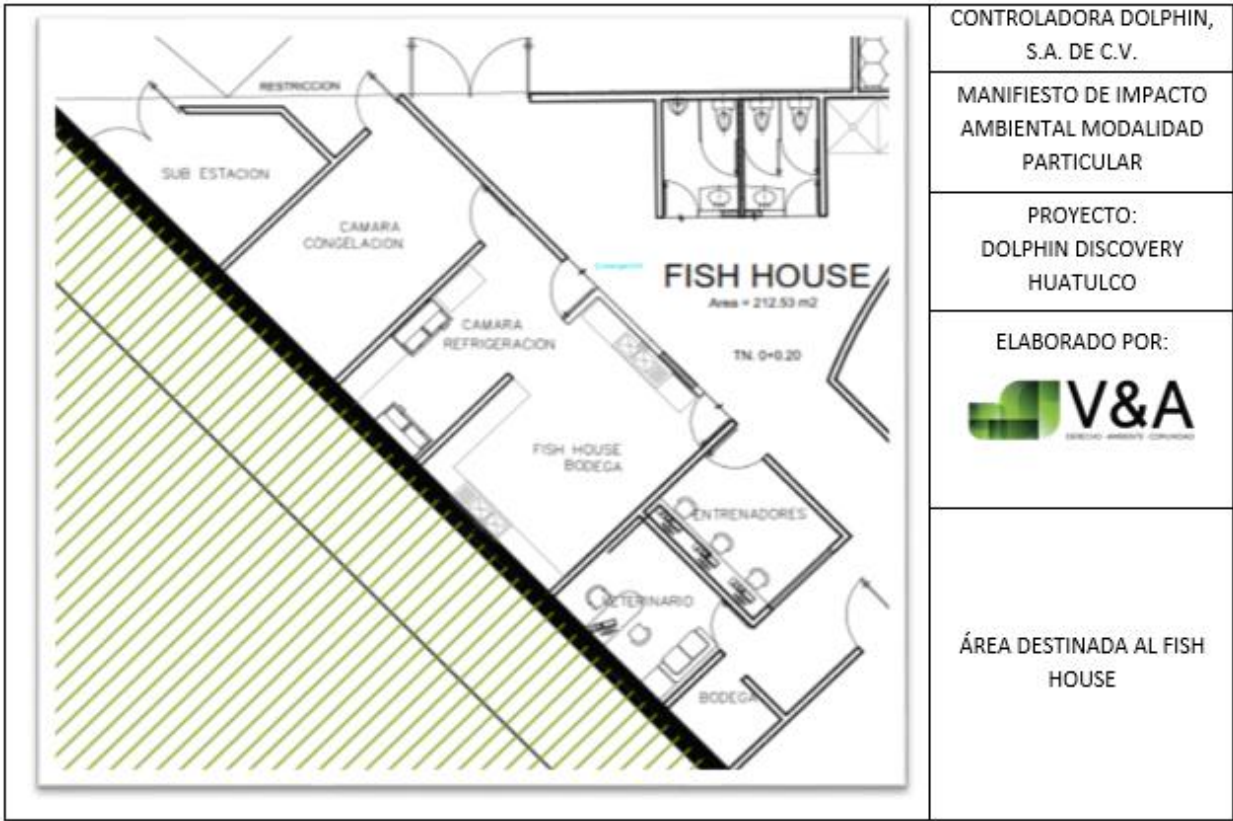
3. Fish house: Esta área contará con una superficie de 212.53 m² para la preparación de alimentos. Su construcción será de mampostería con acabados de loseta con el fin de asegurar una correcta limpieza y desinfección de las superficies de contacto. Todos los muebles de trabajo como las mesas y tarjas serán de acero inoxidable para una adecuada limpieza y desinfección.

Dentro del fish house se contará con agua corriente y a presión, instalación eléctrica, hidráulica y sanitaria, ventiladores, aire acondicionado y una adecuada iluminación. Las ventanas y puertas contarán con malla tipo mosquitero, con tapetes sanitarios, así como ductos de conducción de líquidos para desalojar los residuos líquidos.

Además, contará con cámaras de preservación para mantener en condiciones óptimas el pescado que se utilizará para la alimentación de los animales. Estas cámaras de congelación tendrán una capacidad de 3 toneladas de almacenamiento y se mantendrá siempre entre -18 °C a -20 °C de temperatura. También contará con un área exclusiva para trabajadores que tendrá baños (para damas y caballeros), área de veterinario, de entrenadores y cuarto de mantenimiento.

Se contará con una planta de emergencia con la finalidad de asegurar que siempre se mantenga en la temperatura correcta y, en caso de alguna contingencia o emergencia, el pescado se conserve en óptimas condiciones para su uso.

Figura 5. Área destinada al fish house



4. Servicios generales: La losa del andador perimetral albergará en la planta baja las áreas de servicios administrativos y de atención a los visitantes.

La estructura de los andadores y terrazas estará soportada por un sistema de losas macizas de concreto armado, apoyadas perimetralmente en muros de contención que conducen las cargas a la cimentación. La estabilidad vertical y lateral de esta parte de la estructura se mantendrá mediante marcos rígidos de concreto armado, orientados en las dos direcciones de la estructura y de acuerdo con la geometría del Proyecto. La cimentación de la estructura se construirá a base de zapatas aisladas y corridas, desplantadas a una profundidad mínima de 120 cm bajo el piso terminado del Proyecto acorde con la pendiente de la topografía del terreno existente, y para contener el esfuerzo del terreno natural.

El área de servicios generales contará con una superficie total de 69.54 m² y albergará el área de entrega de chalecos con su bodega, área de baños y duchas, vestidores y lockers.

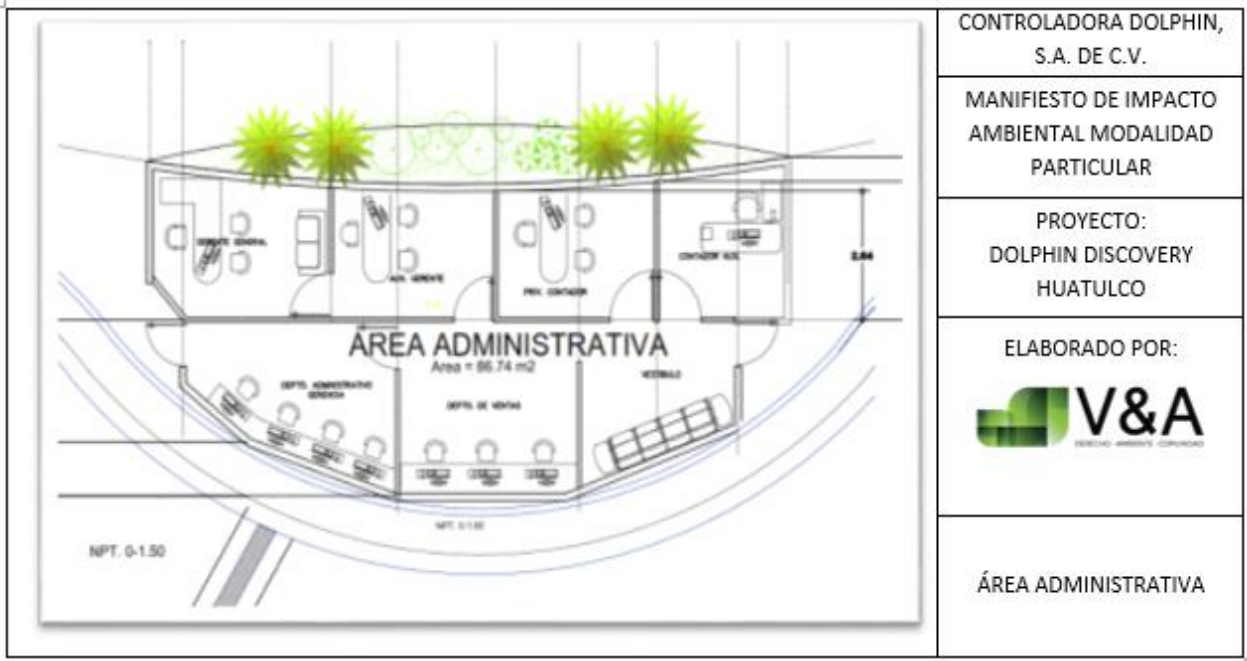
Figura 6. Área de servicios generales la cual contará con 69.54 m2



5. Área administrativa. En dicha área se contará prácticamente con un vestíbulo y oficina de gerencia general, auxiliar de gerencia, oficina del contador, oficina auxiliar contador, área del departamento administrativo (gerencia) y departamento de ventas.

Tal y como se mencionó anteriormente, el tiempo de vida útil del Proyecto se estima de 30 años aproximadamente, el cual se prolongará dependiendo del mantenimiento que se le proporcione a las instalaciones.

Figura 7. Área Administrativa del proyecto “Dolphin Discovery Huatulco”.



II.6.1. Programa de trabajo

La construcción del proyecto “Dolphin Discovery Huatulco” pretende desarrollarse en un tiempo aproximado de 24 meses, tal como se muestra en el siguiente diagrama de Gantt:

Tabla 5. Programa de trabajo del proyecto Dolphin Discovery Huatulco

ETAPA / ACTIVIDAD	MESES																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO																								
Delimitación física del área																								
Recorrido para identificar las plantas susceptibles a rescatar																								
Rescate y protección de fauna silvestre																								
Desmonte y despalme																								
Bardeado perimetral del predio con triplay de																								
Instalaciones provisionales																								
Recuperación del suelo (arena)																								
Nivelación y terraplén.																								
CONSTRUCCIÓN																								
Alberca																								
Cimentación																								
Estructura																								
Albañilería																								
Recubrimientos																								
Cuarto de maquinas																								
Instalación de equipos especiales																								
Servicios Huéspedes y Administración																								
Cimentación																								
Albañilería																								
Recubrimientos																								
Muebles de baño																								
Instalaciones																								
Restaurant																								
Cimentación																								
Albañilería																								
Cancelería																								
Instalaciones																								
Boutique y Check Inn																								
Cimentación																								
Albañilería																								
Cancelería																								
Áreas exteriores, jardinería y bardas																								
Limpieza general																								
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (iniciará a partir de la entrega-recepción del proyecto terminado)																								

Para llevar a cabo el desarrollo del Proyecto, se requiere tanto de recursos naturales como de recursos humanos. En las siguientes tablas se señalan los requerimientos de mano de obra durante el proceso constructivo, así como equipo, herramienta y material necesarios.

Tabla 6. Mano de obra

Concepto	Unidad	Cantidad
Peón	jor	0.38
Ayudante general	jor	28.30
Carpintero para cimbras	jor	0.29
Ayudante carpintero para cimbras	jor	0.29
Cabo de oficiales	jor	15.68
Plomero	jor	69.88
Ayudante de plomero	jor	69.88
Electricista en baja tensión	jor	86.24
Ayudante electricista en baja tensión	jor	86.24
Electricista en alta tensión	jor	21.11
Ayudante electricista en alta tensión	jor	21.11
Técnico electricista en alta tensión	jor	10.56
Cuadrilla de tuberos: incluye 1 tubero + 3 ayudantes de tubero + 1 cabo de oficiales	jor	0.64
Cuadrilla de tuberos industriales. incluye tubero y ayudante	jor	10.35
Ayudante general	jor	4,906.45
Cabo de oficios	jor	1.52
T ayudante	jor	222.84
Cabo de oficio	jor	22.89
Ayudante general topógrafo	jor	1.00
Topógrafo	jor	0.50
Ayudante general	jor	88.43
Oficial albañil	jor	1.13
Oficial herrero	jor	12.67
Oficial carpintero de o. negra	jor	21.24
Oficial colocador	jor	222.84
Oficial electricista	jor	36.88
Cabo de oficios	jor	3.69
Topógrafo	jor	35.72
Oficial albañil	jor	1,007.86
Oficial carp. obra negra	jor	993.60
Cadenero	jor	35.72
Aux. de topógrafo	jor	35.72
Ofic. herrero	jor	1,666.69
Cabo de oficios	jor	22.28

Tabla 7. Equipo y herramienta.

Concepto	Unidad	Cantidad
Soldadora lincón sae 300 amp. K1277 mot. Perkins 1600 r.p.m. (sin operador).	h	9.85
Camión de volteo, freightliner, de 14 m	h	1,029.38
Cargador sobre ruedas case 721-b	h	149.91
Motoconformadora cat 140 g	h	101.15
Vibrador de concreto de 5.5 hp	h	324.33
Vibrocompactador de tambor	h	165.00
Bailarina de 4.5 hp	h	97.15
Tractor sobre orugas marca Caterpillar, modelo Diésel de 240 hp. Peso operativo de 25.3 ton	h	12
Revolvedora de concreto joper capacidad de 1 saco modelo r2 h con motor a gasolina 8 hp magnum kolher trompo 30/35 r.p.	h	265.50
Tractor de orugas cat. D9r, 405 hp, 48440 kg	h	12.00
Excavadora hidráulica cat. 320 c, 138 hp, 19700 kg, 0.45-1.5 m ³ , 5.42-6.37 m. De profundidad	h	65.15
Nivel national mod dumpy (eq p/medición)	h	133.52
Transito national k-e, ch5(eq.medicion)	h	133.52
Revolvedora p/concreto de 1 saco 8 de hp	h	78.15
Bomba autocebante 2 x 2" de 4 hp.	h	600.00
Perforadora rotaria denver c/bmb lodos	h	108.00
Tractor de orugas caterpillar d8r	h	25.27
Estación total electrónica marca Topcon, modelo Gts-212 precisión 6"	h	0.18
Grúa marca hiab modelo 225e-7 para 19.8 toneladas nominales montada en camión plataforma marca International, modelo 4400 de 300 hp. Caja útil de 16 t. Plataforma de 2.40 x 5.24 m.	h	1.41

Tabla 8. Material que será requerido durante el proceso constructivo.

Concepto	Unidad	Cantidad
Tezontle de 1/4 a fino	m ³	1,092.07
Arena - polvo seco	m ³	669.59
Cal hidratada de primera empacada	kg	351.55
Malla electrosoldada 6x6/6-6	m ²	1,215.60
Alambre recocido cal 18	kg	11,039.93
Bomba pluma tipo ii de 28 a 32 m	m ³	2,008.65
Tubo conduit pvc 38mm tipo pesado, marca amanco	m	2,191.18
Clavo para madera de 2 1/2" a 4"	kg	6,114.17
Vibrador de concreto de 5.5 hp	h	324.33
Cable thw-ls calibre 12 awg 90 c (75 c) 600v, vinanel	m	1,779.20
Cable thw-ls calibre 10 awg 95 c 600v, vinanel	m	1,779.20
Cable de cobre desnudo calibre no. 12 awg con 7 hilos	m	1,779.20

Concepto	Unidad	Cantidad
Polin 3 1/2" x 3 1/2" x 8 1/4"	Pza	2,837.98
Barrote de 1 1/2" x 3 1/2 x 8 1/4'	Pza	1,275.01
Duela 3/4" x 4" x 8 1/4"	Pza	1,120.11
Chafan de 3/4" x 8'	Pza	1,171.52
Triplay pino 19mm.esp.1.22 x 2.44m.1cara	Hoja	1,054.26

II.6.2. Representación gráfica local

Figura 8. Representación gráfica del área del predio donde se pretende desarrollar el Proyecto.



II.6.3. Etapa de preparación del sitio y construcción

La preparación del sitio comprenderá las actividades de deshierbe, trazo e instalación de servicios provisionales, tales como bodega provisional de materiales de construcción, sanitarios portátiles y oficinas de campo para el personal técnico.

Es importante mencionar que el predio donde se pretende llevar a cabo la construcción del proyecto “Dolphin Discovery Huatulco”, actualmente se encuentra totalmente nivelado y desprovisto de vegetación arbórea.

- a) **Trazo y nivelación.** En esta etapa se realizarán los trabajos de trazo y nivelación para delimitar exactamente el área en el que se desplantará la construcción del Proyecto. Esto se realizará con el equipo adecuado: estación total, topográfico, nivelación, estadales, balizas, estacas, etc. Se considera

que ninguna de estas actividades causará un impacto negativo al medio ambiente durante su desarrollo.

- b) Rescate de fauna.** Dado que solo se registraron especies de aves dentro del predio, se recomienda llevar a cabo las actividades de ahuyentamiento. Sin embargo, también se contará con un protocolo de rescate y reubicación de fauna en caso de encontrar a algún individuo durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.
- c) Deshierbe (arbustos y hierbas).** El predio sólo cuenta con uso de suelo y vegetación de tipo asentamiento humano, en la cual sobresale la especie conocida como monte salado (*Cryptocarpus pyramidalis*). Al calcular la existencia de esta especie en una superficie de 4,510 m² (0.451 ha), se encontró que el número de individuos existentes fue de aproximadamente 6,700 individuos; por tanto, para el deshierbe, sólo se requerirá de un tractor para la eliminación del monte salado, el cual será retirado del predio por medio de camiones de 7 m³.

Respecto a los trabajos de remoción de vegetación, se observa que en el predio existe una capa de duna de arena en mínimo espesor, pero para fines de optimizar el proceso constructivo se contempla el retiro con una máquina moto conformadora y finalmente será reubicada en la playa después de haber sido cribada y evitar material contaminante. Posteriormente, una retroexcavadora procederá a cargar el material contaminado a camiones de volteo para darle su correcta disposición final en donde la autoridad municipal lo indique.

Descripción de obras y actividades provisionales del Proyecto. Previo al inicio de los trabajos, se procederá a la colocación del tapial perimetral, para delimitar el área donde se realizará la construcción. Éstos serán a base de polines, barrotes y triplay, con madera de segunda, hincados en piso, además de la señalización necesaria para el resguardo de las diferentes áreas y actividades asignadas. Lo anterior con el fin de realizar los trabajos correspondientes con la máxima seguridad requerida.

Como trabajo preliminar para la obra se asignarán las zonas de trabajo, según se vayan requiriendo en la obra, como banco de material, almacenes, bodegas, ubicación de baños, zona de accesos, etc. dando seguimiento al uso que se le esté dando a dichas zonas. Para garantizar que no se derramen los productos derivados de petróleo, se deberá asignar un área alejada de la playa y se deberá fabricar un firme como área de lavado provisional, para trabajar este tipo de material en el periodo de ejecución de esta obra.

Etapas de Construcción

Una vez delimitada el área de trabajo y asignadas las áreas para las actividades y resguardos, se comenzará con el movimiento de tierras y/o cortes para compensación de los terraplenes y plataformas,

llegando, en el caso de la cimentación, hasta roca o la profundidad que marque la mecánica de suelos. El material producto de corte será resguardado en la zona de acopio autorizada dentro del terreno para su posterior tratamiento o retiro de la obra. Los terraplenes o plataformas se realizarán en capas de 20 cm y estarán liberadas por el laboratorio en campo.

Todo desplante de estructura - cimentación en obra civil será sobre plástico negro de 400 micras (geomembrana) para evitar la contaminación del subsuelo.

Tomando como base la geometría propuesta en el proyecto arquitectónico, se procedió al planteamiento del sistema estructural a desarrollar considerando las características de los materiales disponibles en el lugar, además de los requerimientos planteados en los espacios del Proyecto.

a) Sistema Estructural. La estructura del vaso será de concreto reforzado y será de una sola pieza de manera que se garantice la hermeticidad de este elemento que es fundamental para el funcionamiento del complejo. Dadas las dimensiones de las terrazas y andadores que circundan el vaso, se colocará una junta constructiva para minimizar los esfuerzos de dilatación dadas las dimensiones de ésta. La cimentación del vaso consistirá de una losa de cimentación atiesada en su perímetro mediante contratraveses, de manera que se garantice la estabilidad de las paredes, las cuales se propone colar en dos secciones verticales utilizando bandas de PVC en las juntas de colado. La estructura de soporte para los andadores y terrazas será con un sistema de piso de losas macizas apoyadas perimetralmente en trabes y muros de carga que conducen las cargas hasta la cimentación. La estabilidad vertical y lateral de esta parte de la estructura será mediante marcos de concreto reforzado orientados en las dos direcciones de la estructura y de acuerdo con la geometría del Proyecto. La cimentación de esta parte de la estructura consistirá en zapatas asiladas y corridas, desplantadas a una profundidad mínima de 120 cm abajo del piso terminado de Proyecto o del nivel del terreno natural de acuerdo con la pendiente del terreno existente.

La estructura para la boutique consistirá en sistemas de piso a base de tableros de losa maciza apoyados sobre trabes de concreto que forman parte de los marcos colocados en ambas direcciones ortogonales de la estructura. En ambos casos las cubiertas serán a cuatro aguas formadas con vigas de madera y palma del lugar. La cimentación de las estructuras de la boutique consistirá en zapatas aisladas desplantadas superficialmente a cuando menos 120 cm abajo del piso terminado de Proyecto sobre el estrato de arena arcillo limosa semicompacta existente.

El habilitado de acero, habilitado de cimbra y fabricación de concretos para elementos no estructurales (castillos, cadenas, cerramientos) se hará en el lugar que se asigne (banco), así como un área especial para el lavado de ollas en los colados con concreto premezclado, en el cual se garantizará el correcto uso de los desperdicios.

Los colados de elementos estructurales se realizarán con concreto premezclado bombeado a sitio. Estos colados se realizarán en tiempo y forma de mutuo acuerdo con la supervisión, para seguir a detalle los lineamientos u observaciones que pudieran hacer las dependencias gubernamentales, tanto municipales, como estatales y federales. En dichos colados se tendrá el soporte de un laboratorio para hacer las pruebas necesarias para que el concreto cumpla con las especificaciones solicitadas, además de tener el control para el acceso de las ollas y la verificación de la zona de lavado de las mismas. Dicha zona será previamente asignada con la anuencia de todos los involucrados en la toma de decisiones de la obra. Para el vaciado de concreto se contará con la herramienta y equipo necesario para su tendido y vibrado.

Al concluir con los trabajos de cimentación y muros de la alberca, se procederá a la conformación de las áreas comunes que la circundan, cumpliendo con los lineamientos antes descritos, en el siguiente orden: cimentación, firme, muros y columnas estructurales.

Se establece este orden, para dar seguimiento a la alberca y zona de playa. Cabe mencionar que cuando se tenga que dejar una junta fría, se deberá trabajar con los materiales y aditivos de concreto especiales para garantizar la integridad del vaso de la alberca.

Una vez concluidos los elementos estructurales “verticales”, se procederá a la construcción de las losas planas, inclinadas y pretilos necesarios para el término de la obra negra, dejando la obra falsa de las losas, o en su defecto, el apuntalamiento requerido, el tiempo necesario para garantizar la integridad de la losa y la resistencia del concreto.

Al término de la obra negra de la alberca de delfines, se continuará con el mismo tipo de obra del edificio de Boutique-Checkin comenzando por excavaciones, rellenos, cimentación, firmes, muros planta baja, losa de azotea y pretil, siempre siguiendo los lineamientos antes descritos, para continuar con los procesos, restricciones y calidad de obra.

La obra blanca o acabados no tendrán restricción en cuanto al tiempo, siempre y cuando no interfiera con las diferentes actividades que se tendrán en la obra y dependerá del programa de obra y de acuerdo al proyecto ejecutivo.

Concluida la obra negra (estructura y albañilería) de la alberca con su losa de andadores y la boutique, se procederá a la conformación de las áreas exteriores construyendo con los mismos lineamientos y restricciones que se enunciaron anteriormente. Se dejan al final para evitar los dobles trabajos en las instalaciones, ya que hay zonas donde es necesario el paso de las mismas para que estas no puedan ser afectadas.

La colocación del equipo de la alberca y la perforación de los pozos estará sujeta a los accesos y a las fases en que se tengan que realizar estas actividades, ya que son actividades que no dependen de

otros trabajos para su ejecución, pero pueden cerrar accesos o dañar trabajos realizados. Deberán tener preferencia para su ejecución según el programa y la logística misma de la obra. Dicho lo anterior, estas actividades son críticas para los trabajos de instalaciones en los andadores exteriores. La limpieza gruesa de la obra en general deberá realizarse diariamente llevando todo el producto de esta actividad al centro de acopio para su posterior traslado al tiro.

Especificaciones

En la elaboración del Proyecto se consideran las especificaciones contenidas en los siguientes documentos:

- a) Manual de Diseño de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad, Diseño por Sismo (C.F.E.-MDOC-1993).
- b) Manual de Diseño de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad, Diseño por Viento (C.F.E.-MDOC-1993).
- c) Normas Técnicas Complementarias para Diseño de Estructuras de Concreto.
- d) Normas Técnicas Complementarias para Diseño de Estructuras de Acero.
- e) Normas Técnicas Complementarias para Diseño de Cimentaciones.
- f) Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Sismo.
- g) Normas del American Institute of Steel Construction (AISC).
- h) Normas de la American Welded Society (AWS).

Las acciones consideradas actuando sobre los diferentes elementos que constituyen el sistema estructural son las siguientes:

- a) Cargas Gravitacionales
- b) Cargas Vivas
- c) Viento
- d) Sismo

Análisis de cargas

Terraza

Cargas muertas

Piso acabado = 120 kg/m^2

Sobrelosa = 40 kg/m^2

Pendientes = 60 kg/m^2

Losa maciza $h = 13 \text{ cm} = 315 \text{ kg/m}^2$

Plafón = 30 kg/m^2

CM = 545 kg/m²

Carga viva máxima = 350 kg/m²

Carga viva instantánea = 250 kg/m²

Andadores en el vaso

Cargas muertas

Tirante de agua h = 120 cm = 1200 kg/m²

Piso acabado = 100 kg/m²

Sobrelosa = 40 kg/m²

Losa maciza h = 30 cm = 720 kg/m²

Plafón = 30 kg/m²

CM = 2090 kg/m²

Carga viva máxima = 350 kg/m²

Carga viva instantánea = 250 kg/m²

Vaso

Tirante de agua 4.00 metros = 4000 kg/m²

Losa de cimentación h = 35 cm = 840 kg/m²

Cubierta en boutique.

Cargas muertas

Palma real = 20 kg/m²

Largueros = 10 kg/m²

Vigas secs = 15 kg/m²

Vigas ppales = 20 kg/m²

CM = 65 kg/m²

Carga viva máxima = 40 kg/m²

Carga viva instantánea = 20 kg/m²

Losa entrepiso en cocina y servicios

Cargas muertas

Piso acabado = 100 kg/m²

Sobrelosa = 40 kg/m²

Losa maciza h = 12 cm = 290 kg/m²

Plafón = 30 kg/m²

CM = 400 kg/m²

Muros divisorios = 270 kg/m²

Carga viva máxima = 250 kg/m²

Carga viva instantánea = 200 kg/m²

Criterio de diseño por sismo

Para el diseño por sismo se tomará en cuenta lo especificado en el Manual de Diseño de Obras Civiles – Diseño por Sismo de la C.F.E., según el cual la presente estructura se le clasifica como sigue:

Estructura tipo 1

Grupo B

Zona sísmica D

Suelo tipo II

Coeficiente sísmico $c = 0.86$

$a_0 = 0.86$

$t_a = 0.00$

$t_b = 1.70$

$r = 1.00$

Factor de comportamiento sísmico:

$Q_x = Q_y = 2$

Criterio de diseño por viento

Para el diseño por viento se tomará en cuenta lo especificado en el Manual de Diseño de Obras Civiles – Diseño por Viento de la C.F.E., según el cual la presente estructura se le clasifica como sigue:

Según su respuesta, estructura tipo 1

Según su importancia grupo B

Categoría de terreno tipo 2

Clase de estructura tipo B

Velocidad de diseño

De acuerdo con el mapa de velocidades regionales propuesto en el Manual de Diseño por Viento de la C.F.E., para una estructura del grupo A con periodo de retorno de 200 años, se tiene una $V_r = 180$ km/h. Aplicando los factores propuestos correspondientes a la topografía, altura y categoría del terreno se obtiene la velocidad de diseño.

$V_d = 1.10 \times 1.08 \times 180 = 213.84$ km/h.

Presión dinámica:

$G_z = 0.00489 (0.99)(213.84 \times 213.84) = 217.29$ kg/m².

Presión de diseño:

Presión sobre la cubierta inclinada.

Para una pendiente del 15% y una relación altura/ancho de $10.00 / 20.00 = 0.50$

$P = -0.80 \times 217.29 = -173.83$ kg/m² succión.

Con los valores anteriormente determinados aplicados al modelo estructural generado, se obtienen las combinaciones y los elementos mecánicos de diseño de los elementos estructurales que sirven de apoyo a la cubierta.

Especificaciones de materiales

- a) Concreto $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$, en plantillas
- b) Concreto $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, en estructura.
- c) Acero de Refuerzo $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$.
- d) Acero de refuerzo del # 2 (alambrón) $f_y = 2,530 \text{ kg/cm}^2$.
- e) Acero de estructural para placas y perfiles rolados en caliente, ASTM A-36 = $2,530 \text{ kg/cm}^2$.
- f) Acero de estructural para perfiles rolados en frío, ASTM A-50 = $3,515 \text{ kg/cm}^2$.
- g) Capacidad de carga admisible del suelo: $Q_{adm-est} = 12.00 \text{ ton/m}^2$.

Análisis y diseño estructural

Para realizar el análisis y diseño de la estructura del vaso y boutique se genera un modelo estructural de cada uno de estos cuerpos componentes mediante el programa de análisis y diseño estructural denominado ECO.gc, creado por el ingeniero Gerardo Corona.

Mediante este programa se modela una retícula tridimensional a la cual se agregan las propiedades geométricas y de los materiales componentes de manera que es posible también agregar en forma automática las cargas muertas, cargas vivas y las cargas de inercia generadas por eventos sísmicos, obteniéndose de esta manera los valores de diseño para los diferentes elementos estructurales que conforman el sistema generado mediante el modelo.

Con los valores obtenidos de las reacciones en la base de la estructura se tienen los valores para diseñar los elementos de cimentación.

Análisis y diseño estructural de la cimentación

De acuerdo con la configuración de los elementos de soporte para las estructuras de la boutique, se tiene como resultado para la solución de la cimentación elementos aislados bajo las columnas principales. Para el vaso se considera una losa corrida de cimentación colada en forma monolítica con los muros perimetrales.

Con los valores obtenidos de las reacciones en la base de las columnas mediante los modelos analizados se realiza el dimensionamiento de las zapatas aisladas, se considera además una capacidad de carga admisible de diseño de 12.00 ton/m^2 .

Instalaciones

Sistema Hidráulico. Inicialmente se contratará la dotación de servicios públicos municipales. Para atender la demanda diaria de dotación de agua para las operaciones del Proyecto, será construida una cisterna de 7 metros de ancho por 8 metros de largo y una altura de 1.8 metros con capacidad de 100 m^3 de agua.

Se realizará la construcción de una trinchera (túnel por el que se traslada el personal de servicio y en el plafón se canaliza toda la dictaría de las diferentes instalaciones) mediante la cual se trasladará el agua y las demás instalaciones a los edificios que conforman el Proyecto. Todo esto mediante los ductos correspondientes, que serán controlados por el sistema de bombas y la instalación de sistemas hidroneumáticos ubicados en la casa de máquinas.

Para suministrar adecuadamente el agua salobre proveniente de los pozos de extracción al delfinario, se instalará la ductería correspondiente según especificaciones del proyecto de instalaciones hidráulica y bajo la supervisión de la empresa constructora. El agua, después de pasar por un proceso de tratamiento en la casa de máquinas, será canalizada a la alberca de los delfines.

Descripción de cuarto de máquinas (instalaciones)

A continuación, se describen los componentes del cuarto de máquinas de la piscina del delfinario “Dolphin Discovery Huatulco”.

1. Bombeo.

El bombeo se divide en dos partes: el bombeo del pozo a la piscina y el bombeo del sistema de filtración.

1.1. Bombeo del pozo.

Este bombeo se realizará por la instalación de dos bombas de 15 hp centrifugas horizontales, que trabajarán alternadamente, construidas en acero inoxidable tipo 316 litros. El motor es con una velocidad de 1750 rpm. La marca de esta bomba es Goulds.

1.2. Equipo de bombeo de filtración.

Se realizará con 16 bombas marca Intelliflow vs de velocidad variable las cuales tendrán un flujo variable de 100 a 140 gpm. La alimentación eléctrica de este tipo de bombas es de 220 volts monofásico y el variador de velocidad convierte este voltaje monofásico a trifásico.

2. Filtración de agua

Se realizará la filtración de agua con 16 filtros marca Hayward de 36” de diámetro con válvula top de 2”. El interior del filtro se realizará con grava y zeolita, la cual permite un parámetro de filtración de 5 micras.

3. Equipo de desinfección

El equipo de desinfección se divide en ozono y cloración. El valor de orp que se utilizará para este delfinario será menor de 650 en escala redox.

El equipo de ozono se encarga de generar el gas en las instalaciones para ser inyectados por un ventury al tren de bombeo con agua ya filtrada.

La cantidad de ozono que se aplicará para la desinfección será de 80 gramos por hora, y serán cuatro equipos de ozono de 20 gramos por hora cada uno.

El equipo de ozono se compone por secadores y enriquecedores de oxígeno, equipo de ozono, ventury y bomba de realce de presión.

El sistema de cloración será por cloración salina, que se producirá en sitio a través de aplicación de voltaje DC a una celda electrolítica para la producción aproximada de 100 lb / día.

Memoria de cálculo de equipo de filtración

El delfinario tendrá una tasa de filtración total de 2.54 veces que pasa el agua por los filtros y por el tren de desinfección.

Tabla9. Tasa de Filtración.

GPD	Lps	Hora por litro	m ³ /h	24 h	No. equipos	No. de vueltas
140	8.83	31798.11	31.80	763.15	12210.47	2.54

Sistema sanitario. Este sistema estará construido con tubería de PVC de 1/2", 3/4", 1", 2" y 4" de diámetro en sus instalaciones interiores, correspondientes a los edificios de cocina, boutique, áreas administrativas y servicios de atención al visitante, así como en las diferentes áreas de sanitarios. Además se contará con sistema de bombeo que controla la canalización adecuada de cada uno de los espacios arquitectónicos del proyecto hacia la red de drenaje sanitario de la ciudad. Posteriormente, las aguas residuales serán desalojadas al cárcamo Chahué y de ahí a la planta de tratamiento de FONATUR. En el caso especial del delfinario, las aguas serán substituidas en 50% de su capacidad diariamente y se tiene contemplado que después de pasar por un proceso de filtración en casa de máquinas, éstas serán devueltas al subsuelo mediante un pozo de absorción.

Sistema de gas. El suministro de gas será realizado por una empresa local y canalizado hasta un tanque estacionario ubicado en casa de máquinas para su mejor manejo y, posteriormente, mediante los ductos instalados en la trinchera serán canalizados a la cocina mediante tubería de cobre con los diámetros especificados en el proyecto. Además, se deberá contar con los estudios de riesgo correspondientes así como la colocación de extintores.

Sistema de aire acondicionado. La instalación de aire acondicionado se controlará desde los equipos que estarán en el cuarto de máquinas y se canalizará con los ductos por medio de las trincheras con los equipos de condensación hacia todas las áreas de servicios, administrativas y boutique.

Instalación eléctrica. Esta partida de instalación eléctrica será contratada con la Comisión Federal de Electricidad en la localidad, con el transformador 200 KVA Trifásico y el equipo calculado y definido en el proyecto de instalaciones, ubicado en casa de máquinas. La ductería correspondiente será canalizada al SITE por medio de las trincheras de instalaciones para distribuir la energía eléctrica a cada una de las instalaciones, así como a la iluminación del alumbrado de las áreas exteriores. Todo esto canalizado por vía subterránea.

Cálculo de la capacidad del transformador

Total de cargas a instalar: tableros de alumbrado, contactos y aire acondicionado= 114,555.50 con las siguientes cargas:

Tablero "A" 21,436.00

Tablero "B" 5,842.00

Tablero "C" 8,072.00

Tablero "D" 24,300.00

Tablero "E" 4,809.00

Tablero "F" 4,382.00

Tablero "H" 11,732.00

Tablero "I" 33,982.50

Tablero de cuarto de máquinas 1 Y 2, 60,860.00 con las siguientes cargas (Repartidas por igual en 2 tableros)

Tableros para equipos de bombeo= 51,040.00

Tableros para contactos de bombas dosificadoras, realce depresión, cloradoras, enriquecedoras oxígeno, generadora o 9,820.00

Tablero filtrado de equipos: 40,798.70, con las siguientes cargas:

Tableros para bombas de filtrado y equipos 16,890.00

Tableros para bombas relleno de agua piscina 14,062.50

Tableros equipos bomba alberca común 2,815.00

Tableros bomba retrolavado de pozo 7,031.20

Total 216,214.20

Esta carga no es posible consumirla al 100% por lo que se aplica un Factor de demanda del 80%. Según los alimentadores se obtiene carga con factor de demanda: 172971.36 o 192.1904 KVA. Demanda 70%, es decir, se requiere un transformador de 200 KVA trifásico con un interruptor termomagnético general de 3 x 500 amp y MGA 36,500, Power Pact.

Acabados. Para la etapa de obra blanca o acabados se tienen considerados los siguientes aspectos: pintura en interiores y exteriores con calidad óptima y marca que especificará la supervisión del proyecto. Para la impermeabilización de azoteas de cada uno de los edificios antes mencionados se empleará una marca con especificaciones de ser aplicados en frío para evitar emisiones de gases tóxicos a la atmósfera. En cuanto al tiempo de ejecución, éste se realizará apegado a lo definido en el programa de obra.

Se vigilará que los obreros cuenten con el equipo de seguridad correspondiente, tales como botas, chalecos, guantes de carnaza, tijeras adecuadas para cortes de membranas empleadas y cascos. Todo

esto supervisado por personal exclusivo de control y vigilancia en rondines y en el interior de las instalaciones para cuidar que los obreros utilicen adecuadamente los equipos preventivos de accidentes.

Pisos y lambrines. Para esta etapa se ajustarán las marcas y calidad a lo definido por el empresario y la supervisión de común acuerdo. En cuanto al tiempo de ejecución, éste se apegará al programa de obra antes definido.

Carpintería y cancelería. Esta etapa se apegará a la calidad y especificaciones definidas por el desarrollador en conjunto con la constructora encargada de ejecutar el proyecto. Se tendrá cuidado de emplear los elementos de mejor calidad en las dos partidas para evitar que la corrosión destruya la marquetería de aluminio empleado en la cancelería. En relación a la cristalería empleada en el desarrollo, se tendrá el cuidado de emplear cristal de alto impacto, considerando que el proyecto se ubica en un área de huracanes. En cuanto al tiempo de ejecución, éste se apegará a lo estipulado en el programa de obra.

Obras exteriores y áreas verdes. Se procederá a la conformación de las áreas exteriores construidas con las mismas especificaciones, lineamientos y restricciones que se enunciaron en el proceso constructivo de la cimentación.

Las áreas exteriores se construirán al final del proceso para prevenir la obstrucción de la ductería de todas las instalaciones (hidrosanitarias, eléctrica, gas entre otras) y evitar los dobles trabajos en las instalaciones, ya que hay zonas donde es necesario el paso de las mismas y estas pueden romperse, quebrarse o ser propensas a fugas.

La colocación del equipo de la alberca y la perforación de los pozos estará sujeta a los accesos y a las fases en las que se tengan que realizar estas actividades. Dado que son actividades que no dependen de otros trabajos para su ejecución, pero pueden cerrar accesos o dañar trabajos realizados, deberán tener preferencia para su ejecución según el programa y la logística misma de la obra. Dicho lo anterior, estas actividades son críticas para los trabajos de instalaciones en los andadores exteriores.

Limpieza de obra. La limpieza gruesa de la obra en general deberá realizarse diariamente llevando todo el producto de esta actividad al centro de acopio para su posterior traslado al relleno sanitario.

II.6.4. Etapa de operación y mantenimiento

La locación contará con la cantidad suficiente de personal altamente capacitado para el manejo de vida silvestre en la PMIVS. A continuación, se enlistan los puestos del personal encargado del manejo de vida silvestre:

Tabla 10. Descripción de los responsables técnicos con que se contará en las instalaciones del proyecto

Responsable técnico de locación	
Gerente General	Sub Director de Veterinarios
Supervisor entrenadores	Gerente Corporativo de Investigación y Medicina Veterinaria
Señor Trainer	Veterinario Residente
Entrenadores	
Aprendiz de entrenador	

Etapas de operación

Las actividades que se realizarán durante la operación del delfinario son las siguientes:

- 1. Nado con delfines
- 2. Cuidado y alimentación de los delfines
- 3. Mantenimiento de las instalaciones
- 4. Mantenimiento al equipo de bombeo
- 5. Recambio del agua de la alberca de delfines

1. Nado con delfines. El nado con delfines consiste en una plática preliminar y, posteriormente, las actividades interactivas con los delfines dentro de la poza. Se llevarán a cabo dos programas interactivos con los delfines llamados Nado y Encuentro.

Antes del nado con los delfines, se realiza en un tiempo aproximado de 30 minutos, una plática sobre la naturaleza de estos animales, así como de los cuidados que la gente debe tener al estar con ellos en el agua, es decir, lo que puede y no puede hacer. Esta orientación se lleva a cabo en salas acondicionadas para tal efecto. Al terminar la sesión, la gente entra al agua para interactuar con los delfines. El programa tiene como objetivo educar a la gente usando la conducta natural y entrenada del delfín con el fin último de sensibilizar al público a la problemática de los mamíferos marinos para un mejor cuidado y conservación de los mismos y del medio ambiente.

El programa de encuentro también inicia con una orientación en una sala especial y un tiempo en el agua, en el que los asistentes pueden tocar a los delfines, asistidos por los entrenadores quienes les explican las partes del delfín, así como algunos aspectos de su anatomía y biología.

Los programas se realizarán en horario de 9:00 a 17:00 horas de lunes a domingo durante todo el año. La capacidad de carga que se maneja no excede de 1 delfín por cada 10 personas durante 30 minutos o 1 delfín por 8 personas durante 45 minutos. El tiempo mínimo de descanso total por delfín es de 20 horas a lo largo del día.

Se realizarán las siguientes actividades de educación ambiental e investigación:

- a) **Educación ambiental.** Estará a cargo del departamento de entrenadores y veterinarios, los cuales previo a la realización de los encuentros de nado con delfines, darán una pequeña platica o instrucción a los participantes. Así mismo, durante la realización de las actividades, se les proporcionará información de educación ambiental respecto a los delfines.

Como parte de esta educación ambiental, se pretende dar cursos y ponencias en escuelas públicas y privadas sobre Medicina, Biología y Hábitat de estos ejemplares. Las actividades de educación ambiental que promueve la empresa CONTROLADORA DOLPHIN, S.A. DE C.V. incluyen un curso sobre el mar y sus recursos vinculándolos con los delfines. Este curso estará dirigido a estudiantes de primaria de escuelas públicas del municipio de Santa María Huatulco. Además, se trabajará en conjunto con Universidades y Escuelas Superiores de Investigación.

- b) **Investigación.** En vinculación directa con universidades, instituciones públicas y privadas, ya sean nacionales o internacionales, se fomentarán proyectos de investigación para el cuidado y atención de mamíferos marinos, y lograr acrecentar el conocimiento acerca de estos ejemplares tanto en la parte biológica como médica.

2. **Cuidado y alimentación de los delfines.** El supervisor de entrenadores efectuará una revisión diaria de las instalaciones en busca de objetos y/o materiales que pudieran poner en riesgo la salud o la integridad física de los ejemplares. Todas las instalaciones serán aseadas diariamente y desinfectadas. En las zonas acuáticas la calidad de agua será verificada permanentemente por métodos cuantitativos y cualitativos con controles de pH, cloro, turbidez y temperatura.

Los desechos generados por el manejo son tratados según su origen. Los residuos que provengan de los residuos de material médico utilizado en los exámenes rutinarios de los animales serán tratados como residuos biológico infecciosos y serán almacenados y trasladados al sitio de tratamiento autorizado por empresas acreditadas.

En el caso del deceso de algún ejemplar, una vez realizada la necropsia, el animal será entregado a una empresa acreditada para ser enterrado fuera del predio a una profundidad mínima de 1.5 metros y cubierto con 50 kilos de cal, para evitar la propagación de agentes infecciosos conforme a la norma correspondiente.

Se contará con vigilancia que para impedir a los visitantes invadir las áreas restringidas y a respetar los señalamientos de no alimentar a los delfines.

La cuarentena de los delfines se realizará cuando estos lleguen a las instalaciones del delfinario, en áreas independientes. Al momento de su llegada, se tomarán muestras biológicas de sangre, espiráculo o fosas nasales y heces fecales, además de realizárseles un examen físico completo para la detección de alguna anomalía e instaurar el tratamiento médico pertinente.

Los entrenadores revisarán diariamente a los animales durante sus sesiones normales de entrenamiento en busca de cambios conductuales, marcas en la piel, pérdida del apetito, etc. Cualquier alteración será reportada de inmediato al veterinario en jefe, para la instauración del tratamiento médico pertinente y esto se anotará en los reportes diarios de conducta y alimentación, así como en la bitácora de sucesos.

Para lograr el éxito del programa de medicina preventiva, los ejemplares serán examinados físicamente por el veterinario residente una vez por semana, revisando lo siguiente:

- a) **Piel.** Su integridad o la existencia de cualquier tipo de alteración.
- b) **Ojos.** Claridad de la córnea, integridad y condición de los párpados.
- c) **Cavidad oral.** Color e integridad de la mucosa oral, integridad de las piezas dentarias, lengua y mucosa sublingual.
- d) **Espiráculo.** Olor, ausencia de secreciones e integridad de los sacos aéreos.
- e) **Abertura genital.** Color, integridad, tonicidad.
- f) **Cavidad torácica.** Auscultación pulmonar y cardíaca.

Cuatrimensualmente se realizarán exámenes físicos completos, es decir, se tomarán muestras biológicas de sangre, espiráculo y heces fecales, para control de los ejemplares. La desparasitación se llevará a cabo sólo en el caso que se detecte la presencia de parásitos en los cuatrimestrales y específico para este. No se realizan vacunaciones de ningún tipo en estas especies en ésta área.

Respecto a la preparación de alimentos, se mantendrá el pescado destinado para el consumo de delfines en refrigeración. Se contará con congeladores para el mantenimiento del pescado a una temperatura de -15 a -20° C y con un refrigerador para descongelar y mantener el pescado que se utilizará ese mismo día. La temperatura a la que se mantendrá el refrigerador será de 2° a 4° C. Todo el pescado que haya sido descongelado y no sea utilizado en las próximas 24 horas después de su descongelación será desechado.

Ésta área se lavará con agua y jabón cada vez que sean preparadas las diferentes dietas de los ejemplares en sus diferentes horarios, así como todos los implementos que se hubiesen utilizado, como cubetas, cuchillos, tablas de corte, etc. Al final del día, una vez que se hayan terminado de preparar las dietas, el área y los implementos se lavarán con agua y jabón y se desinfectarán con una solución de 1 parte de cloro al 13% por 4 partes de agua. Finalmente, se permitirá que todos los implementos se sequen por escurrimiento en un lugar a la sombra dedicado exclusivamente para éste fin.

Sobre el manejo de los alimentos, una vez que el pescado haya sido descongelado, se procederá a seleccionarlo individualmente, desechando todo aquel que no presente las características

organolépticas que lo hagan apropiado para el consumo de los ejemplares. Una vez seleccionado, se procederá a su pesado para posteriormente colocarlo en hieleras individuales, previamente identificadas con el nombre de cada uno de los ejemplares. Una vez estando el pescado en las hieleras, se procederá de inmediato a colocársele una capa de 5 a 10 cm de hielo, el cual será fabricado con agua purificada y bajo ninguna circunstancia se utilizará hielo que no cumpla con este requerimiento.

Las hieleras ya preparadas se colocarán en un refrigerador a una temperatura de 2° a 4° C, en donde se mantendrán hasta el momento de su uso.

Si se requiere trasladar a un ejemplar, de acuerdo al Plan de Manejo de Vida Silvestre, se tomarán las mayores precauciones para asegurar el bienestar de los individuos transportados. En el caso de amenaza de huracán, los animales serán trasladados temporalmente a otra instalación que se considere segura para mantenerlos durante el paso del fenómeno. En caso de existir esta contingencia, la decisión con respecto a evacuar a los delfines se basará en el pronóstico de las condiciones de la tormenta, tales como la velocidad y dirección del viento. Las maniobras de evacuación deben hacerse con suficiente anticipación de manera que no hagan la captura de los delfines difícil y peligrosa.

Si se llegase a dar la orden de capturar y transportar a los animales a la instalación de evacuación, ésta se hará mediante la colocación de los ejemplares en los corrales de manejo, procediendo a capturar uno por uno, con el uso de una red y su posterior colocación en camillas de transporte. Los animales serán trasladados al área designada dentro de una camioneta cubierta, siendo asistidos por personal experto en todo momento. Una vez que el primer ejemplar sea depositado en el área de resguardo, dos personas deberán quedarse en la instalación de evacuación para brindar seguridad y vigilar a los animales durante este proceso de evacuación.

Se establecerán itinerarios de observación y alimentación de los animales y de comunicación.

Después del paso de la tormenta, los pasos inmediatos deberán ser seguidos para asegurar todas las instalaciones e iniciar la reparación según prioridades. Se evaluarán las condiciones de los delfines, del personal, de las instalaciones de evacuación y los sistemas de manutención. Se realizarán las acciones apropiadas para estabilizar las condiciones del sitio.

En caso de tener que realizar algún tipo de reparación, éstas se harán en el siguiente orden: (1) Se restaurará el flujo eléctrico a los congeladores del pescado; (2) Se restaurará el flujo de agua al cuarto de pescado; (3) Se reparará el encierro de los delfines o se construirán encierros temporales, y (4) Se trasladará a los delfines de la instalación de evacuación a la instalación principal.

Cada delfín deberá ser sometido a un examen médico completo en este momento. Las condiciones generales y de salud deberán ser vigiladas constantemente. Se contactará al médico veterinario a cargo para que realice dichos exámenes y verifique el buen estado de salud de cada uno de los ejemplares o indique el tratamiento médico adecuado para cada caso.

Los confinamientos tanto primarios, como secundarios, son en su conjunto una instalación cerrada, alberca de concreto, por lo que el escape o fuga de un mamífero marino es prácticamente nula.

3. **Mantenimiento de las instalaciones.** El mantenimiento de las instalaciones consistirá en un aspecto preventivo y no correctivo debido a la eficacia y eficiencia de este sistema. El gerente de mantenimiento contará con el personal calificado y el equipo adecuado para vigilar las óptimas condiciones de todas las instalaciones y poniendo especial atención a la alberca de los delfines. Se atenderán todas las instalaciones y aspectos como pintura e impermeabilizaciones, así como las áreas exteriores que se consideran como las áreas ajardinadas podando los arbustos para cuidar la estética del proyecto. Así mismo, se cuidará del perfecto estado de todo el mobiliario y de cada una de los espacios arquitectónicos del desarrollo.
4. **Mantenimiento al equipo de bombeo.** Se refiere al mantenimiento preventivo y reparación de las líneas de agua salobre y equipo de bombeo, verificando el buen funcionamiento de estos.
5. **Recambio del agua de la alberca.** Refiere al recambio de agua salobre de la alberca, el cual será del 50% del volumen de la alberca por día.

No existen obras asociadas al Proyecto, a excepción de las temporales necesarias del delfinario como una bodega provisional, la cual estará edificada totalmente con materiales no permanentes, por lo que dicha instalación será removida al término de las actividades de construcción.

II.6.5. Etapa de abandono del sitio

El tiempo de vida útil del proyecto considerado es de 30 años o más, otorgándosele un adecuado mantenimiento, por lo que actualmente no se contempla el abandono del sitio, y de ser el caso, se aplicarán las acciones de restauración requeridas por las autoridades ambientales correspondientes.

II.7. Utilización de explosivos

Para el desarrollo de este proyecto no se tiene contemplado utilizar en ninguna de sus etapas el uso de explosivos.

II.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

I.8.1. Etapa de construcción del Proyecto

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se producirán los siguientes residuos sólidos:

A) Residuos sólidos

Deshierbe. El predio sólo cuenta con uso de suelo y vegetación de tipo asentamiento humano y se estimó que en el predio hay aproximadamente 6,700 individuos de monte salado en 0.451 ha, que serán trasladados al sitio que indique la autoridad municipal.

Respecto a la remoción de vegetación, se observa que en el sitio hay arena que se retirará con una motoconformadora y que será reubicada en la playa después de haber sido cribada y evitar que lleve material contaminante.

Excavación. Arcillas limo arenosas que en parte serán reutilizadas en la nivelación, y otra parte se usará para conformar el talud interior del delfinario, mientras que el resto será enviado a un sitio autorizado por el municipio.

Construcción. Los residuos sólidos originados serán: escombros, residuos de acero de diferentes diámetros, pedacería de alambón y alambre de amarre. Para su correcto almacenamiento temporal se contará con un centro de acopio dentro del predio. Al final de la semana será vendido a una casa comercial dedicada al reciclaje, con el flete incluido, así como la carga de los mismos. Los residuos o pedacería de madera también serán almacenados en un centro de acopio temporal, para lo que se contará con personal y vehículos de limpieza para carga, acarreo y selección de los materiales. Se quitarán los clavos para evitar accidentes y, con el equipo de seguridad adecuado, así como herramientas, parte de este material podrá ser reutilizado y el restante será desalojado o vendido a empresas que lo puedan reutilizar.

Los residuos de concreto producto del lavado de ollas y bombas serán retirados del centro de acopio y lavado con camiones de volteo de 7 m³ y cargados con una retroexcavadora. Además, se producirán residuos como escombros, producto de pedacería de blocks, mezclas empleadas en los aplanados de muros y plafones, tecatas (que son los residuos de mezcla adheridos al piso) y clavos de diferentes clases. Cartón, bolsas de cemento, cal, masillas, pega azulejos, cemento blanco, envolturas de plástico para puertas de madera, cartón de envoltura de pisos, todo esto será llevado a un centro de acopio dependiendo del tipo de residuo por personal contratado para limpieza y después lo cargarán con el apoyo de una máquina cargador frontal o retroexcavadora a un camión de volteo que lo retirará de la obra llevándolo al relleno sanitario de la ciudad.

También se generarán residuos orgánicos derivados de la elaboración de los alimentos que se proporcionará al personal obrero y técnicos; su correcto manejo y disposición final será responsabilidad de la empresa contratada para atender el comedor.

Para la correcta separación y manejo de los diversos residuos generados en la obra, se contará con tambores de 200 litros con letreros en los mismos que indique el tipo de basura a depositar en ellos, tal como vidrio, cartón, papel, latas y basura orgánica. Al finalizar el día se cargarán y desalojarán estos residuos al relleno sanitario de la ciudad.

B) Residuos líquidos

Durante la etapa de preparación y construcción del proyecto se generará agua residual derivada de los sanitarios portátiles contratados para el personal de obra, por lo que se contratará el servicio de renta y mantenimiento de casetas sanitarias portátiles. La empresa contratada será la responsable del manejo y disposición final de estas aguas negras.

Es necesario considerar que también se generarán aguas residuales producto de la preparación de alimentos, así como de la limpieza de los utensilios de la cocina los cuales serán canalizados al drenaje sanitario de la ciudad.

C) Residuos peligrosos

Durante la etapa de preparación y construcción, los residuos peligrosos que se pudieran llegar a generar serían los resultantes del mantenimiento de la maquinaria o equipo utilizado para la construcción del proyecto. Sin embargo, se requerirá a la empresa contratista de la maquinaria, que ésta se mantenga en buen estado para un correcto funcionamiento durante toda la etapa de construcción y, en caso de requerirse algún tipo de mantenimiento, se procurará que se realice fuera de las instalaciones del predio.

Existen solventes químicos como pegamentos adhesivos en el proceso de unión de tuberías de PVC, además de thinner empleado durante la carpintería, etc., que al ser inhalados por los obreros puede causarles trastorno y daños en su integridad física. Debido a esto se tomarán medidas preventivas como la utilización de tapabocas, googles para cubrir los ojos y guantes, además de los cascos y chalecos fluorescentes para poder ser ubicados durante los trabajos de horario nocturno.

Por esto mismo se está considerando exigir la contratación de personal de control y vigilancia interno que mediante rondines permanentes supervisarán el empleo adecuado del equipo mencionado.

D) Emisiones a la atmósfera

Durante las etapas de preparación y construcción, las emisiones a la atmósfera provendrán de la combustión interna, gases, partículas y ruido generados por el uso de maquinaria. Por lo cual se vigilará que la maquinaria y vehículos empleados durante este proceso se encuentren en perfectas condiciones.

I.V.VII.II. Etapa de operación del Proyecto

A) Residuos sólidos

Durante la etapa de operación del proyecto los residuos sólidos que se generarán serán principalmente del tipo doméstico, así como residuos orgánicos producto de la actividad humana y de la alimentación de los delfines. En esta etapa se promoverá la separación de todos aquellos residuos considerados como reciclables en recipientes separados, con letreros que indiquen tanto al personal como a los visitantes. Esta separación, como parte del fomento a la cultura y a la educación ambiental, consecutivamente será trasladada hacia un centro de acopio (empresas recicladoras).

El resto de los residuos de tipo doméstico se colocarán en bolsas para que los transportes de recolección de basura los lleven a su destino final indicado por la autoridad municipal.

B) Residuos líquidos

Durante la etapa de operación y mantenimiento, el agua residual generada será la derivada de los servicios de regaderas y sanitarios, así como del área de preparación de alimento de los delfines.

El desarrollo contará con un sistema interno de drenaje y alcantarillado, en donde estarán conectadas las aguas residuales de los sanitarios y regaderas, así como de la cocina. Este sistema estará conectado a la red de drenaje municipal, y las aguas residuales generadas por la operación del delfinario se dirigirán hacia cualquiera de las plantas de tratamiento con las que cuenta el Plan Maestro de Chahué de Huatulco, el cual contempla tres plantas de tratamiento de agua residual, con lo que se tiene cubierta la demanda de los servicios públicos con la solvencia requerida.

En cuanto a las aguas de desecho del retro lavado de la alberca de los delfines, éstas se enviarán a un pozo de absorción, mismo que contará con las especificaciones debidas para la inyección de esta agua.

C) Residuos peligrosos

Durante la etapa de operación, los residuos peligrosos generados serán básicamente del tipo biológico infecciosos, y serán los resultantes de los exámenes rutinarios realizados a los animales, como por ejemplo objetos punzo-cortantes o algodones o gasas impregnados de material de curación o sangre. Todos estos residuos serán colocados en un contenedor rojo exclusivo para ello, tal como lo marca la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 y serán dispuesto de acuerdo a lo establecido en dicha norma.

Otro tipo de residuos biológico infeccioso generado durante la operación del delfinario será el material utilizado en la realización de las necropsias cuando se tenga el deceso de alguno de los ejemplares tenidos en cautiverio. En el caso del fallecimiento de algún ejemplar, una vez realizada la necropsia, el

animal será enterrado a una profundidad mínima de 1.5 metros y cubierto con 50 kilos de cal, para evitar la propagación de agentes infecciosos.

Durante la etapa de mantenimiento, otro tipo de residuos peligrosos que se pueden llegar a generar serán los resultantes del mantenimiento de las calderas o calentadores y de las plantas de emergencia de luz; estos residuos son del siguiente tipo:

- a) Trapos y estopas impregnadas con grasas y/o aceites contaminados por la limpieza de los equipos y/o maquinaria.
- b) Solventes y pinturas.
- c) Residuos de combustibles.
- d) Envases de plástico o metálicos que contuvieron aceites, pinturas y solventes.
- e) Grasas y aceites minerales usados como los hidrocarburos (empleados en la lubricación de maquinarias de precisión hasta equipos pesados), sintéticos, dieléctricos (como los generados por transformadores, condensadores, cables con aceite, etc.) o sus mezclas y se generan por el mantenimiento de los equipos en taller y en campo.
- f) Residuos de solventes y / o limpiadores base agua.
- g) Residuos de grasas siliconadas.
- h) Cambio de piezas impregnadas con solventes, grasas o aceites.
- i) Lámparas de mercurio, sodio o fluorescentes resultantes de las labores de mantenimiento en oficinas y / o talleres.
- j) Pilas y baterías de plomo ácido y níquel cadmio.

Este tipo de residuos serán manejados de acuerdo a la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 y a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y a la Ley General para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.

Se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que se apegará a todo lo establecido en la legislación ambiental vigente. Para el manejo y disposición final se contratará a una empresa externa que cuente con los permisos necesarios para dicha actividad.

D) Emisiones a la atmósfera

Durante la etapa de operación y mantenimiento, estas emisiones serán las generadas por los equipos de combustión que utilizan gas L.P., tal como los equipos de cocina y los equipos del cuarto de máquinas. Se contará con una planta de emergencia generadora de energía eléctrica, la cual utilizará diésel. Todas las instalaciones serán adecuadas y conducirán las emisiones hacia el exterior en sitios alejados de las personas.

La generación de emisiones se apegarán a lo establecido en la NOM-085-SEMARNAT-2011 (Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición), a la Norma Oficial Mexicana NOM-020-STPS-2011 (Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas - Funcionamiento - Condiciones de Seguridad) y a la NOM-043-SEMARNAT-1993 (Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas), así como a lo establecido en la legislación ambiental vigente en materia de emisiones a la atmósfera.

Otros de los equipos que generarán emisiones a la atmósfera serán los vehículos utilizados para el traslado de turistas al delfinario, y con la finalidad de minimizar estas emisiones, se realizará un convenio con las empresas transportistas en el que se acordará la constante verificación de los vehículos

I.V.VII.III. Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos

A. Residuos sólidos

Se contará con una cámara fría y una cámara seca para la disposición temporal de los residuos, mismas que tendrán capacidad suficiente para tres días, independientemente que la recolección municipal se realice diariamente.

Al interior de las instalaciones, una vez que se encuentre en operación, contará con un sistema de recolección diaria de residuos en pasillos, oficinas, estacionamiento, comercios, bar, botes para basura, áreas de servicio y andadores.

Estos residuos serán entregados al servicio de limpia de Bahías de Huatulco para su disposición final en el relleno sanitario de la zona, localizado aproximadamente a 2 km al noroeste del poblado La Crucecita, el cual es administrado por la empresa Baja Mantenimiento. Este relleno sanitario recibe diariamente la basura que se recolecta de la zona hotelera; se tienen un estricto control del acceso y se mantiene en las mejores condiciones para su correcta operación; no existe pepena dentro de él. Se estima que la población total (fija y flotante) genera en promedio 0.750 kg/día/habitante, con generaciones atípicas en los períodos vacacionales.

B. Residuos líquidos

Las aguas residuales que se generarán por la operación del delfinario se consideran de tipo doméstico e incluirán aguas residuales de oficinas, cocina y sanitarios, mismos que serán canalizados a la red municipal.

Con respecto al retrolavado diario de la alberca de los delfines, éste será a un 50% de la capacidad de la misma. La disposición final de esta agua se canalizará a un pozo de absorción, mismo que contará con las especificaciones necesarias para evitar posible contaminación de la bahía.

C. Residuos peligrosos

Se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP) que reunirá las especificaciones que marca la normatividad vigente para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos generados durante la etapa de operación y mantenimiento.

Para el caso de los residuos biológico-infecciosos, éstos serán colocados en contenedores rojos específicos tal como lo marca la normatividad vigente. Una vez que estos contenedores estén llenos, serán recogidos por una empresa contratada y autorizada para el manejo y correcta disposición de este tipo de residuos.

I.V.VIII. Generación de gases de efecto invernadero

De acuerdo a las emisiones antropogénicas comprendidas en este proyecto, los principales gases de efecto invernadero (GEI) generados son aquellos que están relacionados con el consumo de combustible durante la etapa de preparación y construcción del proyecto donde se utilizará maquinaria que consume tanto diésel como gasolina. Para el caso del diésel, los gases que se generaran son el dióxido de carbono (CO_2), óxido nitroso (N_2O) y metano (CH_4). Para el caso de la gasolina, el único gas de efecto invernadero que se producirá es el dióxido de carbono (CO_2).

Debido a que es relativamente imposible evitar la generación de estos gases, pero si es posible minimizarlos, la empresa promovente tomará medidas necesarias para ello, requiriendo a la empresa contratista de la maquinaria que haga uso de filtros en la maquinaria pesada o mantener materia prima (cuya característica principal sea estar en forma granular) mojada (cuando sea factible) para evitar la dispersión de material particulado.

Debido a la cercanía con la costa y a que la zona se encuentra en un área abierta, se permitirá tener una mayor circulación de contaminantes, puesto que los vientos alisios se mueven de este a oeste en dirección hacia el océano pacífico, por lo que los contaminantes tendrán una estancia temporal en el sitio.

Para el cálculo de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) se tomaron como base los factores de emisión otorgados por la Agencia de Protección Ambiental (EPA por sus siglas en inglés), de donde se extrajeron los valores de dióxido de carbono (CO_2), óxido nitroso (N_2O) y metano (CH_4) correspondientes al combustible (diésel o gasolina) utilizado por cada tipo de motor de combustión de las fuentes móviles. En el caso de la gasolina sólo se considera un factor de emisión en el documento y es el dióxido de carbono (CO_2).

Se estima que los equipos que más generación de emisiones a la atmósfera tendrán son la Motoconformadora CAT 140g y el Tractor de orugas Caterpillar d8r con un 20% y 26%, respectivamente, del total de emisiones de GEI, ver Tabla 11.

La energía se define como la capacidad para realizar un trabajo a partir de alguna fuente renovable o no renovable. La energía consumida por un equipo se calcula multiplicando la potencia del aparato por el tiempo de funcionamiento y se mide en watt*hora (W/h). Dado a que la unidad es significativamente pequeña y debido a nuestros resultados, se tomó como unidad de medida el Kw/h.

Se estima un total de energía disipada de 422,149.7344 Kw/h durante todo el proyecto, de donde 416,653.7844 Kw/h corresponde a energía proveniente de 11 fuentes móviles que utilizan diésel y 5 unidades de construcción cuyo mecanismo es a base de gasolina y tiene un total de energía disipada de 5,495.95 Kw/h.

En la Tabla 11 se muestra una tabla con la estimación de los Gases de Efecto Invernadero generados en el predio del Proyecto.

Tabla 11. Estimación de los GEI generados en el predio del Proyecto.

Concepto	Combustible	CO ₂				N ₂ O				CH ₄			
		F.E. (1)	Cant.comb. (l) (2)	Emisión (kg)	%	F.E.	Cant.comb (l)	Emisión (kg)	%	F.E.	Cant. comb. (l)	Emisión (kg)	%
Soldadora Lincoln sae 300 amp. K1277 mot. Perkins 1600 r.p.m. (sin operador).	Diésel	3.5232	450	1,585.44	2	0.01365	450	6.14341	2	0.13652	450	61.43413	2
Camión de volteo, freightliner, de 14m	Diésel	3.5232	1050	3,699.36	5	0.01365	1050	14.33463	5	0.13652	1050	143.34632	5
Cargador sobre ruedas case 721-b	Diésel	3.5232	3000	10,569.6	13	0.01365	3000	0.95609	14	0.13652	3000	409.56093	14
Moto conformadora cat 140 g	Diésel	3.5232	4500	15,854.4	20	0.01365	4500	61.43413	20	0.13652	4500	614.34139	20
Vibro compactador de tambor	Diésel	3.5232	1680	5,918.976	7	0.01365	1680	22.93541	8	0.13652	1680	229.35412	8
Tractor sobre orugas mca. Caterpillar mod. Diesel de 240 hp. Peso operativo de 25.3 ton	Diésel	3.5232	3000	10,569.6	13	0.01365	3000	40.95609	14	0.13652	3000	409.56093	14
Tractor de orugas cat. D9r, 405 hp, 48440 kg	Diésel	3.5232	540	190.528	0.2	0.01365	540	7.37209	2	0.13652	540	73.72096	2
Excavadora hidráulica cat. 320 c, 138 hp, 19700 kg, 0.45-1.5 m3, 5.42- 6.37 m. De profundidad	Diésel	3.5232	191.1	673.28352	1	0.01365	191.1	2.60890	1	0.13652	191.1	26.08903	1
Perforadora rotaria Denver c/bomba lodos	Diésel	3.5232	108.3	381.56256	0.4	0.01365	108.3	1.47851	0	0.13652	108.3	14.78514	0
Tractor de orugas Caterpillar d8r	Diésel	3.5232	6000	21,139.2	26	0.01365	6000	81.91218	27	0.13652	6000	819.12186	27
Grúa marca Hiab modelo 225e-7 para 19.8 toneladas nominales montada en camión plataforma mca. International mod. 4400 de 300 hp. Caja útil de 16 t. Plataforma de 2.40 x 5.24 m.	Diésel	3.5232	1500	5,284.8	7	0.01365	1500	20.47804	7	0.13652	1500	204.78046	7
Vibrador de concreto de 5.5 hp	Gasolina	3.11234	450	1,400.553	2	0	450	0	0	0	450	0	0
Bailarina de 4.5 hp	Gasolina	3.11234	300	933.702	1	0	300	0	0	0	300	0	0
Revolvedora de concreto Joper capacidad de 1 saco modelo r2 h con motor a gasolina 8 hp magnum kolher trompo 30/35 r.p.	Gasolina	3.11234	195	606.9063	1	0	195	0	0	0	195	0	0
Revolvedora p/concreto de 1 saco 8 de hp	Gasolina	3.11234	210	653.5914	1	0	210	0	0	0	210	0	0
Bomba autocebante 2 x 2" de 4 hp.	Gasolina	3.11234	108	336.13272	0.4	0	108	0	0	0	108	0	0
TOTAL				79,797.6355	100			300.60950	100			3,006.09531	100

(1) F.E. *Valor del Factor de Emisión.*

(2) *Cantidad total de combustible usado por cada maquinaria y/o equipo durante el proceso constructivo.*

Tabla 12. Total de energía disipada durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto.

Energía									
Concepto	Combustible	Potencia (w)	Tiempo (s)	Kw/h	Concepto	Combustible	Potencia (w)	Tiempo (s)	Kw/h
Soldadora Lincoln sae 300 amp. K1277 mot. Perkins 1600 r.p.m. (sin operador).	Diésel	3,000	354,640	29.55	Vibrador de concreto de 5.5 hp	Gasolina	4,101.35	1,167,588	1,330.19
Camión de volteo, freightliner de 14m	Diésel	316,922.50	3,705,768	326,233.94	Bailarina de 4.5 hp	Gasolina	3,355.65	349,740	326.00
Cargador sobre ruedas case 721-b	Diésel	109,000	539,676	16,340.20	Revolvedora de concreto joper capacidad de 1 saco modelo r2 h con motor a gasolina 8 hp magnum kolher trompo 30/35 r.p.	Gasolina	5,965.6	955,800	1,583.87
Moto conformadora cat 140 g	Diésel	1,119,000	364,140	11,318.69	Revolvedora p/concreto de 1 saco 8 de hp	Gasolina	5,965.6	281,340	466.21
Vibro compactador de tambor	Diésel	97,000	594,000	16,005.01	Bomba autocebante 2 x 2" de 4 hp.	Gasolina	2,982.8	2,160,000	1,789.68
Tractor sobre orugas mca. Caterpillar mod. Diésel de 240 hp. Peso operativo de 25.3 ton	Diésel	178,968	43,200	2,147.62					
Tractor de orugas cat. D9r, 405 hp, 48440 kg	Diésel	302,008	43,200	3,624.10					
Excavadora hidráulica cat. 320 c, 138 hp, 19700 kg, 0.45-1.5 m3, 5.42- 6.37 m De profundidad	Diésel	102,907	234,540	6,704.40					
Perforadora rotaria Denver c/bomba lodos	Diésel	260,995	388,800	28,187.48					
Tractor de orugas Caterpillar d8r	Diésel	227,438	90,972	5,747.36					
Grúa marca hiab modelo 225e-7 para 19.8 toneladas nominales montada en camión plataforma mca. International mod. 4400 de 300 hp. Caja útil de 16 t. Plataforma de 2.40 x 5.24 m.	Diésel	223,710	5,076	315.43					
TOTAL POR COMBUSTIBLE	DIÉSEL			416,653.78		GASOLINA			5,495.95
TOTAL DE ENERGIA DISIPADA	422, 149.7344 Kw/h								

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO “DOLPHIN DISCOVERY HUATULCO”

PROMOVENTE: CONTROLADORA DOLPHIN, S.A. DE C.V.

CAPITULO III.

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL

Tabla de contenido

III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables 4

 III.1. Ordenamientos jurídicos federales 4

 III.1.1. Leyes 4

 III.1.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 4

 III.1.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 5

 III.1.1.3. Ley General de Vida Silvestre 7

 III.1.1.4. Ley de Aguas Nacionales 9

 III.1.1.5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. 9

 III.1.2. Reglamentos 11

 III.1.2.1. Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental 11

 III.1.2.2. Reglamento de la LGVS 13

 III.1.2.3. Reglamento de la LAN 13

 III.1.2.4. Reglamento de la LGPGIR..... 14

 III.1.3. Tratados internacionales 15

 III.1.3.1. Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional..... 15

 III.1.3.2. Convenio de Basilea 18

 III.1.3.3. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre 18

 III.2. Programas de Ordenamiento Ecológico del territorio 19

 III.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 19

 III.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca..... 48

 III.3. Áreas Naturales Protegidas 55

 III.4. Normas Oficiales Mexicanas 59

 III.4.1. Aguas 59

 III.4.2. Emisiones..... 60

 III.4.3. Residuos 60

 III.4.4. Flora y Fauna 61

 III.4.5. Ruido..... 64

 III.5. Sitios Prioritarios.....65

 III.5.1. Regiones Terrestres Prioritarias 65

 III.5.2. Regiones Marinas Prioritarias 68

 III.5.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias..... 69

 III.5.4. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) 71

III.6. Zona de Protección de tortugas marinas 71

III.7. Planes o Programas de Desarrollo Urbano 72

III.8. Otros instrumentos 74

 III.8.1. Plan Maestro Marina Chaué de Huatulco 74

 III.8.2. Plan Nacional de Desarrollo 2019- 2024 77

III.9. Conclusiones.....78

III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables

III.1. Ordenamientos jurídicos federales

III.1.1. Leyes

III.1.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (**CPEUM**) es la norma suprema de los Estados Unidos Mexicanos, constituye el pilar jurídico nacional ya que conforme a ella se dicta el marco normativo vigente en el país, por ello, todas las leyes deben estar sujetas a las disposiciones que la propia Constitución establece. La supremacía constitucional es la base del estado de Derecho, en esta se encuentra el sostén del orden jurídico nacional. El derecho mexicano tiene su origen en la carta magna y por ello todas las leyes, ya sean Federales, Estatales o municipales deben respetar los preceptos de la Constitución, con lo que se hace patente su vigencia y la del propio sistema jurídico nacional.

El principio de supremacía constitucional se encuentra previsto en el artículo 41 de la Constitución, al prohibir la celebración de tratados internacionales contrarios a las garantías individuales y del ciudadano, en este sentido, es la misma Carta Magna la que consagra en su Título Primero, Capítulo I “De las Garantías Individuales”, una serie de preceptos que constituyen las garantías o derechos reconocidos por el Estado a todo individuo, las que no pueden restringirse, si no en los casos y con las condiciones que la propia Constitución establece.

En el marco de las garantías constitucionales se encuentran las que dan fundamento a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

A continuación se analizan los preceptos que inciden con el desarrollo del Proyecto, así como su vinculación con el mismo a fin de destacar que éste no contraviene los preceptos constitucionales.

Tabla 1. Vinculación del Proyecto Dolphin Discovery Huatulco con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 4. [...] Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley. [...]	El Proyecto tiene como objetivo principal permitir la interacción y convivencia entre las personas y los mamíferos marinos en un ambiente que facilite la sensibilización a las personas sobre el respeto que merecen los mismos, así como el medio ambiente. El proyecto se basa en el bienestar integral de los delfines persiguiendo fines de recreación, educación ambiental e investigación.
Artículo 27. [...] En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de	En atención al mandato de esta disposición Constitución, se formularon la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, que condiciona la realización de

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad. [...]	Proyectos a la realización de ciertos estudios y a la aprobación correspondiente de las autoridades. Así, es que Controladora Dolphin, S.A. de C.V. (CD) presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P) con la que busca el aprovechamiento de los recursos naturales asegurándose de mantener la continuidad de los procesos biológicos de la región, a través de las medidas que se aglomeran en su Programa de Manejo Ambiental.

III.1.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (**LGEEPA**) se publicó en el Diario Oficial de la Federación (**DOF**) el 28 de enero de 1988 y es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Tiene por objeto, entre otros, propiciar el desarrollo sustentable y sentar las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; así como definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación. En tal sentido, el Proyecto se vincula con la **LGEEPA** de la siguiente manera:

Tabla 2. Vinculación del Proyecto DDH con la LGEEPA

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: [...] I.- Obras hidráulicas, [...] IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros [...]	La presentación de esta MIA-R representa el cumplimiento del Proyecto con lo dispuesto en las fracciones I, IX y X de este artículo.

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;	
ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	La MIA-P que se exhibe cuenta con la descripción de los impactos ambientales, así como las medidas que se deben de aplicar para atenderlos.
ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, [...] Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, [...] Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.	El criterio en específico del tercer párrafo fue tomado en cuenta para la elaboración de la MIA-P que se somete a evaluación.
ARTÍCULO 98.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios: I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas; II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva; III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos; IV.- En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural; V.- En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas, y	Los criterios ambientales indicados en este artículo fueron tomados en consideración para la elaboración de la MIA-P que se somete a evaluación por Controladora Dolphin .

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
VI.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.	

III.1.1.3. Ley General de Vida Silvestre

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) fue publicada en el DOF el 03 de julio del año 2000. Es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Regula lo relativo a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

Los preceptos de este ordenamiento legal que se vinculan con el proyecto que nos ocupa son los siguientes:

Tabla 3. Vinculación del Proyecto DD con la LGVS

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ARTÍCULO 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	El Proyecto no contempla un aprovechamiento extractivo de la vida silvestre; sin embargo, reducirá en lo posible el impacto que pudiese generar a la flora y la fauna en el área de Proyecto, a través de la implementación de los Programas de Manejo Integral de Flora y el Programa de Manejo Integral Fauna, así como el Programa de Monitoreo de Tortugas Marinas.
Artículo 39. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios o instalaciones en los que se realicen actividades de conservación de Vida Silvestre deberán dar aviso a la Secretaría, la cual procederá a su incorporación al Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre. Asimismo, cuando además se realicen actividades de aprovechamiento, deberán solicitar el registro de dichos predios o instalaciones como Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre. Las unidades de manejo para la conservación de vida silvestre, serán el elemento básico para integrar el Sistema Nacional de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, y tendrán como objetivo general la conservación de hábitat	En cumplimiento con el precepto citado, una vez que cuente con la autorización en materia de impacto ambiental, Controladora Dolphin solicitará a la Dirección General de Vida Silvestre de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Unidad de Manejo y Aprovechamiento de Vida Silvestre, para la exhibición y manejo de estos mamíferos marinos.

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
natural, poblaciones y ejemplares de especies silvestres. Podrán tener objetivos específicos de restauración, protección, mantenimiento, recuperación, reproducción, repoblación, reintroducción, investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, exhibición, recreación, educación ambiental y aprovechamiento sustentable	
Artículo 40. Para registrar los predios como unidades de manejo para la conservación de vida silvestre, la Secretaría integrará, de conformidad con lo establecido en el reglamento, un expediente con los datos generales, los títulos que acrediten la propiedad o legítima posesión del Promovente sobre los predios; la ubicación geográfica, superficie y colindancias de los mismos; y un plan de manejo. El plan de manejo deberá contener: a) Sus objetivos específicos; metas a corto, mediano y largo plazos; e indicadores de éxito. b) Información biológica de la o las especies sujetas a plan de manejo. c) La descripción física y biológica del área y su infraestructura. d) Los métodos de muestreo. e) El calendario de actividades. f) Las medidas de manejo del hábitat, poblaciones y ejemplares. g) Las medidas de contingencia. h) Los mecanismos de vigilancia. i) En su caso, los medios y formas de aprovechamiento y el sistema de marca para identificar los ejemplares, partes y derivados que sean aprovechados de manera sustentable. El plan de manejo deberá ser elaborado por el responsable técnico, quien será responsable solidario con el titular de la unidad registrada, del aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, su conservación y la de su hábitat, en caso de otorgarse la autorización y efectuarse el registro.	En cumplimiento con el precepto citado, al solicitar la Unidad de Manejo y Aprovechamiento de Vida Silvestre, se presentará el Programa de Manejo que contendrá todos los requisitos establecidos por la presente Ley.
Artículo 42. Las actividades de conservación y aprovechamiento sustentable se realizarán de conformidad con las disposiciones establecidas en esta Ley, las disposiciones que de ella deriven y con base en el plan de manejo respectivo. Los titulares de las unidades de manejo para la conservación de vida silvestre deberán presentar a la Secretaría, de conformidad con lo establecido en el reglamento, informes periódicos sobre sus actividades, incidencias y contingencias, logros con base en los indicadores de éxito y, en el caso de aprovechamiento, datos socioeconómicos que se utilizarán únicamente para efectos estadísticos. El otorgamiento de autorizaciones relacionadas con las actividades que se desarrollen en las unidades de manejo para la conservación de vida silvestre, estará sujeto a la presentación de los informes a los que se refiere este artículo.	Las actividades que se llevarán a cabo en el Proyecto, realizarán en estricto apego a lo dispuesto por las disposiciones citadas y las leyes aplicables. De igual forma, mi representada refrenda su compromiso de presentar informes periódicos sobre las actividades que se realizarán, así como las incidencias o contingencias que lleguen a presentarse.

III.1.1.4. Ley de Aguas Nacionales

La Ley de Aguas Nacionales (**LAN**) es reglamentaria del Artículo 27 de la CPEUM en materia de aguas nacionales, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 1992 y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad.

Los preceptos de este ordenamiento legal que se vinculan con el proyecto que nos ocupa son los siguientes:

Tabla 4. Vinculación del Proyecto Dolphin Discovery con la LAN.

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ARTÍCULO 20.- De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal [...].	Para atender la demanda diaria de dotación de agua para las operaciones del Proyecto, se contará con los servicios públicos municipales. El agua que se utilizará para el delfinario, será salobre proveniente de los pozos de extracción que formarán parte del Proyecto.
ARTÍCULO 118. Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de esta Ley. Para el otorgamiento de las concesiones mencionadas en el párrafo anterior, se aplicará en lo conducente lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos para las concesiones de explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, aun cuando existan dotaciones, restituciones o accesiones de tierras y aguas a los núcleos de población.	Para el desarrollo del Proyecto, no será necesaria la solicitud de una concesión, ya que no se utilizarán cuerpos de agua de competencia nacional.

III.1.1.5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (**LGPGIR**) fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 08 de octubre del año 2003. Es reglamentaria de las disposiciones de la **CPEUM** que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos

y de manejo especial; así como establecer las bases para determinar, entre otros aspectos, los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana y establecer los mecanismos de coordinación que, en materia de prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de residuos, corresponden a la Federación, las entidades federativas y los municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La **LGPGIR** establece de manera específica una serie de obligaciones para los generadores de residuos peligrosos, en función de las cantidades de residuos que generen anualmente, así como obligaciones en el caso de su manejo. Establece también disposiciones generales para el caso del manejo de residuos de manejo especial y sólidos urbanos, que deberán ser desarrollados por las disposiciones locales.

Los preceptos de este ordenamiento legal que se vinculan con el proyecto que nos ocupa son los siguientes:

Tabla 5. Vinculación del Proyecto con la LGPGIR

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.	El Proyecto realizará el manejo y disposición final de los residuos peligrosos conforme a lo indicado en este dispositivo y las normas oficiales mexicanas. Así también, contará con un Programa para el Manejo Integral de Residuos.
Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	Los residuos sólidos urbanos que se generen durante las etapas del Proyecto recibirán el tratamiento aquí indicado. Para ello se contará con un Programa para el Manejo Integral de Residuos.
Artículo19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación: [...] VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.	Los residuos de manejo especial que se generen con motivo del desarrollo del Proyecto serán manejados conforme a la normatividad y dispuestos a través de prestadores de servicio que cuenten con las autorizaciones locales conforme a lo establecido en el Programa para el Manejo Integral de Residuos.
Artículo 24.- En el caso de la generación de residuos peligrosos considerados como infecciosos, la Secretaría, conjuntamente con la Secretaría de Salud, emitirá las normas oficiales mexicanas mediante las cuales se regule su manejo y disposición final.	Los residuos que provengan de los residuos de material médico utilizado en los exámenes rutinarios de los animales serán tratados como Residuos Biológico Infecciosos y serán almacenados y trasladados al sitio de tratamiento autorizado por empresas acreditadas, de conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas que resulten aplicables.

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	El manejo de los residuos peligrosos que se generen se hará de conformidad con la normatividad aplicable y se entregarán a un proveedor autorizado por esa Secretaría para la disposición final conforme a lo establecido en el Programa para el Manejo Integral de Residuos.
Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.	El Promovente se cerciorará que las empresas que subcontrate para el manejo y disposición final de los residuos cuenten con las autorizaciones de esa Secretaría y está consciente de su responsabilidad en el proceso.
Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.	Los residuos peligrosos que se generen serán manejados y dispuestos conforme al Programa para el Manejo Integral de Residuos, evitando la mezcla de éstos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales.

III.1.2. Reglamentos

III.1.2.1. Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental

Publicado en el DOF el 30 de mayo del 2000, tiene por objeto reglamentar a la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal y establece las obras o actividades que requieren autorización en esta materia. En tal sentido, el Proyecto se vincula con el REIA de la siguiente manera.

Tabla 6. Vinculación del Proyecto con el REIA.

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN
Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: A) HIDRÁULICAS: [...] IX. Modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales; Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de: a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas; b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros	La presentación de este documento representa el compromiso del Proyecto para cumplir con lo dispuesto en esta norma jurídica.
Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: I. Datos generales del proyecto, del Promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del proyecto; III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo; IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales. VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.	El estudio que se somete a evaluación cumple con todos y cada uno de los apartados que indica esta norma jurídica.

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN
Artículo 44.- Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar: I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación; II. 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, y III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	El proyecto contemplo en la elaboración de la MIA-P los criterios de dicho artículo, que es presentado por Controladora Dolphin para su evaluación.
Artículo 47.- La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate, deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.	Al respecto mi representada se compromete a cumplir con todas y cada una de los lineamientos establecidos por Secretaría para el desarrollo del RDN.

III.1.2.2. Reglamento de la LGVS

Publicado en el DOF el 30 de noviembre de 2006. Tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre. Los preceptos de este Reglamento que se vinculan con el proyecto que nos ocupa son los siguientes:

Tabla 7. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGVS.

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría [...].	El Proyecto no contempla un aprovechamiento extractivo de la vida silvestre; sin embargo, reducirá en lo posible el impacto que pudiese generar a la flora y la fauna en el área de Proyecto, a través de sus Programas de Manejo Integral de Flora y el de Manejo Integral de Fauna así como el Monitoreo de Tortugas, ya que se tiene conocimiento que en la zona en donde se pretende desarrollar el Proyecto, se realiza anidación de tortugas.

III.1.2.3. Reglamento de la LAN

Publicado en el DOF el 12 de enero de 1994. Tiene por objeto regular los procedimientos relativos, entre otros, a las concesiones y asignaciones contempladas en la LAN. Los preceptos de este Reglamento que se vinculan con el proyecto que nos ocupa son los siguientes:

Tabla 8. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LAN.

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ARTÍCULO 29.- Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del Promovente.	Para el desarrollo del Proyecto, no será necesario la solicitud de una concesión, debido a que no se utilizarán ni se ocuparán cuerpos de agua de competencia nacional.

III.1.2.4. Reglamento de la LGPGIR

Publicado en el DOF el 30 de noviembre de 2006. Tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Los preceptos del Reglamento que se vinculan con el proyecto que nos ocupa son los siguientes:

Tabla 9. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGPGIR.

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ARTÍCULO 16.- Los planes de manejo para residuos se podrán establecer en una o más de las siguientes modalidades: I. Atendiendo a los sujetos que intervienen en ellos, podrán ser: a) Privados, los instrumentados por los particulares que conforme a la Ley se encuentran obligados a la elaboración, formulación en implementación de un plan de manejo de residuos; [...] II. Considerando la posibilidad de asociación de los sujetos obligados a su formulación y ejecución podrán ser: a) Individuales, aquellos en los cuales sólo un sujeto obligado establece en un único plan, el manejo integral que dará a uno, varios o todos los residuos que genere [...]	Para la gestión integral de los residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, Controladora Dolphin elaborará los Planes y Programas Internos de Manejo correspondientes. De igual forma, la gestión integral de los residuos que provengan de material médico utilizado en los exámenes rutinarios de los animales, mismos que serán tratados como residuos biológico infecciosos, se apegarán a los Planes y Programa de Manejo Internos que se realicen al efecto.
ARTÍCULO 24. Las personas que conforme a lo dispuesto en la Ley deban registrar ante la Secretaría los planes de manejo de residuos peligrosos se sujetarán al procedimiento descrito en este artículo.	El Proyecto elaborará y registrará el plan de manejo para los residuos que genere conforme a esta disposición.
ARTÍCULO 42. Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: [...] II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida [...]	Con base en el estimado de residuos peligrosos que se generarán al año, se prevé que el Proyecto sea un pequeño generador de residuos peligrosos.

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones de esta disposición, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular [...]	Controladora Dolphin cumplirá con las condiciones establecidas en este artículo y por las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos.
ARTÍCULO 91.- La disposición final de residuos peligrosos puede realizarse en: I. Confinamiento controlado, y II. Confinamiento en formaciones geológicamente estables.	Controladora Dolphin se asegurará de que el tercero que contrate para realizar la disposición final de los residuos esté autorizado por la Secretaría y se haga responsable de su parte en el proceso.

III.1.3. Tratados internacionales

III.1.3.1. Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional (**RAMSAR**) fue ratificada por el Estado Mexicano en el año de 1986 y tiene como uno de sus objetivos principales el impedir ahora y en el futuro las progresivas intrusiones en la pérdida de humedales, en virtud del gran valor económico, cultural, científico y recreativo que representan.

En nuestro país existen 142 que cumplen los requisitos que señala la Convención, sumando un total de 8’620,240 hectáreas.

El 27 de noviembre de 2003, se registró en la lista de humedales de aportación Internacional, “**Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco**”, establecido con arreglo al artículo 21 de la Convención, como sitio No. 1321, contando con una superficie de 3,077 ha en su porción marina y 41,323 ha en su porción terrestre, ubicado en las coordenadas geográficas 96°20’21.21” y 96°02’54.49” de LO; 15°55’19.97” y 15°40’52.04” de LN.

La superficie que abarca el predio donde se realizará el desarrollo denominado “Dolphin Discovery Huatulco”, se ubica dentro del Sitio RAMSAR “Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco”, el cual se localiza en la franja costera del municipio de Santa María Huatulco, en el distrito de Pochutla, en la región de la Costa del estado de Oaxaca, en el sureste de la República Mexicana.

El área se encuentra a 28 Km en línea recta al sureste de la ciudad de Pochutla, cabecera distrital del mismo nombre y a 152 Km en línea recta al sureste de la capital del estado de Oaxaca.

Los poblados importantes del municipio cercanos al sitio son Santa María Huatulco y Santa Cruz Huatulco.

El proyecto consiste en la construcción y operación de un centro recreativo con delfinario, en una superficie de 4,510.40 m², en un predio en la Bahía Chahué, cuya actividad preponderante consistirá en la actividad de nado interactivo con delfines y prestación de servicios de esparcimiento a los visitantes; ésta actividad no representa ninguna acción contraria a la conservación del área misma, de forma tal que el presente proyecto, representa solamente el 0.00109% de la superficie terrestre del Sitio RAMSAR.

Derivado de lo anterior y toda vez que una superficie de 4,510.40 m² del polígono del proyecto se ubica dentro de la superficie del Sitio RAMSAR “Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco”, se considera aplicable al proyecto uno de los tratados internacionales de relevancia como lo es la Convención RAMSAR. La misión de la Convención es “la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”. La filosofía de RAMSAR gira en torno al concepto de “uso racional” de los humedales, definido como “el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del desarrollo sostenible”. Por consiguiente, la conservación de los humedales, así como su uso sostenible y el de sus recursos, se hallan en el centro del “uso racional” en beneficio de la humanidad.

Las Partes Contratantes, o Estados Miembros de RAMSAR se han comprometido a llevar a cabo los “tres pilares” de la Convención: designar humedales adecuados que cumplan los criterios para la Lista de Humedales de Importancia Internacional (Lista de RAMSAR) y garantizar su gestión eficaz; trabajar en pro del uso racional de todos los humedales de su territorio mediante la planificación nacional del uso del suelo, normativas y legislación apropiadas, medidas de gestión, y la educación del público; y cooperar internacionalmente con respecto a los humedales transfronterizos, los sistemas de humedales compartidos, las especies compartidas y los proyectos de desarrollo que puedan afectar a los humedales.

La inclusión de un sitio en la Lista de RAMSAR le confiere el prestigio del reconocimiento internacional y representa el compromiso del gobierno de tomar todas las medidas necesarias para asegurar el mantenimiento de sus características ecológicas. Si bien la inscripción en la Lista supone reconocer la importancia internacional del sitio, en el Artículo 2.3 de la Convención se estipula que la inclusión de un humedal en la Lista se realiza sin perjuicio de los derechos exclusivos de soberanía de la Parte Contratante en cuyo territorio se encuentra dicho humedal.

Es importante destacar, que si bien es cierto el predio donde se realizará la construcción y operación del “Dolphin Discovery Huatulco” Huatulco, Oaxaca, se encuentra dentro del sitio RAMSAR, también lo es que dicho predio se encuentra desprovisto de vegetación y menos aún de humedales o manglares, toda vez que se trata de una zona que se encuentra totalmente desmontada o carente de vegetación.

Ninguno de los elementos del proyecto se realizará sobre el humedal, con lo cual no se verá afectado el

flujo hidrológico del mismo.

No se prevé la afectación de la vegetación de manglar en ninguna de las etapas del proyecto, ya que el mismo se adecua a los instrumentos normativos y adopta las políticas de protección a los humedales.

Se implementará en coordinación con la Secretaría, una campaña de concientización en la comunidad de Santa Cruz Huatulco y zona aledañas, consistente en la visita al sitio del proyecto por diferentes escuelas del municipio, en las cuales se impartirán pláticas enfocadas a la definición de un sitio RAMSAR y la importancia de su conservación; este será impartido principalmente a niños, y se complementará con un recorrido interpretativo por el sitio que permita reforzar el concepto de Conservación de Humedales.

En el desarrollo del proyecto se observará, en todo momento, el cumplimiento de la legislación aplicable en materia de humedales, como lo son el artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre; Normas Oficiales Mexicanas NOM-059-SEMARNAT-2010 y NOM-022-SEMARNAT-2003; con el fin de no afectar este ecosistema y mantener sus características ecológicas, tal como lo marca la filosofía de la Convención de RAMSAR.

En la siguiente figura se puede apreciar la ubicación del Proyecto respecto al sitio RAMSAR **Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco**:

Figura 1. Ubicación del Proyecto respecto al sitio RAMSAR Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco



III.1.3.2. Convenio de Basilea

El Convenio de Basilea (CB) tiene como objeto reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos y su movimiento transfronterizo y fue ratificado por los Estados Unidos Mexicanos el 22 de febrero de 1991. Los residuos peligrosos generados durante la etapa de construcción serán manejados conforme a las disposiciones nacionales aplicables en la materia y no se pretende realizar movimientos transfronterizos de los mismos, por lo que no hay disposiciones que observar por parte de este Tratado Internacional.

III.1.3.3. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) busca la conservación de las especies amenazadas sujetas al comercio internacional, así como al aprovechamiento sustentable y la conservación de la biodiversidad. México se convirtió parte de este Tratado el 2 de julio de 1991.

Durante la operación del Proyecto, se utilizarán delfines, los cuales se encuentran en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo el estatus de Protección especial (Pr) y cuenta con los permisos

correspondientes de la Dirección General de Vida Silvestre los cuales se anexan al presente como Anexo Uno; en complemento, se cuenta con un programa de reproducción, con lo cual se elimina la captura de delfines del medio silvestre.

III.2. Programas de Ordenamiento Ecológico del territorio

III.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, publicado en el D.O.F. el día 7 de septiembre de 2012, está integrado por la **regionalización ecológica** (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los **lineamientos y estrategias ecológicas** para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **unidades ambientales biofísicas (UAB)**, representadas a escala 1:2'000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

El sitio donde se pretende desarrollar el proyecto se localiza en la Costa del Municipio de Santa María Huatulco, ubicado en la **Región Ecológica 8.15** y en la **Unidad Biofísica Ambiental (UAB) 144** en el contexto del presente ordenamiento, esta **UAB** tiene por nombre **Costas del Sur del Este de Oaxaca**.

Dicha UAB cuenta con una Política Ambiental de Protección; Protección, Aprovechamiento Sustentable y Restauración, con un eje rector de Desarrollo Social y Preservación de Flora y Fauna, así como una Prioridad de Atención Muy Alta. Tal y como se observa a continuación.

Figura 2. Ubicación del predio del Proyecto, dentro del POEGT, en la UAB Costas del Sur del Este de Oaxaca



De acuerdo a la regionalización del POETGT, el sitio de pretendida ubicación del proyecto se encuentra en la Región 8.15, aplicándole las siguientes estrategias ecológicas:

Clave región	8.15
UAB	144
Nombre de la UAB	Costa del Sur del Este de Oaxaca
Rectores del desarrollo	Desarrollo social preservación de flora y fauna
Clave de la política	8
Política ambiental	Protección, aprovechamiento sustentable y restauración
Nivel de Atención Prioritaria	Muy Alta
Reactores del desarrollo	Desarrollo Social – Preservación de Flora y Fauna -
Coadyuvantes del desarrollo	Ganadería - Poblacional
Asociados del desarrollo	Agricultura, minería, turismo
Otros sectores de interés	SCT
Estrategias	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13,14, 15, 15 Bis, 21, 22, 23, 24, 25, 26,27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44

A continuación, se desarrolla la vinculación de las actividades del Proyecto con las estrategias ecológicas aplicables:

Tabla 11. Vinculación del Proyecto con el POEGT

Estrategia	Vinculación
1. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio:	
Estrategia 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	
Acciones:	
Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación <i>in situ</i> , como las áreas naturales protegidas en los ámbitos federal, estatal y municipal de conservación ecológica de los centros de población, aquellas destinadas voluntariamente a la conservación y las designadas por su importancia a nivel internacional, incrementando el número de áreas que cuentan con un financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las autoridades. Sin embargo, es importante manifestar que, como una medida de compensación propuesta, se pretende realizar el mantenimiento de la playa colindante con el predio.
Fomentar la creación de mecanismos de apoyo para las comunidades rurales, grupos de comuneros, pescadores y campesinos que tengan áreas dedicadas a la conservación o que contribuyan a la protección de la biodiversidad de su área de influencia.	El presente lineamiento está dirigido a las Autoridades, por lo que no le es aplicable al Proyecto. Sin embargo, la empresa Promovente se da por enterada y participará con las autoridades en caso de ser requerida en las mesas de discusión para el establecimiento de los mecanismos a los cuales se hace referencia en el presente criterio.
Establecer mecanismos de coordinación institucional en los tres órdenes de gobierno para la autorización de obras y actividades en áreas propuestas para la conservación del patrimonio natural.	El presente lineamiento se encuentra dirigido a las Autoridades en los tres niveles de gobierno.
Promover en los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación.	Este criterio está dirigido al estado de Oaxaca y al municipio de Huatulco.
Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad.	Aunque esto es competencia de las autoridades, dentro de lo permitido como empresa privada, durante todas las etapas del proyecto se buscarán controles para prevenir los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad; esto se verá apoyado con campañas de capacitación del personal que labore en el proyecto, así como de la concientización de los habitantes y usuarios del desarrollo. Para ello se implementará una señalización que informe de la importancia de la conservación y protección de los recursos naturales y de las especies que se encuentran en el sitio.
Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.	La reproducción de los delfines se realizará considerando las medidas de seguridad necesarias que permitan la continuidad de la especie, sin manipulación genética.
Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional.	La Promovente se da por enterada y participará con las autoridades en caso de ser requerida, en las mesas de discusión para el establecimiento de los mecanismos a los cuales se hace referencia en el presente criterio.

Estrategia	Vinculación
Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de programas específicos para eventos como: huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones y de adaptación al cambio climático.	La Promovente se da por enterada y participará con las autoridades en caso de ser requerida en las mesas de discusión para el establecimiento de los mecanismos a los cuales se hace referencia esta coordinación en caso de contingencias hidro meteorológicas.
Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.	Con el desarrollo del Proyecto, no se pretende la modificación de ningún ecosistema natural ni de daño a ninguna especie en riesgo ni de flora ni de fauna.
Fomentar la creación y mayor cobertura de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).	El proyecto cuenta con las instalaciones en donde se maneja Vida Silvestre de manera confinada (PIMVS) antes Unidad de Manejo Ambiental para la Conservación de Vida Silvestre (UMA), para realizar el Aprovechamiento No extractivo de mamíferos marinos, consistente en el nado interactivo con delfines, dando cumplimiento a la normatividad ambiental.
Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.	La Promovente se da por enterada y participará con las autoridades en caso de ser requerida en el fomento de acciones para conservar los recursos.
Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales.	Estas acciones les corresponden a las autoridades, de ser solicitado, se colaborará con las autoridades en la medida de los posible.
Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación.	La Promovente se da por enterada y colaborará con las autoridades en caso de ser requerida para realizar las presentes acciones.
Celebrar convenios de concertación, con instituciones involucradas en la preservación de áreas naturales para promover y proponer que las zonas susceptibles de ser declaradas como área natural protegida sean inscritas legalmente según corresponda. Asimismo, promover la elaboración de planes de manejo y el asesoramiento a los sujetos agrarios involucrados.	En caso de requerirse se brindará apoyo a las instituciones para el cumplimiento de la presente acción.
Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo.	
Acciones:	
Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).	La Promovente maneja delfines, los cuales se encuentran en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo el estatus de Protección especial (Pr) y cuenta con los permisos correspondientes de la Dirección General de Vida Silvestre; en complemento, se cuenta con un programa de reproducción, con lo cual se elimina la captura de delfines del medio silvestre.

Estrategia	Vinculación
Diseñar planes y programas estratégicos para la restauración de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que han estado sometidas a un uso y manejo constante por la actividad antrópica.	El presente lineamiento no es aplicable al Proyecto, puesto que está dirigido a las Autoridades.
Formular directrices sobre traslocación de especies y programas de atención para las especies exóticas, así como para el control y erradicación de especies invasoras y plagas.	La Promovente se da por enterada del presente criterio y tomará las medidas correspondientes mediante la inclusión en el Programa de Manejo Ambiental de un apartado para el manejo de especies exóticas y control de plagas.
Erradicar especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de México, con énfasis en el territorio insular y en las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que se consideren prioritarias por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.	El presente lineamiento está dirigido a las Autoridades. Sin embargo, se tomarán las acciones correspondientes, para erradicar las especies exóticas existentes en el predio donde se llevará a cabo el proyecto.
Establecer disposiciones legales, administrativas y políticas en materia de translocación y el movimiento de especies, y que favorezcan la producción, comercio y consumo de las especies nativas.	No aplica al presente proyecto, ya que no se llevarán a cabo actividades de comercio y consumo de especies nativas.
Llevar a cabo evaluaciones técnicas y científicas sobre el impacto que provoca la autorización para la translocación e introducción de especies, sobre especies nativas y el ambiente en general.	El proyecto no prevé la introducción de especies exóticas en el sitio del proyecto.
Instrumentar el Programa de Conservación de Especies en Riesgo 2007-2012 y sus Programas de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo.	La Promovente se da por enterada del presente criterio y tomará las medidas correspondientes mediante la inclusión en el Programa de Manejo Ambiental. De igual forma, se implementará un Programa de conservación de tortugas marinas.
Fomentar la recuperación de especies en riesgo mediante proyectos de reproducción, translocación, repoblación y reintroducción, en el marco del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).	La Promovente cuenta con las instalaciones en donde se Maneja Vida Silvestre de manera confinada (PIMVS) antes Unidad de Manejo Ambiental para la Conservación de Vida Silvestre (UMA) para realizar el Aprovechamiento No extractivo de mamíferos marinos, consistente en el nado interactivo con delfines, los cuales se encuentran en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo el estatus de Protección especial (Pr). En cumplimiento a la Norma, se cuenta con un programa de reproducción, con lo cual se apoya la preservación de especie.
Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	
Acciones:	
Promover la integración de un sistema de apoyo al desarrollo científico que articule los esfuerzos, recursos y políticas de todas las instituciones de educación superior e investigación para el desarrollo e impulso de conocimiento sobre los ecosistemas y su biodiversidad.	Dentro del programa de Manejo Integral de Fauna se tiene considerada la colaboración y apoyo con instituciones educativas a nivel nacional e internacional.
Formular estrategias de apropiación y manejo de la biodiversidad, en diferentes escenarios ambientales y culturales, que deriven preferentemente en el diseño de	El presente lineamiento no le aplica al Proyecto ya que está dirigido a las Autoridades ambientales.

Estrategia	Vinculación
mejores técnicas de uso y el desarrollo de nuevos procesos industriales, productos y mercados para definir esquemas de manejo que permitan la sostenibilidad de los aprovechamientos.	
Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las áreas naturales protegidas y hacia fuera de ellas.	La promovente manifiesta su compromiso de colaborar con las acciones correspondientes que la autoridad le solicite para el cumplimiento de la presente acción.
Rescatar el manejo, formas de organización y valores derivados de los conocimientos empíricos o tradicionales, sean éstos etnobotánicos, etnozoológicos o de otro tipo.	En el análisis del sitio se incorporan conocimientos empíricos o tradicionales de las comunidades cercanas al sitio del proyecto.
Incorporar en la investigación sobre la biodiversidad, aspectos sociales y culturales (valores de uso, religiosos, estéticos, etc.); económicos (valor de los servicios ecológicos, usos actuales y potenciales y su aplicabilidad comercial, etc.), y de manejo (tecnologías, propagación, rehabilitación, etc.), además de los aspectos ecológicos y biológicos (demografía, diversidad genética, aspectos reproductivos, estatus, etc.).	Se considera incorporar en el análisis de la biodiversidad de la zona aspectos sociales, culturales, biológicos y ecológicos de los recursos naturales de flora y fauna.
Impulsar los estudios de valoración económica de los usos de la biodiversidad nacional, particularmente en el caso de los elementos más utilizados y de los usos que afectan negativamente los recursos.	Controladora Dolphin, S.A. de C.V. se da por enterada del presente criterio.
Realizar esfuerzos de modelaje e investigación científica orientada a evaluar los impactos de las emisiones a la atmósfera y el efecto que produciría el cambio climático en las áreas naturales protegidas y en ecosistemas naturales, así como en la abundancia relativa de las especies que sean clasificadas como prioritarias para la conservación, de conformidad con la Ley General de Vida Silvestre, previendo los efectos que los cambios de unos acarreen para otros.	Controladora Dolphin, S.A. de C.V. se da por enterada del presente criterio.
Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad.	Se propone como una medida de compensación, la implementación de una campaña de concientización de forma tal que sea posible informar a los habitantes de la región de la existencia de recursos naturales y zonas prioritarias, así como de la importancia de conservarlas.
	De la misma manera se coadyuvará con las autoridades en las campañas de difusión que informen, y alienten a la población de la localidad a conservar los recursos naturales del sitio.
Monitorear ecosistemas prioritarios amenazados.	La Promovente se da por enterada y en coordinación con las autoridades coadyuvará para establecer mecanismos de monitoreo que brinden información en la conservación ecosistemas prioritarios.
Monitorear “puntos de calor” en tiempo real para detectar incendios.	El presente lineamiento no le resulta aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades Ambientales.

Estrategia	Vinculación
Monitorear especies silvestres para su conservación y aprovechamiento.	La Promovente manejará delfines, los cuales se encuentran en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo el estatus de Protección especial (Pr) y cuenta con los permisos correspondientes de la Dirección General de Vida Silvestre; en complemento, se cuenta con un programa de reproducción, con lo cual se elimina la captura de delfines del medio silvestre.
Monitorear y evaluar las especies exóticas o invasoras.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, puesto que no se manejarán especies exóticas.
B. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable	
Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	
Acciones:	
Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, translocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades.
Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades.
Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades.
Realizar una evaluación, tanto en el aspecto agrícola como en el alimentario, de las bondades y riesgos derivados de la liberación, consumo o utilización de productos transgénicos y organismos modificados genéticamente, tanto para el ambiente como para la salud humana.	Para el desarrollo del Proyecto, no se llevarán a cabo actividades relacionadas con el ámbito agrícola.
Establecer un programa nacional de biotecnología que mida el valor económico de los recursos genéticos nativos, fomenta y oriente la investigación en ingeniería genética relacionada con especies nativas, establezca criterios, salvaguardas e indicadores de seguridad, y tenga también como propósito revalorar y reanimar el saber popular en torno al uso selectivo de la biodiversidad.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades.
Impulsar el conocimiento y la regulación del acceso a los recursos genéticos y sus usos, así como fomentar la expedición de patentes o registros asociados con la denominación de origen, la propiedad intelectual o el secreto industrial, según convenga, de los recursos genéticos derivados de la domesticación, selección o manipulación tradicional hecha por grupos mexicanos (indígenas, campesinos u otros).	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades.
Estrategia 5: Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	
Acciones:	

Estrategia	Vinculación
Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad.	El tipo de desarrollo del proyecto no permite adoptar dichas prácticas ni tecnologías.
Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades.
Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para regiones y cultivos, prácticas de mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, así como el desarrollo de manuales para estos temas. Lo anterior, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores rurales desarrollar sus actividades productivas con mayor certeza y de forma armónica con su entorno.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades y para el desarrollo del Proyecto no se llevarán a cabo actividades agrícolas.
Apoyar el desarrollo de proyectos ganaderos sustentables, que minimicen el impacto ambiental de la ganadería, que aprovechen las excretas en la obtención de biocombustibles para reducir la liberación de gases de efecto invernadero y que apoyen la recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades y para el desarrollo del Proyecto no se llevarán a cabo actividades ganaderas.
Proteger los agostaderos con apoyos del componente Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) del Programa de Usos Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades.
Identificar proyectos prioritarios de tecnificación del riego, dando prioridad a las regiones con menor disponibilidad de agua, con el fin de contribuir a un uso más eficiente y sustentable del recurso, elevar la productividad por volumen de agua utilizado, e incrementar la rentabilidad de las actividades agrícolas en beneficio de los productores.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades.
Impulsar la reconversión productiva y tecnológica, fomentando el establecimiento de cultivos con menores requerimientos hídricos y mayor presencia en el mercado, así como la modernización integral de los sistemas de riego, desde la fuente de abastecimiento, la conducción del agua a las parcelas y su aplicación a los cultivos.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades y para el desarrollo del Proyecto no se llevarán a cabo actividades agrícolas o de cultivo.
Promover estudios para identificar áreas de oportunidad para inducir la realización de pequeñas y medianas obras para el manejo y conservación del suelo, agua y biodiversidad.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Apoyo del Programa de Activos Productivos para ganadería diversificada.	El presente lineamiento no le es aplicable al proyecto, ya que no se trata de un desarrollo ganadero.
Estrategia 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	

Estrategia	Vinculación
Acciones:	
Incrementar la productividad del agua en distritos de riego.	No aplica al proyecto, ya que el sitio no se encuentra dentro de un Distrito de riego.
Rehabilitar y modernizar distritos y unidades de riego y temporal tecnificado.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades.
Promover el uso de agua residual tratada en los distritos de riego.	No aplica al proyecto, ya que el sitio no se encuentra dentro de un Distrito de riego.
Involucrar a las Asociaciones Civiles de Usuarios de Riego y a los Comités técnicos de Aguas Subterráneas en el impulso del ahorro de volúmenes y tecnificación del riego.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades.
Potenciar los recursos destinados a la modernización y tecnificación de la infraestructura hidroagrícola.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades.
Estrategia 7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	
Acciones:	
Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades. Además para el desarrollo del Proyecto, no se prevé el aprovechamiento forestal sustentable.
Mantener actualizada la zonificación forestal.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades.
Instrumentar los Consejos Regionales Forestales en las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORS).	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades.
Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.	
Acciones:	
Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y	En cumplimiento con el presente lineamiento, para la elaboración del presente documento, se realizó el análisis de los Servicios Ambientales existentes en el sitio y su valoración económica de la biodiversidad. Así pues, los Servicios Ambientales son los beneficios que la gente recibe de los diferentes ecosistemas, ya

Estrategia	Vinculación
conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.	sea de manera natural o por medio de su manejo sustentable, ya sea a nivel local, regional o global.
Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales, así como a los usuarios y proveedores.	Los servicios ambientales influyen directamente en el mantenimiento de la vida, generando beneficios y bienestar para las personas y las comunidades.
	Son ejemplos de servicios ambientales los siguientes:
	➤ Mitigación de los efectos del cambio climático;
	➤ Protección de la biodiversidad;
	➤ Refugio de fauna silvestre;
	➤ Belleza escénica, entre otros.
	Se dice que los servicios ambientales son beneficios intangibles (aquellos que sabemos existen, pero cuya cuantificación y valoración resultan complicadas) ya que, a diferencia de los bienes o productos ambientales, como es el caso de la madera, los frutos y las plantas medicinales de los cuales nos beneficiamos directamente, los servicios ambientales no se “utilizan” o “aprovechan” de manera directa, sin embargo nos otorgan beneficios, como tener un buen clima, aire limpio, o simplemente un paisaje bello.
	El concepto servicios ambientales es relativamente reciente y permite tener un enfoque más integral para interactuar con el entorno; por tal motivo, definir cuantos y como se verán afectados proporciona información del o de los ecosistemas forestales que serán afectados directamente por el proyecto. Analizar y explicar su importancia en función de las características del sitio de pretendida ubicación del proyecto y su zona de influencia. Precisar si el grado de afectación de los servicios ambientales es significativo a nivel del área de influencia directa del proyecto.
	Con la información aportada en la caracterización ambiental se identificaron los servicios ambientales más susceptibles por la construcción y operación del proyecto y se describen algunas acciones dentro de las medidas preventivas o compensatorias para evitar la pérdida de dichos servicios.
	Considerando que el proyecto se pretende realizar en una superficie de 4,510.40 m ² , los servicios ambientales enlistados, no se verán afectados.
	SERVICIOS AMBIENTALES EN RIESGO POR LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL DELFINARIO.
	1. Protección de la biodiversidad.

Estrategia	Vinculación
	La biodiversidad se refiere al número, la abundancia relativa y la composición de genes, especies, comunidades o paisajes. Todos estos atributos de la biodiversidad son determinantes de la tasa, magnitud y dirección de los procesos ecosistémicos, y por lo tanto, determinantes de la capacidad de los ecosistemas para brindar servicios a las poblaciones humanas. En particular, la composición de especies, y en menor medida su número, son muy importantes para la provisión de servicios ecosistémicos; sin embargo, tanto la composición como el número de especies pueden verse afectados por actividades antropogénicas. El mantenimiento de las complejas interacciones de los distintos componentes de la biodiversidad es fundamental para mantener a largo plazo la capacidad de los ecosistemas para brindar servicios. La provisión de prácticamente todos los servicios ecosistémicos es regulada por la biodiversidad. Esta modula la productiva primaria (asociados a servicios como la provisión de alimentos o de madera), el reciclaje de nutrientes y la formación y retención del suelo (asociado a servicios como el mantenimiento de la fertilidad y control de la erosión), o la regulación del ciclo hidrológico (asociada a servicios como la provisión de agua y regulación de su calidad). La biodiversidad tiene un papel fundamental en la capacidad de los ecosistemas para proporcionar de forma confiable servicios ecosistémicos. Es importante mencionar que al realizar las actividades de aprovechamiento No extractivo que se pretenden, no se afectará de manera significativa la biodiversidad local debido a que ya ha sido modificada desde hace más de 10 años.
Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.	Es importante mencionar que al realizar las actividades de aprovechamiento No extractivo que se pretenden, no se afectará de manera significativa la biodiversidad local debido a que ya ha sido modificada desde hace más de 10 años.
Ampliar la atención institucional en el otorgamiento de estímulos fiscales o cualquier otro tipo de instrumento económico, dirigido a promover mayor participación de distintos sectores en estudios ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades

Estrategia	Vinculación
Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales.	No aplica al proyecto, ya que el predio se encuentra totalmente desmontado desde hace varios años.
Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades.
Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorías Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades. Sin embargo, mi representada manifiesta su conformidad para coadyuvar en el fortalecimiento de la CONAFOR.
Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
C. Dirigidas a la Protección de los recursos naturales	
Estrategia 9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	
Acciones:	
Mantener actualizada la disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas hidrológicas del país y adoptar las medidas necesarias para el registro oportuno y veraz de los volúmenes concesionados y utilizados.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Instrumentar planes de manejo de acuíferos sobreexplotados.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades. Sin embargo, de los estudios realizados, no se considera que el acuífero esté sobreexplotado.
Propiciar la preservación de los ecosistemas del país procurando mantener el caudal ecológico.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Instrumentar proyectos de recarga artificial de acuíferos.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Operar Bancos de Agua.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Desarrollar sistemas regionales de información para reforzar la gestión del agua por cuenca y acuífero.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Dar un papel más relevante a los Comités Técnicos de Aguas en la gestión de los acuíferos.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Fortalecer la organización y funcionamiento de los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades

Estrategia	Vinculación
Reforzar los sistemas de medición y verificación del cumplimiento de los volúmenes concesionados.	En cumplimiento con el presente lineamiento, se colocarán sistemas de medición tanto en los pozos de extracción como en los pozos de absorción, de igual forma se contará con la medición de agua potable que suministre la red municipal.
Estrategia 10: Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos para su protección.	
Acciones:	
Identificar cuerpos de agua de atención prioritaria.	No aplica al proyecto.
Instrumentar reglamentos para el uso del agua en cuencas y elaborar proyectos de reglamentos en acuíferos prioritarios.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades.
Ejecutar el proceso de planeación, programación, presupuesto y aplicación obligatoria de los Programas Hídricos por Cuenca Prioritaria.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Establecer proyectos de veda de agua subterránea.	El agua que se obtendrá para la alberca de los delfines provendrá de aguas subterráneas salobre, por lo que se hará el mejor de los aprovechamientos del líquido.
Actualizar decretos de veda y poligonales acordes con las condiciones de agua renovable (disponibilidad) en las cuencas y acuíferos.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Establecer declaratorias de reserva de aguas superficiales y subterráneas.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Formular reglamentos para la distribución de las aguas superficiales por cuenca y subterránea por acuífero.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Estrategia 11: Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).	
Acciones:	
Contar con un programa de mantenimiento de infraestructura en las presas.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Crear un fondo nacional para el mantenimiento y rehabilitación de presas e infraestructura hidráulica mayor.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Asegurar que los volúmenes de agua concesionados estén acordes con la disponibilidad de las fuentes de abastecimiento.	En el presente proyecto se solicitará una concesión de aprovechamiento de agua y se asegurará que los volúmenes estén acordes con la disponibilidad de las fuentes de abastecimiento.
Estrategia 12: Protección de los ecosistemas.	
Acciones:	
Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que no se llevarán a cabo actividades agropecuarias o forestales.

Estrategia	Vinculación
ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.	
Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería.	Debido a la naturaleza del proyecto, esta estrategia no aplica al mismo.
Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Estrategia 13: Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	
Acciones:	
Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.	En caso del mantenimiento de jardines y áreas verdes se realizará sólo con productos que aparezcan en el manual plaguicidas autorizados CICOPLAFAST.
Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción.	El presente lineamiento no aplica al proyecto; sin embargo, mi representada está de acuerdo en que se controlen los sistemas de producción de plagas.
Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas en las actividades agrícolas.	No le aplica al proyecto por no tratarse de actividades agrícolas, sin embargo, en las áreas verdes del proyecto se emplearán productos autorizados en el manual de CICOPLAFAST.
D. Dirigidas a la Restauración	
Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.	
Acciones:	
Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.	El predio donde se desarrollará el proyecto carece de cobertura forestal, sin embargo, en las áreas verdes que tenga el desarrollo, se emplearán especies nativas.
Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.	La extensión de áreas verdes que incluye el proyecto permitirá evitar la erosión.
Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos.	La Promovente se da por enterada del presente criterio.

Estrategia	Vinculación
Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades.
Compensar las superficies forestales pérdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.	El sitio donde se desarrollará el proyecto, carece de superficie forestal.
Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción.	No aplica al proyecto, ya que en el sitio no se da la extracción de hidrocarburos.
Reforestación y re-vegetación de predios ganaderos apoyados, con el componente PROGAN.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que el mismo no se desarrollará en un predio ganadero.
Elaborar 32 Guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de agostaderos y obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua, por el componente PROGAN.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	
Estrategia 15: Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	
Acciones:	
Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Apoyar con información y conocimiento geocientífico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Estrategia 15 BIS: Coordinación entre el Sector minero y ambiental.	
Acciones:	
Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades

Estrategia	Vinculación
Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales que se desarrollen.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades.
E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	
Estrategia 21: Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	
Acciones:	
Diversificar y consolidar la oferta turística, a través del desarrollo de productos turísticos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.	El proyecto consiste precisamente en la diversificación de la oferta Turística para la zona de Huatulco, a través de un Servicio turístico recreativo y de educación ambiental.
Impulsar la integración de circuitos y rutas temáticas y regionales donde se integren las diversas categorías de productos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.	El proyecto se ubica en una zona turística privilegiada, al encontrarse en la colindancia con la zona federal marítimo terrestre de Playa Chahué a un costado de la Marina de ese mismo nombre, en donde claramente se pueden encontrar productos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cruceros, reuniones, deportivo, y ampliando la oferta turística con la operación del “Dolphin Discovery Huatulco”.
Vincular de manera transversal todas las acciones de planeación y desarrollo de oferta competitiva en las instancias de la SECTUR, FONATUR, Consejo de Promoción Turística de México (CPTM) y Centro de Estudios Superiores en Turismo (CESTUR).	En apego a la presente estrategia, es que el promovente adquirió el predio en ese sitio para coadyuvar con las acciones de desarrollo de ofertas competitivas que FONATUR ha realizado por varios años en Huatulco, es así como el Proyecto “Dolphin Discovery Huatulco” deberá ser considerado en la planeación y oferta competitiva a realizarse en el destino.
Integrar programas, acciones e instrumentos de fomento a la oferta como los programas tecnológicos, de asistencia técnica y financiamiento (MIPyMES).	No aplica al proyecto, toda vez que se trata de un desarrollo que presta servicios turísticos y de entretenimiento.
Sistematizar y socializar la información estratégica sobre el desarrollo turístico su evolución, perspectivas y competitividad entre otros.	Mi representada manifiesta que ha sido una empresa socialmente responsable a lo largo de nueve años.
Incorporar criterios ambientales (tales como: sistema de tratamiento de aguas, restauración de cubierta vegetal, manejo y disposición de residuos sólidos, otros) en la autorización de desarrollos turísticos en sitios con aptitud turística.	Mi representada está enterada del contenido del presente lineamiento e informa a esa Autoridad que se considerarán los presentes criterios ambientales en el desarrollo del proyecto.
Gestionar infraestructura de bajo impacto acorde con el tipo de turismo (de naturaleza, de aventura, rural, de la salud e histórico cultural) y asegurar un mantenimiento periódico.	El proyecto turístico “Dolphin Discovery Huatulco” aprovecha la infraestructura existente.
Estrategia 22: Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	

Estrategia	Vinculación
Acciones:	
Identificar y priorizar inversiones y acciones de política pública con criterios regionales de fortalecimiento y diversificación.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Identificar y priorizar inversiones y acciones de política con criterios regionales de impulso a zonas marginadas.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Actualizar y ampliar el Programa Agenda 21 para el Turismo Mexicano, mediante la evolución de la metodología de indicadores y el desarrollo de la capacidad de respuesta <i>in situ</i> para el seguimiento, verificación del cumplimiento de metas y su integración a los planes de desarrollo de los destinos turísticos.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades.
Promover acciones de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático en los destinos turísticos principalmente en las costas.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad ambiental competente.
Participar en los programas de investigación, sobre las causas y efectos de los fenómenos naturales, el perfeccionamiento de monitoreo y alertamiento de la población y los turistas en los destinos turísticos más vulnerables del país.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad ambiental competente.
Mejorar los criterios de operación de los Convenios de Coordinación en materia de reasignación de recursos, de manera que se apoyen proyectos que obedezcan a esquemas de planeación o de prioridades estratégicas regionales.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Fomentar que se generen las sinergias con el CPTM y FONATUR, para evaluar y en su caso rediseñar sobre la base de su evolución, cobertura geográfica y desempeño en los mercados, los programas regionales “Centros de Playa”, “Mundo Maya”, “Tesoros Coloniales”, “Ruta de los Dioses”, “Frontera Norte” y “En el Corazón de México”.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades.
Estrategia 23: Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
Acciones:	
Identificar segmentos de mercado nacionales e internacionales no atendidos y/o emergentes, así como sus necesidades de accesibilidad por infraestructuras, equipamientos y de financiamiento al consumo.	El proyecto “Dolphin Discovery Huatulco” se apega justamente a la presente estrategia, al ampliar la oferta de servicios turísticos en la zona.
Cartografiar y monitorear segmentos y nichos de mercado convencionales y especializados; actuales y emergentes.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Organizar la investigación de mercados y su socialización para apoyar la toma de decisiones entre entidades públicas, privadas y sociales.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades

Estrategia	Vinculación
Crear mecanismos para ampliar la práctica del turismo en el mercado doméstico.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Impulsar programas de turismo para segmentos especializados del turismo doméstico: adultos mayores, jóvenes, estudiantes, discapacitados y otros que se consideren pertinentes.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad ambiental competente.
Fomentar programas de financiamiento a la demanda de turismo doméstico, incluyendo equipamiento especializado para la accesibilidad de los discapacitados.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad ambiental competente.
A. Suelo Urbano y Vivienda.	
Estrategia 24: Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	
Acciones:	
Mejorar la infraestructura básica y el equipamiento de las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y proporcionará fuentes de empleo tanto en la etapa de construcción como de operación del proyecto, además durante la operación implementará programas dirigidos a la comunidad como parte de las acciones sociales de la empresa.
Generar las condiciones para que las familias mexicanas de menores ingresos tengan acceso a recursos que les permitan contar con una vivienda digna.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y proporcionará fuentes de empleo tanto en la etapa de construcción como de operación del proyecto.
Apoyar a las familias en condiciones de pobreza para que puedan terminar, ampliar o mejorar su vivienda y, de esta forma, tengan posibilidad de incrementar su patrimonio y mejorar sus condiciones de vida.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades. Sin embargo, la Promovente se da por enterada de la presente estrategia y proporcionará fuentes de empleo tanto en la etapa de construcción como de operación del proyecto.
Asegurar que las viviendas tengan acceso a la infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Regular la expansión de áreas urbanas cercanas a zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal, así como a zonas de amortiguamiento, recarga de acuíferos, áreas naturales protegidas y zonas de riesgo.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Promover que la creación o expansión de desarrollos habitacionales se autoricen en sitios con aptitud para ello e incluyan criterios ambientales que aseguren la disponibilidad y aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, además de sujetarse a la respectiva manifestación de impacto ambiental.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades.
B. Zonas de riesgo y prevención de contingencias.	
Estrategia 25: Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil.	
Acciones:	

Estrategia	Vinculación
Identificar el riesgo, calculando la pérdida esperada en términos económicos y el impacto en la población debida al riesgo de desastre.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades. Sin embargo, el proyecto cuenta con un plan de acción para casos de huracán incendio y/o cualquier otro tipo de contingencia ambiental.
Actualizar y capacitar a los responsables de protección civil y sensibilizar a la población sobre los riesgos naturales y antrópicos a los que se encuentran sujetos, así como de la necesidad de incorporar criterios relacionados con la gestión del riesgo en todos los ámbitos de gobierno.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades.
Promover un mayor financiamiento entre los sectores público y privado, y fortalecer prácticas de cooperación entre la Federación, los estados y la sociedad civil que permitan atender con mayor oportunidad a la población afectada por fenómenos naturales.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Asesorar y capacitar a los gobiernos locales para el diseño y elaboración de planes y programas de protección civil y ejecutar acciones que atiendan riesgos comunes de varios municipios de una zona.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Fortalecer los mecanismos para la atención a la población ante el impacto de fenómenos perturbadores, por medio del monitoreo, las alertas tempranas, incidiendo directamente en el fortalecimiento de mecanismos de gestión de emergencias.	
Incrementar las inversiones en la generación de mapas de riesgos de inundaciones; delimitación y demarcación de cauces, zonas federales y zonas inundables; construcción de infraestructura de protección, y mantenimiento y custodia de la infraestructura hidráulica existente.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Mejorar la información disponible sobre zonas de riesgo.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad ambiental competente.
Estrategia 26: Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.	
Acciones:	
Promover con fundamento en el Atlas Nacional de Riesgos y los Atlas Estatales de riesgo, la estructuración, adecuación y/o actualización de planes de desarrollo urbano municipal, con un énfasis particular en los peligros y riesgos a nivel local.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad ambiental competente.
Promover la inclusión de obras preventivas en los Programas Operativos Anuales de las dependencias y entidades federales, gobiernos estatales y municipales, con una visión transversal de gestión del riesgo.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Revisar e instrumentar programas de protección civil para presas de alto riesgo y diversa infraestructura hidráulica, así como diseñar e implementar planes para la atención de	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades

Estrategia	Vinculación
emergencias hidráulicas, conjuntamente con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la Comisión Nacional del Agua, y la Comisión Federal de Electricidad.	
Instrumentar medidas no estructurales para la reducción de la vulnerabilidad física (educación, información en medios de comunicación, difusión de alertas, reglamentos de construcción) para prevenir un desastre o la disminución de daños, así como implementar medidas estructurales, tales como, rehabilitación y refuerzo de vivienda, implementación de bordos, etc.	Tomando en cuenta la presente estrategia el promovente se apegará a los reglamentos de construcción vigentes para que la construcción resista los riesgos inminentes de la zona.
Reducir la vulnerabilidad de los sectores productivos mediante, esquemas de aseguramiento, aplicación de nuevas tecnologías y compromisos con la conservación de la agro biodiversidad y los ecosistemas frágiles.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Definir lineamientos que permitan articular o complementar objetivos, conceptos y metodologías que impacten en una mayor eficiencia del uso del territorio, así como en la posibilidad de articular las políticas sectoriales y de desarrollo urbano.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad ambiental competente.
Adoptar una estructura territorial que permita diseñar estrategias y políticas de adaptación, de una manera más eficaz basada en la funcionalidad ambiental del territorio.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
Asegurar que, en los instrumentos de planeación del territorio, que se promueven a diferentes escalas, se consideren los atlas de riesgos existentes.	El presente lineamiento no le es aplicable al Proyecto, ya que está dirigido a las Autoridades
C. Agua y Saneamiento.	
Estrategia 27: Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	
Acciones:	
Fomentar y apoyar el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas y promover el uso de aguas residuales tratadas.	
Fomentar el incremento de la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado, induciendo la sostenibilidad de los servicios.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad ambiental competente.
Fomentar la calidad del servicio de agua potable y saneamiento por parte de los municipios con el apoyo de los gobiernos estatales y el Gobierno Federal.	Se da por enterado de la presente estrategia.
Promover la certificación sistemática del personal directivo y técnico de los Organismos Operadores de Agua y Saneamiento.	Se da por enterado de la presente estrategia.
Promover, en coordinación con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, la creación de sistemas adecuados de disposición de residuos sólidos urbanos.	Se da por enterado de la presente estrategia.

Estrategia	Vinculación
Estrategia 28: Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	
Acciones:	
Mejorar el sistema de información estratégica e indicadores del sector hidráulico.	Se da por enterado de la presente estrategia
Promover el incremento de la proporción de aguas residuales tratadas y fomentar su reúso e intercambio.	Se promoverá esta estrategia
Monitorear y/o establecer sistemas de tratamiento de las aguas residuales industriales en particular en la industria petroquímica y en la explotación de hidrocarburos.	Se da por enterado de la presente estrategia, sin embargo, no es aplicable al desarrollo del proyecto.
Promover que las actividades económicas instrumenten esquemas de uso y reúso del agua.	Se da por enterado de la presente estrategia, sin embargo, no es aplicable al desarrollo del proyecto.
Promover el mejoramiento de la calidad del agua suministrada a las poblaciones.	Se da por enterado de la presente estrategia, sin embargo, no es aplicable al desarrollo del proyecto.
Fortalecer el proceso de formulación, seguimiento y evaluación de los programas hídricos de largo plazo por región hidrológica orientados a la sustentabilidad hídrica.	Se da por enterado de la presente estrategia, sin embargo, no es aplicable al desarrollo del proyecto.
Estrategia 29: Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	
Acciones:	
Desarrollar campañas en medios de comunicación sobre la importancia, uso responsable y pago del agua.	Se da por enterado de la presente estrategia, y el promovente coadyuvará en el desarrollo de dichas campañas en coordinación con las autoridades.
Impulsar programas de educación y comunicación para promover la cultura del uso responsable del agua.	Se da por enterado e impulsará los programas educativos y de comunicación, para el uso responsable del agua, en coordinación con las autoridades.
Incorporar el tema de la problemática y el manejo de los recursos hídricos en libros de texto de educación básica.	Se da por enterado.
Elaborar programas de gestión del agua en los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.	Se da por enterado.
Consolidar la operación del Consejo Consultivo del Agua (CCA) y del Comité Mexicano para el Uso Sustentable del Agua (CMUSA).	Se da por enterado y se coadyuvará con las autoridades, en caso de ser necesario.
Fomentar y promover el mantenimiento y la ampliación de una red de infraestructura de captación, almacenamiento y distribución, evitando el desvío o modificación de cauces.	Se da por enterado y se coadyuvará con las autoridades, en caso de ser necesario.
Fortalecer la Educación Ambiental para prevenir los asentamientos humanos irregulares en causas y generar una cultura de prevención ante fenómenos meteorológicos extremos en zonas de riesgo.	Se toma nota de la presente estrategia y se coadyuvará con ella en el momento indicado.
D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional.	

Estrategia	Vinculación
Estrategia 30: Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración inter e intrarregional.	
Acciones:	
Llevar a cabo un amplio programa de construcción de libramientos y accesos carreteros a ciudades principales a fin de mejorar la conexión de la infraestructura carretera con la infraestructura urbana.	Esta estrategia no es aplicable al proyecto. Sin embargo, el hecho de que exista una buena infraestructura carretera beneficia al proyecto y a toda la comunidad.
Intensificar los trabajos de reconstrucción, conservación periódica y rutinaria de la red federal libre de peaje, con el apoyo de sistemas de gestión de conservación a fin de optimizar los recursos y mejorar la calidad de los trabajos.	Esta estrategia no es aplicable al proyecto. Sin embargo, el hecho de que exista una buena infraestructura carretera beneficia al proyecto y a toda la comunidad.
Construir y modernizar la infraestructura carretera para las comunidades rurales, en especial en las más alejadas de los centros urbanos.	Esta estrategia no es aplicable al proyecto. Sin embargo, el hecho de que exista una buena infraestructura carretera beneficia al proyecto y a toda la comunidad.
Promover que, en el diseño, construcción y operación de carreteras y caminos, se evite interrumpir corredores biológicos y cauces de ríos, cruzar áreas naturales protegidas, así como, atravesar áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos.	Esta estrategia no es aplicable al proyecto. Sin embargo, se apoya que no se interrumpan los corredores biológicos y los cauces de los ríos.
Estrategia 31: Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	
Acciones:	
Atender las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante el mejoramiento de la infraestructura básica y equipamiento urbano, así como con la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad ambiental competente.
Fortalecer el rescate de espacios públicos deteriorados e inseguros para fomentar la identidad comunitaria, la cohesión social, la generación e igualdad de oportunidades y la prevención de conductas antisociales.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad ambiental competente.
Brindar asistencia técnica y apoyos para el fortalecimiento institucional y para la realización de estudios y proyectos en los municipios destinados al mejoramiento de la infraestructura, el equipamiento y la prestación de servicios en materia de transporte y movilidad urbana.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad ambiental competente, en orden de incluir el proyecto en la planeación del transporte y movilidad para la zona urbana del desarrollo.
Promover el incremento de la cobertura en el manejo de residuos sólidos urbanos.	El municipio se encarga de la recoja de residuos sólidos que sean generadas por los empleados, turistas y manejo de alimento de delfines. Se iniciará un programa de separación de residuos como plásticos, vidrio, aluminio, papel y cartón principalmente.
Mejorar la comprensión, experiencia y disfrute de las ciudades a través de la integración de estrategias de información y mecanismos de identidad en el mobiliario urbano, lo que contribuirá a fomentar la movilidad peatonal y turística, así como el acceso a los sistemas de transporte público.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad ambiental competente.

Estrategia	Vinculación
Promover la constitución de asociaciones de municipios para que impulsen conjuntamente proyectos dirigidos a la construcción o mejoramiento de infraestructura en materia de rellenos sanitarios, drenaje, agua potable, transporte urbano y suburbano.	No aplica al presente proyecto.
Estrategia 32: Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	
Acciones:	
Acelerar la regularización de los predios y propiciar un desarrollo más ordenado y menos disperso, en el que se facilite la concentración de esfuerzos en zonas con ventajas competitivas.	No aplica al proyecto.
Incrementar la disponibilidad de suelo apto impulsando mecanismos para la creación de reservas territoriales, tanto para uso habitacional como para actividades económicas, sujetas a disposiciones que garanticen el desarrollo de proyectos habitacionales en un entorno urbano ordenado, compacto, con certidumbre jurídica, con infraestructura, equipamientos y servicios adecuados y suficientes.	No aplica al proyecto.
Concluir la regularización de los asentamientos irregulares que existen hoy en día, acompañados de una política de fortalecimiento municipal y reservas territoriales para que las ciudades puedan crecer de forma ordenada y asegurando los derechos de propiedad de sus habitantes.	No aplica al proyecto.
Promover que las áreas verdes <i>per cápita</i> en las zonas urbanas se ajusten a los estándares recomendados por la Organización Mundial de Salud, OMS, y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE.	No aplica al proyecto.
E. Desarrollo social.	
Estrategia 33: Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	
Acciones:	
Mejorar el ingreso promedio de los hogares rurales con menores percepciones económicas en términos reales.	Esta estrategia no es aplicable al proyecto. Sin embargo, con las fuentes de trabajo que se generaran se contribuirá a darle cumplimiento.
Aplicar el Programa Especial Concurrente (PEC) (Ley de Desarrollo Rural Sustentable) a través de la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable (CIDRS).	Esta estrategia no es aplicable al proyecto. Sin embargo, se apoya la misma.
Acrecentar la articulación de los recursos y esfuerzos que, en materia de desarrollo de capacidades para la población rural, impulsan los organismos públicos, sociales y privados en los ámbitos federal, estatal y municipal, mediante el	No aplica.

Estrategia	Vinculación
fortalecimiento del Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SINACATRI).	
Establecer proyectos regionales de carácter integral y solicitar al poder Legislativo un presupuesto específico y exclusivo para este tipo de proyectos con recursos de aplicación concurrente.	No aplica.
Coordinar la formulación y realización de los Programas Municipales y Estatales de Capacitación Rural Integral (PMCRI), dentro de la estrategia del SINACATRI y la operación del Servicio Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SENACATRI).	No aplica.
Atender preferentemente las demandas de los habitantes rurales de bajos ingresos en materia de desarrollo de capacidades, inversión rural y organización para la operación y consolidación de proyectos de diversificación económica y productiva, que tomen en cuenta explícitamente las necesidades e intereses de los hombres y de las mujeres.	No aplica.
Brindar atención prioritaria en el desarrollo de capacidades a los segmentos de la población con mayores rezagos y tradicionalmente excluidos, tales como mujeres, jóvenes e indígenas, con la finalidad de que generen sus propias iniciativas de desarrollo.	No aplica.
Estrategia 34: Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	
Acciones:	
Dar prioridad de atención presupuestal y focalización de recursos a los territorios de alta y muy alta marginación.	No aplica.
Promover la integración económica de grupos y organizaciones de productores rurales a partir de esquemas de cooperación y fortalecimiento empresarial para acceder a los mercados con productos de valor agregado, buscando su inserción y permanencia efectiva en las redes de valor.	No aplica.
Inducir la participación de la población rural de las zonas marginadas en proyectos productivos que aprovechen la riqueza artística, cultural, artesanal, gastronómica y del paisaje de sus territorios.	Como parte de la contribución en esta estrategia el promovente podrá dar un espacio una vez al año o la temporalidad que convenga con los interesados para la exposición de artesanías, cultura, gastronomía entre otros.
Generar condiciones para que los productores rurales visualicen y aprovechen las oportunidades de negocio que significan la producción y comercialización de los productos orgánicos y comercialmente no tradicionales en los mercados nacionales e internacionales.	Como parte de la contribución en esta estrategia el promovente podrá dar un espacio una vez al año o la temporalidad que convenga con los interesados para la exposición de artesanías, cultura, gastronomía entre otros.
Promover la difusión de experiencias exitosas y de buenas prácticas empresariales en materia de diversificación entre productores rurales y sus organizaciones.	Esta estrategia no es aplicable al proyecto. Sin embargo, se apoya la misma.

Estrategia	Vinculación
Impulsar acciones para que las localidades aisladas tengan atención prioritaria para la construcción de caminos que las comuniquen eficientemente a las cabeceras municipales y éstas con las capitales estatales.	Esta estrategia no es aplicable al proyecto. Sin embargo, se apoya la misma.
Disponer de equipamiento para establecer y acceder a los servicios de Internet que faciliten a la población dar a conocer las potencialidades de sus recursos y acceder a información relevante para la vida económica de las localidades y el desarrollo del territorio municipal.	Esta estrategia no es aplicable al proyecto. Sin embargo, se apoya la misma.
Atender la insuficiencia o mala calidad de los bienes y servicios indispensables para la población de los territorios con los mayores grados de marginación y mayor incidencia de pobreza entre sus habitantes, desde una perspectiva integral de sus necesidades.	Esta estrategia no es aplicable al proyecto. Sin embargo, se apoya la misma.
Aprovechar la estructura social para contribuir al abatimiento del índice de marginación.	Esta estrategia no es aplicable al proyecto. Sin embargo, se apoya la misma.
Distribuir de manera compensatoria los apoyos de equipamiento para las regiones de acuerdo con su nivel de desarrollo, dando prioridad a las menos desarrolladas, con el fin de aumentar sus oportunidades de progreso.	Esta estrategia no es aplicable al proyecto. Sin embargo, se apoya la misma.
Estrategia 35: Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	
Acciones:	
Inducir la creación de un sistema flexible de prestaciones sociales para los trabajadores eventuales del campo, que integre conceptos como la portabilidad de la seguridad social, la reversión de recursos para la subrogación de servicios y la participación del sector patronal y de los gobiernos en la prestación de los mismos.	El promovente aplicará las normas y leyes vinculadas con la seguridad social de sus empleados durante las diferentes etapas del proyecto.
Inducir la formalización de las relaciones laborales de los mercados de trabajo rural y de una mayor cultura laboral con mecanismos como desarrollo de capacidades, reconocimiento de antigüedad laboral acumulada y de ahorros personales para el retiro, procurando que no se incrementen los costos de producción.	El promovente aplicará las normas y leyes vinculadas con el trabajo de sus empleados durante las diferentes etapas del proyecto.
Establecer acciones de prevención de riesgos de desastres en coordinación con las instancias federales, estatales y municipales de protección civil.	El promovente se coordinará con las instancias de protección civil del municipio, para aplicar las acciones para prevenir riesgos.
Apoyar a los productores de menor desarrollo relativo afectados por fenómenos climatológicos extremos para atender los efectos negativos de esos fenómenos y reintegrar a los productores a sus procesos productivos.	Esta estrategia no es aplicable al proyecto. Sin embargo, se apoya la misma.

Estrategia	Vinculación
Usar instrumentos de cobertura contra riesgos de desviación financiera ante la ocurrencia de fenómenos climatológicos que afecten las actividades agropecuarias.	Esta estrategia no es aplicable al proyecto. Sin embargo, se apoya la misma.
Estrategia 36: Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	
Acciones:	
Fomentar la reconversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad y con demandas de mercado en zonas con bajo y mediano potencial agrícola.	No aplica al proyecto.
Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de una política de producción orgánica con manejo sustentable.	No aplica al proyecto.
Canalizar mayores recursos para promover la acuacultura rural.	No aplica al proyecto.
Fortalecer la acuacultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de producción acuícola rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.	No aplica al proyecto.
Promover la producción agrícola orientada a la producción de bioenergéticos, en áreas y cultivos con viabilidad, así como establecer las bases para impulsar la producción, tecnificación, comercialización y empleo de la biomasa.	No aplica al proyecto.
Aprovechar sustentablemente la diversidad genética cuidando que no se pierdan los bosques y selvas en la producción de bioenergéticos.	No aplica al proyecto.
Proporcionar los apoyos técnicos y presupuestales que se requieran para fomentar la creación de cadenas productivas relacionadas con los bioenergéticos.	No aplica al proyecto.
Apoyar el financiamiento para la instalación de biodigestores de alto potencial, que permitan aprovechar la generación de biogás, para la generación de energía eléctrica y calórica, entre otros.	No aplica al presente proyecto.
Consolidar los programas de apoyo alimentario vigentes.	No aplica al presente proyecto.
Garantizar el acceso de alimentos básicos a precios justos destinados a la población en condición de pobreza.	No aplica al presente proyecto.
Estrategia 37: Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	
Acciones:	

Estrategia	Vinculación
Desarrollar actividades que permitan aumentar las habilidades, conocimientos y capacidad de gestión de los grupos rurales prioritarios y comunidades con presencia indígena, señalados en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), así como asistirlos de manera permanente en sus proyectos productivos.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad ambiental competente.
Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad competente.
Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres, así como la de sus hijos.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad competente.
Facilitar la integración de la mujer al mercado laboral mediante la expansión del sistema de estancias infantiles.	La Promovente se da por enterada del presente criterio.
Estrategia 38: Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	
Acciones:	
Asegurar que ningún niño o joven quede fuera de las instituciones educativas por tener que trabajar en actividades domésticas o productivas para asegurar su sustento o el de su familia.	La Promovente se da por enterada del presente criterio.
Promover la asistencia y permanencia escolar a través de becas educativas para la población más pobre.	
Otorgar becas y apoyo para la adquisición de útiles escolares a los niños y jóvenes de familias que viven en condición de pobreza, con el fin de que tengan acceso a una educación de calidad que les permita desarrollar sus capacidades y habilidades para vincularse de manera efectiva con el mercado de trabajo.	El presente lineamiento no es aplicable al Proyecto ya que esta dirigido a las Autoridades.
Apoyar a las personas en condiciones de pobreza para la entrada y permanencia a educación técnica, media y superior u otro tipo de capacitación que facilite el acceso a mejores fuentes de ingreso.	El presente lineamiento no es aplicable al Proyecto ya que esta dirigido a las Autoridades.
Brindar asistencia técnica y capacitación con el fin de facilitar el acceso a fuentes de financiamiento productivo.	No aplica al presente proyecto.
Estrategia 39: Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	
Acciones:	
Promover que las personas en condiciones de pobreza tengan acceso a los servicios de salud y que asistan regularmente tanto a la atención médica como a la capacitación que llevan a cabo las instituciones especializadas.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad competente.

Estrategia	Vinculación
Estrategia 40: Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
Acciones:	
Impulsar políticas públicas que atiendan las necesidades de los adultos mayores, y promover cambios para que las instituciones públicas y la sociedad puedan enfrentar el envejecimiento de la población.	El proyecto “Dolphin Discovery Huatulco” contará con acceso para personas con dificultades motoras, de igual forma se dará prioridad a los adultos de la tercera edad.
Elaborar un Programa de Acción Integral para Adultos Mayores que guíe a las personas hacia un envejecimiento saludable y digno.	
Estrategia 41: Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Acciones:	
Procurar el acceso a redes sociales de protección a indígenas, niños y mujeres en condición de violencia, a las personas con discapacidad y a los jornaleros agrícolas, con el fin de que puedan desarrollarse plena e íntegramente.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad competente.
Fortalecer las instituciones para las mujeres en las entidades gubernamentales, además de fomentar la cooperación de la sociedad, el gobierno y las instituciones académicas del territorio para prevenir, detectar y atender la violencia contra las mujeres.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad competente.
3. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.	
A. Marco Jurídico	
Estrategia 42: Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	
Acciones:	
Defender los derechos de los sujetos agrarios ante los órganos jurisdiccionales o administrativos como función permanente de servicio social, desarrollando programas permanentes de vigilancia al cumplimiento de la ley.	No aplica al proyecto.
Promover programas de ordenamiento de la propiedad rural que garanticen la seguridad y certeza jurídica en la tenencia de la tierra, a fin de reducir la incidencia de conflictos en el campo y facilitar el desarrollo del mercado de tierras.	No aplica al presente proyecto.
Desincorporar tierras de propiedad social para inducir el crecimiento ordenado de ciudades o centros de población.	No aplica al proyecto.
Promover la restructuración y consolidación de las formas organizativas y asociativas al interior de los Núcleos Agrarios, para optimizar el aprovechamiento de sus recursos conforme a sus vocaciones	No aplica al presente proyecto.
B. Planeación del ordenamiento territorial.	

Estrategia	Vinculación
Estrategia 43: Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	
Acciones:	
Desarrollar herramientas de información geográfica, empleando tecnologías actuales como la Cartografía Digital y los Sistemas de Información Geográfica, para facilitar el análisis geográfico, geológico, biológico y estadístico de las características de los Núcleos Agrarios y las Localidades Rurales vinculadas, que contribuya al fortalecimiento de las actividades de organización, gestión y planeación en la propiedad rural.	No aplica al presente proyecto.
Contribuir al desarrollo rural sustentable, integrando y manteniendo actualizada la información registral y catastral de la propiedad rural del país.	No aplica al presente proyecto.
Integrar al Catastro Rural Nacional información geográfica, geológica, biológica, de uso y vocación del suelo de los Núcleos Agrarios y Localidades Rurales vinculadas.	No aplica al presente proyecto.
Estrategia 44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	
Acciones:	
Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas.	No aplica al presente proyecto.
Establecer procesos de planeación regional que generen políticas sectoriales, transversales, de impacto regional acordes con la realidad de cada región; espacios de diálogo entre los actores públicos y privados involucrados para lograr acuerdos de desarrollo regional; y mecanismos que fomenten la colaboración intersecretarial e institucional en materia de desarrollo regional.	No aplica al presente proyecto.
Fomentar la formulación y aplicación de los programas de ordenamiento ecológico en las costas, estados y municipios que por sus características ambientales resulten de atención prioritaria.	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad competente.
Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.	No aplica al proyecto.
Generar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento	La Promovente se da por enterada de la presente estrategia.

Estrategia	Vinculación
ecológico. Asimismo, hacer del conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales.	

III.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (**POERTEO**) fue publicado en el al Gaceta Oficial del estado el pasado 27 de febrero de 2016.

Su objetivo principal es buscar un equilibrio entre las actividades productivas, antropogénicas y la protección a los recursos naturales. Busca lograr un desarrollo sustentable basado en tres ejes:

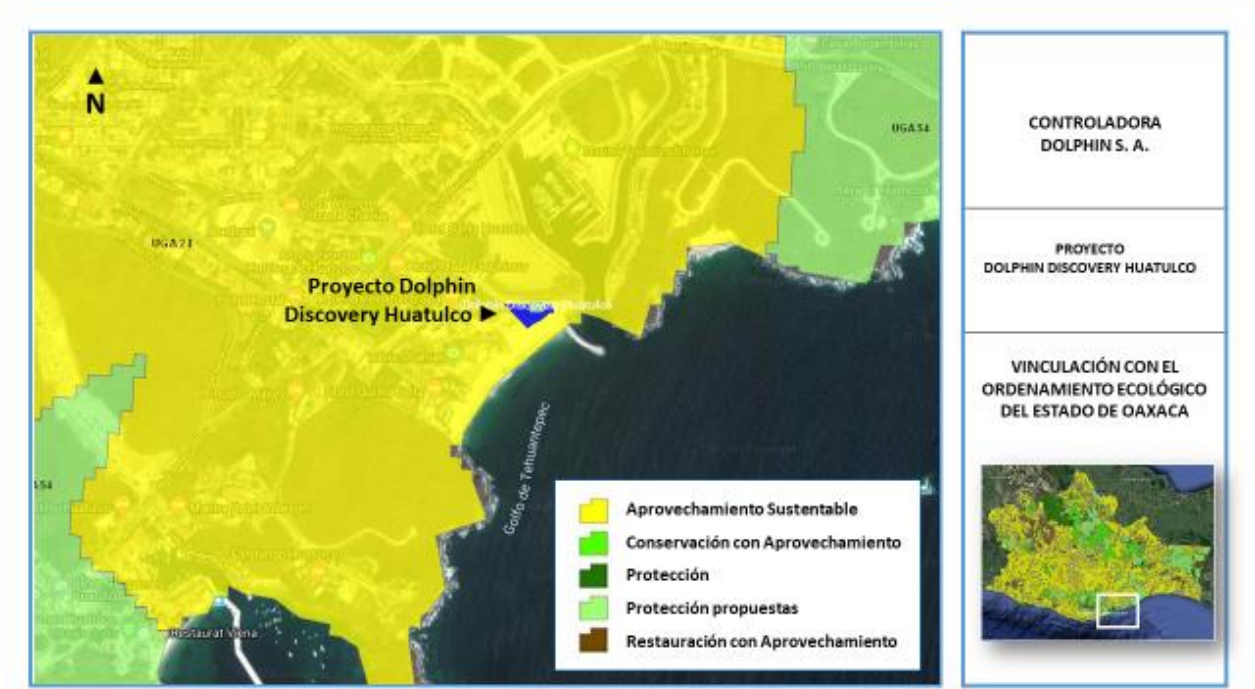
- a) Social
- b) Económico
- c) Medio Ambiente

Dentro del mismo se prevén cuatro políticas ambientales necesarias para prevenir o disminuir las afectaciones al ambiente y consecuentemente, minimizar los conflictos ambientales entre sectores:

1. Política de Aprovechamiento: compuesta por áreas que pos sus características son apropiadas para uso y el manejo de los recursos naturales, de tal forma que resulte eficiente, socialmente útil y no genere un impacto negativo en el ambiente.
2. Política de Conservación: compuesta por áreas o elementos naturales cuyos usos actuales, basados en aptitud, no interfieren con su función ecológica relevante, por lo que se busca mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales.
3. Política de Restauración: compuesta por áreas con procesos de deterioro ambiental acelerado, en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.
4. Política de Protección: compuesta por áreas naturales susceptibles de integrarse al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) o a los sistemas equivalentes en el ámbito estatal. Poseen características ecológicas relevantes que deben protegerse, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos ecológicos.

Tal como se puede observar en la siguiente imagen, el Proyecto se encuentra dentro la UGA- 024, sujeta a la política de aprovechamiento sustentable:

Figura 3. Ubicación del Proyecto respecto al POERTEO.



A la mencionada UGA, tiene las siguientes características:

Uso condicionado	Agrícola, acuícola, industria, ganadería	Vinculante no aplicable al proyecto
Política ambiental	Aprovechamiento sustentable	Vinculante aplicable al proyecto
Sin aptitud o usos incompatibles	Apícola, forestal, industria eólica, minera	Vinculante no aplicable al proyecto
Usos no recomendados	Ecoturismo y turismo	Vinculante aplicable al proyecto
Usos recomendado predominante	Asentamientos humanos	Vinculante no aplicable al proyecto
Superficie	243,355.54 ha	

A continuación se muestra la vinculación del Proyecto con los lineamientos establecidos para la UGA-024:

Tabla 11. Vinculación del Proyecto con el POERTEO.

Lineamiento	Criterio	Vinculación
L-24	Dotar de infraestructura acorde a las necesidades de centros de población para el manejo de residuos y mejoras en la distribución y consumo de agua, promoviendo el uso de técnicas orientadas hacia la conservación de suelos y de agua, así como la concentración de asentamientos humanos para evitar su expansión desordenada, con el fin de disminuir la presión hacia los recursos así como mantener y conservar las zonas de bosque y selvas que representan actualmente 15,958 ha.	El proyecto cuenta con una superficie de 5,054.96 m2, lo que representa el 0.0002% de la superficie total de la UGA 24. Si bien es función del gobierno municipal desarrollar la infraestructura necesaria para satisfacer a los centros de población. La operación del proyecto hará uso de la infraestructura existente para el consumo de agua potable y disposición de residuos urbanos. Con el fin de mantener un desarrollo sustentable, dentro de las políticas de Discovery Huatulco es llevar a cabo la separación de residuos sólidos urbanos, manejo especial y los residuos peligrosos que la operación del proyecto genere, realizando la correcta disposición de cada uno de ellos, además de implementar estrategias que permitan la disminución de residuos, así como el reciclado; con lo que se estará contribuyendo a la conservación del suelo y ahorro de agua. En cuanto a los asentamientos humanos, son políticas y estrategias de competencia municipal y estatal. En cuanto al manejo de residuos: Se contará con una cámara fría y una cámara seca para la disposición temporal de los residuos, mismas que tendrán capacidad suficiente para tres días, independientemente que la recolección municipal se realice diariamente Al interior de las instalaciones una vez que se encuentre en operación contará con un sistema de recolección diaria de residuos en pasillos, oficinas, estacionamiento, comercios, bar, botes para basura, áreas de servicio y andadores. Estos residuos serán entregados al servicio de limpia de Bahías de Huatulco para su disposición final en el relleno sanitario de la zona, localizado aproximadamente a 2 km al noroeste del poblado La Crucecita, el cual es administrado por la empresa Baja Mantenimiento. Este relleno sanitario recibe diariamente la basura que se recolecta de la zona hotelera; se tienen un estricto control del acceso y se mantiene en las

Lineamiento	Criterio	Vinculación
		mejores condiciones para su correcta operación; no existe pepena dentro de él. Se estima que la población total (fija y flotante) genera en promedio 0.750 kg/día/hab., con generaciones atípicas en los períodos vacacionales
C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	El área del proyecto se ubica colindante a la Marina Chahué, mismo que tiene un muelle perimetral para 88 posiciones para embarcaciones hasta de 150 pies, dicha marina está construida de concreto armado así como los andadores, cuenta con un estacionamiento para remolques de embarcaciones. De acuerdo a los trabajos de campo realizados el pasado mes de mayo de 2019, se identificó un sólo tipo de vegetación en el predio correspondiente a vegetación inducida. Es importante mencionar que la vegetación en el entorno del predio es prácticamente nula. Las obras del proyecto se desplantarán, principalmente, en el área ocupada por vegetación inducida, por lo que no se requiere de CUSTF.
C-014	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	El área del proyecto se ubica colindante a la Marina Chahué, mismo que tiene un muelle perimetral para 88 posiciones para embarcaciones hasta de 150 pies, dicha marina está construida de concreto armado así como los andadores, cuenta con un estacionamiento para remolques de embarcaciones. La dársena recibe los escurrimientos de las precipitaciones de la cuenca de la bahía de Chahué y descarga a canales abiertos, el canal CH 1 vierte su caudal directamente a la marina, el canal CH-4 descarga su caudal a la entrada de la marina y el canal CH-2 descarga en la bocana en la zona de playa, por lo que hay probabilidades de azolve Por lo antes expuesto el proyecto “Dolphin Discovery Huatulco” no modificará en absoluto los cuses naturales y/o flujos de escurrimientos perennes y temporales.
C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menos de 50 m	Tal como se ha mencionado, el área del Proyecto es colindante a la Marina Chahué, misma que tiene un muelle perimetral para 88 posiciones para embarcaciones de hasta 150 pies. Dicha

Lineamiento	Criterio	Vinculación
		marina está constituida de concreto armado así como los andadores, cuenta con un estacionamiento para remolques de embarcaciones. De acuerdo con los trabajos de campo, se identificó un solo tipo de vegetación en el predio, correspondiente a vegetación inducida. Es importante mencionar que la vegetación en torno al predio del proyecto es prácticamente nula.
C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	Este criterio aplica a las acciones que deberá ejercer por obligatoriedad la autoridad municipal. Sin embargo, la Promovente se compromete a realizar un correcto manejo de los residuos en las diferentes etapas del proyecto. Tal Como se propone en las medidas de mitigación de la presente MIA-P.
C-019	En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas.	El presente lineamiento no es vinculante al proyecto, ya que no contempla realizar actividades acuícolas.
C-020	Se deberán tratar las aguas residuales que se vean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.	Las aguas residuales se canalizarán al sistema de alcantarillado sanitario: Está dividido en 4 zonas independientes (la Entrega, Santa Cruz-Cuenca del Valle de la Bahía de Chahué Cuenca de la Bahía de Tangolunda y zona de Conejos-Copalita. Las cuatro zonas turísticas y urbanas del Desarrollo Bahías de Huatulco tienen una red de atarjeas y colectores contruidos con tuberías de concreto y pozos de visita de mampostería de tabique, tienen cárcamos de bombeo y plantas de tratamiento. Al proyecto le corresponde la zona Santa Cruz-Cuenca del Valle de la Bahía de Chahué, que cuenta con una planta de tratamiento con capacidad de manejo de 170 l/s. El cárcamo de Chahué recibe las aportaciones de la zona baja de la bahía. Drenaje pluvial: Las zonas urbanas de desarrollo turístico tienen un sistema de atarjeas, colectores y cunetas que descargan sus aguas a canales que encausan los escurrimientos pluviales al mar. La mayoría de los canales siguen

Lineamiento	Criterio	Vinculación
		su trayectoria natural hasta su desembocadura. En el caso de Chahué descargan todas las precipitaciones captadas en la cuenca de los arroyos y ríos del valle de Chahué. El proyecto contará con drenaje pluvial canalizado a una red, además contará con 4 pozos pluviales, para lo cual se tramitarán sus autorizaciones competencia de CONAGUA, una vez aprobado el proyecto. Durante la etapa de preparación y construcción del proyecto se generará agua residual derivada de los sanitarios portátiles contratados para el personal de obra, por lo que se contratará el servicio de renta y mantenimiento de casetas sanitarias portátiles. La empresa contratada será la responsable del manejo y disposición final de estas aguas negras. Es necesario considerar que también se generarán aguas residuales producto de la preparación de alimentos así como de la limpieza de los utensilios de la cocina los cuales serán canalizados al drenaje sanitario de la ciudad.
C-023	Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas cercanas a esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.	El proyecto “Dolphin Discovery Huatulco” se considera un centro recreativo que integra la educación ambiental y científica, por lo que está completamente alejado de ser un desarrollo habitacional. Por lo que hay una desconexión con este vínculo con este criterio.
C-024	Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5km de industrias con desechos peligrosos.	El Proyecto se considera un centro recreativo que integra la educación ambiental y científica, por lo que está completamente alejado de ser un desarrollo habitacional. Por lo que hay una desconexión con este vínculo con este criterio.
C-025	Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2500 habitantes de acuerdo al censo de población actual, mientras que en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	Si bien este criterio aplica como una obligatoriedad para las autoridades locales, cabe señalar que las aguas residuales provenientes del proyecto serán canalizadas a una planta de tratamiento de aguas residuales con capacidad suficiente.
C-026	Todos los asentamientos humanos, viviendas, estacionamientos comerciales, industriales y de servicios, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requerimientos previstos en las disposiciones legales en la materia.	Como ya se mencionó, en este caso el proyecto cuenta con el servicio de alcantarillado municipal. Al proyecto le corresponde la zona Santa Cruz-Cuenca del Valle de la Bahía de Chahué, que cuenta con una planta de tratamiento con

Lineamiento	Criterio	Vinculación
	Para asentamientos rurales dispersos, deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.	capacidad de manejo de 170 l/s. El cárcamo de Chahué recibe las aportaciones de la zona baja de la bahía.
C-027	Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas con acuíferos sobreexplotados.	El proyecto “Dolphin Discovery Huatulco” se considera un centro recreativo que integra la educación ambiental y científica, por lo que está completamente alejado de ser un desarrollo habitacional. Por lo que no es vinculante
C-028	Se evitará el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.	El proyecto “Dolphin Discovery Huatulco” es un centro recreativo que integra la educación ambiental y científica, por lo que está completamente alejado de ser un desarrollo habitacional. Por lo que no es vinculante
C-029	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecta la dinámica hidrológica	El predio solo cuenta vegetación inducida. Respecto al despalme de la misma se observa en el sitio, arena que se retirará con una motoconformadora y finalmente será reubicada en la playa después de haber sido cribada y evitar que lleve material contaminante.
C-031	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberán cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	La zona del proyecto se considera de alta sismicidad, razón por la cual las especificaciones en la estructura de la construcción del proyecto deberá cumplir con las normas de construcción que garanticen la resistencia de los sismos, así como los embates de posibles huracanes, al igual que en las medidas de seguridad en las instalaciones, rutas de evacuación en caso de siniestro, mismo que deberá estar aval de protección civil municipal y cumplir con los requisitos que señale dicha dependencia.
C-032	En zonas de alto riesgo, principalmente donde existan la intersección de riesgos de deslizamientos e inundaciones (ver mapa de riesgos) no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	El proyecto “Dolphin Discovery Huatulco” es un centro recreativo que integra la educación ambiental y científica, que no es habitacional.
C-033	Toda obra de infraestructura en zonas de riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	Como se ha señalado el proyecto no alterará los flujos hidrológicos.
C-043	Los hatos de ganadería intensiva se deberán mantener a una distancia mínima de 500 metros de cuerpos y/o afluentes de agua.	El presente lineamiento no es vinculante al Proyecto, ya que no se realizarán actividades de ganadería.

Lineamiento	Criterio	Vinculación
C-044	El uso de productos químicos para el control de plagas en ganado deberá hacerse de manera controlada, con dosis óptimas y alejadas de afluentes o cuerpos de agua.	El presente lineamiento no es vinculante al Proyecto, ya que no se realizarán actividades de ganadería.
C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5 km de desarrollos habitacionales o centros de población.	El proyecto no es vinculante El presente lineamiento no es vinculante al Proyecto, ya que no se trata de una industria que genere residuos peligrosos.
C-046	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados	El presente lineamiento no es vinculante con el Proyecto. Los tipos de residuos que se generen son en su mayor parte residuos sólidos urbanos, así mismo se contempla una generación mínima de residuos peligrosos. Para los residuos que sean generados, serán sujetos a una correcta disposición.

III.3. Áreas Naturales Protegidas

Oaxaca es un estado conocido por su biodiversidad biológica y cultural. Las prácticas de conservación y la contribución al desarrollo sustentable de este territorio tan complejo y extenso, requiere de la unión de conocimientos, fuerzas y recursos de los diferentes niveles de gobierno y sociedad.

El establecimiento y operación de las Áreas Protegidas de carácter estatal constituyen actualmente la estrategia más importante para la conservación del patrimonio biológico de Oaxaca y de los servicios ambientales que brinda a toda la población en general. El aprovechamiento de los ecosistemas y biodiversidad que poseen debe efectuarse dentro de límites que impone la necesidad de conservarlas a largo plazo.

En el estado de Oaxaca, desde hace 12 años se han decretado seis Áreas Naturales Protegidas por parte de Gobierno Estatal, cuatro de ellas clasificados como Parques Estatales y dos como Zonas de Reserva Ecológica, en conjunto cubren una superficie de 8,667.51 hectáreas (el 0.09 por ciento de la superficie total del estado), éstos se hayan ubicados en diversas regiones del Estado de Oaxaca y albergan una importante variedad de especies de fauna y flora.

Actualmente las Áreas Naturales Protegidas presentan numerosas adversidades para lograr su conservación y preservación derivado de múltiples actores como:

- Invasión de asentamientos irregulares.
- Irregularidades en la tenencia de la tierra.

- Prácticas de agricultura y ganadería extensiva.
- Explotación forestal.
- Incendios forestales.
- Saqueo de recursos naturales.
- Entre otros.

Por lo anterior es necesario sumar esfuerzos entre la sociedad civil, ONG, Instituciones Gubernamentales y el Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable, para que se logren contrarrestar los efectos negativos que amenazan la preservación de las Áreas Naturales protegidas, conservando así la amplia gama de servicios ecosistémicos que nos ofrecen.

Las áreas naturales protegidas de competencia estatal se enlistan en la siguiente tabla:

Tabla 12. Áreas Naturales Protegidas Estatales del Estado de Oaxaca

Nombre del Área	Municipio	Categoría de ANP	Fecha de decreto	Superficie (ha)	Coordenadas geográficas	Coordenadas UTM	Tipo de vegetación	Especies forestales relevantes	Programa de manejo
Cerro Ta-Mee	San Juan Bautista Cuicatlán	Parque Estatal	27-sep-1997	20.06	17°49'10" latitud norte, 96°59'5" longitud oeste	713583.312, 1971360.76 zona 14	Selva Xerófila	Amate, Higo, Guapinol, Aguacatillo, Roble, Cedro, Palmas, Ceibas, Cactus, Biznagas y Casahuate	No
Hierve el Agua	San Lorenzo Albarradas	Parque Estatal	6-dic-1997	4,125.10	16°52'40" latitud norte, 96°15'35" longitud oeste	791966, 1868062 zona 14	Selva Baja Caducifolio	Pino, Ocote, Sabino y Palma	No
Parque Ecológico Regional del Istmo	Juchitán y El Espinal	Parque Estatal	17-jun-2000	30.42	16°29'2" latitud norte, 95°1'36" longitud oeste	283637.354, 1823558.81 zona 15	Selva baja Caducifolio y Matorral Xerófilo	Guirisifia, Caoba, Guanacaste, Guayacán, Brasil, Roble, Ceiba y Granadillo	No
Cerro del Fortín	Oaxaca de Juárez	Parque Estatal	30-oct-2004	87.99	17°4'45" latitud norte, 96°44'5" longitud oeste	741074, 1889713 zona 14	Bosque de encino, Matorral Xerófilo y Selva Baja Caducifolia	Encino, Mezquitil, Cordon, Copal, Ocotillo, Pochote, Eucalipto, Jacaranda y Guaje	Si
La Sabana	San Juan Cotzocón, Mixe	Reserva Estatal	14-abr-2007	2,050	17°24'20" latitud norte, 95°25'50" longitud oeste	241783, 1926060 zona 15	Selva alta y mediana perennifolia	Pino, Cedro y Ceiba (Plantación Forestal)	No
Cerro del Fortín, Cruz Blanca y Cerro del Crestón	Oaxaca de Juárez	Reserva ecológica	14-nov-1992	No especifica el Decreto	17°7'15" latitud norte, 96°43'5" longitud oeste	742795, 1894346 zona 14	Bosque de pino-encino Matorral Xerófilo y Selva baja caducifolia	Encino, Pino-Encino, Mezquitil, Cordon, Copal, Ocotillo, Pochote, Eucalipto, Jacaranda y Guaje	No

En el Estado de Oaxaca se han establecido ocho Áreas Naturales Protegidas con decreto Federal que representan el 3.4% de la superficie total del estado. El predio donde se ubicará el proyecto “Dolphin Discovery Huatulco” no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida (Figura 4).

Oaxaca cuenta hoy con 8 áreas naturales protegidas, con decreto presidencial (Reserva de la Biosfera Tehuacán Cuicatlán, Parque Nacional Huatulco, Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Parque Nacional Benito Juárez, Monumento Natural Yagul, Santuario Playa Escobilla, Santuario de la Playa de la Bahía de Chacahua y el Área de Protección de Flora y Fauna Boquerón de Tonalá.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) informó que se consideran para Oaxaca las Regiones Prioritarias para la Conservación Istmo Oaxaqueño, Chinantla, Sierra Norte, Yautepec, Costa y Copalita.

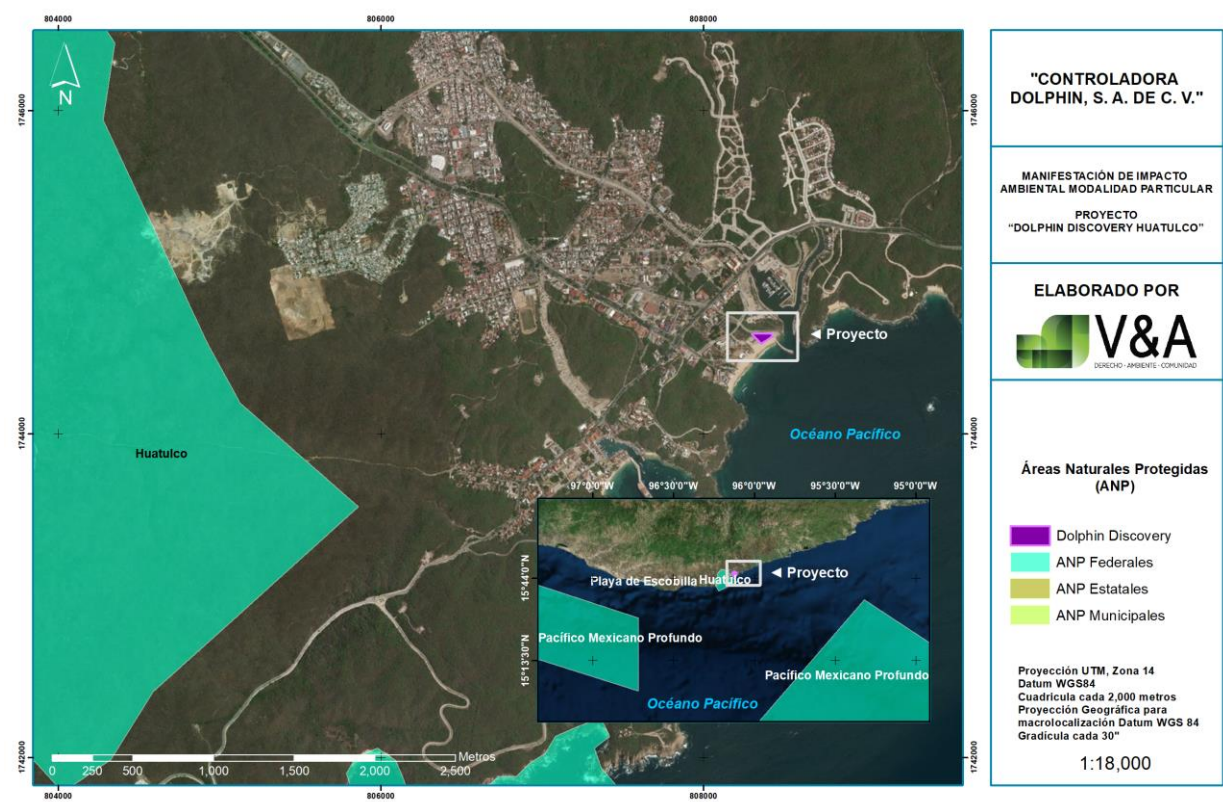
En cuanto la conservación voluntaria Oaxaca es pionero en esta modalidad de conservación ocupando el primer lugar a nivel nacional con 89 áreas con certificado lo que suma un total de 106.289.11 ha conservadas por iniciativa y deseo de sus propietarios, éstas iniciativas han surgido de grupos étnicos, Chinantecos y Zapotecos, ubicados principalmente en el Istmo y la Chinantla. Por lo anterior, el estado de Oaxaca destaca en cuanto al número de certificados expedidos y de superficie reflejada en hectáreas, convirtiéndose en líder del proceso de certificación en México al concentrar más del 40 por ciento del instrumento, con 124 certificados y una superficie de 141 mil 846.32 hectáreas.

De hecho, en los últimos nueve años Oaxaca ha formalizado 124 iniciativas de conservación voluntaria con respaldo legal.

Las áreas Naturales protegidas federales en el estado de Oaxaca, conforman una extensión de 510,054.23 ha y representan el 5.22% del territorio estatal.

El ANP más cercana es el Parque Nacional Huatulco a una distancia de 2.5 km, tal como puede observarse en la siguiente figura:

Figura 4. Ubicación del Proyecto respecto a la ANP Parque Nacional Huatulco



III.4. Normas Oficiales Mexicanas

III.4.1. Aguas

DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES		
Norma Oficial Mexicana	Rubro	Vinculación con el proyecto
NOM-001-SEMARNAT-1996	QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.	Durante la etapa de operación, serán generadas aguas residuales, provenientes del retrolavado de la alberca de los delfines, dicha agua será canalizada a su vertido final que será un pozo profundo de absorción y que dará cumplimiento a la normatividad.
NOM-002- SEMARNAT-1996	QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO URBANO O MUNICIPAL.	En su etapa operativa, el proyecto generará aguas residuales resultante de los servicios de regaderas y sanitarios, así como del área de preparación de alimento de los delfines. Se contará con un sistema interno de drenaje y alcantarillado, en donde verterán las aguas residuales de los sanitarios y regaderas, así como de la cocina. Este sistema estará conectado a la red de drenaje municipal.

DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES		
Norma Oficial Mexicana	Rubro	Vinculación con el proyecto
NOM-003-CNA-1996	REQUISITOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE EXTRACCIÓN DE AGUA PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN DE ACUÍFEROS.	A fin de garantizar la no infiltración de contaminantes al acuífero subyacente aprovechable, las características definitivas de los pozos de aprovechamiento y absorción deben cumplir con esta norma y con las recomendaciones y/o especificaciones señaladas en el estudio geohidrológico que debe realizarse en el predio.

III.4.2. Emisiones

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA		
NOM-041-SEMARNAT-2006	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.	La generación de gases o emisiones a la atmósfera provendrán de la combustión interna de vehículos automotores que trasladen todos los equipos y materiales de construcción, así como de la máquina perforadora, lo cual no representa un riesgo ambiental, toda vez que se verificará que los subcontratistas realicen el mantenimiento periódico a los vehículos.
NOM-050-SEMARNAT-1993	QUE STABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE GASES CONTAMINANTES PROVENIENTES DEL ESCAPE DE LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACIÓN QUE USAN DIÉSEL O GAS LICUADO DE PETRÓLEO, GAS NATURAL U OTROS COMBUSTIBLES ALTERNOS COMO COMBUSTIBLE.	La vinculación con esta norma, se debe a que serán emitidos gases del escape de los vehículos que trasladen los materiales de construcción y los equipos de perforación, lo cual no constituye un riesgo ambiental, ya que verificará que los subcontratistas realicen el mantenimiento periódico a los vehículos.

III.4.3. Residuos

RESIDUOS PELIGROSOS, SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL		
NOM-052-SEMARNAT-2005	QUE ESTABLECE LAS CARACTERÍSTICAS, EL PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y LOS LISTADOS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS	En la etapa operativa, se realizarán exámenes rutinarios a los delfines, estos residuos serán tratados como Residuos Biológico Infecciosos y serán almacenados y trasladados a sitio de tratamiento autorizado por empresas acreditadas.
NOM-054-SEMARNAT-1993,	QUE ESTABLECE EL PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA INCOMPATIBILIDAD ENTRE DOS O	Para la elaboración del Programa de Manejo Integral de Residuos se han considerado los criterios y procedimientos establecidos en la NOM-054-SEMARNAT-1993.

RESIDUOS PELIGROSOS, SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL		
	MAS RESIDUOS CONSIDERADOS COMO PELIGROSOS POR LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-SEMARNAT-1993.	
NOM-161-SEMARNAT-2011	QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS PARA CLASIFICAR A LOS RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL Y DETERMINAR CUÁLES ESTÁN SUJETOS A PLAN DE MANEJO; EL LISTADO DE LOS MISMOS, EL PROCEDIMIENTO PARA LA INCLUSIÓN O EXCLUSIÓN A DICHO LISTADO; ASÍ COMO LOS ELEMENTOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA FORMULACIÓN DE LOS PLANES DE MANEJO.	El Programa de Manejo Integral de Residuos toma en cuenta dentro de sus objetivos los criterios que se establecen en esta Norma Oficial para la determinación de sus protocolos.

III.4.4. Flora y Fauna

FLORA Y FAUNA		
NOM-059-SEMARNAT-2010	QUE ESTABLECE LA PROTECCIÓN AMBIENTAL-ESPECIES NATIVAS DE MÉXICO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES-CATEGORÍAS DE RIESGO Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN O CAMBIO-LISTA DE ESPECIES EN RIESGO.	La categorización establecida en esta norma constituye la base del diseño del Programa de Manejo Integral de Flora y Fauna, así como del Sub Programa de Rescate y Reubicación de Flora, Subprograma de Manejo y Rescate de Fauna.
NOM-135-SEMARNAT-2004	PARA LA REGULACIÓN DE LA CAPTURA PARA INVESTIGACIÓN, TRANSPORTE, EXHIBICIÓN, MANEJO Y MANUTENCIÓN DE MAMÍFEROS MARINOS EN CAUTIVERIO.	El proyecto durante su etapa operativa tendrá de 5 a 7 delfines Nariz de botella o Tonina (<i>Tursiops truncatus</i>), con los cuales se permitirá su interacción y convivencia con los visitantes al Centro Recreativo con delfinario. Por lo que la construcción de las instalaciones, captura, exhibición, manejo y manutención de dichos animales, deberá cumplir con esta Norma. Para atender la demanda diaria de dotación de agua para las operaciones del proyecto, se contará con una cisterna de 7 metros de ancho por 8 metros de largo y una altura de 1.8 metros con capacidad de 100 m3 de agua y esta agua será suministrada por el Sistema de Agua Potable de Bahías de Huatulco. En cuanto al suministro de energía eléctrica, está será suministrado por la Comisión Federal de Electricidad en la localidad, con el transformador 200 KVA Trifásico

FLORA Y FAUNA		
		y el equipo calculado y definido en el proyecto de instalaciones, ubicado en casa de máquinas. La ductería correspondiente serán canalizadas al SITE por medio de las trincheras de instalaciones para distribuir la energía eléctrica a cada una de las instalaciones así como a la iluminación del alumbrado de las áreas exteriores. Todo esto será canalizado por vía subterránea. La alberca de delfines contará con una superficie de 1,214.51 m2 de espejo de agua, profundidad de 4.00 m y un volumen de agua de 4000 m3. El estanque o alberca es una instalación cerrada y tiene las siguientes dimensiones: DHM no es menor a 7.32 m. $DHM = 2.74 \times 4 = 10.96$ Volumen para dos cetáceos = $(DHM/2) \times 3.14 \times \text{profundidad}$ $Volumen = (10.96/2) \times 2 \times 3.14 \times 4$ $Volumen = 377.18 \text{ m}^3$ (para dos cetáceos) $ASM = (3 \times 2.74)^2 \times 3.14 / 3 = 35.36$ (Para los primeros 3 cetáceos) $ASM = (3 \times 2.74/2)^2 \times 3.14 \times 2$ $ASM = 106.08$ (para 3 cetáceos) $ASM \text{ Delfín adicional} = (2 \times 2.74/2)^2 \times 3.14 \times 4 = 23.57$ $Volumen = ASM \times 9$ $Volumen = 106.06 \times 9 = 954.72 \text{ m}^3$ (para 3 cetáceos) $Volumen = 23.57 \times 9 = 212.13 \text{ m}^3$ Lo anterior indica una capacidad de carga total para 29 delfines tomando como base el DHM, y para 25 delfines tomando como base la ASM en el confinamiento primario, así como una carga de 3 delfines para el confinamiento secundario tomando en cuenta el DHM, y 4 delfines, tomando en cuenta el ASM; con base en esto se demuestra que las dimensiones de la alberca son idóneas ofreciendo un espacio basto, para la contención de los 8 delfines que se albergarán en el PIMVS, cumpliendo en todo momento con las especificaciones que marca la Norma Oficial Mexicana en comento. El confinamiento primario tendrá las siguientes dimensiones 1,214.51 m2 y un volumen de 4000 m3. El diámetro del confinamiento será de aproximadamente 30 m. $DHM = 2.74 \times 4 = 10.96$ Asimismo, se contará con un confinamiento secundario, el cual contará con un área de 273.94 m2, profundidad de 4 metros y un volumen de 1040.97 m3, el cual podrá ser utilizado como área de cuarentena, debido a que poseerá un sistema de

FLORA Y FAUNA		
		filtración independiente así como una compuerta de aluminio, que mantendrá el área totalmente hermética, sin permitir el intercambio del agua, para evitar así la posible contaminación patógena hacia el resto de la alberca de los delfines, el terminado de esta alberca es en loseta, lo cual facilitará su limpieza. De igual forma, se hace del conocimiento se esa Autoridad que no se pretenden confinar a los ejemplares en instalaciones al aire libre; si bien las instalaciones se encuentran al aire libre, es posible asegurar las condiciones de temperatura del agua y el aire no se implica una condición adversa para su bienestar. Para asegurar y mantener la calidad del agua en las instalaciones de la alberca para delfines, se realizarán las siguientes acciones: Análisis quincenales de bacterias coliformes en todos los confinamientos, donde se vigilará que el número máximo permitido no exceda de 1,000 N.M.P. (Número más Probable), por cada 100 ml de agua. Medición de la salinidad del agua: No será necesario ya que este hábitat contará con agua de mar proveniente de pozo de extracción. Potencial de Hidrógeno (pH): Se realizarán tres mediciones diarias, en horarios espaciados, para verificar que los valores se encuentren entre 6 y 8 unidades. Temperatura: se realizarán tres mediciones diarias, en horarios espaciados, donde se verificará que los valores se encuentren entre los rangos de 14 a 27°C. Todos los registros de las mediciones realizadas se vaciarán en bitácoras o informes, los cuales se conservarán por 3 años y en disposición de las autoridades competentes que los soliciten. Se contará con un programa de limpieza de la alberca, para controlar la higiene del agua, se hará una limpieza manual de toda materia orgánica e inorgánica visible; así como de las paredes y el fondo de las albercas, la frecuencia será determinada con base en la claridad del agua.

FLORA Y FAUNA		
		Es importante mencionar que cada ejemplar o grupo de ejemplares de delfín nariz de botella, que participen en una sesión interactiva, contarán con un periodo de descanso no menor del doble del tiempo que duró la sesión. El tiempo de interacción con los visitantes asignado a cada delfín a lo largo del día no excederá las 4 horas. El número de participantes para los programas serán como máximo 10 personas por delfín para los programas de 30 minutos de duración, mientras que para los programas de 45 minutos de duración se podrán tener como máximo 8 participantes por delfín. El tiempo mínimo de descanso total por delfín es de 20 horas a lo largo del día. Asimismo, se informa a esa Autoridad que los ejemplares utilizados para las actividades del delfinario son adultos y por el momento no se cuenta con hembras gestantes y en caso de haberlas, no serán utilizadas en las actividades de manejo o exhibición por el público. En ningún caso, se utilizarán drogas para facilitar o permitir a los visitantes la exhibición, manejo o el nado con los animales.
NOM-162-SEMARNAT-2012	QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PROTECCIÓN, RECUPERACIÓN Y MANEJO DE LAS POBLACIONES DE LAS TORTUGAS MARINAS EN SU HÁBITAT DE ANIDACIÓN.	Controladora Dolphin no realizará ningún tipo de obra o actividad en la zona de playa que pueda afectar a las tortugas marinas durante la temporada de anidación, y se compromete a participar en todas las actividades de conservación que le sean requeridas por las autoridades ambientales correspondientes. De igual forma se informa a esa Autoridad, que se implementará un Programa de Monitoreo de Tortugas Marinas.

III.4.5. Ruido

RUIDO		
NOM-080-SEMARNAT-1994	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.	La generación de ruidos provenientes de los camiones de transporte de equipo de osmosis inversa, materiales de instalación y construcción y del equipo manual (taladros, martillos, etc.) de construcción es inevitable, sin embargo, se tendrá especial cuidado para exigirles el uso de silenciadores y la adecuada afinación de sus motores (por ser un área turística).
NOM-081-SEMARNAT-1994	QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE	El Promovente llevará a cabo estudios en materia de ruido conforme a esta Norma para verificar que se cumplan los límites señalados.

	EMISIÓN DE RUIDO DE LAS FUENTES FIJAS Y SU MÉTODO DE MEDICIÓN.	

III.5. Sitios Prioritarios

La regionalización implica la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. La importancia de regionalizaciones de tipo ambiental estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así, proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad.

En este contexto, el Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) se orienta a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas. Estas delimitaciones regionales no tienen la facultad de regular el uso de suelo, por lo que no prohíben ni establecen condiciones para obras o actividades en su interior, y tampoco tienen la facultad de normar, en este caso, obras de infraestructura.

Por ello, estas regionalizaciones no son jurídicamente vinculantes con el proyecto Dolphin Discovery Huatulco, sin embargo, fueron tomadas en consideración a efecto de identificar elementos, factores y fragilidad de los ecosistemas involucrados en el desplante de pretendida ubicación del proyecto que se pretende desarrollar.

III.5.1. Regiones Terrestres Prioritarias

El proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se circunscribe en el Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO, que se orienta a la detección de áreas, cuyas características física y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos.

El sitio de pretendida ubicación del proyecto, se ubica dentro de la región terrestre prioritaria 129 (RTP 129) Sierra sur y costa de Oaxaca, esta región se ubica entre las coordenadas 15° 40'55" N y 95° 11'41" y 97° 34'57" O e incluye 66 municipios del estado de Oaxaca, entre los que destacan Salina Cruz, Santo Domingo Tehuantepec, Crucecita, Santa Mará Huatulco, incluida el ANP Bahía de Huatulco y San Gabriel Mixtepec. En total, abarca una superficie de 9,346 km2 (Figura 17).

La RTP Sierra Sur y Costa de Oaxaca es importante por la diversidad biológica que presenta, destacando una gran variedad de encinos así como una alta concentración de vertebrados endémicos. Es centro de origen y diversificación de vertebrados, plantas vasculares y mariposas. Además es importante por los servicios ambientales que proporciona como son el aporte de agua y funcionar a manera de sumidero de carbono.

La diversidad de ecosistemas que contiene va desde selvas bajas caducifolias, selvas medianas, bosques mesófilos de montaña y bosques de pino y encino que responden a un gradiente altitudinal; sin embargo, predominan los bosques de pino-encino en la parte norte y la selva mediana caducifolia en la costa al sur. Existen pocas áreas con bosque mesófilo de montaña.

Tabla 13. Tipos de vegetación de la RTP 129 Sierra Sur y Costa de Oaxaca

TIPO DE VEGETACIÓN	CARACTERÍSTICAS	SUPERFICIE DE LA RTP (%)
Bosque de pino	Bosques predominantes de pino. A pesar de distribuirse en zonas templadas, son característicos de zonas frías.	35%
Selva baja caducifolia	Comunidad vegetal de 4 a 15 m. de altura en donde más del 75% de las especies pierden las hojas durante la época de secas.	16%
Selva mediana subcaducifolia	Comunidad vegetal de 15 a 30 m. de altura en donde un 50% de las especies conservan las hojas todo el año.	15%
Agricultura, pecuario y forestal	Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos puede ser permanente o de temporal.	10%
Bosque mezófilo de montaña	Bosque con vegetación densa, muy húmedos, de clima templado. Solo se presenta en laderas superiores a los 800 m.	9%
Bosque de encino	Bosques en donde predomina el encino. Suelen estar en climas templados y en altitudes mayores a los 800 m.	8%
Selva mediana subperennifolia	Comunidad vegetal de 15 a 30m. De altura en donde un 25 a 50% de las especies tiran las hojas.	7%

La ubicación del Proyecto respecto a la RTP Sierra Sur y Costa de Oaxaca, se muestra en la siguiente figura:

Figura 5. Ubicación del Proyecto respecto a la RTP Sierra Sur y Costa de Oaxaca, se muestra en la siguiente figura:



La flora de la RTP está representada principalmente por elementos arbóreos de la selva baja caducifolia como *Bursera excelsa*, *Amphipteryglum adstringens* (cuachalalate), *Apoplanesia sp.* (Palo de arco), *Cochlospermum sp.* (panicua), *Coesalpinia eriostachys* (palo iguanero) entre otros. En la región de la costa la vegetación predominante es la de duna Costeras; mientras que para el manglar las especies *Rhizophora mangle*, *Conocarpus erectus* y *Laguncularia racemosa* son las más representativas.

La fauna terrestre es muy variada, entre los mamíferos destacan el puma, ocelote, leoncillo, venado, jabalí, tejón, tlacuache, mapache, nutria de río, ardilla, ratones de campo, murciélagos, etc. Con respecto a la herpetofauna se pueden encontrar sapos marmoleados, ranas arborícolas, roñito, huicos, lagartijas escamosas, salamanquesas, iguana negra. El grupo de las aves es sumamente diverso, al igual que en todo el Estado, destacando especies de las familias Emberizidae, Tyrannidae, Accipitridae y Ardeidae. Con respecto a la fauna marina algunas especies representativas son los integrantes de las familias Batrachoididae, Atherinidae, Gobidae y Achiridae.

De las especies consideradas en algún estatus de riesgo sobresalen los vertebrados y las plantas vasculares. La problemática ambiental que enfrenta esta zona es variada; sin embargo la principal es el cambio de uso de suelo para el cultivo de café, el desarrollo ganadero y forestal.

Otro problema importante es la alta explosión demográfica, el desarrollo turístico y los asentamientos humanos irregulares, principalmente en las partes bajas, sobre todo en la parte de Huatulco y su zona de influencia.

A pesar de esta problemática en general la región aún tiene un nivel de fragmentación bajo por lo que mantiene un grado de conectividad importante entre los diferentes tipos de ecosistemas lo que da como resultado que mantenga una integridad ecológica funcional alta, especialmente para la parte de mayor altitud.

Si bien es cierto que el proyecto “Dolphin Discovery Huatulco” se encuentra dentro de la RTP “Sierra Sur Costa de Oaxaca”, el área donde éste se ubicará, corresponde a una zona destinada al aprovechamiento turístico, asimismo, la vegetación de selva baja caducifolia, es inexistente y no cuenta con especies listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo anterior no existirán afectaciones a la RTP por la implementación del Proyecto en esta zona.

Así mismo se encuentran otras 3 Regiones Terrestres Prioritarias:

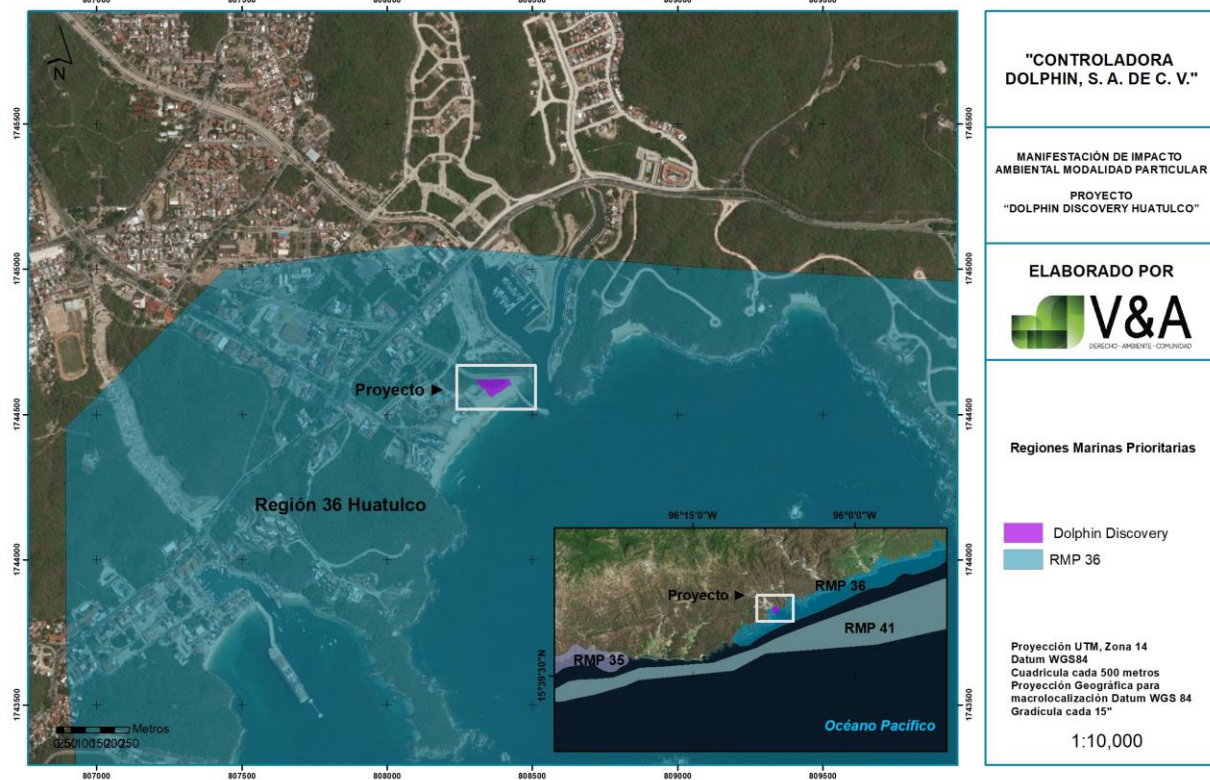
- A. Región Terrestre Prioritaria Bajo Rio Verde-Chacahual, a 143 km de distancia al poniente del predio.
- B. Región Terrestre Prioritaria El Tlacuache ubicada al poniente del predio a una distancia de 140 km.
- C. Región Terrestre Prioritaria Sierras del Norte de Oaxaca, ubicada hacia el norte del predio a una distancia de 63 km.

III.5.2. Regiones Marinas Prioritarias

La CONABIO instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México (RMP), mediante el cual se identificaron, delimitaciones y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad.

De acuerdo con la información disponible, se desprende que el predio se ubica en la RMP 36 Huatulco, región que es una zona turística de alto impacto; cuenta con organizaciones de ecoturismo y potencial para el buceo; la pesca que se realiza es local, principalmente para consumo (barrilete) y en menor medida se practica la pesca deportiva (picudo y dorado). En esta zona concurren las corrientes Norecuatorial y la Costanera de Costa Rica. El oleaje es alto, el aporte dulceacuícola proveniente de esteros y lagunas. Se presenta la marea negra y “el niño”. Alberga un gran número de especies de peces, tortugas, aves y plantas. En la siguiente figura se puede apreciar la ubicación del predio en la RMP Huatulco 36:

Figura 6. Ubicación del predio respecto de la RMP 36 Huatulco



A pesar de que el predio del proyecto, se ubica dentro de esta región, las obras y actividades del proyecto no afectarán directamente a esta región, ya que estos servicios (centro recreativo con delfinario) se establecen en un predio colindante a la zona federal marítimo terrestre en la Bahía de Chahué; sin embargo, con la ejecución del proyecto, no se espera ninguna afectación a esta región ya que no se desarrollará ninguna actividad marítima, debido a que el Proyecto se desarrollará en la parte continental y fuera de la Zona Federal.

III.5.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas, muchos de los cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el movimiento de las especies.

Estas conexiones son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, no solo a niveles local y regional, sino nacional y global.

A partir de lo anterior, se realizó la regionalización del territorio mexicano definiendo, describiendo y caracterizando las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

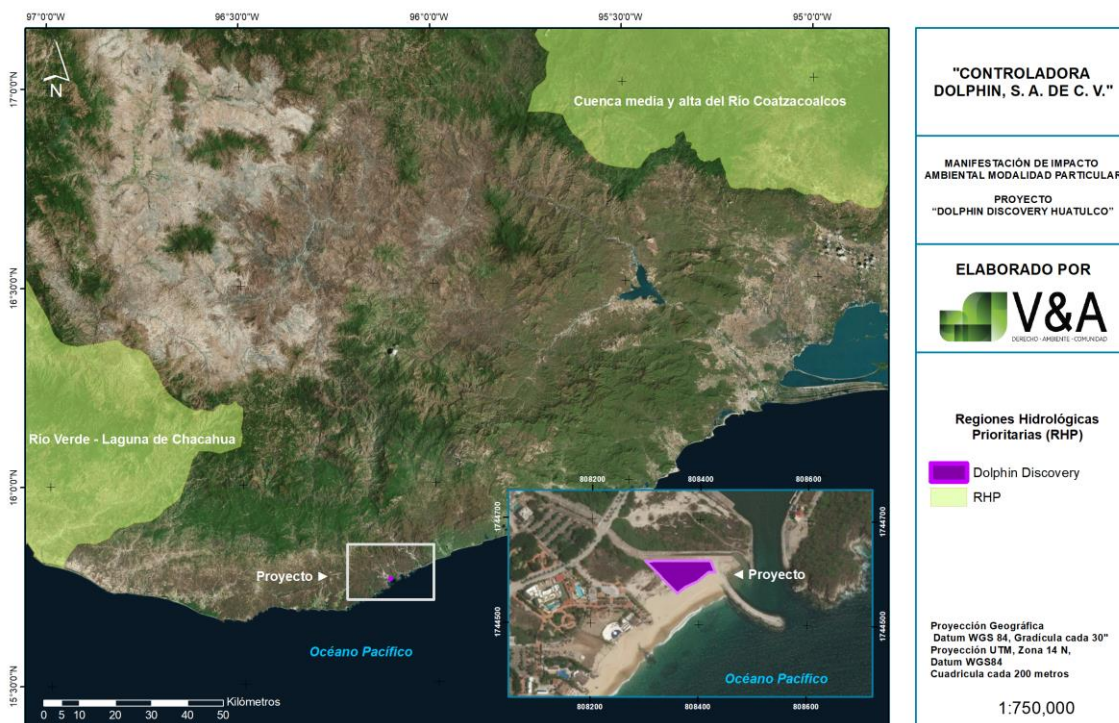
Del análisis de la información proporcionada por la CONABIO, se desprende que el Proyecto se ubica en la RHP 31, Río Verde- Laguna de Chacahua. Esta se ubica entre las coordenadas 16°48'00" - 15° 48'00" n y 97° 51'36" - 96° 30'00" O. Tiene una extensión de 8,346.8 km².

Los principales poblados que abarca son una gran cantidad de pequeños poblados circundantes a la ciudad De Oaxaca, Puerto Escondido y Santiago Jamiltepec.

Dada su ubicación, esta RHP no se verá afectada por el desarrollo y las actividades del proyecto "Dolphin Discovery Huatulco", por lo cual no es vinculante con el proyecto.

En la siguiente figura se puede observar la ubicación del Proyecto respecto a la RHP Río Verde- Laguna de Chacahua:

Figura 7. Ubicación del Proyecto respecto a la RHP Río Verde- Laguna de Chacahua

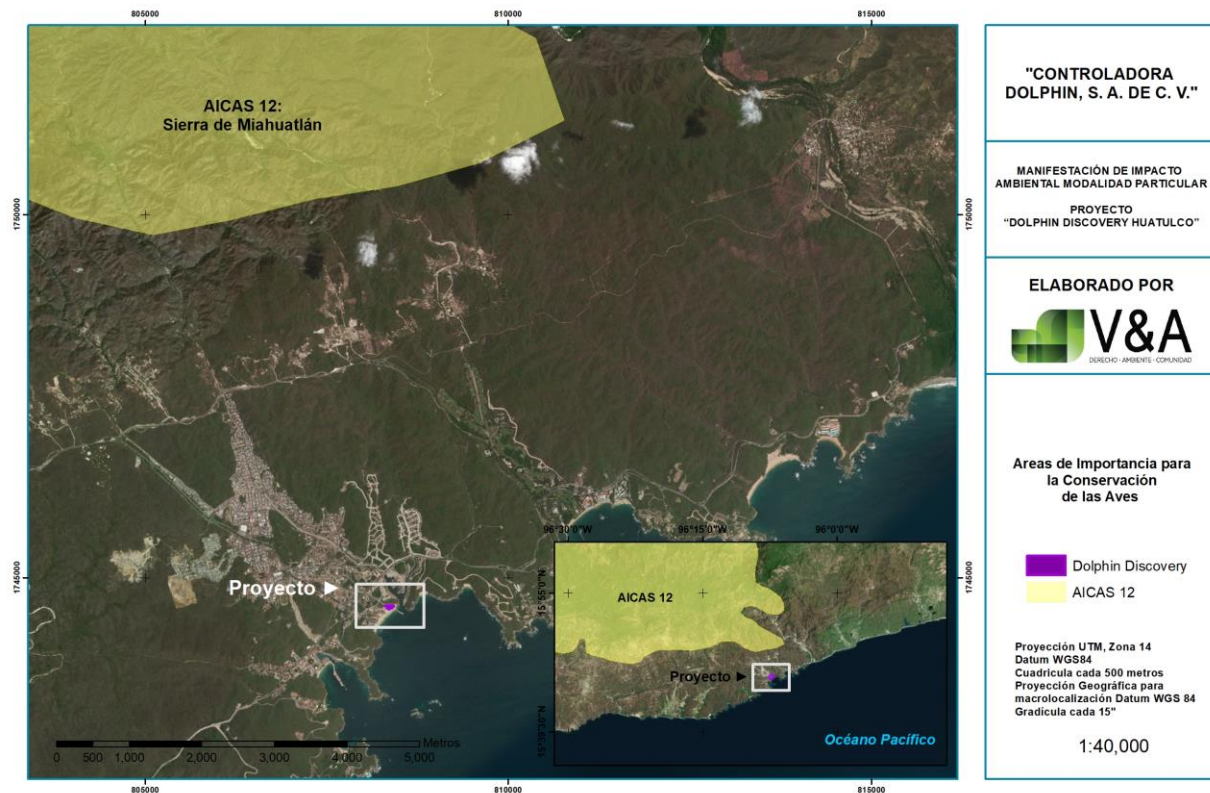


III.5.4. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

De conformidad con la información disponible en la base de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el Proyecto no incide en ninguna de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

En el caso del Estado de Oaxaca se identificaron 11 AICAS, la más cercana al proyecto es el AICA 12 "Sierra de Miahuatlán, la cual se encuentra a una distancia de 6 km, por lo que las obras y operación del proyecto "Dolphin Discovery Huatulco" no causarán ningún impacto considerable sobre las aves que se encuentran en el AICA 12. A continuación se puede observar la ubicación del Proyecto respecto a la AICA 12.

Figura 8. Ubicación del Proyecto respecto a la AICA 12 Sierra de Miahuatlán



III.6. Zona de Protección de tortugas marinas

Es importante mencionar que el 18 de mayo del 2015, mediante publicación en el Diario Oficial de la Federación, se destinó al servicio del H. Ayuntamiento de Santa María Huatulco, Oaxaca, la superficie de 1,509.11 metros cuadrados, de zona federal marítimo terrestre, ubicada en playa Chahué, Bahía de Huatulco, Municipio de Santa María Huatulco, Estado de Oaxaca, para uso de protección de la tortuga marina.

Motivo por el cual la empresa CONTROLADORA DOLPHIN, S.A. DE C.V. no realizará actividades ni obras dentro de la zona federal marítimo terrestre y se apegará a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación así como a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

Así mismo, se considera en las medidas de mitigación del proyecto, acciones a favor de la protección de las tortugas marinas. Dentro de las mismas, se prevé la implementación de un Programa de Monitoreo de Tortugas Marinas, con la finalidad de que los impactos causados por el desarrollo del Proyecto, hacia estos ejemplares, sean mínimos.

III.7. Planes o Programas de Desarrollo Urbano

La Actualización del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco (PDUCPBH), fue publicado en el Periódico Oficial del Estado en mayo de 2012.

Algunos de los objetivos del Plan son:

- a) Promover el bienestar social de la zona.
- b) Definir la estrategia sustentable de ordenamiento territorial para la zona, determinando las modalidades de utilización del suelo, capacidades y densidades más adecuadas.
- c) Contar con una regulación integral, ordenada y equilibrada del desarrollo urbano del centro de población.
- d)

En la siguiente tabla se muestran las áreas generales del Proyecto Dolphin Discovery Huatulco:

Tabla 14. Cuadro de áreas general del Proyecto

Concepto	Superficie (m²)	Porcentaje % (respecto a 4510.40 m²)
Superficie total del terreno:	5,054.96 m².	
Superficie de ZOFEMAT:	544.52 m²	
Superficie aprovechable:	4,510.40 m²	
PLANTA NIVEL PISO (construcciones)		
Alberca de delfines	1,286.64	28.53
Boutique	143.91	3.19
Andador exterior	1,075.89	23.85

Terraza	706.3	15.66
Áreas de Conservación	455.29	10.09
Área permeable	224.73	4.98
Superficie total planta nivel piso	3,892.76	86.31
BAJO SUELO		
Área administrativa	86.74	1.92
Cuarto de máquinas	125.51	2.78
Fish house	212.53	4.71
Área de cocina (Snack bar, cocina, mini bar).	73.23	1.62
Área de baños hombres y mujeres	50.09	1.11
Área de servicios (vestidor, regaderas, entrega de chalecos y bodega).	69.54	1.54
Superficie total bajo suelo	617.64	13.69
Superficie total	4,510.40	100

Tomando en consideración la información anterior, al Proyecto le son aplicables los siguientes lineamientos:

LINEAMIENTOS PARA EL PREDIO				
CONCEPTOS		NORMA	PROYECTO	CUMPLE
USO DEL SUELO (ET1-B)		Equipamiento turístico	Equipamiento turístico (ET1-B)	Si
AREA DEL LOTE		4,510.40 M2	4,510.40 M2	Si
FRENTE DEL LOTE		122.79 m	122.79 m	Si
RESTRICCIONES MINIMAS A LOS LINDEROS	FRENTE	10	10	Si
	FONDO	10	10	Si
	LADO	10 LATERAL	10 LATERAL	Si
ALTURA MAXIMA EN	METROS	5 m	5 m	Si
	NIVELES	1 Nivel	1 Nivel	Si
PORCENTAJE MAXIMO DE OCUPACION C.O.S.	COEF. %	30 %	19 %	Si
	M2	1,362 m2	850 m2	Si
COEFICIENTE DE USO DEL SUELO C.U.S.	COEF. %	0.30	0.19	Si
	M2	1,362 m2	850 m2	Si
DENSIDAD NETA	HAB/M2	NO APLICA	NO APLICA	Si
	M2	NO APLICA	NO APLICA	Si
CAJONES DE ESTACIONAMIENTO	HAB/M2	NO APLICA	NO APLICA	Si
	NUMERO	NO APLICA	NO APLICA	Si

NOTA : DENSIDAD AUTORIADA No. PM/DPV/001/2015. EXPEDIENTE.: 001/2015 FECHA: AGOSTO 24/2015

III.8. Otros instrumentos
III.8.1. Plan Maestro Marina Chaué de Huatulco

A continuación se mencionan las condiciones que hacen compatible al Proyecto Dolphin Discovery Huatulco, con las características aprobadas del Proyecto Plan Maestro Marina Chahué de Huatulco, mismo que fue evaluado por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT (DGIRA) y que aparece en el resolutivo con número de oficio S.G.P.A/DGIRA DEI.2499.04 de fecha el 4 de octubre del 2004; se determinan las condiciones a las que se sujetara la obra y las actividades.

La superficie del predio donde actualmente se desarrollará el proyecto de “Dolphin Discovery Huatulco” está dentro del Plan Maestro de Desarrollo del Sector Marina Chahué con una superficie de 32.36 ha en donde está incluido la superficie del proyecto.

En la siguiente tabla se exponen las condicionantes establecidas para el desarrollo del Proyecto “Plan Maestro Marina Chahué”, con el fin de mostrar su compatibilidad con las características del Proyecto “Dolphin Discovery Huatulco”:

Tabla 16. Vinculación del Proyecto con el Proyecto “Plan Maestro Marina Chahué”.

Resolutivo de la Evaluación de Impacto Ambiental del Plan Maestro de Desarrollo del Sector Marina Chahué	MIA-Particular Dolphin Discovery Huatulco
Caracterización ambiental presentada en la MIA- clave 200A2004T0006: 3. La zona terrestre presenta perturbaciones por actividades agropecuarias, así como por las obras de urbanización que se han realizado en los últimos años en predios aledaños y dentro del mismo predio, por lo que el área presentaba relictos de vegetación de selva baja caducifolia y vegetación secundaria, de la superficie total del predio sólo el 6.27% tiene vegetación por lo que no existe fauna.	Como se describe a continuación las condiciones del 2004 cuando se emitió el resolutivo del Plan Maestro a la fecha en que se realizaron los estudios para la MIA del proyecto Dolphin Discovery Huatulco, han permanecido. Tal y como se indica en los siguientes párrafos: Las condiciones ambientales predominantes en el área de influencia del proyecto Dolphin Discovery Huatulco, corresponde con las características de las zonas urbanas donde por el patrón de crecimiento de la mancha urbana se dejan parches de vegetación secundaria derivada de una Selva baja caducifolia (Domínguez-Licona J.M. 2008, Diagnóstico de los Recursos Naturales de la Bahía y Micro cuenca del Río Cacaluta, Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca. Universidad el Mar, SEMARNAT, CONACYT. 349 pp; Plan Municipal De Desarrollo 2014-2016. H. Ayuntamiento Constitucional de Santa María Huatulco, Oaxaca, 2014- 2016). En el área de influencia directa de este proyecto predominan las áreas urbanizadas, aunque también se observan algunos parches de vegetación inducida. Es importante mencionar que la vegetación arbórea en el entorno del proyecto es prácticamente nula. Desde hace más de 10 años varios lotes incluido el del proyecto fueron desmontados y nivelados debido a los trabajos de dragado

Resolutivo de la Evaluación de Impacto Ambiental del Plan Maestro de Desarrollo del Sector Marina Chahué	MIA-Particular Dolphin Discovery Huatulco
	para la construcción de la Marina Chahué, promovido por FONATUR; por lo que desde entonces no se ha restablecido el desarrollo de la vegetación original, probablemente Selva Baja Caducifolia, la cual aún se observa en las colindancias, fuera del área de afectación de la marina y la zona urbana. Sin embargo, también es probable que la vegetación presente en el predio sea la misma aun antes de las afectaciones por la construcción de la marina debido a su cercanía con el mar, es decir, una vegetación halófila herbácea
4. Que de acuerdo a lo indicado por el Promovente, en el sitio del proyecto no se presentan especies de flora y fauna clasificadas en algún estatus de conservación de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 2001	En el estudio de la MIA de Dolphin Discovery Huatulco se presenta la lista de especies vegetales observadas dentro de esta zona, se presenta en la tabla 35. Se identificaron en total 15 especies agrupadas en 13 familias de las cuales las gramíneas o Poaceae es la más abundante, con tres especies, seguida de la Portulacaceae con tres especies. Todas las especies identificadas presentan una forma de vida herbácea. No se registró ninguna especie en riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. En cuanto a fauna se observó escaso número de especies registradas durante los estudios realizados para la MIA Dolphin Discovery Huatulco, la explicación obedece a dos aspectos fundamentales: el estado de deterioro de la vegetación originado por las perturbaciones antropogénicas y la presencia humana debido a que la zona de estudio se encuentra muy próxima a sitios habitados. De acuerdo con los resultados obtenidos, en el predio habita la Iguana verde (Iguana iguana) que cuenta con el estatus de especie Sujeta a protección especial de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Opiniones técnicas 9. Los comentarios emitidos por la Dirección sobre el ET que corresponde al equipamiento turístico. Se permite campos de golf, viveros, clubes de tenis y demás actividades recreativas y de soporte para la actividad turística. El COS Y CUS podrán ser hasta un 20%, altura máxima de 3 niveles y se dejarán 5 metros sin construir al frente, al fondo y a los lados de los lotes	El proyecto que nos ocupa es compatible con la normatividad establecida por el PDU
En las opiniones técnicas en el apartado 11 se concluye: 11. Con sustento en las disposiciones y ordenamientos invocados y dada su aplicación en este caso y para este proyecto, esta DGIRA, en el ejercicio de sus atribuciones, determina que el proyecto, objeto de la evaluación que se	Por la descripción y objetivo del desarrollo del Plan Maestro Marina Chahue en donde se busca dar auge al turismo, la actividad propuesta en el proyecto denominado Dolphin Discovery Huatulco reúne las condiciones que le permiten ser viable con el Plan Maestro.

Resolutivo de la Evaluación de Impacto Ambiental del Plan Maestro de Desarrollo del Sector Marina Chahué	MIA-Particular Dolphin Discovery Huatulco
dictamina con este instrumento es ambientalmente viable, por lo tanto se ha resultado autorizarlo de manera condicionada.	
En la MIA-Particular del Plan Maestro de Desarrollo del Sector Marina Chahué abarca una superficie de 32.36 ha, en donde se concentran importantes proyectos, los cuáles en conjunto, crearán una masa crítica de inversión cuyos efectos positivos en el desarrollo repercutirán en la elevación de valor inmobiliario, en la calidad de la imagen y en el desempeño de la actividad turística. El sector, se ubica en la porción central de Huatulco, con excelente accesibilidad y altos estándares de infraestructura	Nadar con delfines es una experiencia mágica que brinda una gran capacidad de conciencia y cuidado hacia la naturaleza, además de disfrutar una gran aventura. Existen muy pocos lugares en el mundo donde se pueden encontrar delfines y aún menos donde se puede vivir la experiencia de nadar con ellos. Los lugares más populares en el mundo (sin ningún orden en especial) son: 1. Ubicado en los Estados Unidos en la península de Florida, se encuentra el Dolphin Plus este delfinario en Key Largo, es uno de los más visitados por los turistas 2. Localizado en uno de los lugares turísticos más seleccionado por los amantes del ecoturismo se encuentra Dolphinaris, ubicado en el Riviera Maya Park está cerca de la zona arqueológica de Tulum, también funciona como un centro de investigación para la preservación e investigación de los delfines. 3. En Varadero, Cuba un delfinario, que rodeado de vegetación que destaca las habilidades de estos mamíferos. 4. Hawaii. En la isla de Honolulu, existen diversos tours en los que puedes nadar con los delfines en su entorno natural. 5. República Dominicana delfinario de Dolphin Explorer en Punta Cana. 6. En isla de las Bahamas. 7. En Dubai dolphinarium. En la ciudad con mayor crecimiento económico en los Emiratos Árabes. 8. En el Istanbul Dolphinarium en Turquía. 9. Dolphin Cove en la isla de Gran Cayman. 10. En Giza, se puede nadar con los delfines en su entorno natural. El proyecto delfinario “Dolphin Discovery Huatulco”, es una obra nueva; se pretende construir en la localidad de Santa María de Huatulco en el estado de Oaxaca, en un predio con superficie de 4,510.40 m2, y tiene como objetivo principal permitir la interacción y convivencia entre las personas y los mamíferos marinos en un ambiente que facilite la sensibilización a las personas sobre el respeto que merecen estos animales y el medio ambiente. El proyecto se basa en el bienestar integral de los delfines, así como también en la recreación, educación ambiental e investigación. Por lo antes expuesto se aprecia clara y fehacientemente

Resolutivo de la Evaluación de Impacto Ambiental del Plan Maestro de Desarrollo del Sector Marina Chahué	MIA-Particular Dolphin Discovery Huatulco
	que un proyecto de esta naturaleza tiene las condiciones que lo hacen compatible con el Plan Maestro de Desarrollo del Sector Marina Chahué y que contribuye con el impulso de la actividad turística.

III.8.2. Plan Nacional de Desarrollo 2019- 2024

El Plan Nacional de Desarrollo 2019- 2024 tiene cuatro pilares principales:

- A) Política y Gobierno
- B) Política Social
- C) Economía
- D) Visión 2024

Política y Gobierno. Dentro de este pilar se enfatiza la necesidad de erradicar la corrupción del sector público, combatiendo las prácticas de desvío de recursos, la concesión de beneficios a terceros a cambio de gratificaciones, la extorsión a personas físicas o morales. Para lograr lo anterior, se han establecido los siguientes objetivos:

1. Erradicar la corrupción y reactivar la procuración de justicia
2. Garantizar empleo, educación, salud y bienestar
3. Pleno respeto a los derechos humanos
4. Regeneración ética de las instituciones y de la sociedad
5. Empezar la construcción de la paz
6. Recuperación y dignificación de las cárceles
7. Articular la seguridad nacional, la seguridad pública y la paz

Política Social. Dentro de este pilar se menciona que el gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, el cual se define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Es por eso, que el Poder Ejecutivo ha adquirido el compromiso de considerar en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país.

Economía. En el que se determinan los objetivos de mantener finanzas sanas, es decir no se gastará más dinero del que ingrese a la hacienda pública. De igual forma, se respetarán los contratos suscritos por administraciones anteriores, se alentará la inversión privada, tanto la nacional como la extranjera y se establecerá un marco de certeza jurídica, honestidad, transparencia y reglas claras.

Visión de 2024. Dentro del Plan Nacional de Desarrollo se prevé que para el final del sexenio México sea un país justo, pacífico, libre, solidario, próspero y feliz.

Se menciona que el fortalecimiento de los principios éticos irá acompañado de un desarrollo económico que habrá alcanzado para entonces una tasa de crecimiento de 6%.

Asimismo, para el último año del sexenio, habrá cesado la emigración de mexicanos al exterior por causas de necesidad laboral, inseguridad y falta de perspectivas.

Igualmente, se prevé que para el último año del sexenio, la delincuencia organizada estará reducida y n retirada.

Es así que, por todas las razones antes mencionadas, el desarrollo del Proyecto Dolphin Discovery, contribuirá a lograr los objetivos marcados en el Plan Nacional de Desarrollo, ya que generará empleos en el municipio en el que se desarrollará, asimismo, concientizará a los pobladores sobre la importancia del desarrollo sustentable y del conocimiento de las diversas especies de mamíferos marinos para lograr su conservación.

III.9. Conclusiones

Considerando que la LGEEPA; LGPGIR; LAN; LGVS; REIA; RLPGIR; RLGVS; POEGT; PDUCPBH; POERTEO; los tratados internacionales aplicables; las disposiciones de la CONABIO en materia de RTP, RHP y RMP, así como las Normas Oficiales Mexicanas NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996, NOM-003-CNA-1996, NOM-041-SEMARNAT-1999, NOM-050-SEMARNAT-1993, NOM-052-SEMARNAT-1993, NOM-059-SEMARNAT-2010-SEMARNAT-2001, NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-081-SEMARNAT-1994, NOM-135-SEMARNAT-2004, NOM-162-SEMARNAT-2012, son instrumentos regulatorios y de la política ambiental que aseguran un desarrollo sustentable en la entidad mediante la implementación de lineamientos ambientales, controles y restricciones en la realización de las actividades, de observancia general y obligatoria para todos los particulares, así como para las dependencias y entidades de la Administración Pública.

Bajo esta perspectiva considerando la naturaleza del Proyecto, se ha acreditado que se cumplen con todas las disposiciones establecidas en los instrumentos antes mencionados.

Por otra parte, el sitio en donde se pretende desarrollar el Proyecto, no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida que pudiera verse afectada por la realización de las obras y actividades que lo involucran.

Por lo anterior, se considera que el Proyecto Dolphin Discovery Huatulco es congruente con las disposiciones en materia de impacto ambiental aplicables. Asimismo, respecto a los impactos generados

se aplicarán las medidas correspondientes a efecto de mantener las condiciones del sistema ambiental en donde se instalará el Proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO “DOLPHIN DISCOVERY HUATULCO”

PROMOVENTE: CONTROLADORA DOLPHIN, S.A. DE C.V.

CAPÍTULO IV.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

ÍNDICE

IV. Descripción del Sistema Ambiental (SA) y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región.....	4
IV.1.- Delimitación y justificación del SA donde pretende establecerse el Proyecto	4
IV.2.- Caracterización y análisis del Sistema Ambiental	6
IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.....	7
IV.2.1.1. Medio abiótico.....	7
IV.2.1.2. Medio biótico	33
IV.2.1.4. Paisaje.....	67
IV.3.- Diagnóstico ambiental.....	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Delimitación del SA.....	5
Figura 2. Evidencia fotográfica del predio.....	6
Figura 3. Unidad climática del SA.	8
Figura 4. Comportamiento de la temperatura media mensual registrada en las normales climatológicas 9	
Figura 5. Comportamiento de la precipitación media mensual registrada en las normales climatológicas.	10
Figura 6. Isoyetas e isotermas en el área de estudio.	11
Figura 7. Diagrama ombrotérmico	12
Figura 8. Dirección de los vientos predominantes	13
Figura 9. Riesgo por heladas.....	14
Figura 10. Riesgo por ciclones	15
Figura 11. Riesgo por granizo.	16
Figura 12. Riesgo por sequía.	17
Figura 13. Riesgo por inundación.	18
Figura 14. Geología y litología del área de estudio.	19
Figura 15. Provincias y subprovincias presentes en el área de estudio	21
Figura 16. Sistema de topoformas, fallas y fracturas presentes en el SA.	22
Figura 17. Gradiente altitudinal presente en el Área del Proyecto (AP) y el SA.	23
Figura 18. Fallas y fracturas cercanas al Área del Proyecto (AP) y el SA.	24
Figura 19. Regiones potenciales de hundimientos de laderas en el SA y el Área del Proyecto.....	25
Figura 20. Regionalización Sísmica de México.	26
Figura 21. Intensidad sísmica del Proyecto.	28
Figura 22. Unidades edafológicas presentes en el SA.....	30
Figura 23. Subcuenca hidrológica.....	32
Figura 24. Uso de suelo y vegetación presente en el SA.....	34
Figura 25. Sitios de muestreo en el SA.....	35
Figura 26. Diagrama de un transecto en franja. El largo (L = 1000 m) y ancho (2w = 20 m) son establecidos desde el inicio del muestreo. Los "o" representan los animales que no se deben contar; los "*" son los animales que se deben contar.	52
Figura 27. Riqueza obtenida en el trabajo de campo para el AP y SA.....	59
Figura 28. Abundancia registrada por cada grupo taxonómico dentro del AP y del SA.	60
Figura 29. Unidad de paisaje presente en el SA y el AP	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estaciones meteorológicas cercanas a la zona de estudio (metros sobre el nivel del mar = m.s.n.m.).....	8
Tabla 2. Temperatura media mensual registrada en las normales climatológicas.....	9
Tabla 3. Precipitación media, máxima mensual y máxima diaria.	10
Tabla 4. Datos de temperatura y precipitación media mensual	11
Tabla 5. Superficies que ocupan cada una de las unidades geológicas.	19
Tabla 6. Modificada de Mercalli.	26
Tabla 7. Unidades de suelos presentes en el SA.	29
Tabla 8. Condición del acuífero presente en la región del proyecto	32
Tabla 9. Uso de suelo y vegetación dentro del SA y AP.	33
Tabla 10. Sitios de muestreo en el SA	35
Tabla 11. Listado de especies de flora encontradas en el Área del Proyecto.....	38
Tabla 12. Listado de especies de flora encontradas en el sistema ambiental.	38
Tabla 13. Flora del SA bajo alguna categoría según la NOM-SEMARNAT-2010.....	39
Tabla 14. Índice del IVI de Asentamiento Humano (AH).....	40
Tabla 15. Índice del IVI de Selva Mediana Caducifolia (SMC)	43
Tabla 16. Índice del IVI de vegetación secundaria de selva mediana caducifolia (VSa/SMC).....	45
Tabla 17. Tabla resumen índices de diversidad, riqueza y abundancia para las especies de flora en Asentamiento Humano en el SA.	47
Tabla 18. Tabla resumen índices de diversidad, riqueza y abundancia para las especies de flora en Selva Mediana Caducifolia en el SA.	48
Tabla 19. Tabla resumen índices de diversidad, riqueza y abundancia para las especies de flora para la vegetación secundaria de Selva Mediana Caducifolia en el SA.	49
Tabla 20. Listado general de especies de fauna registradas durante los trabajos de campo.....	57
Tabla 21. Listado de especies de fauna registradas en campo bajo alguna categoría de riesgo.....	58
Tabla 22. Riqueza obtenida en el trabajo de campo para el AP y SA.....	58
Tabla 23. Abundancia registrada por cada grupo taxonómico dentro del AP y del SA.....	59
Tabla 24. Densidad registrada por especie dentro del AP y el SA.....	60
Tabla 25. Concentrado de diversidad y equitatividad general obtenida dentro del AP y el SA durante el trabajo de campo.	61
Tabla 26. Población por sexo y población total en Santa María Huatulco.....	63
Tabla 27. Población por rango de edad. INEGI 2010.....	63
Tabla 28. Nacimientos y defunciones en el municipio de Santa María Huatulco. INEGI 2010 y 2015. .	64
Tabla 29. Población económicamente activa, por sexo, por municipio.....	64
Tabla 30. Población económicamente inactiva, por sexo.	64
Tabla 31. Nivel de educación en el municipio de Santa María Huatulco.	65
Tabla 32. Población por tipo de religión en Santa María Huatulco.....	66
Tabla 33. Evaluación de los componentes paisajísticos, su valoración y la puntuación para el sitio del proyecto.	69
Tabla 34. Escala de referencia utilizada para determinar la clase de calidad visual.....	69
Tabla 35. Factores de paisaje considerados para la evaluación del CAV.	70
Tabla 36. Escala de referencia CAV.	71
Tabla 37. Diagnóstico ambiental	72

IV. Descripción del Sistema Ambiental (SA) y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región.

IV.1.- Delimitación y justificación del SA donde pretende establecerse el Proyecto

El capítulo IV de la MIA-P tiene como objetivo describir y analizar de forma integral el Sistema Ambiental (SA) que conforma la envolvente del proyecto desde el punto de vista ecosistémico. En este capítulo, se delimita el área de estudio tomando en cuenta una serie de elementos técnicos, normativos y de planeación.

Posteriormente, se caracteriza y analiza el SA con base en la biodiversidad, distribución y amplitud de los componentes del paisaje y la composición de los ecosistemas (unidades climáticas, patrones hidrológicos y vegetación, según sea el caso) que por su fragilidad, vulnerabilidad e importancia de su estructura pudieran verse afectados en el momento de ejecutar el proyecto de referencia.

El SA del proyecto se determinó siguiendo los siguientes factores:

- i. El SA considera los principales elementos bióticos y abióticos que pudieran llegar a tener alguna relación con el Proyecto, por lo que permite una comprensión de las relaciones e interacciones entre el Proyecto y los elementos ambientales del entorno.
- ii. Los elementos ambientales tomados en cuenta para la delimitación del SA pueden ser considerados como indicadores, por ejemplo, el agua, el suelo y la biota. Estos elementos constituyen la base para el mantenimiento de procesos biológicos, físicos y químicos de la naturaleza.
- iii. Las características de los elementos ambientales dentro del SA, son homogéneas o sostienen una relación/influencia cercana.

Los elementos ambientales considerados para la delimitación del SA fueron los siguientes:

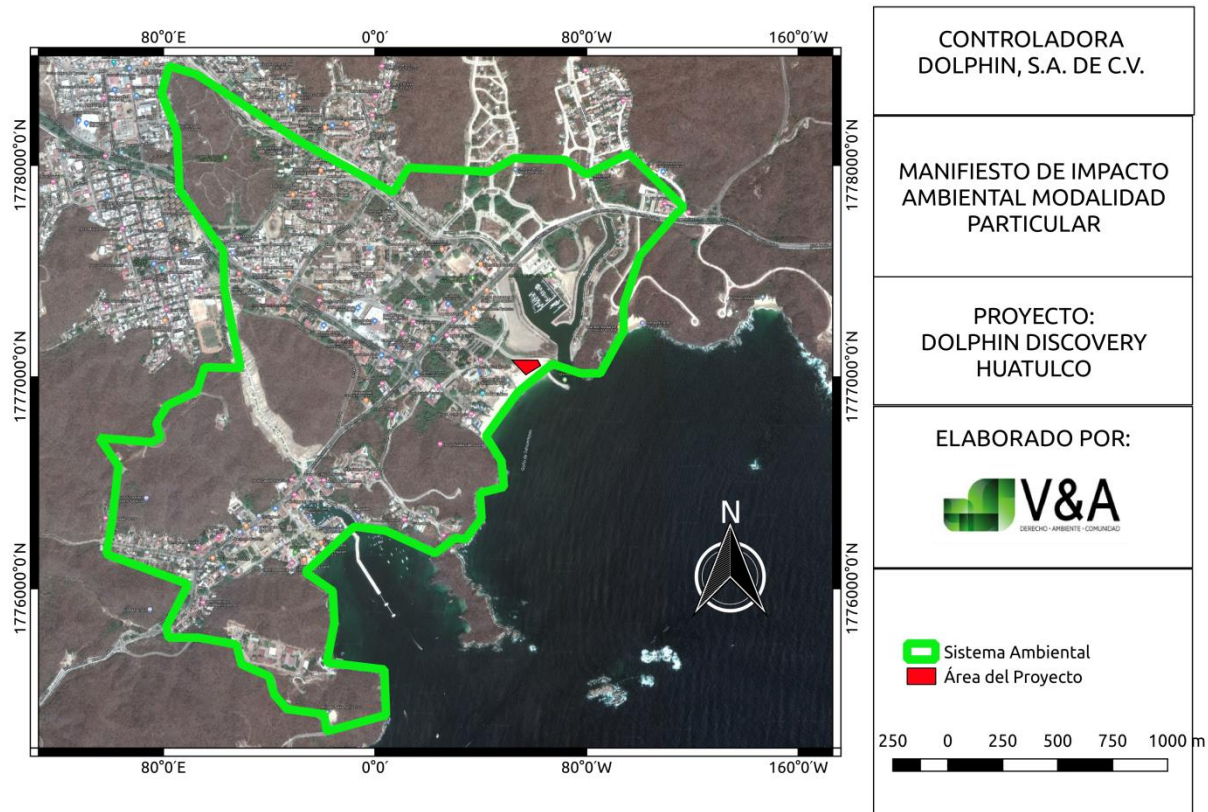
- a. Hidrología superficial (utilizando microcuencas como unidad ambiental);
- b. Uso de suelo;
- c. Tipos de vegetación;
- d. Ordenamientos ecológicos (Unidades de Gestión Ambiental);
- e. Elementos urbanos (carreteras, caminos, linderos);

Los elementos seleccionados incluyeron aquellos que cumplieron los siguientes criterios:

- Influencia directa para el Proyecto (aquellas que se interceptan).
- Que cubrieran los predios, parcelas o terrenos cercanos al Proyecto y sujetos a las mismas presiones actuales.
- Dentro de la zona de influencia local presentan características similares en cuestión de pendiente, uso de suelo, vegetación, fauna, etc.

A continuación, se presenta la localización del proyecto y la delimitación del SA.

Figura 1. Delimitación del SA.



Las microcuencas representan las subunidades de captura y contribución hidrológica dentro de una subcuenca. Las microcuencas están relacionadas directamente con la geomorfología, ya que la topografía de la zona delimita los bordes de la cuenca y, a su vez, los escurrimientos que forman el ciclo hidrológico local y regional.

El clima y la geomorfología de las microcuencas, así como su interacción con la geología permiten la creación de suelos, los cuales favorecen las condiciones propicias para el desarrollo de las comunidades vegetales que funcionan como sustento y delimitan la distribución y desplazamiento local de la fauna. De esta forma, las características del medio físico y biótico son directamente relativas a las microcuencas.

El SA cubre la totalidad de las obras y actividades que integran al Proyecto e incluye un área de amortiguamiento de los impactos a los componentes ambientales del sitio; todo ello dentro de un sistema que supone una relativa homogeneidad en sus características bióticas y abióticas.

La delimitación referida se generó con la finalidad de que los elementos bióticos y abióticos que pudieran tener algún tipo de interacción con alguna de las obras y actividades del proyecto pudieran ser analizados y así evaluar el grado de afectación positiva o negativa del Proyecto sobre esta unidad espacial. Por lo tanto, el área de influencia será el área geográfica en relación con la cual se van a estimar los impactos ambientales.

Para la delimitación, a su vez, se tomaron como base las características de las obras y actividades que se desarrollarán en el Proyecto considerándose lo siguiente:

- Límites del Proyecto: escalas de tiempo y espacio sobre las que el emplazamiento de la infraestructura requerida se extenderá.
- El alcance de todos los impactos potenciales del Proyecto (i.e. emisiones de ruido, polvos, pérdida de la cobertura vegetal por remoción de vegetación, alteraciones en la distribución espacial y temporal de la fauna, modificaciones a la topografía, entre otros) en las diferentes etapas: preparación del sitio, construcción, operación-mantenimiento y abandono.
- Áreas sensibles.
- Riqueza y distribución de flora y fauna.

Atendiendo a todo lo anterior, se delimitó un área de influencia o afectación del proyecto, las superficies se incluyen a continuación:

▪ Sistema Ambiental (SA)	373.59 ha
▪ Área de influencia	2.76 ha
▪ Proyecto	0.451 ha

Figura 2. Evidencia fotográfica del predio.



IV.2.- Caracterización y análisis del Sistema Ambiental

La caracterización del medio físico se hizo a través de un análisis documental y cartográfico elaborado por el INEGI¹ y otras dependencias gubernamentales. Los aspectos del medio biótico se realizaron a través de una exhaustiva revisión bibliográfica complementada con los trabajos de campo realizados particularmente en el área de estudio. Los aspectos del medio socioeconómico del SA se caracterizaron a nivel municipal con la información del último censo del 2010, así como los estudios de marginación elaborados por CONAPO (Consejo Nacional de Población)².

¹ <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>

² http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices_de_Marginacion_Publicaciones

IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

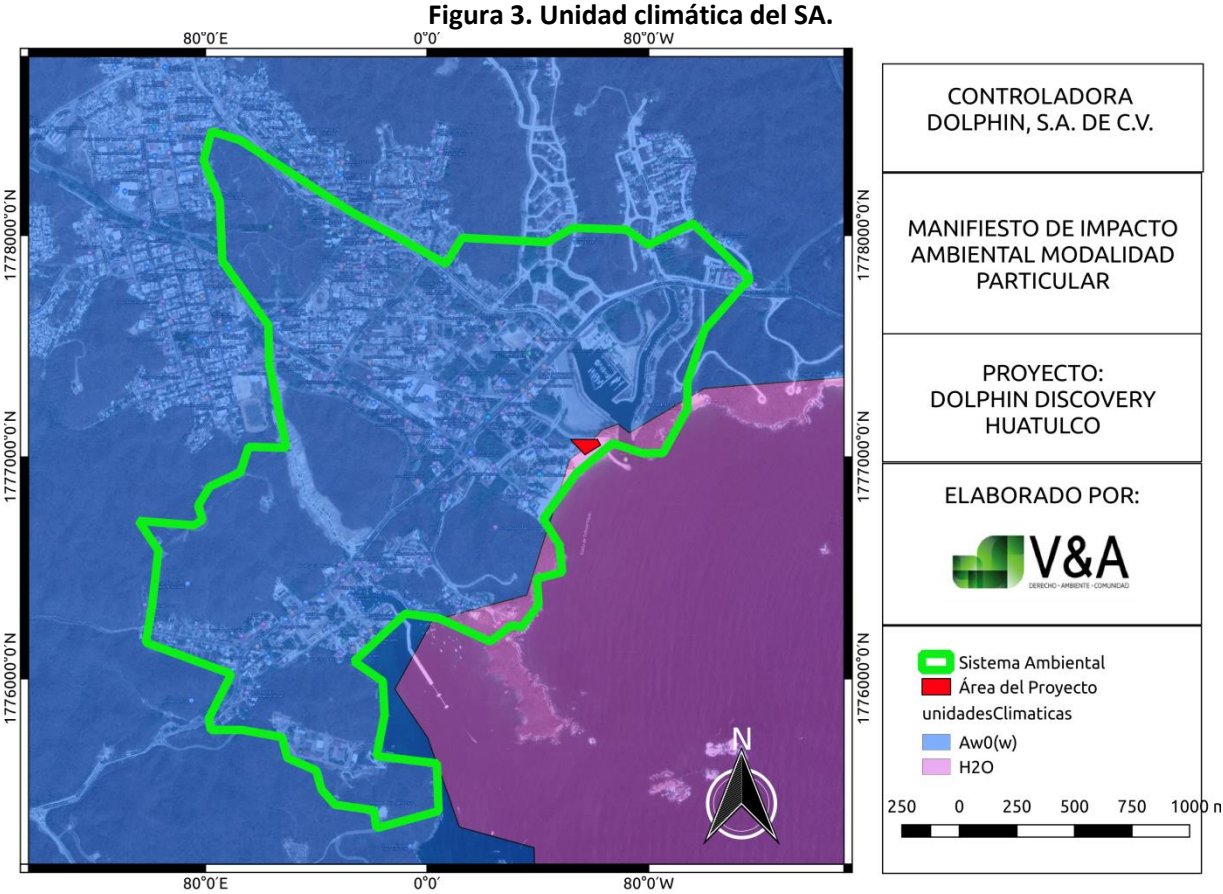
IV.2.1.1. Medio abiótico

Clima

El clima es el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un área de la superficie terrestre, o también, es el conjunto de los valores promedio de las condiciones atmosféricas que caracterizan una región. Entre los componentes del clima destacan la temperatura, presión atmosférica, humedad, viento y precipitación. Los factores que modifican estos componentes son la latitud, altitud, el relieve, e incluso las corrientes oceánicas. Las variables ambientales hacen muy complejo establecer una clasificación de los climas del mundo. México utiliza un sistema de climas basado en la clasificación de Köppen, con las modificaciones que realizó E. García en 1964 para la Comisión de Estudios del Territorio Nacional³, y posteriormente para el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en 1980.

Con base en esta clasificación los climas se dividen en seis grandes grupos basados en los niveles de temperatura y aridez. Para la clasificación se utilizan cuatro grupos o unidades: clima cálido, clima frío, clima seco y clima templado. Los subgrupos de humedad pueden ser clasificados en forma general en húmedo, subhúmedo, semiseco y seco. De acuerdo con el INEGI, en el SA delimitado para el Proyecto, se identifica un solo tipo de clima según la clasificación climática de Köppen modificada por E. García (1988) para México. El clima es tropical lluvioso con lluvias en verano (Aw0(w)) y se localiza en la totalidad del proyecto como se observa en la siguiente figura.

³http://www.igeograf.unam.mx/sigg/utilidades/docs/pdfs/publicaciones/geo_siglo21/serie_lib/modific_al_sis.pdf
<http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/usosuelo/>



Con el propósito de hacer un análisis más detallado de las condiciones meteorológicas del SA, así como el área del proyecto, se llevó a cabo un análisis de la información generada por dos estaciones climáticas que se encuentran cercanas al área de estudio. Las estaciones son Huatulco y Xadani. La información recopilada corresponde a 59 años (1951 - 2010).

Tabla 1. Estaciones meteorológicas cercanas a la zona de estudio (metros sobre el nivel del mar = m.s.n.m.).

ESTACIÓN	NÚMERO	MUNICIPIO Y ESTADO	LATITUD	LONGITUD	ALTURA (m.s.n.m.)
Huatulco	20333	Santa María Huatuclo, Oaxaca	15° 49' 00" N	96° 19' 00" W	225
Xadani	20256	San Miguel del Puerto, Oaxaca	15° 58' 00" N	96° 04' 00" W	361

Con el registro de información de las dos estaciones se prosiguió a realizar un promedio de las variables climatológicas, temperatura y precipitación, obteniéndose la siguiente información:

Temperatura

La temperatura media mensual registrada en las dos estaciones oscila entre los 25.05°C y los 27.6°C (26.22°C promedio al año). Los meses más cálidos son abril, mayo y junio con una media de 27.5°C, 27.6°C y 26.45°C respectivamente. Los meses más fríos son noviembre, diciembre y enero con 25.65°C, 25.05°C y 25.35°C respectivamente, tal cómo se puede observar en las siguientes tablas y figuras.

Figura 4. Comportamiento de la temperatura media mensual registrada en las normales climatológicas

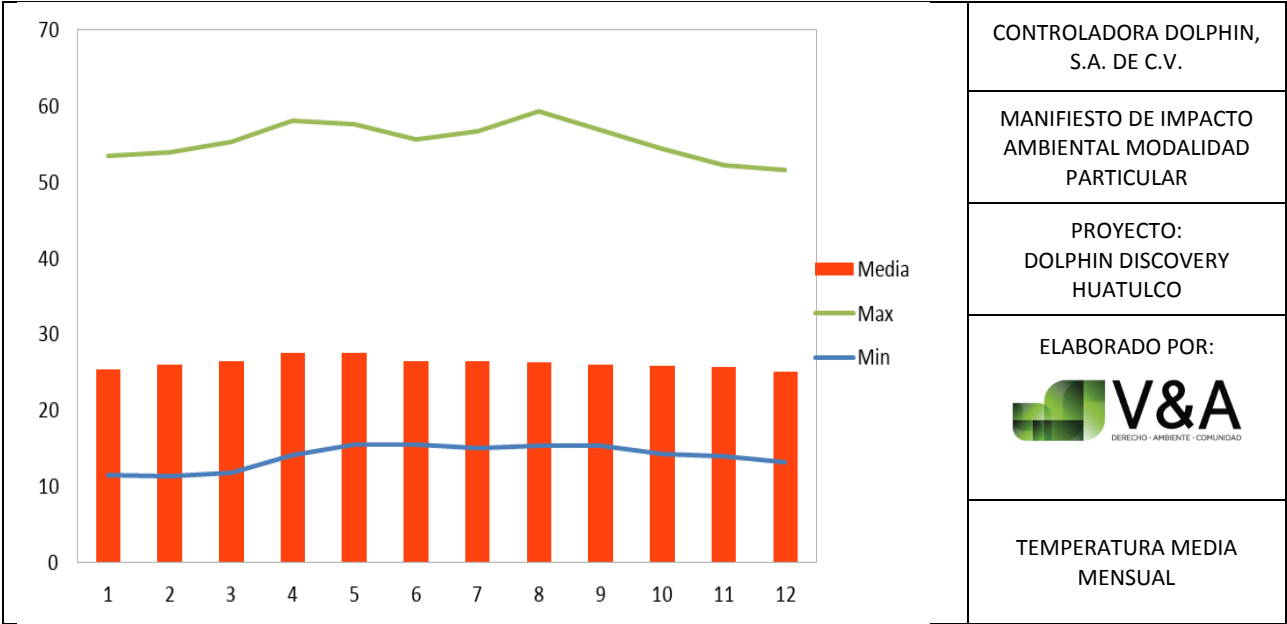


Tabla 2. Temperatura media mensual registrada en las normales climatológicas.

	Huatulco			Xadani			Promedio		
	Min	Media	Max	Min	Media	Max	Min	Media	Max
Enero	13.5	25.2	36.4	9.6	25.5	47.3	11.55	25.35	41.85
Febrero	13.5	26.2	37.4	9.2	25.8	47.5	11.35	26	42.45
Marzo	14.2	26.7	38.3	9.5	26.1	48.4	11.85	26.4	43.35
Abril	16.3	27.9	39.6	11.9	27.1	48.3	14.1	27.5	43.95
Mayo	17.9	28.2	38.2	13.1	27	45.9	15.5	27.6	42.05
Junio	18	26.8	34.8	13.1	26.1	45.1	15.55	26.45	39.95
Julio	18	26.9	37.1	12.1	25.9	46.1	15.05	26.4	41.6
Agosto	18.4	26.7	38.1	12.3	26	49.7	15.35	26.35	43.9
Septiembre	18.4	26.7	34.9	12.3	25.4	48	15.35	26.05	41.45
Octubre	17.1	26.4	35.5	11.5	25.3	44.6	14.3	25.85	40.05
Noviembre	15.1	26	35.9	12.8	25.3	40.7	13.95	25.65	38.3
Diciembre	12.9	25.2	35.3	13.5	24.9	41.5	13.2	25.05	38.4

Precipitación

La precipitación del mes más lluvioso registrada en las dos estaciones acontece en junio con una media de 279.2 mm y la precipitación del mes más seco ocurre en enero con una media de 2.7 mm, tal como se observa en la siguiente tabla y figura.

Figura 5. Comportamiento de la precipitación media mensual registrada en las normales climatológicas.

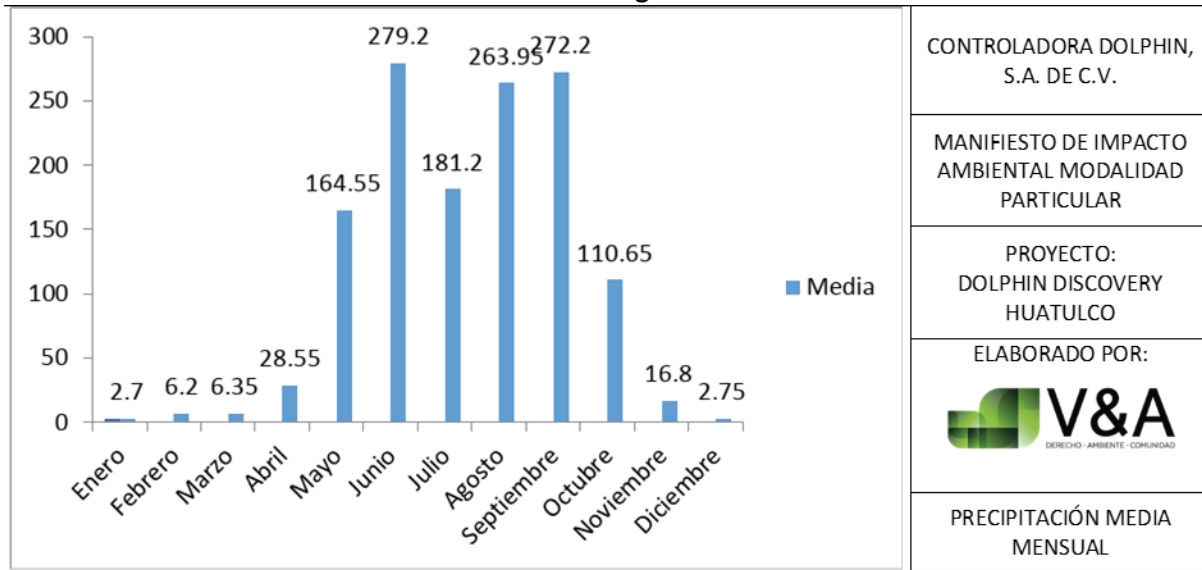
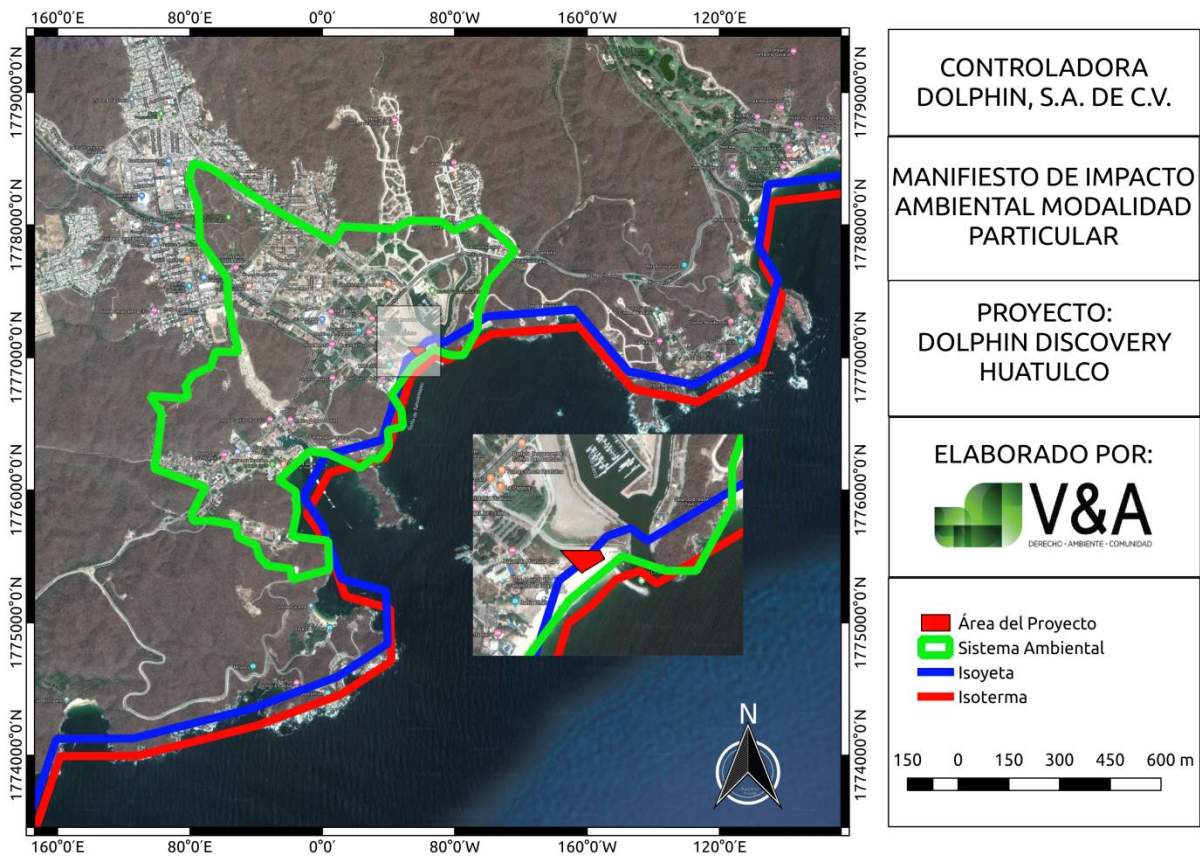


Tabla 3. Precipitación media, máxima mensual y máxima diaria.

	Huatulco			Xadani			Promedio		
	Media	Max mensual	Max diaria	Media	Max mensual	Max diaria	Media	Max mensual	Max diaria
Enero	1.9	10	10	3.5	31.6	31.6	2.7	20.8	20.8
Febrero	3.2	16.8	16.8	9.2	63	40	6.2	39.9	28.4
Marzo	6.8	50	31	5.9	33.4	33.4	6.35	41.7	32.2
Abril	17.3	126.4	105.6	39.8	205.1	85	28.55	165.75	95.3
Mayo	161.3	444.7	90	167.8	1,518.00	633	164.55	981.35	361.5
Junio	269.2	454.5	92.5	289.2	657.8	317.2	279.2	556.15	204.85
Julio	172.1	440	115	190.3	460	116.8	181.2	450	115.9
Agosto	275	739.8	215	252.9	779.5	308	263.95	759.65	261.5
Septiembre	292.7	589.3	124	251.7	665	209	272.2	627.15	166.5
Octubre	105.7	264.4	125.5	115.6	311.3	96.5	110.65	287.85	111
Noviembre	22.8	93.9	40	10.8	37	30	16.8	65.45	35
Diciembre	1.2	10.2	10.2	4.3	64	64	2.75	37.1	37.1

Figura 6. Isoyetas e isotermas en el área de estudio.



Periodo de sequía (Diagrama ombrotérmico)

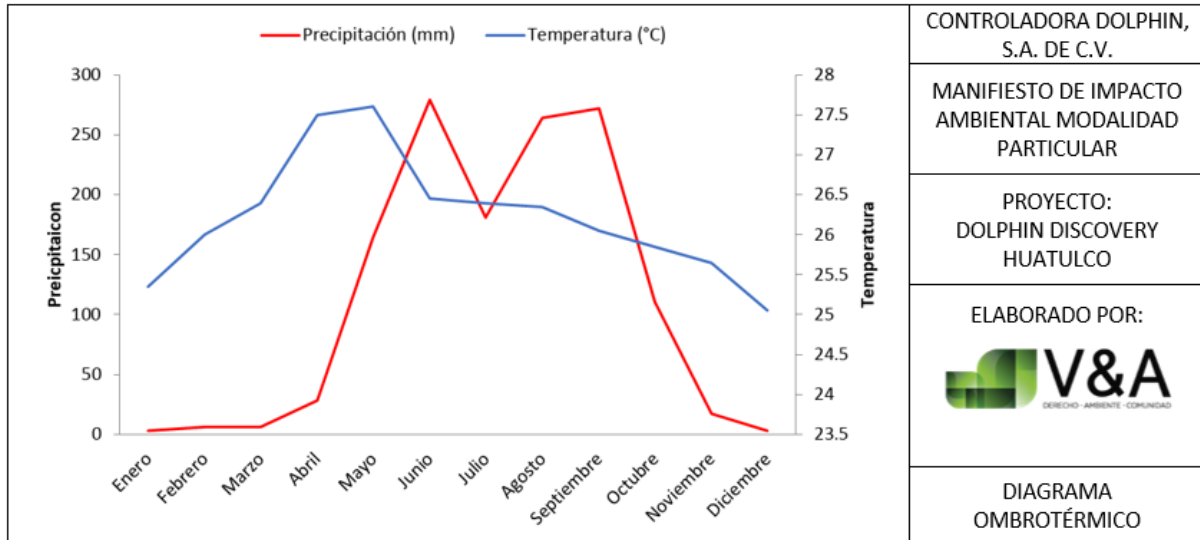
El diagrama ombrotérmico permite identificar el periodo seco en el cual la precipitación es inferior a dos veces la temperatura media, si la curva de precipitaciones está por debajo de la curva de temperatura, el área comprendida entre las dos curvas nos indicará la duración e intensidad del período de sequía.

A continuación, la siguiente figura presenta dicho diagrama dentro del área de estudio para el periodo comprendido entre 1951-2010.

Tabla 4. Datos de temperatura y precipitación media mensual

	Ene	Feb	Marzo	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Precipitación (mm)	2.7	6.2	6.35	28.55	164.55	279.2	181.2	263.95	272.2	110.65	16.8	2.75
Temperatura (°C)	25.35	26	26.4	27.5	27.6	26.45	26.4	26.35	26.05	25.85	25.65	25.05

Figura 7. Diagrama ombrotérmico



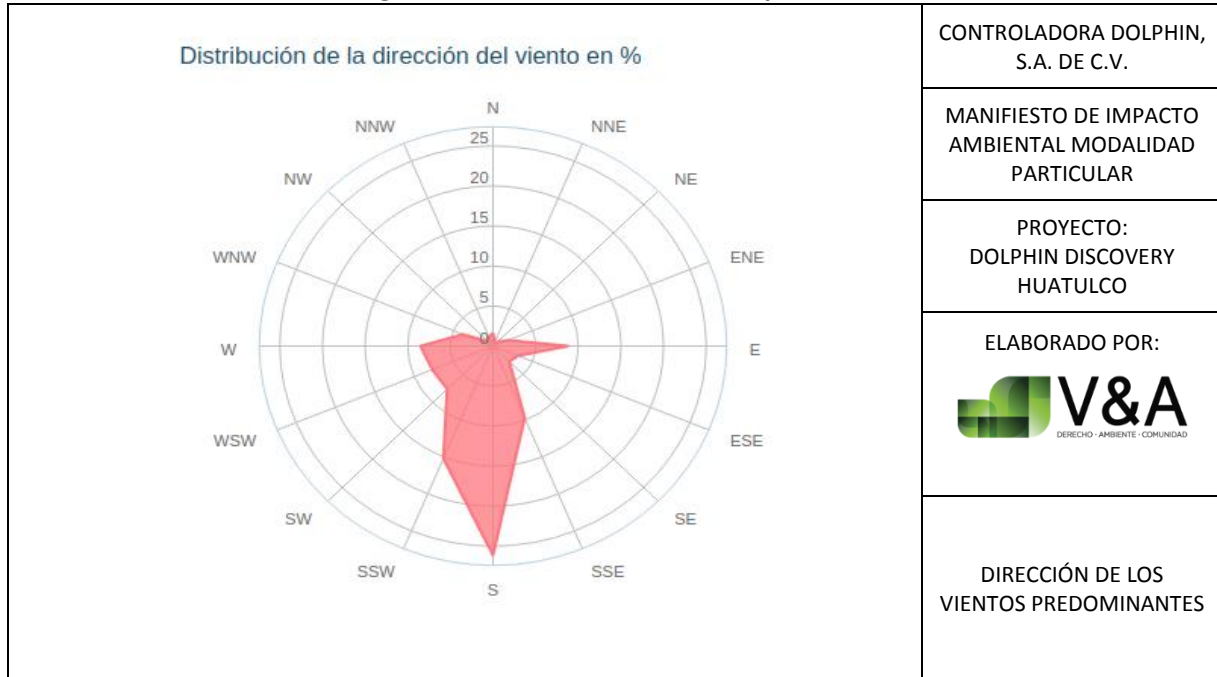
Vientos dominantes

El viento es un elemento climatológico definido como el “aire en movimiento” y se describe por las características de velocidad y dirección. Debido a esto, se le considera como un vector de magnitud. La rosa de los vientos nos permite representar simultáneamente la relación que existe entre las características que componen el viento. La información de cada rosa de viento muestra la frecuencia de ocurrencia de los vientos en 16 sectores de dirección (E, ENE, NE, NNE, W, WNW, NW, NNW, ESE, SE, SSE, S, SSW, N, WSW, SW) y en clases de velocidad de viento para una localidad y periodo de tiempo dado.

Los datos de velocidad y dirección del viento provienen de la estación meteorológica más cercana que cuenta con registros de este tipo y está ubicada en Bahías de Huatulco, Oaxaca ([WINDFINDER](https://www.windfinder.com/#3/49.5042/9.5421))⁴. Durante el año los vientos tienen una dirección variable, siendo la dirección de los vientos predominantes hacia el S, con una velocidad promedio anual de 8 m/s.

⁴ <https://www.windfinder.com/#3/49.5042/9.5421>

Figura 8. Dirección de los vientos predominantes



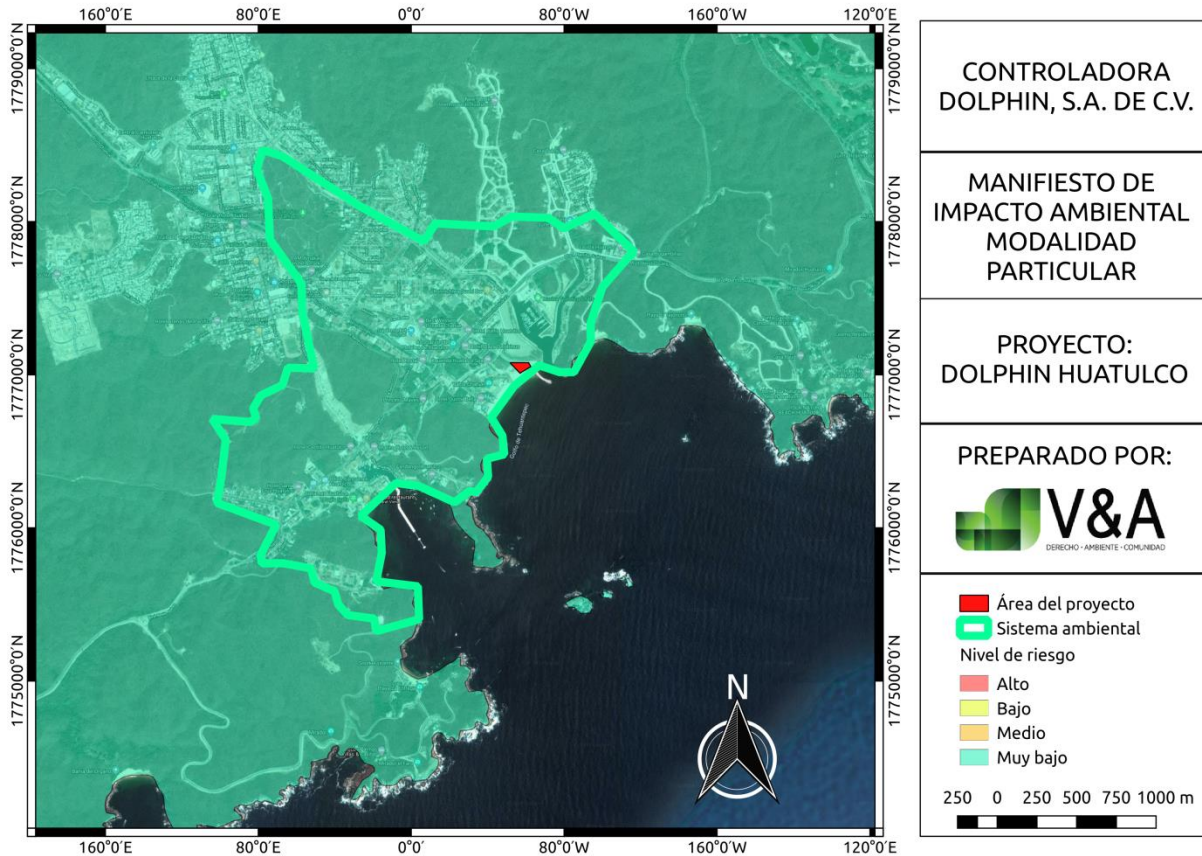
Fenómenos climatológicos

Heladas

Una helada ocurre cuando la temperatura del aire cercano a la superficie del terreno es $< 0^{\circ}\text{C}$, durante un tiempo mayor a cuatro horas. El área del proyecto se clasifica conforme al Atlas Nacional de Riesgos por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)⁵ como una zona con riesgo muy bajo por ocurrencia de heladas. De igual manera, en el SA existe un riesgo muy bajo para que se presente este fenómeno.

⁵ <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/>

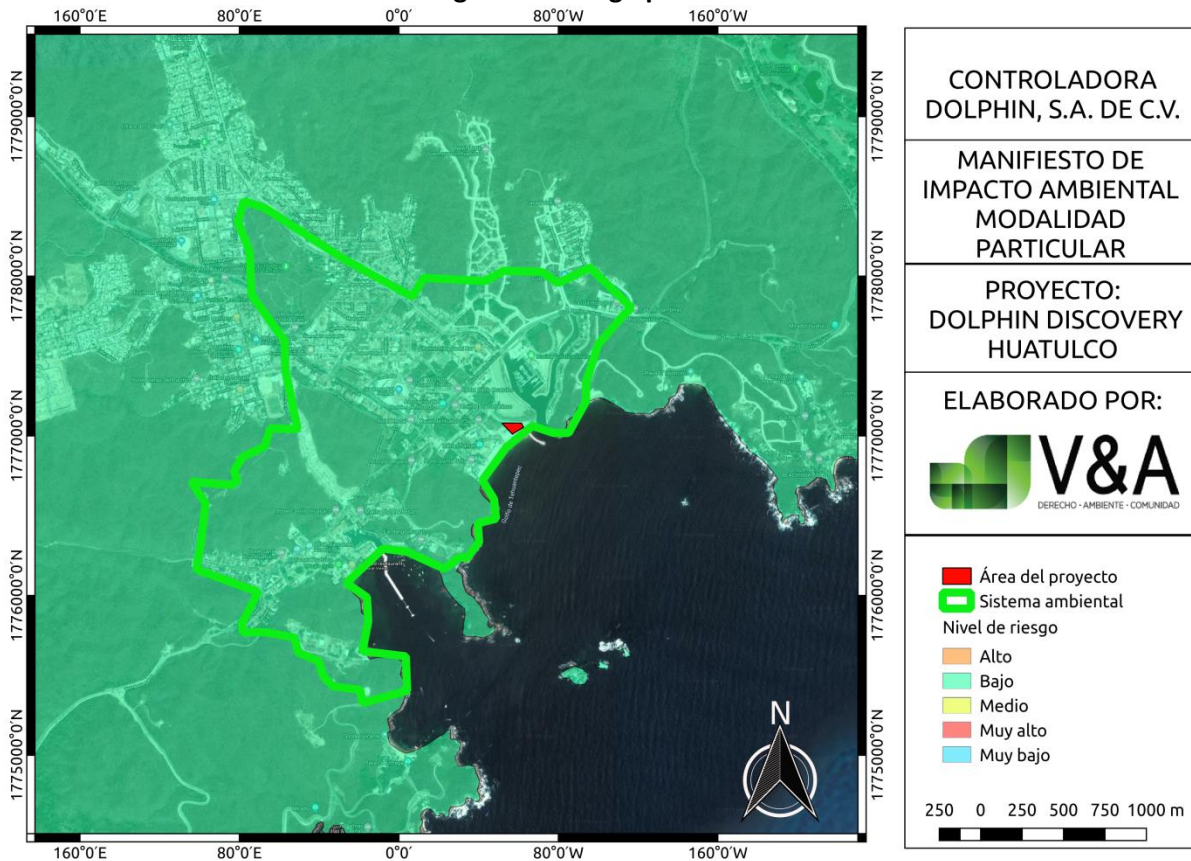
Figura 9. Riesgo por heladas.



Ciclones (Huracanes)

Un huracán tropical o ciclón consiste en una gran masa de aire con vientos fuertes que giran en forma de remolino hacia un centro de baja presión y que está acompañada de lluvias intensas. Conforme al Atlas Nacional de Riesgos elaborado por el CENAPRED, el Proyecto se encuentra en una zona de riesgo bajo a por ciclones.

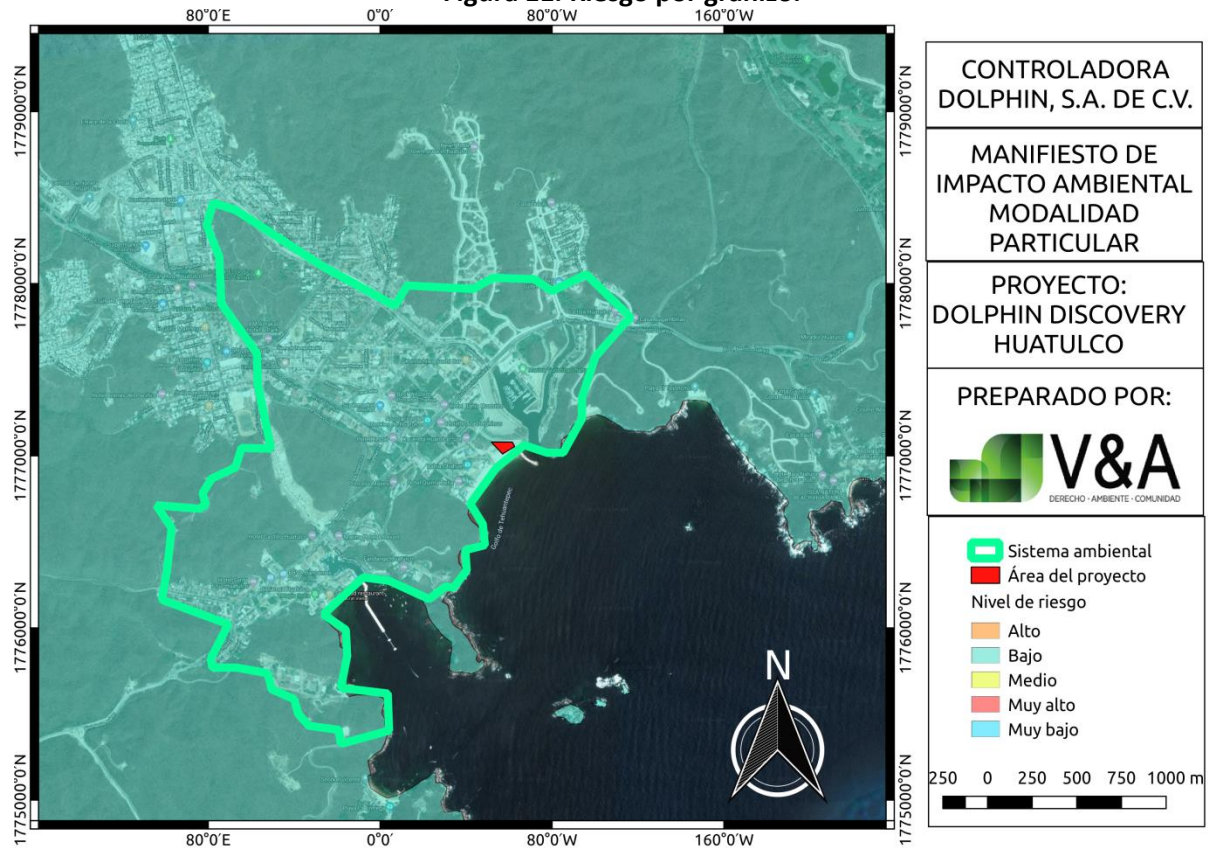
Figura 10. Riesgo por ciclones



Granizo

El granizo es un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo y se forma en las tormentas severas cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo cumulonimbos son arrastrados por corrientes ascendentes de aire. Conforme al Atlas Nacional de Riesgos elaborado por el CENAPRED, el Proyecto se encuentra en una zona de riesgo bajo por granizadas.

Figura 11. Riesgo por granizo.



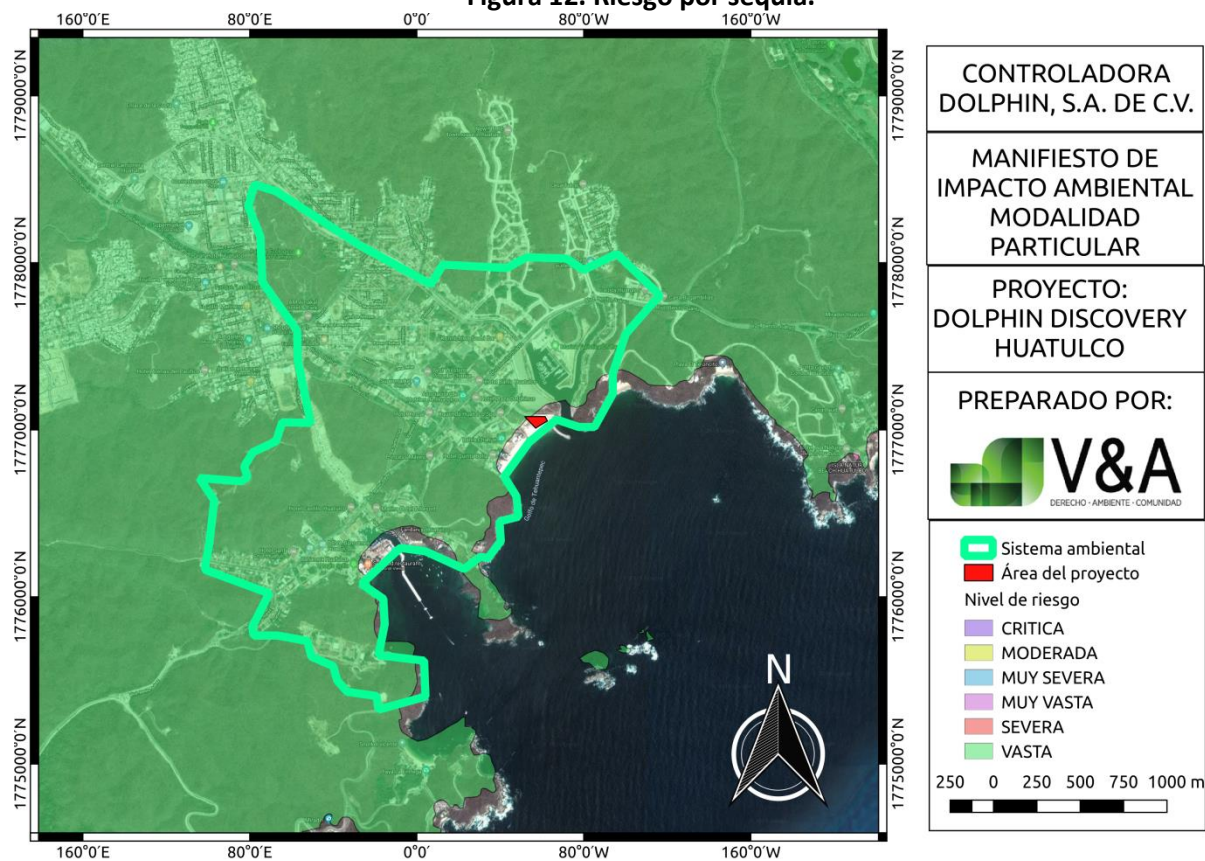
Sequía

La sequía es una condición normal y recurrente del clima. Ocurre o puede ocurrir en todas las zonas climáticas, aunque sus características varían significativamente de una región a otra. Se define como un conjunto de condiciones ambientales atmosféricas de muy poca humedad que se extienden durante un periodo suficientemente prolongado como para que la falta de lluvias cause un grave desequilibrio hidrológico y ecológico.

Otros factores como las altas temperaturas, los vientos fuertes y una baja humedad relativa están frecuentemente asociados con la sequía. Aun cuando el clima es el principal elemento de la sequía, otros factores como los cambios en el uso del suelo (la deforestación, agricultura, zonas urbanas), la quema de combustibles fósiles, las manchas solares, la ocurrencia de "El Niño" y otros fenómenos, afectan las características hidrológicas de la región. Debido a que las zonas tienden a estar interconectadas por sistemas hidrológicos, el impacto por sequía puede extenderse más allá de las fronteras del área con una precipitación deficiente.

Conforme al Atlas Nacional de Riesgos elaborado por el CENAPRED, el Proyecto se encuentra en una zona de riesgo vasto por sequías.

Figura 12. Riesgo por sequía.



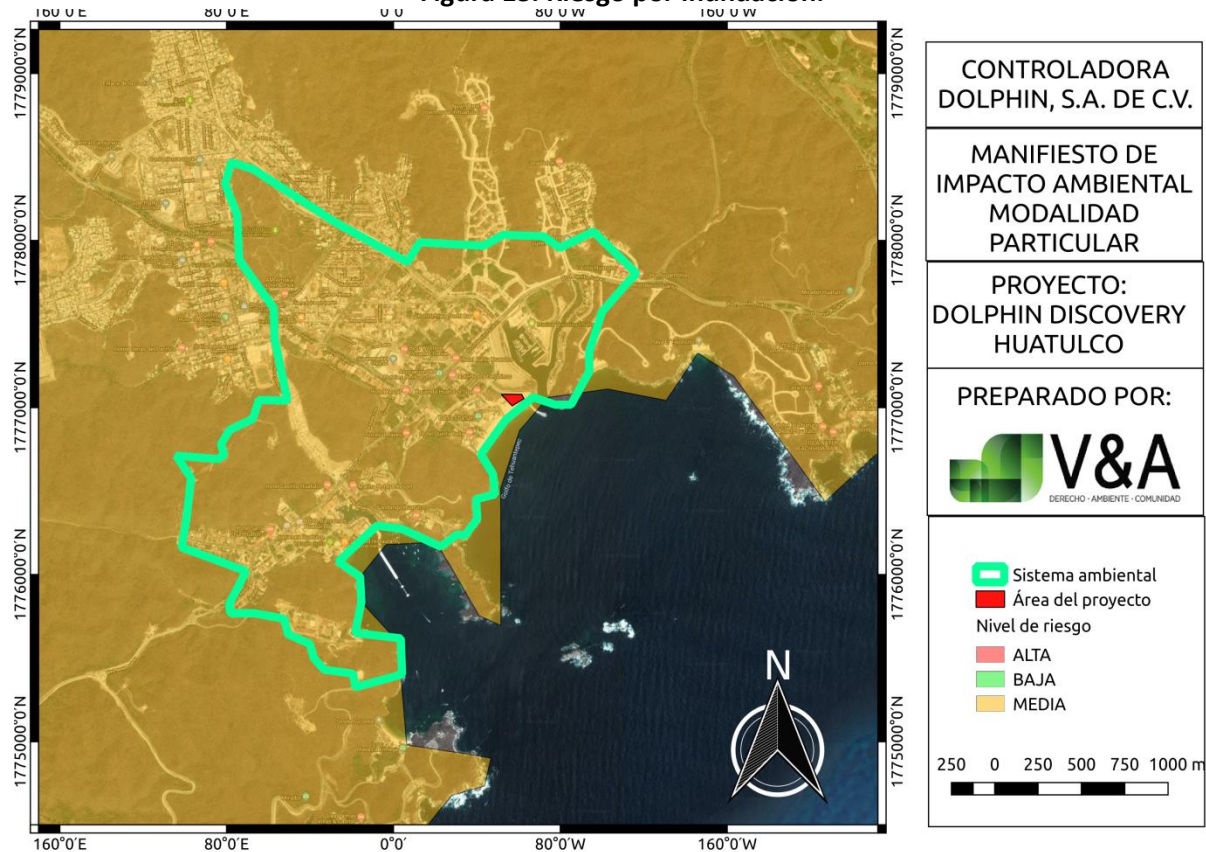
Inundaciones

De acuerdo con el CENAPRED, el agua es uno de los recursos naturales más valiosos de cualquier país debido a los beneficios sociales y económicos que se derivan de su consciente explotación. De acuerdo con el glosario internacional de hidrología (OMM/UNESCO, 1974) ⁶, una inundación se define como el aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce, donde nivel normal se entiende por aquella elevación de la superficie del agua que no causa daños.

Conforme al Atlas Nacional de Riesgos elaborado por el CENAPRED, el Proyecto se encuentra en una zona de riesgo medio por inundaciones.

⁶ http://www.wmo.int/pages/prog/hwrr/publications/international_glossary/385_IGH_2012.pdf

Figura 13. Riesgo por inundación.



Geología y geomorfología

El sustrato geológico es el resultado de complejos procesos ocurridos en diferentes épocas geológicas. El SA se caracteriza por la presencia de rocas sedimentarias del holoceno (Era Cenozoico) y rocas intrusivas del mioceno (Era Cenozoico). En cuanto a las unidades litológicas, encontramos presencia de⁷:

- Qhoal – Sedimentos de suelo residual. En este caso, las rocas se descomponen principalmente en suelos arenosos-limosos y ocasionalmente arcillosos. También hay material que se deriva de rocas fragmentadas, constituidos por limos, arenas y gravas a bloques.
- Qholi
- TmGD – El tronco Huatulco de composición predominante granodiorítica con zonas foliadas y bandeadas, así como molonitas en las partes más cercanas de la Falla Chacalapa. Este cuerpo intrusivo forma parte de un cinturón plutónico que aflora a lo largo de la costa del Pacífico desde Manzanillo hasta el Istmo de Tehuantepec.

En la siguiente figura se presentan las superficies que ocupan cada una de las unidades geológicas, así como el tipo de roca, sistema y serie al que pertenecen.

Tabla 5. Superficies que ocupan cada una de las unidades geológicas.

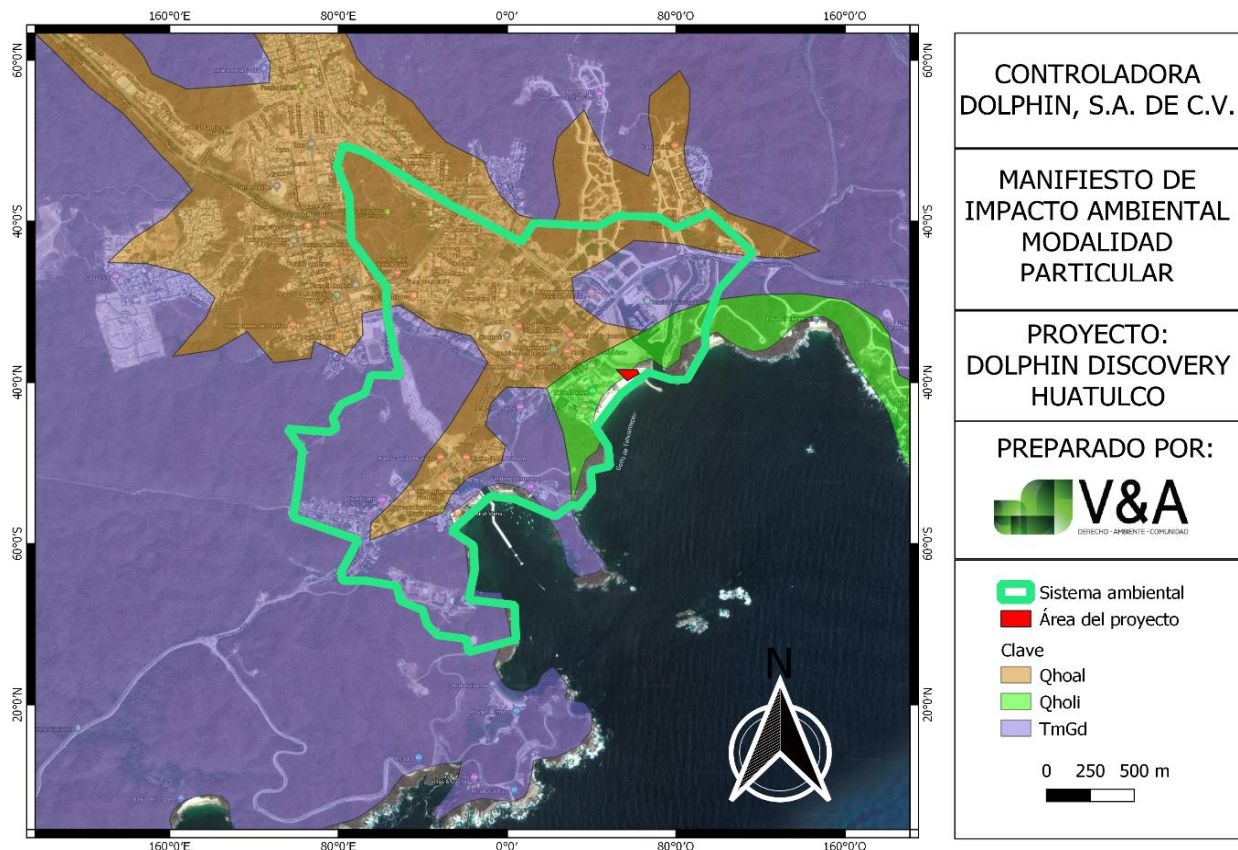
CLAVE	CLASE	TIPO	ERA	SISTEMA	SERIE	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
Qhoal	Aluvión	Sedimentaria marina	Cenozoico	Cuaternario	Cuaternario	155.58	41.65
Qholi	Litoral	Sedimentaria marina	Cenozoico	Cuaternario	Cuaternario	37.73	10.1
TmGd	N/A	Intrusivas	Cenozoico	Terciario	Mioceno	180.28	48.25
TOTAL						373.59	100

El área del proyecto se ubica en la zona de la franja litoral donde se desarrolla el Complejo Turístico Bahías de Huatulco. En esta zona se distinguen cuatro áreas: el área agropecuaria que incluye tierras bajas donde se trabajan cultivos de riego; el área turística y pesquera que incluye las 9 bahías 36 playas que se localizan a lo largo del litoral (el proyecto se ubica en Bahía de Chahue), y los centros urbanos en donde se localiza la zona hotelera y la mayoría de los servicios⁸.

Las provincias geológicas que se encuentran en el estado de Oaxaca son: Mixteca, Zapoteca, Chatina, Cuicateca, Juchateca, Cinturón Mexicano de pliegues y fallas, Batolito de Chiapas, y Cuenca de Tehuantepec. Santa María Huatulco se ubica en la provincia Chatina. En la porción sur del estado, donde se ubica el proyecto, se tienen principalmente las rocas de edad Cenozoica, rocas ígneas intrusivas formadas en ambientes de altas presiones y temperaturas en el interior de la corteza continental⁹.

Los materiales existentes en el SA son clasificados como aluvial, granodiorita y litoral, mientras que el AP sólo se encuentra en litoral¹⁰.

Figura 14. Geología y litología del área de estudio.



Fisiografía

De acuerdo con el Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Santa María Huatulco (2012), el territorio del municipio de Santa María Huatulco incluye 1 provincia fisiográfica: Sierra Madre del Sur y tanto el SA como el AP se encuentran inmersos dentro de la subprovincia 73 llamada Costa del Sur que se caracteriza por montañas medianas, lomeríos complejos y llanuras fluviales).

La provincia Sierra Madre del Sur ocupa todo el territorio correspondiente a Santa María Huatulco. De las subprovincias reportadas para este municipio están la Costa del Sur que ocupa el 95.74% del territorio y la Cordillera Costera del Sur con el 4.26%.

El SA se encuentra en una región donde las rocas más antiguas pertenecen al Holoceno y Mioceno y están constituidas por rocas sedimentarias (aluvial y litoral), y rocas intrusivas (grandiorita). El AP se encuentra únicamente en rocas sedimentarias (litoral).

La provincia de la Sierra Madre del Sur es una cadena montañosa localizada en el sur de México. Es la provincia de mayor complejidad en México y sus montañas están formadas por rocas de diversos tipos. Se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del Pacífico con una dirección general de noroeste a sureste. Su altitud es casi constante con poco más de 2000 m de altura (INEGI 2008). El municipio de Santa María Huatulco se encuentra en la subprovincia Costas del Sur, se caracteriza por el desarrollo de una planicie costera de 8 kilómetros de amplitud máxima y dos subcuencas de 7 y 11 kilómetros de largo, separadas por el Cerro el Moro que se prolonga hasta el mar¹¹.

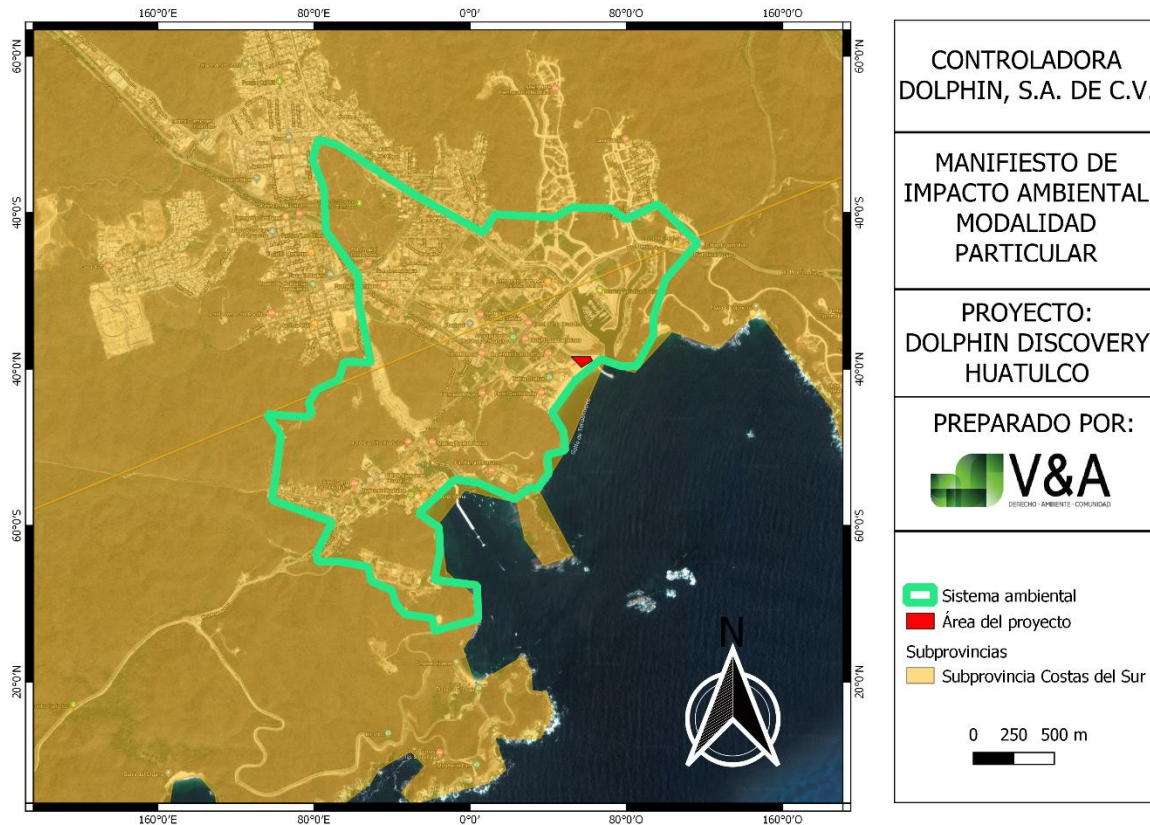
La geomorfología y fisiografía del municipio se encuentran definidas por las estribaciones de la Sierra Madre del Sur, mismas que en la región llegan al mar y forman las bahías, acantilados y escarpes rocosos que caracterizan a esta porción del Pacífico de Oaxaca.

El municipio de Santa María Huatulco se conforma por las topoformas de lomeríos (49.5%) y sierra (50.5%) que va desde la Sierra Alta compleja a la Sierra Baja. El área donde se ubica el proyecto y el SA se asocia únicamente con la topoforma de lomerío. Se pueden mencionar como paisajes estrechamente relacionados con estas topoformas la zona de corales en Bahías de Huatulco y las costas acantiladas (erosivas) de la misma zona. Los paisajes topográficos que pueden distinguirse son cerros redondeados, cerros aislados, lomeríos suaves, dunas, playas de bahías, escarpes, acantilados, islas y farallones¹².

¹¹ Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca 2012. SEDESOL

¹² Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca 2012. SEDESOL

Figura 15. Provincias y subprovincias presentes en el área de estudio

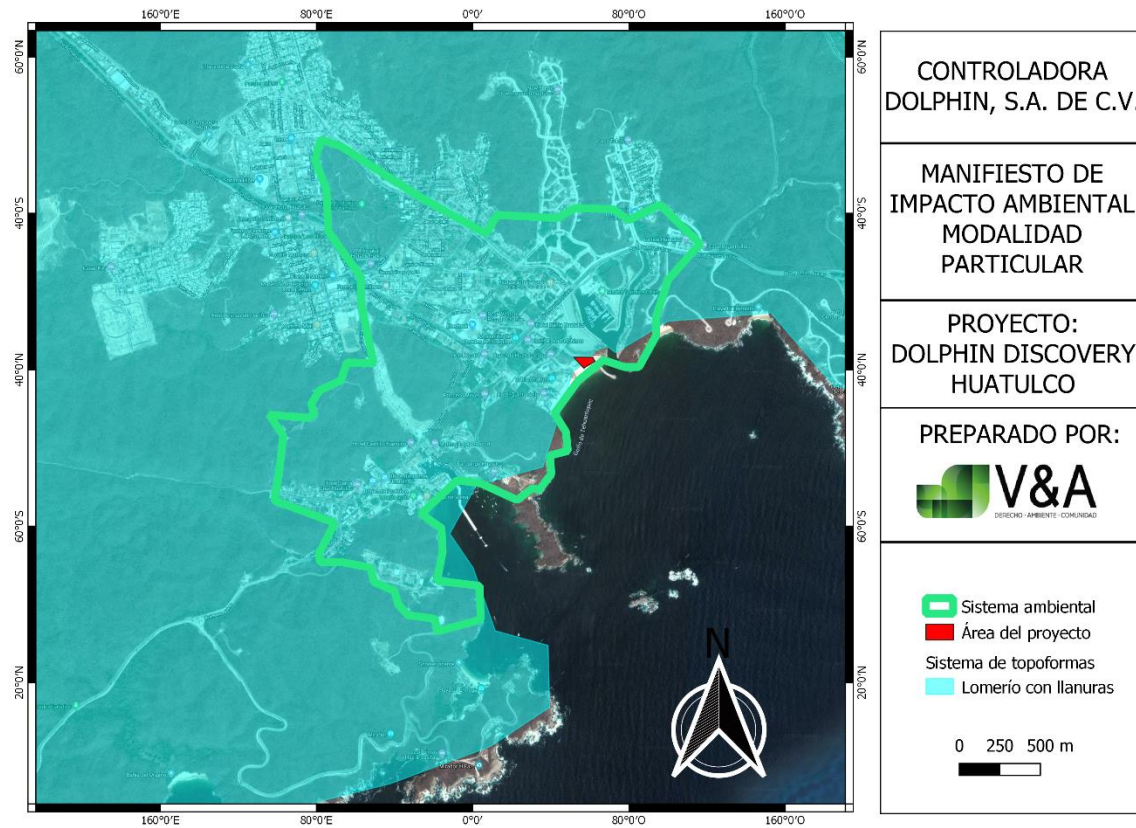


Características geomorfológicas

Entre las características geomorfológicas del SA, se encuentra la descripción de la geoforma de lomerío. La descripción del sitio se basó en el sistema de topoformas descritas por el INEGI, en el cual un sistema de topoformas se define como un conjunto de topoformas asociadas entre sí, según algún patrón (o patrones) estructural(es) o degradativo(s) y que además presentan un mayor grado de uniformidad paisajística en relación con la unidad jerárquica que las comprende.

Las clases de topoformas se describen con base en la elevación, aspecto, componente, origen, material de depósito, ubicación, asociación y fase. De acuerdo con estas características, el sistema de topoformas que ocupa toda la superficie en el SA es el lomerío.

Figura 16. Sistema de topoformas, fallas y fracturas presentes en el SA.



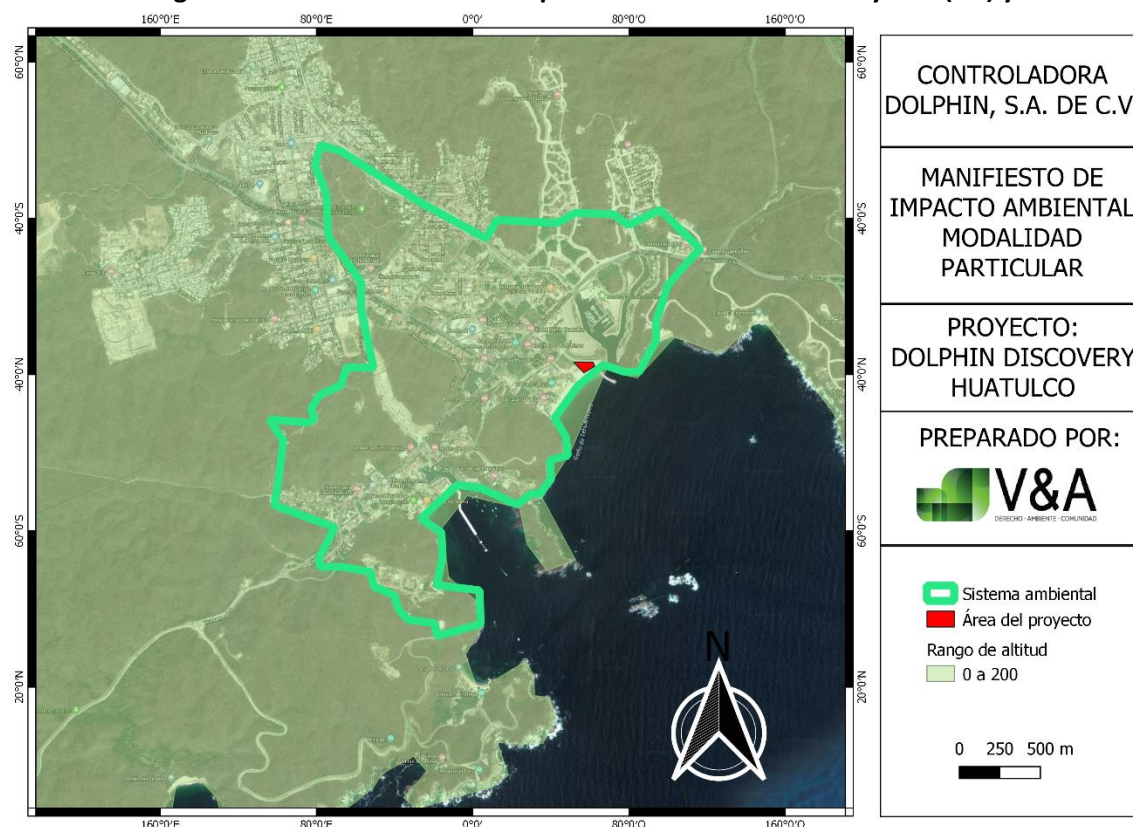
Características del relieve

Entre las características más importantes del relieve se encuentran las que se refieren a las elevaciones, pendientes y exposiciones del terreno que determinan las topoformas de la superficie del terreno. Algunas características tales como fallas y fracturas tectónicas son parte complementaria de la morfología de una superficie determinada.

Altitud

Dentro del SA se presentan diferentes altitudes que van desde los 0 m.s.n.m. hasta los 200 m.s.n.m. Las elevaciones más bajas están cerca de la costa.

Figura 17. Gradiente altitudinal presente en el Área del Proyecto (AP) y el SA.



Presencia de fallas y fracturas

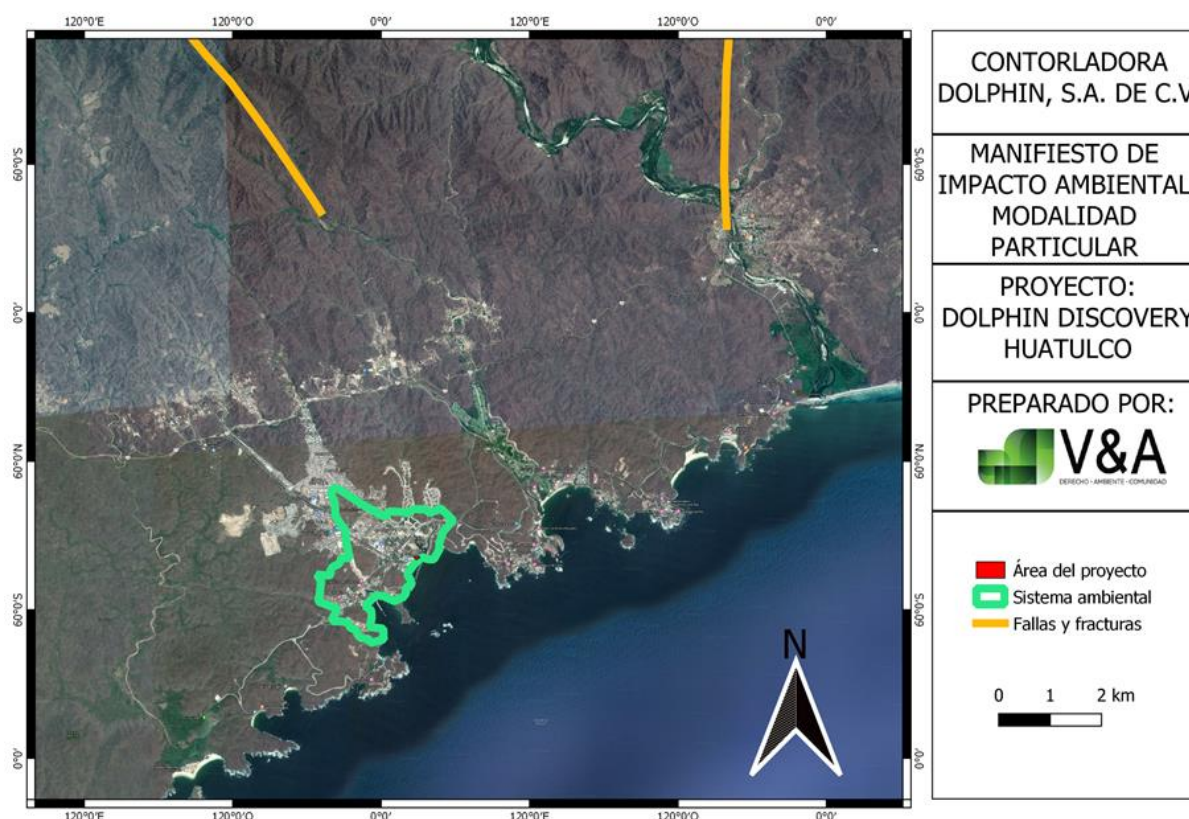
Según el diccionario de datos geológicos del INEGI¹³, una falla geológica es la ruptura de la roca a lo largo de la cual se produce un desplazamiento relativo entre los bloques que separa y una fractura geológica. Se refiere a las superficies discretas que segmentan o dividen en bloques a rocas y minerales en la naturaleza; estas definen superficies de baja cohesión. Son el resultado del comportamiento quebradizo de los materiales.

Las fracturas pueden ser generadas por la concentración de esfuerzos en zonas de contraste composicional (contactos de capas, cambios de facies, entre otros), por pérdida de volumen (compactación), por enfriamiento o durante una deformación contraccional o extensional.

Dentro del Área del Proyecto no se ubica ninguna falla o fractura geológica cercana, siendo las fallas más próximas a esta área las que se encuentran ubicadas hacia el norte y noreste del proyecto a una distancia de 6,962.39 m y 8,803.10 respectivamente del AP. Dada la distancia no representan ningún riesgo para llevar a cabo la ejecución del proyecto.

¹³ https://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/geologia/doc/dd_geologicos_alf_250k.pdf

Figura 18. Fallas y fracturas cercanas al Área del Proyecto (AP) y el SA.



Susceptibilidad de la zona de derrumbes, deslizamientos, flujos y movimientos

Existen diversas formas mediante las cuales se inicia un deslizamiento. Una característica casi invariable es "la presencia o ausencia de agua", según el tipo de formación geológica involucrada.

Muchos de los taludes naturales se encuentran en una condición potencialmente inestable, de manera que los movimientos y los colapsos se pueden iniciar con facilidad. Los temblores intensos junto con los procesos de erosión son causas comunes que pueden actuar en diversas formas. Probablemente el factor más importante de todos los que pueden provocar un problema de inestabilidad de laderas naturales es el cambio en las condiciones de contenido de agua del subsuelo.

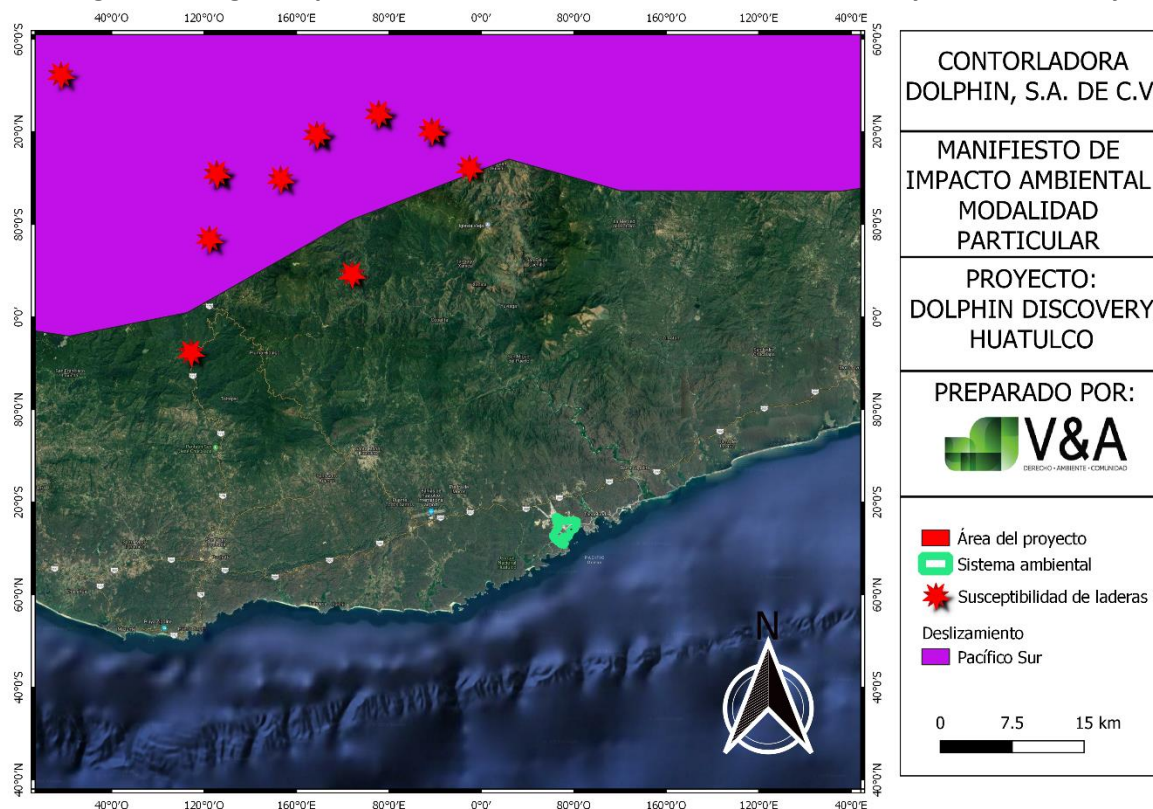
El cambio de condiciones de contenido de agua del subsuelo puede ser generado por interferencia con las condiciones naturales de drenaje, evaporación excesiva de suelos que normalmente están húmedos o un incremento en el agua del subsuelo producido por lluvias excesivas. Este último quizá sea el modo más común de afectar las condiciones del agua subterránea y, es especialmente grave porque las lluvias excesivas también incrementarán los escurrimientos superficiales que pueden provocar una erosión del material al pie de un talud e intensificar de este modo las tendencias al deslizamiento.

Según el CENAPRED en el mapa de las regiones potenciales de deslizamiento de laderas en México, se identifican 8 zonas potenciales de derrumbes, deslizamientos, flujos y movimientos. Sin embargo, el SA y

el área del proyecto no pertenecen a ninguna de estas zonas y la más cercana, la región del Pacífico Sur, se encuentra al norte del sitio.

El CENAPRED también cuenta con la ubicación de laderas susceptibles a deslizamiento en México que se observan como puntos susceptibles de derrumbes, deslizamientos, flujos y movimiento de material. Estos puntos se localizan principalmente en los estados de Guanajuato y Oaxaca. A pesar de esto, ninguno de los puntos se encuentra dentro del SA ni del Área del Proyecto y el más cercano se encuentra a 35.62 km hacia el norte, por lo que no representa un riesgo para el proyecto. Por lo tanto, el SA y el área del proyecto no quedan dentro de las zonas susceptibles a hundimientos.

Figura 19. Regiones potenciales de hundimientos de laderas en el SA y el Área del Proyecto.



Regionalización sísmica

Empleando los registros históricos de grandes sismos en México, los catálogos de sismicidad y datos de aceleración del terreno como consecuencia de sismos de gran magnitud, se ha definido la Regionalización Sísmica de México y en la que se diferenciaron cuatro zonas.

Zona A, de baja sismicidad. No presenta registros históricos por lo que no se han reportado sismos de magnitud considerable en los últimos 80 años. Aceleración menor al 10%.

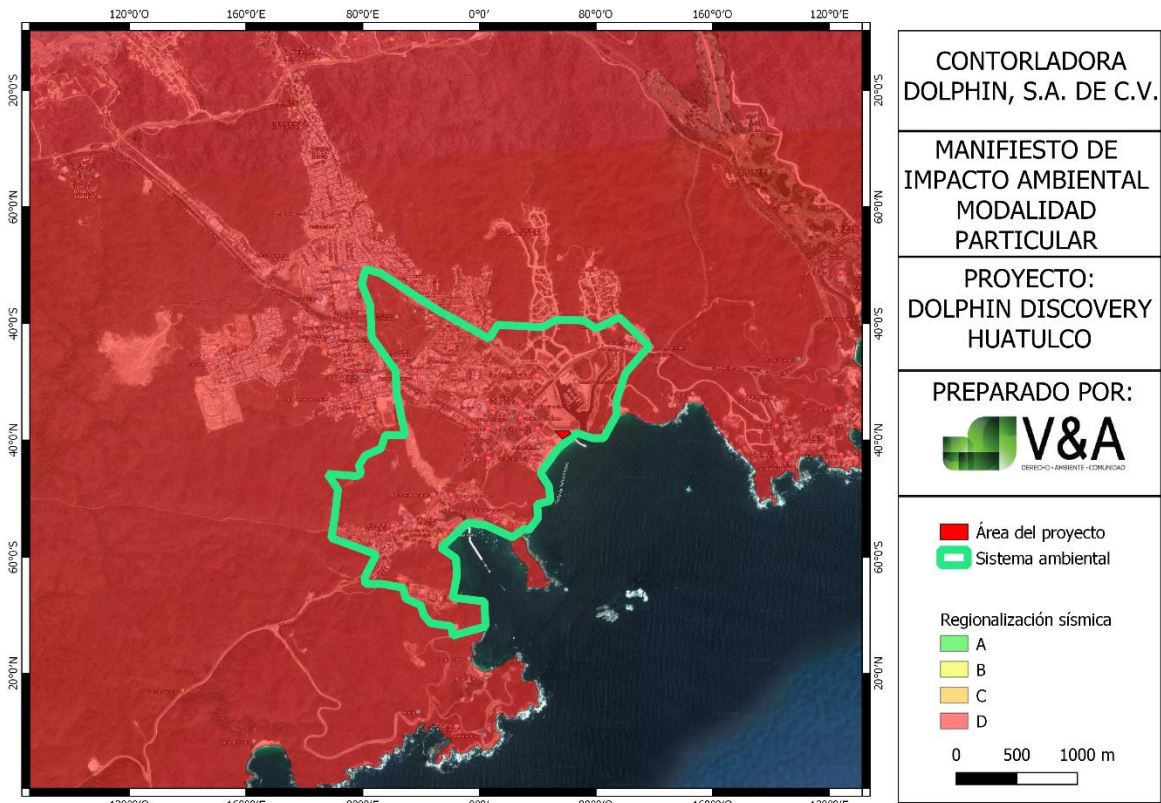
Zona B, de media intensidad. Es de moderada intensidad, pero las aceleraciones no alcanzan a rebasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Zona C, de alta intensidad. En esta zona hay más actividad que en la zona B, aunque las aceleraciones del suelo tampoco sobrepasan el 70% de la aceleración de la gravedad.

Zona D. Ha registrado con frecuencia grandes temblores y las aceleraciones del terreno que se esperan pueden ser superiores al 70% de gravedad.

De acuerdo con el mapa de Regionalización Sísmica de México, el SA y el área del proyecto corresponden a la zona D la cual es la que ha registrado con frecuencia grandes temblores y aceleraciones de terreno que pueden ser superiores al 70% de gravedad.

Figura 20. Regionalización Sísmica de México.



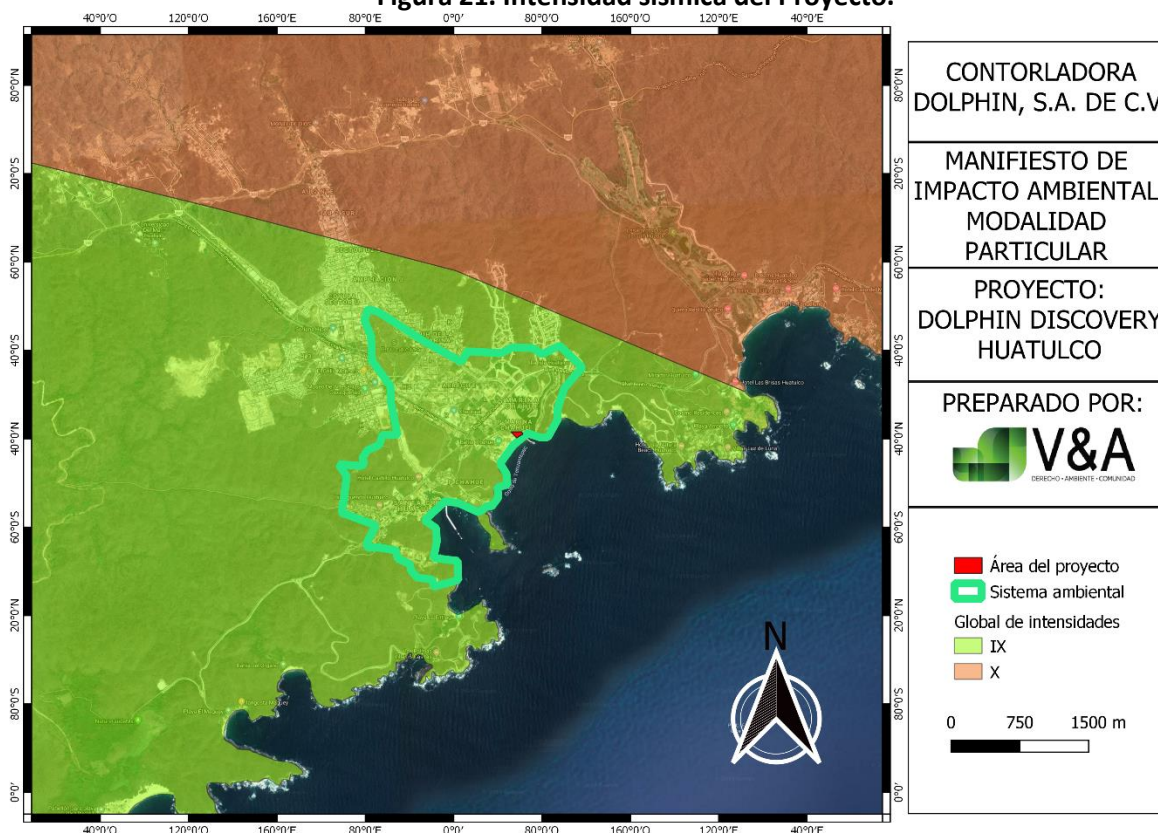
La intensidad de un sismo en un lugar determinado se evalúa mediante la Escala Modificada de Mercalli y se asigna en función de los efectos causados en el hombre, en sus construcciones y en el terreno (tabla, y figura). De acuerdo al mapa global de intensidades que representa la actividad sísmica en el país, en el área de estudio se encuentra en la escala IX.

Tabla 6. Modificada de Mercalli.

INTENSIDAD	EFECTOS
I	No es sentido, excepto por algunas personas bajo circunstancias especialmente favorables.
II	Sentido sólo por muy pocas personas en posición de descanso, especialmente en los pisos altos de los edificios. Objetos delicadamente suspendidos pueden oscilar.
III	Sentido muy claramente en interiores, especialmente en pisos altos de los edificios, aunque mucha gente no lo reconoce como un terremoto. Automóviles parados pueden balancearse ligeramente. Vibraciones como el paso de un camión. Duración apreciable.
IV	Durante el día sentido en interiores por muchos, al aire libe por algunos. Por la noche algunos despiertan. Platos, ventanas y puertas agitados; las paredes crujen. Sensación como si un camión

INTENSIDAD	EFFECTOS
	pesado chocara contra el edificio. Automóviles parados se balancean apreciablemente.
V	Sentido por casi todos, muchos se despiertan. Algunos platos, ventanas y similares rotos; grietas en el revestimiento en algunos sitios. Objetos inestables volcados. Algunas veces se aprecia balanceo de árboles, postes y otros objetos altos. Los péndulos de los relojes pueden pararse.
VI	Sentido por todos, muchos se asustan y salen al exterior. Algún mueble pesado se mueve; algunos casos de caída de revestimientos y chimeneas dañadas. Daño leve.
VII	Todo el mundo corre al exterior. Daño insignificante en edificios de buen diseño y construcción; leve a moderado en estructuras comunes bien construidas; considerable en estructuras pobremente construidas o mal diseñadas; se rompen algunas chimeneas. Notado por algunas personas que conducen automóviles.
VIII	Daño leve en estructuras diseñadas especialmente para resistir sismos; considerable, en edificios comunes bien contruidos, llegando hasta el colapso parcial; grande, en estructuras de construcción pobre. Los muros de relleno se separan de la estructura. Caída de chimeneas, objetos apilados, postes, monumentos y paredes. Muebles pesados volcados. Expulsión de arena y barro en pequeñas cantidades. Cambios en pozos de agua. Cierta dificultad para conducir automóviles.
IX	Daño considerable en estructuras de diseño especial; estructuras bien diseñadas pierden la vertical; daño mayor en edificios sólidos, colapso parcial. Edificios desplazados de los cimientos. Grietas visibles en el suelo. Tuberías subterráneas rotas.
X	Algunas estructuras bien construidas en madera se destruyen; la mayoría de las estructuras de mampostería y marcos destruidas incluyendo sus cimientos; suelo muy agrietado
XI	Pocas o ninguna obra de albañilería quedan en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el suelo. Tuberías subterráneas completamente fuera de servicio. La tierra se hunde y el suelo se desliza en terrenos blandos. Rieles muy retorcidos.
XII	Destrucción total. Se ven ondas sobre la superficie del suelo. Líneas de mira (visuales) y de nivel deformadas. Objetos lanzados al aire.

Figura 21. Intensidad sísmica del Proyecto.



Suelos

Tipos de suelo

La edafología (de edafos, "suelos") es la ciencia que estudia la composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea. El suelo se origina a partir de la materia madre producida por los procesos químicos y mecánicos de transformación de las rocas de la superficie terrestre. A esta materia madre se agregan el agua, los gases, dióxido de carbono, el tiempo transcurrido, los animales y las plantas se descomponen y transforman el humus, dando por resultado una compleja mezcla de materiales orgánicos e inorgánicos. El suelo alcanza su estado de madurez cuando presenta una profundidad y una secuencia de capas llamadas horizontes.

Existen diferentes sistemas de clasificación de suelo, para el presente proyecto se utilizó la cartografía de INEGI, escala 1: 250,000¹⁴. De tal información se obtuvo que en el SA y AP existe la unidad de suelo regosol eútrico con propiedad química lítica y textura gruesa.

Tomando en cuenta que la clasificación del INEGI agrupa a los tipos de suelo por unidades y subunidades, así como de las asociaciones entre cada tipo de suelo, su textura y fase física o química, se

¹⁴ <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/edafologia/>

tiene entonces que para el área de estudio existe 1 tipo de unidad de suelo que se identifica con una clave, la cual se compone por una unidad de suelo, subunidad, clase textural y la fase del suelo.

Tabla 7. Unidades de suelos presentes en el SA.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (Ha)	SUPERFICIE (%)	SUPERFICIE PROYECTO (%)
Re+I/1/L	Regosol eútrico y litosol de textura gruesa lítica	373.59	100	100

Los regosoles (Re) son suelos poco desarrollados constituidos por material suelto semejante a la roca. Estos suelos se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. La clasificación de regosol eútrico hace referencia a tres modalidades de este tipo de suelo¹⁵:

1. Endeútrico. La saturación es del 50% o mayor en la totalidad del suelo comprendido entre 50 cm y un metro.
2. Hipereútrico. La saturación entre 20 cm y un metro es del 80% o superior.
3. Ortieútrico. La saturación es del 50% o mayor entre 20 cm y un metro.

Textura

Está dada por la proporción porcentual de las partículas minerales (arena, limo y arcilla) que constituyen el suelo en los primeros 30 centímetros de profundidad.

Fina (3): más del 35% de arcilla

Media (2): menos del 35% de arcilla y menos del 65% de arena

Gruesa (1): menos del 88% de arcilla y más del 65% de arena

El SA se ubica en una zona de textura gruesa con menos del 88% de arcilla y más del 65% de arena.

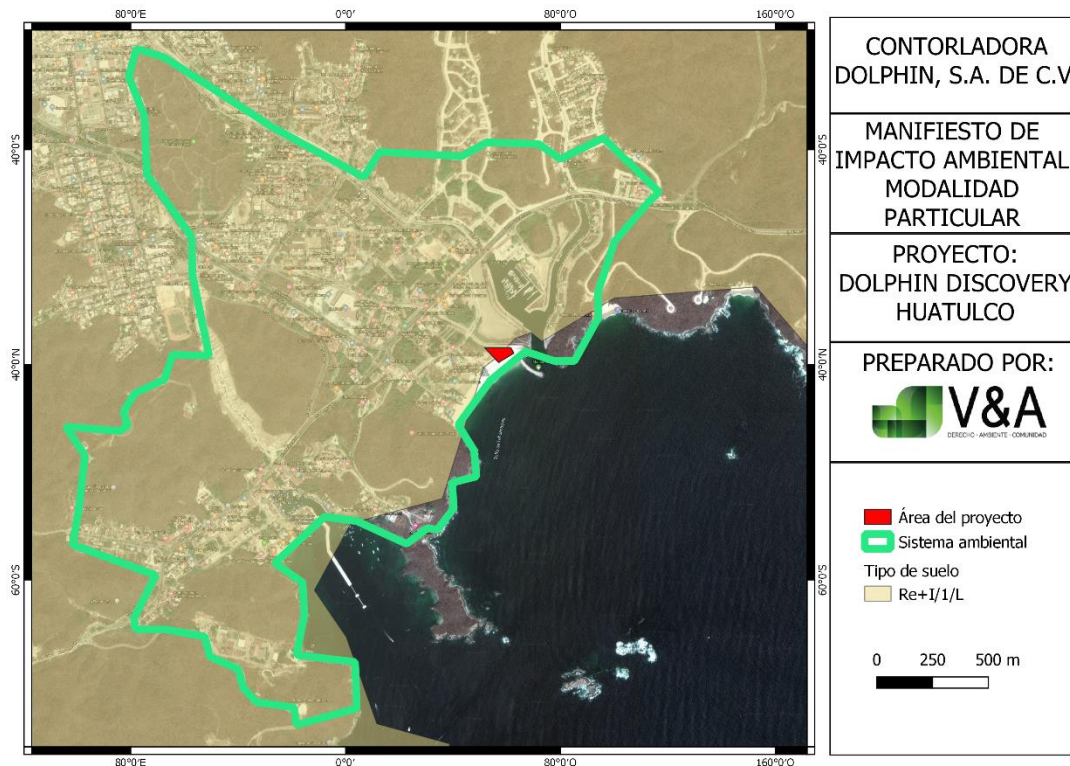
Fase física y química del suelo

La fase física del suelo es cualquier obstáculo físico (rocas, gravas, piedras, etc.) que impida el apropiado uso del suelo o de maquinaria agrícola. Se presentan a profundidades variables, siempre menores a 100 cm (INEGI, 1998)¹⁶. En el SA se presentan suelos duros como basamentos y cuerpos intrusivos.

¹⁵ <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Regosol.htm>

¹⁶ <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/edafologia/>

Figura 22. Unidades edafológicas presentes en el SA.



Hidrología Superficial

El polígono del proyecto se encuentra ubicado en la región hidrológica RH21 Costa de Oaxaca e incluye una subcuenca Puerto Ángel – Salina Cruz.

Región Hidrológica 21, Costa de Oaxaca

La Región Hidrológica No. 21 Costa de Oaxaca se localiza en el Sur de la entidad y abarca desde Salina Cruz hasta las cercanías de Pinotepa Nacional. Las corrientes principales que drenan esta región son los ríos Chacalapa, Pochutla, San Francisco, Grande, Colotepec, Cozaltepec, Tonameca, Cocula y Copalita. Tiene una extensión territorial de 10,514 km². Colinda al noroeste la región hidrológica 20 Costa Chica de Guerrero y al noreste con la región hidrológica 22 Tehuantepec. Al sur colinda con el océano Pacífico. Está integrada por 19 cuencas hidrológicas¹⁷. La RH 21 constituye una unidad muy homogénea que comprende todos los ríos que se originan en la Sierra Madre del Sur entre la desembocadura del Río Atoyac o Verde y la salida del Río Tehuantepec.

El sistema hidrológico está constituido por redes de drenaje dendrítico y subdendrítico bien desarrollados, donde la disponibilidad de agua está dada por los escurrimientos que bajan de las montañas medias, donde se originan las lluvias orográficas de la costa de Oaxaca. Debido al tipo de

¹⁷Atlas del agua en México. 2014. CONAGUA, SEMARNAT.

sustrato geológico que conforma la región, la infiltración dentro del sistema de drenaje es muy baja y se caracteriza por presentar cuencas de tipo intermitente¹⁸.

La conformación hidrológica de Santa María Huatulco corresponde a cuencas de tamaño medio que incluyen ríos considerados perennes (Cuajincuil-Xúchitl, Todos Santos, Cacaluta, Tangolunda, entre otros) y cuyo caudal hoy en día no alcanza para permanecer todo el año. Estos ríos constituyen fases de intercambio entre zonas altas y zonas bajas. Existen cuencas pequeñas que se mantienen marginales y que constituyen áreas con una dinámica energética propia, como es el caso de la cuenca el Chachacual¹⁹.

Esta Región Hidrológica se encuentra agrupada en la región hidrológica-administrativa (RHA) V Pacífico Sur, que limita al norte con la RHA IV Balsas y la RHA X Golfo Centro, al este con la RHA XI Frontera Sur y al sur con el Océano Pacífico. Cuenta con 64 estaciones hidrométricas y 315 estaciones climatológicas que permiten conocer la cantidad de agua disponible en ríos, canales, tuberías, y a la salida de las presas²⁰.

Dentro de la RHA V, por su dimensión e importancia en la zona, destaca el río Papagayo debido a la longitud de sus corrientes, Quetzatenango en la Costa Chica de Guerrero, el Río Verde – Atoyac que su cuenca constituye el mismo nombre y el río Tehuantepec. Los cuerpos de agua naturales que existen en la región son costeros, la laguna de Chacahua, es la de mayor tamaño (320 km²). En la Costa Grande de Guerrero se tienen varias lagunas (8) que destacan por su contribución a la biodiversidad y actividades turísticas, entre ellas Coyuca, Tres Palos y la laguna de Chacahua²¹.

Dentro de esta RHA existen 70 aprovechamientos de agua de los cuales 51 son norias, 16 son pozos, 3 manantiales; del total, 67 se encuentran activos y 3 inactivos. El volumen de extracción se ha estimado en 7.6 hm³ anuales, de los cuales 7.1 hm³ (94%) se destinan para abastecimiento de agua potable a las comunidades de la región, 0.4 hm³ (5.3%) para uso agrícola y 0.1 hm³ (0.7%) para otros usos.

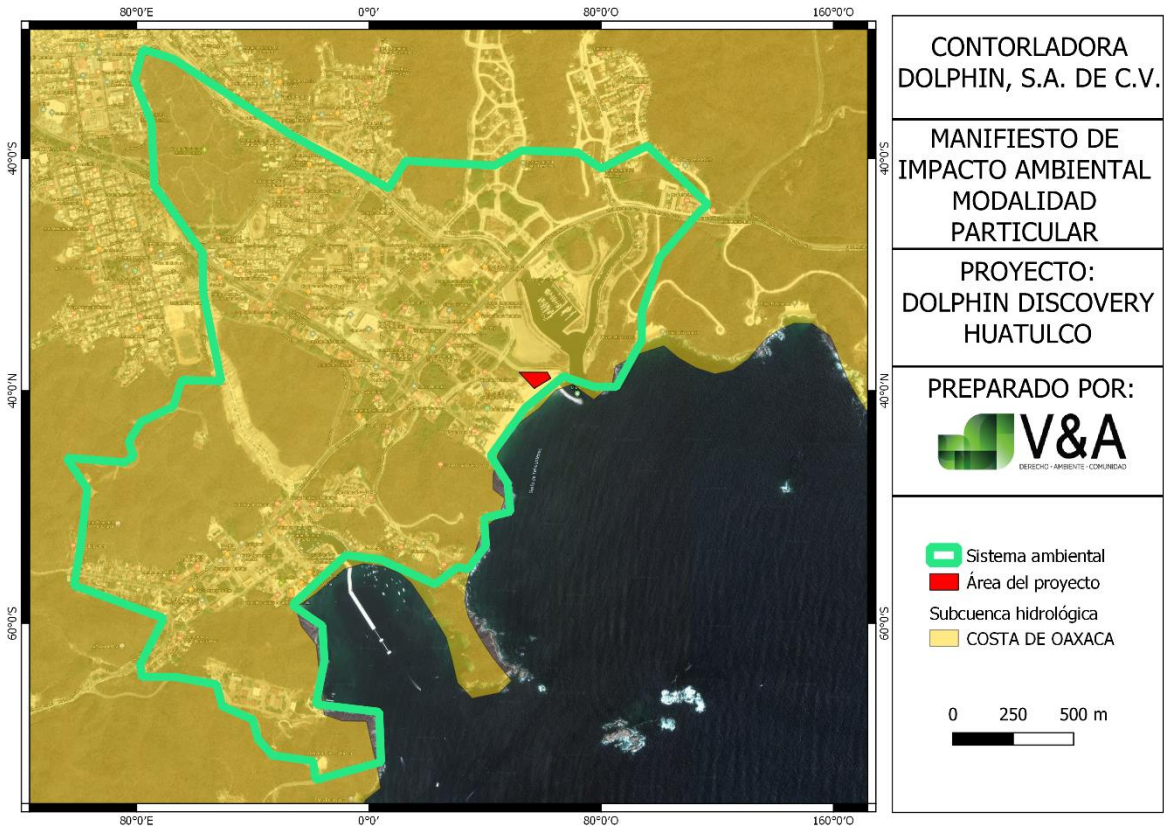
¹⁸Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca 2012. SEDESOL

¹⁹Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca 2012. SEDESOL

²⁰Programa Nacional de Prevención contra Contingencias Hidráulicas. Región Hidrológica Administrativa V Pacífico Sur. 1ª versión.

²¹Programa Nacional de Prevención contra Contingencias Hidráulicas. Región Hidrológica Administrativa V Pacífico Sur. 1ª versión.

Figura 23. Subcuenca hidrológica



Hidrología Subterránea

En el estado de Oaxaca se encuentra el acuífero de Huatulco (clave 2011) que se ubica en la porción sur del estado y abarca una superficie aproximada de 2,366 km². Colinda al norte con los acuíferos de Miahuatlán y Tehuantepec, al este con el acuífero Colotepec-Tonameca y al sur con el Océano Pacífico.

El principal uso de agua subterránea es el público urbano. En el acuífero no existe Distrito o Unidad de Riego alguna, ni ha constituido a la fecha Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS). En la porción centro sur del acuífero se localiza el Parque Nacional Huatulco.

En cuanto a la calidad del agua subterránea se reporta que als concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles por la NOM. En cuanto a los sólidos totales disueltos varía entre 120 y 418 mg/l. En general, se considera que el agua es de muy buena calidad y es el de tipo sódico-cálcico-bicarbonatada.

Tabla 8. Condición del acuífero presente en la región del proyecto

Clave	Acuífero	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
2011	Huatulco	27.9 hm ³ /año	14.1 hm ³ /año	7,539,968 m ³ /año	7.6 hm ³ /año	6,260,032 m ³ /año	0

Clave	Acuífero	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado del agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea							

IV.2.1.2. Medio biótico

Vegetación terrestre

La vegetación es la principal porción biótica visible dentro del paisaje, concibiendo al paisaje como la interacción de factores bióticos y abióticos. Estas comunidades se definen a través de su composición florística y su fisionomía, que procede de la forma de vida (biotipo) de sus especies dominantes, sumando a los factores climáticos, edáficos y bióticos del medio. Así, sus componentes proporcionan particularidad al medio y le dan un comportamiento fenológico sucesional a lo largo del año (Miranda y Hernández 2014).

Tabla 9. Uso de suelo y vegetación dentro del SA y AP.

Clave	Tipo	Superficie SA	Superficie Proyecto	Porcentaje del SA
VSa/SMC	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana caducifolia	32.226	0	8.64%
SMC	Selva mediana caducifolia	95.1939	0	25.51%
AH	Asentamiento urbano	235.459	0.451	63.10%
H2O	Agua	10.2601	0	2.75%
Total		373.139	0.451	100%

Siguiendo a lo indicado por INEGI a continuación se describe el uso de suelo presente en el SA:

Selva mediana caducifolia (SMC)

La selva mediana caducifolia se encuentra en diferentes situaciones topográficas y tipos de suelo, aunque muestra una preferencia por suelos someros pedregosos y sobre laderas de cerros. Se encuentra en climas cálidos subhúmedos con una temperatura media anual que va desde los 18 hasta los 28°C y precipitaciones que se enmarcan entre los 700y 1500 mm.

Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana caducifolia (VSa/SMC)

Cuando se habla de vegetación secundaria se hace referencia a cuando un tipo de vegetación primario es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales, surge una comunidad vegetal significativamente diferente a la original con estructura y composición florística heterogénea.

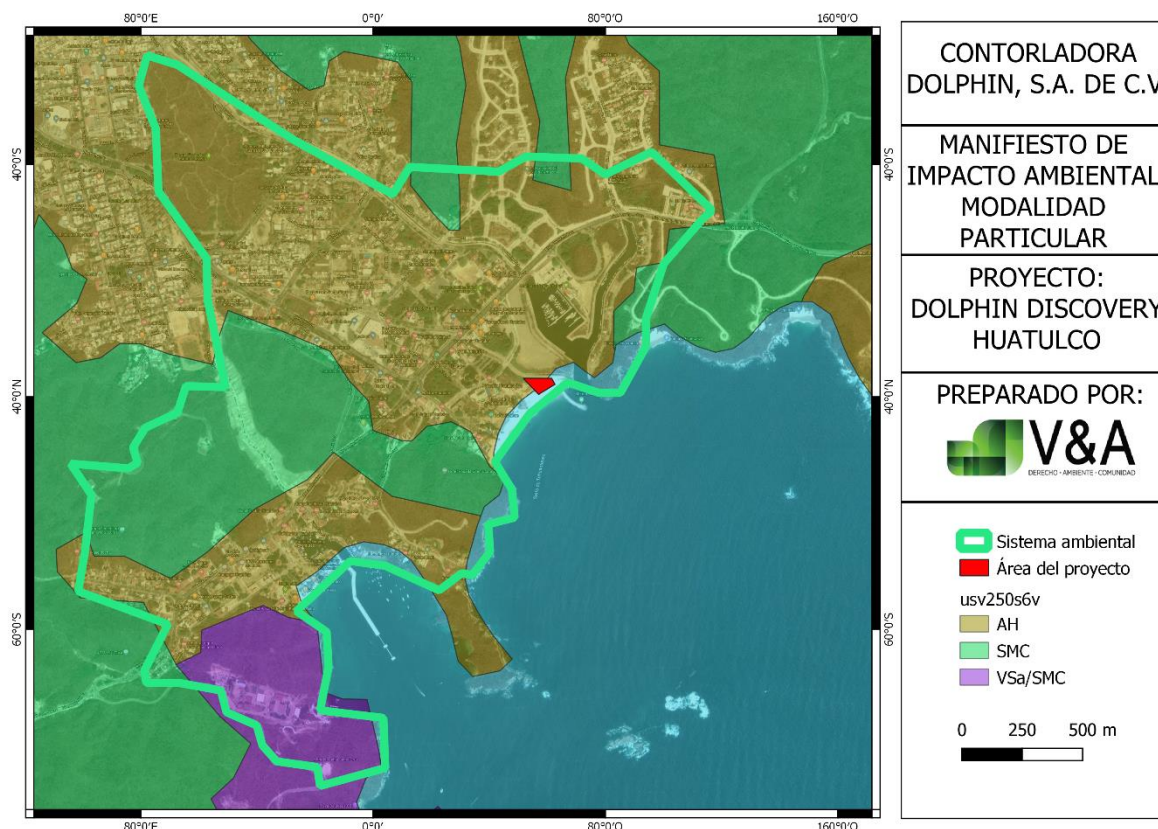
Asentamiento humano (AH)

Se trata de áreas de territorio distrital o municipal destinado a usos urbanos, que cuenten con infraestructura vial, acueducto, alcantarillado y redes primarias de energía, entre otros elementos que permitan su urbanización y edificación.

Agua

Extensión con cubierta de agua.

Figura 24. Uso de suelo y vegetación presente en el SA.



Tipos de vegetación del área del Proyecto

Con base en el resultado de los muestreos realizados en campo, recorridos y captura de datos y al compararlos con la información cartográfica del tipo y uso de suelo INEGI (Serie VI), encontramos que la vegetación corresponde a Asentamiento Humano, seguido de agricultura de riego anual y uso urbano, por lo que pueden existir diferencias fisionómicas, y florísticas entre las asociaciones vegetales del SA y el AP.

Estimación de los valores de importancia ecológica, parámetros bióticos e índices de diversidad y similitud de especies

Diseño de muestreo

Para determinar los valores de importancia ecológica, parámetros bióticos y estimación de los índices de diversidad y equidad por especies de flora para el SA y el AP se utilizó como referencia los procedimientos de muestreo incluidos en el Inventario Nacional Forestal y de Suelos (2015); empleando un diseño de muestreo estratificado por rodales.

Se registró un total de 19 rodales, 1 de ellos se realizó dentro del AP y 18 en el SA, cada uno con un radio de 12 m lo que equivale a una superficie de poco más de 452 m² por unidad de muestra. Se registraron los valores cualitativos y cuantitativos de los ejemplares de flora para conocer la estructura de la

vegetación presente; para el estrato Arbóreo se registraron todos aquellos individuos > 1.8 m, para el estrato Arbustivo todos aquellos individuos entre 0.61 m y 1.79 m; y para el estrato Herbáceo todos aquellos individuos menores a 0.60 m. Además, a partir del centro se tomó una subunidad más de 1 m de radio para tomar registro de todos aquellos pastos presentes y herbáceas menores a 0.25 m.

Con base en esta información y al uso de tablas dinámicas de Excel, se obtuvo el número total de especies presentes por cada tipo de vegetación, densidad, frecuencia y promedio de cobertura. Así mismo, se calculó la riqueza de especies, índices de valor de importancia, índice de Shannon-Wiener e índice de equitatividad de Pielou.

A continuación, se señala la ubicación de cada uno de los sitios de muestreo. Para fauna, los transectos se realizaron en los mismos puntos donde se ubicaron los rodales de flora.

Figura 25. Sitios de muestreo en el SA

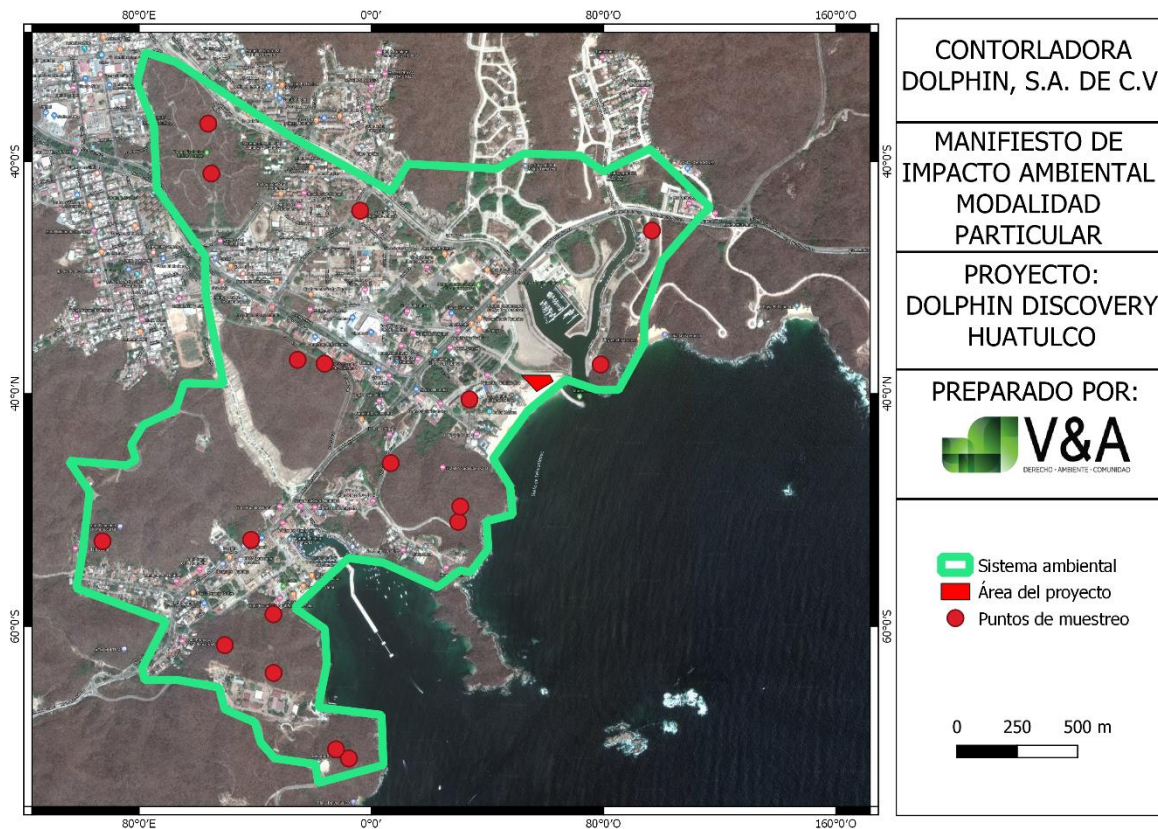


Tabla 10. Sitios de muestreo en el SA

Sitio	Lon	Lat
SH1	807604	1743032
SH2	807550	1743069
SH3	807083	1743492
SH4	807287	1743380
SH5	807283	1743622

Sitio	Lon	Lat
SH6	807186	1743927
SH7	806593	1743929
SH9	807369	1744671
SH10	807490	1744583
SH11	807001	1745434
SH12	806985	1745639
SH13	808626	1744669
SH14	808831	1745224
SH15	808084	1744518
SH16	808044	1744013
SH17	808039	1744173
SH19	807620	1745289

Para el análisis de la estructura de la vegetación de puntos de muestreo, se calcularon los tres atributos más importantes de cualquier comunidad vegetal: dominancia, abundancia y frecuencia, tanto absolutos como relativos. Con dichos resultados se obtuvo el valor de importancia de cada especie (IVI) mediante el método sugerido por Matteucci y Colma (1982) y Mueller-Dombois y Ellenberg (1974). Es un indicador de la importancia fitosociológica y estructural de una especie, dentro de una comunidad y puede ser aplicado para clasificar u ordenar comunidades vegetales.

Su principal ventaja es que es cuantitativo y preciso. Este índice fue desarrollado principalmente para jerarquizar la dominancia de cada especie en rodales mezclados y se calcula de la siguiente manera:

IVI = Dominancia relativa + Densidad relativa + Frecuencia relativa

Donde:

Dominancia – es la sumatoria de las áreas basales de los individuos de una especie sobre el área especificada y expresada en m². La dominancia relativa es la relación expresada en porcentaje entre la dominancia absoluta de una especie cualquiera y el total de las dominancias absolutas de las especies consideradas en el muestreo.

$$\text{Dominancia} = \frac{\text{AB de la especie } n}{\text{Sumatoria del AB de todas las especies}}$$

Se calcula por medio del Área Basal (AB) que es el diámetro del tronco a 1.30 m de altura. Se mide el tronco principal del árbol y cada rama igual o mayor a 5 cm de diámetro y se suman todas ellas para calcular el valor del individuo en la unidad de muestreo.

$$\text{Área Basal: } AB = \frac{\pi}{4} DN^2$$

Abundancia – es el número de individuos por hectárea y por especie en relación con el número total de individuos. Se distingue la abundancia absoluta (número de individuos por especie) y la abundancia relativa (proporción de los individuos de cada especie en el total de los individuos del ecosistema).

Densidad - es el número de individuos expresado por unidad de área o volumen. La densidad relativa se refiere al número de individuos de una especie expresado como una proporción de la densidad total de todas las especies.

$$\text{Densidad} = \frac{\text{Número de individuos de la especie } n}{\text{Área muestreada}}$$

Frecuencia: permite determinar el número de parcelas en que aparece una determinada especie en relación con el total de parcelas muestreadas. La frecuencia absoluta es el porcentaje de parcelas donde se encuentra una especie, donde el 100% significa que la especie se encontró en todas las parcelas. La frecuencia relativa se refiere a la aparición de una especie y se expresa como una proporción de la frecuencia total de todas las especies.

$$\text{Frecuencia} = \frac{\text{Unidades de muestra en las que se encuentra la especie } n}{\text{Número total de unidades muestreadas}}$$

Los resultados de cada atributo se multiplican por 100 para relativizarlos y después se suman. La suma de los tres atributos siempre será 300.

Riqueza y Diversidad

Riqueza

La riqueza de especies se define sencillamente como el número de especies prescritas a un área determinada. Para este caso en particular es el número total de especies presentes en el área de muestreo.

Diversidad

Es la relación que existe entre el número de especies y de individuos de una comunidad. Los índices de diversidad incorporan en un solo valor a la riqueza específica y la equitabilidad. En algunos casos un valor dado de un índice de diversidad puede provenir de distintas combinaciones de riqueza específica y equitabilidad, es decir, se puede obtener el mismo índice de diversidad de una comunidad con baja riqueza y alta equitabilidad como de una comunidad con alta riqueza y baja equitabilidad. Esto significa que el valor del índice aislado no permite conocer la importancia relativa de sus componentes (riqueza y equitabilidad).

Índice de Shannon-Wiener (H')

Este índice se representa como H' y se expresa con un número positivo que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0 y 5; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos, aunque algunos ecosistemas considerados muy ricos pueden alcanzar valores de 5 o más.

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$$

Donde:

S = número de especies (riqueza de especies)

Pi = proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos, es decir, la abundancia relativa de la especie i (ni/N).

Resultados

Listado florístico

El muestreo de flora se llevó a cabo del 13 al 14 de mayo del 2019. Dentro del área del Proyecto únicamente se registró la presencia de una especie, como se muestra en la siguiente tabla y sólo se muestreo en el punto del proyecto. El registro fotográfico, así como el sitio donde se localizó están en el Anexo Fotográfico y en la base de datos de la MIA.

Tabla 11. Listado de especies de flora encontradas en el Área del Proyecto.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Cryptocarpus pyriformes</i> Kunth	Monte salado	NA

Con respecto a la flora dentro del SA, se observa la presencia de 29 taxa repartidos en 10 órdenes, 17 familias taxonómicas y 26 géneros (Tabla 12). La familia con mayor diversidad específica es Fabaceae, con ocho especies.

Tabla 12. Listado de especies de flora encontradas en el sistema ambiental.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Acanthocereus oaxacensis</i> (Britton & Rose) Lode	NA	NA
		<i>Opuntia decumbens</i> Salm-Dyck	Nopal de culebra	NA
		<i>Opuntia karwinskiana</i> Salm-Dyck	Nopal lengua de vaca	NA
		<i>Stenocereus stellatus</i> (Pfeiff.) Riccob	Pitayo xoconostle	NA
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo</i> X.	Melón	NA
Fabales	Fabaceae	<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr.	Cenízaro	NA
		<i>Brongniartia</i> sp.	NA	NA
		<i>Dalbergia granadillo</i> L.F.	Granadillo	P
		<i>Dalbergia</i> sp.	NA	NA
		<i>Gleditsia triacanthos</i> var. <i>inermis</i> L.	Acacia de tres espinas	NA
		<i>Gliricida sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Cacahuananche	NA
		<i>Leucaena leucephala</i> (Lam.) de Wit	Huaxím	NA
		<i>Pithecellobium dulce</i> Mart.	Guamuchil	NA
	Betulaceae	<i>Betula</i> sp.	NA	NA
	Fagaceae	<i>Fagus grandifolia</i> Ehrh.	Haya americana	NA

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059
Gentianales	Apocynaceae	<i>Plumeria obtusa</i> L.	Flor blanca de Singapur	NA
Lamiales	Boraginaceae	<i>Wigandia urens</i> (Ruiz y Pavón) Kunth	Chichicastle manso	NA
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Cnidosculus megacanthus</i> Pohl	NA	NA
	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Nananche	NA
	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	Maracuyá silvestre	NA
Malvales	Malvaceae	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand	Coquito	NA
Poales	Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin</i> L.	Piñuela	NA
Rosales	Rosaceae	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	Capulín	NA
Sapindales	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Palo mulato	NA
		<i>Bursera</i> sp.	NA	NA
	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	Neem	NA
		<i>Melia azedarach</i> L.	Paraíso	NA
	Rutaceae	<i>Zanthoxylum clava-herculis</i> L.	Ceibilla	NA
	Zygophyllaceae	<i>Guaicum coulteri</i> Gray	Árbol santo	A

Estado de protección de la flora registrada

De los recorridos en campo dentro del AP no se registró ninguna especie que se encuentre bajo alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. No obstante, del SA se observaron dos especies dentro de dicha norma, como se muestra a continuación.

Tabla 13. Flora del SA bajo alguna categoría según la NOM-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	NOM-059
<i>Dalbergia granadillo</i> L.F.	Granadillo	P
<i>Guaicum coulteri</i> Gray	Árbol santo	A

Índice de Valor de Importancia (IVI) para el Sistema Ambiental

Los índices de valor de importancia para el SA se calcularon de acuerdo con el tipo de uso de suelo y vegetación, dentro del cual también se hizo la división por estrato. De esta forma, dentro del uso de suelo y vegetación Asentamiento Humano (AH), las especies con mayor importancia ecológica dentro del estrato herbáceo son *Bromelia pinguin* con un valor de IVI de 66, seguido de *Acanthocereus oaxacensis* con un valor de IVI de 15.2. Dentro del estrato arbustivo la especie con mayor importancia es *Leucaena leucephala* con un valor de IVI de 27.9, seguido de *Opuntia decumbens* con un valor de IVI de 17.1. Por último, para el estrato arbóreo la especie con mayor importancia es *Byrsonima crassifolia* con un valor de IVI de 28.8, seguido de *Stenocereus stellatus* con un valor de IVI de 13.9.

Tabla 14. Índice del IVI de Asentamiento Humano (AH)

Asentamiento Humano (AH) N=8									
Estrato herbáceo									
Especie	Dom	Dom R	A	AR	Densidad	Densidad R	F	FR	IVI
<i>Acanthocereus oaxacensis</i> (Britton & Rose) Lode	0.025969	2.596949	2	2.857143	0.000553	2.857143	0.25	40	15.151364
<i>Bromelia pinguin</i> L.	0.966464	96.646443	57	81.428571	0.015750	81.428571	0.125	20	66.025005
<i>Passiflora foetida</i> L.	0.000001	0.000066	5	7.142857	0.001382	7.142857	0.125	20	9.047641
<i>Wigandia urens</i> (Ruiz y Pavón) Kunth	0.007565	0.756543	6	8.571429	0.001658	8.571429	0.125	20	9.775991
Estrato arbustivo									
Especie	Dom	Dom R	A	AR	Densidad	Densidad R	F	FR	IVI
<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	0.000772	0.077236	15	31.250000	0.004145	31.25	0.125	14.285714	15.204317
<i>Brongniartia</i> sp.	0.000009	0.000910	8	16.666667	0.002210	16.666667	0.125	14.285714	10.317764
<i>Dalbergia granadillo</i> L.F.	0.000282	0.028208	1	2.083333	0.000276	2.083333	0.125	14.285714	5.465752
<i>Dalbergia</i> sp.	0.037262	3.726237	4	8.333333	0.001105	8.333333	0.125	14.285714	8.781762
<i>Leucaena leucephala</i> (Lam.) de Wit	0.632764	63.276385	3	6.25	0.000829	6.25	0.125	14.285714	27.937366
<i>Opuntia decumbens</i> Salm-Dyck	0.328899	32.889945	2	4.166667	0.000553	4.166667	0.125	14.285714	17.114109
<i>Passiflora foetida</i> L.	0.000011	0.001078	15	31.25	0.004145	31.25	0.125	14.285714	15.178931
Estrato arbóreo									
Especie	Dom	Dom R	A	AR	Densidad	Densidad R	F	FR	IVI
<i>Acanthocereus oaxacensis</i> (Britton & Rose) Lode	0.042954	4.295385	10	10.204082	0.002763	10.204082	0.125	4.166667	6.222044
<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr.	0.059375	5.937465	1	1.020408	0.000276	1.020408	0.125	4.166667	3.708180
<i>Brongniartia</i> sp.	0.000000	0.000019	8	8.163265	0.002210	8.163265	0.125	4.166667	4.109984
<i>Bursera</i> sp.	0.255647	25.564730	3	3.061224	0.000829	3.061224	0.25	8.333333	12.319763
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	0.052347	5.234652	55	56.122449	0.015197	56.122449	0.75	25	28.785700
<i>Cnidosculus megacanthus</i> Pohl	0.005920	0.592007	4	4.081633	0.001105	4.081633	0.375	12.5	5.724547
<i>Cucumis melo</i> X.	0.000029	0.002899	3	3.061224	0.000829	3.061224	0.125	4.166667	2.410263
<i>Dalbergia granadillo</i> L.F.	0.000011	0.001124	3	3.061224	0.000829	3.061224	0.125	4.166667	2.409672
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	0.014844	1.484366	1	1.020408	0.000276	1.020408	0.125	4.166667	2.223814

CONTROLADORA DOLPHIN, S.A.
DE C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD
PARTICULAR
"DOLPHIN DISCOVERY HUATULCO"

PREPARADO POR:



<i>Guaiacum coulteri</i> Gray	0.088192	8.819223	1	1.020408	0.000276	1.020408	0.125	4.166667	4.668766
<i>Leucaena leucephala</i> (Lam.) de Wit	0.001374	0.137420	3	3.061224	0.000829	3.061224	0.125	4.166667	2.455104
<i>Melia azedarach</i> L.	0.071029	7.102925	1	1.020408	0.000276	1.020408	0.125	4.166667	4.096666
<i>Opuntia karwinskiana</i> Salm-Dyck	0.003090	0.308992	1	1.020408	0.000276	1.020408	0.125	4.166667	1.832022
<i>Pithecellobium dulce</i> Mart.	0.045459	4.545872	1	1.020408	0.000276	1.020408	0.125	4.166667	3.244316
<i>Stenocereus stellatus</i> (Pfeiff.) Riccob	0.353697	35.369665	2	2.040816	0.000553	2.040816	0.125	4.166667	13.859049
<i>Zanthoxylum clava-herculis</i> L.	0.006033	0.603256	1	1.020408	0.000276	1.020408	0.125	4.166667	1.930110

Por otro lado, los índices de valor de importancia para el uso de suelo y vegetación Selva Mediana Caducifolia (SMC) muestran que las especies con mayor importancia ecológica dentro del estrato herbáceo son *Acanthocereus oaxacensis* con un valor de IVI de 81.8, seguido de *Bromelia pinguin* con un valor de IVI de 18.2. Dentro del estrato arbustivo la especie con mayor importancia es *Acanthocereus oaxacensis* con un valor de IVI de 71.7, seguido de *Byrsonima crassifolia* con un valor de IVI de 28.3. Por último, para el estrato arbóreo la especie con mayor importancia también es *Byrsonima crassifolia* con un valor de IVI de 31.8, seguido de *Zanthoxylum clava-herculis* con un valor de IVI de 17.9.

Tabla 15. Índice del IVI de Selva Mediana Caducifolia (SMC)

Selva Mediana Caducifolia (SMC) N=4									
Estrato herbáceo									
Especie	Dom	Dom R	A	AR	Densidad	Densidad R	F	FR	IVI
<i>Acanthocereus oaxacensis</i> (Britton & Rose) Lode	0.892	89.234	17	89.474	0.009	89.474	0.5	66.667	81.791
<i>Bromelia pinguin</i> L.	0.108	10.766	2	10.526	0.001	10.526	0.25	33.333	18.209
Estrato arbustivo									
Especie	Dom	Dom R	A	AR	Densidad	Densidad R	F	FR	IVI
<i>Acanthocereus oaxacensis</i> (Britton & Rose) Lode	0.839	83.928	13	81.25	0.007	81.25	0.5	50	71.726
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	0.161	16.072	3	18.75	0.002	18.75	0.5	50	28.274
Estrato arbóreo									
Especie	Dom	Dom R	A	AR	Densidad	Densidad R	F	FR	IVI
<i>Acanthocereus oaxacensis</i> (Britton & Rose) Lode	0.056	5.563	6	13.043	0.003	13.043	0.25	7.143	8.583
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	0.021	2.114	3	6.522	0.002	6.522	0.25	7.143	5.260
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	0.124	12.427	25	54.348	0.014	54.348	1	28.571	31.782
<i>Cnidoscylus megacanthus</i> Pohl	0.053	5.256	3	6.522	0.002	6.522	0.5	14.286	8.688
<i>Gliricida sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	0.124	12.438	2	4.348	0.001	4.348	0.5	14.286	10.357
<i>Melia azedarach</i> L.	0.305	30.497	1	2.174	0.001	2.174	0.25	7.143	13.271
<i>Plumeria obtusa</i> L.	0.009	0.913	2	4.348	0.001	4.348	0.25	7.143	4.135
<i>Zanthoxylum clava-herculis</i> L.	0.308	30.792	4	8.696	0.002	8.696	0.5	14.286	17.924

Por último, dentro del uso de suelo y vegetación Vegetación Secundaria de Selva Mediana Caducifolia (Vsa/SMC), las especies con mayor importancia ecológica dentro del estrato herbáceo son *Acanthocereus oaxacensis* con un valor de IVI de 50.6, seguido de *Opuntia decumbens* con un valor de IVI de 49.4. Dentro del estrato arbustivo la especie con mayor importancia es *Acanthocereus oaxacensis* con un valor de IVI de 35.3, seguido de *Bromelia pinguin* con un valor de IVI de 34.7. Finalmente, para el estrato arbóreo la especie con mayor importancia es *Byrsonima crassifolia* con un valor de IVI de 35.3, seguido de *Bursera* sp. con un valor de IVI de 11.8.

Tabla 16. Índice del IVI de vegetación secundaria de selva mediana caducifolia (Vsa/SMC)

Vegetación Secundaria de Selva Mediana Caducifolia (Vsa/SMC) N=6									
Estrato herbáceo									
Especie	Dom	Dom R	A	AR	Densidad	Densidad R	F	FR	IVI
<i>Acanthocereus oaxacensis</i> (Britton & Rose) Lode	0.1797	17.9706	14	73.6842	0.0052	73.6842	0.5	60	50.5516
<i>Opuntia decumbens</i> Salm-Dyck	0.8203	82.0294	5	26.3158	0.0018	26.3158	0.3333	40	49.4484
Estrato arbustivo									
Especie	Dom	Dom R	A	AR	Densidad	Densidad R	F	FR	IVI
<i>Acanthocereus oaxacensis</i> (Britton & Rose) Lode	0.2547	25.4665	9	37.5	0.0033	37.5	0.5	42.8571	35.2745
<i>Bromelia pinguin</i> L.	0.5660	56.5977	8	33.3333	0.0029	33.3333	0.1667	14.2857	34.7389
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	0.0306	3.0591	3	12.5	0.0011	12.5	0.1667	14.2857	9.9483
<i>Guaicum coulteri</i> Gray	0.0000	0.0001	1	4.1667	0.0004	4.1667	0.1667	14.2857	6.1508
<i>Opuntia decumbens</i> Salm-Dyck	0.1488	14.8766	3	12.5	0.0011	12.5	0.1667	14.2857	13.8874
Estrato arbóreo									
Especie	Dom	Dom R	A	AR	Densidad	Densidad R	F	FR	IVI
<i>Acanthocereus oaxacensis</i> (Britton & Rose) Lode	0.0050	0.4970	2	1.6393	0.0007	1.6393	0.1667	3.5714	1.9026
<i>Betula</i> sp.	0.0136	1.3567	1	0.8197	0.0004	0.8197	0.1667	3.5714	1.9159
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	0.0122	1.2223	1	0.8197	0.0004	0.8197	0.1667	3.5714	1.8711
<i>Bursera</i> sp.	0.1907	19.0729	7	5.7377	0.0026	5.7377	0.5	10.7143	11.8416
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	0.2571	25.7140	76	62.2951	0.0280	62.2951	0.8333	17.8571	35.2888
<i>Cnidosculus megacanthus</i> Pohl	0.0294	2.9414	8	6.5574	0.0029	6.5574	0.8333	17.8571	9.1186
<i>Fagus grandifolia</i> Ehrh.	0.0444	4.4406	4	3.2787	0.0015	3.2787	0.5	10.7143	6.1445
<i>Gleditsia triacanthos</i> var. <i>inermis</i> L.	0.0175	1.7496	1	0.8197	0.0004	0.8197	0.1667	3.5714	2.0469
<i>Gliricida sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	0.0652	6.5195	4	3.2787	0.0015	3.2787	0.1667	3.5714	4.4565
<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	0.0472	4.7160	1	0.8197	0.0004	0.8197	0.1667	3.5714	3.0357
<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand	0.0793	7.9339	2	1.6393	0.0007	1.6393	0.3333	7.1429	5.5720
<i>Stenocereus stellatus</i> (Pfeiff.) Riccob	0.1650	16.4972	4	3.2787	0.0015	3.2787	0.3333	7.1429	8.9729
<i>Zanthoxylum clava-herculis</i> L.	0.0734	7.3387	11	9.0164	0.0041	9.0164	0.3333	7.1429	7.8326

Índices de diversidad para el Sistema Ambiental

Para estimar la diversidad presente en las especies registradas en el SA, se aplicó el índice de Shannon-Wiener, que se usa en ecología para medir la diversidad biológica de las especies. A continuación, se presentan tablas con la abundancia absoluta y relativa, la riqueza y los índices de Shannon-Wiener y de Pielou para cada tipo de uso de suelo y vegetación, así como cada estrato.

Tabla 17. Tabla resumen índices de diversidad, riqueza y abundancia para las especies de flora en Asentamiento Humano en el SA.

Asentamiento Humano (AH) N=8								
Estrato herbáceo								
Especie	Aundancia	Riqueza	Abundancia relativa (Pi)	ln(Pi)	ln(Pi)*Pi	Negativo	Índice de Shannon	Índice de Pielou
<i>Acanthocereus oaxacensis</i> (Britton & Rose) Lode	2	4	0.029	-3.555	-0.102	0.102	0.668	0.482
<i>Bromelia pinguin</i> L.	57		0.814	-0.205	-0.167	0.167		
<i>Passiflora foetida</i> L.	5		0.071	-2.639	-0.189	0.189		
<i>Wigandia urens</i> (Ruiz y Pavón) Kunth	6		0.086	-2.457	-0.211	0.211		
Total	70							
Estrato arbustivo								
Especie	Aundancia	Riqueza	Abundancia relativa	ln(Pi)	ln(Pi)*Pi	Negativo	Índice de Shannon	Índice de Pielou
<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	15	7	0.313	-1.163	-0.363	0.363	1.619	0.832
<i>Brongniartia</i> sp.	8		0.167	-1.792	-0.299	0.299		
<i>Dalbergia granadillo</i> L.F.	1		0.021	-3.871	-0.081	0.081		
<i>Dalbergia</i> sp.	4		0.083	-2.485	-0.207	0.207		
<i>Leucaena leucephala</i> (Lam.) de Wit	3		0.063	-2.773	-0.173	0.173		
<i>Opuntia decumbens</i> Salm-Dyck	2		0.042	-3.178	-0.132	0.132		
<i>Passiflora foetida</i> L.	15		0.313	-1.163	-0.363	0.363		
Total	48							
Estrato arbóreo								
Especie	Aundancia	Riqueza	Abundancia relativa	ln(Pi)	ln(Pi)*Pi	Negativo	Índice de Shannon	Índice de Pielou
<i>Acanthocereus oaxacensis</i> (Britton & Rose) Lode	10	16	0.102	-2.282	-0.233	0.233	1.726	0.623
<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr.	1		0.010	-4.585	-0.047	0.047		
<i>Brongniartia</i> sp.	8		0.082	-2.506	-0.205	0.205		
<i>Bursera</i> sp.	3		0.031	-3.486	-0.107	0.107		
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	55		0.561	-0.578	-0.324	0.324		
<i>Cnidosculus megacanthus</i> Pohl	4		0.041	-3.199	-0.131	0.131		
<i>Cucumis melo</i> X.	3		0.031	-3.486	-0.107	0.107		

Dalbergia granadillo L.F.	3		0.031	-3.486	-0.107	0.107		
Gliricida sepium (Jacq.) Kunth ex Walp.	1		0.010	-4.585	-0.047	0.047		
Guaiaacum coulteri Gray	1		0.010	-4.585	-0.047	0.047		
Leucaena leucephala (Lam.) de Wit	3		0.031	-3.486	-0.107	0.107		
Melia azedarach L.	1		0.010	-4.585	-0.047	0.047		
Opuntia karwinskiana Salm-Dyck	1		0.010	-4.585	-0.047	0.047		
Pithecellobium dulce Mart.	1		0.010	-4.585	-0.047	0.047		
Stenocereus stellatus (Pfeiff.) Riccob	2		0.020	-3.892	-0.079	0.079		
Zanthoxylum clava-herculis L.	1		0.010	-4.585	-0.047	0.047		
Total	98							

Tabla 18. Tabla resumen índices de diversidad, riqueza y abundancia para las especies de flora en Selva Mediana Caducifolia en el SA.

Selva Mediana Caducifolia (SMC) N=4								
Estrato herbáceo								
Especie	Aundancia	Riqueza	Abundancia relativa	ln(Pi)	ln(Pi)*Pi	Negativo	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Acanthocereus oaxacensis (Britton & Rose) Lode	17	2	0.895	-0.111	-0.100	0.100	0.336	0.485
Bromelia pinguin L.	2		0.105	-2.251	-0.237	0.237		
Total	19							
Estrato arbustivo								
Especie	Aundancia	Riqueza	Abundancia relativa	ln(Pi)	ln(Pi)*Pi	Negativo	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Acanthocereus oaxacensis (Britton & Rose) Lode	13	2	0.813	-0.208	-0.169	0.169	0.483	0.696
Byrsonima crassifolia (L.) Kunth	3		0.188	-1.674	-0.314	0.314		
Total	16							
Estrato arbóreo								
Especie	Aundancia	Riqueza	Abundancia relativa	ln(Pi)	ln(Pi)*Pi	Negativo	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Acanthocereus oaxacensis (Britton & Rose) Lode	6	8	0.130	-2.037	-0.266	0.266	1.521	0.732
Bursera simaruba (L.) Sarg.	3		0.065	-2.730	-0.178	0.178		
Byrsonima crassifolia (L.) Kunth	25		0.543	-0.610	-0.331	0.331		

Cnidoscus megacanthus Pohl	3		0.065	-2.730	-0.178	0.178		
Gliricida sepium (Jacq.) Kunth ex Walp.	2		0.043	-3.135	-0.136	0.136		
Melia azedarach L.	1		0.022	-3.829	-0.083	0.083		
Plumeria obtusaL.	2		0.043	-3.135	-0.136	0.136		
Zanthoxylum clava-herculis L.	4		0.087	-2.442	-0.212	0.212		
Total	46							

Tabla 19. Tabla resumen índices de diversidad, riqueza y abundancia para las especies de flora para la vegetación secundaria de Selva Mediana Caducifolia en el SA.

Vegetación secundaria de Selva Mediana Caducifolia (VsaSMC) N=6								
Estrato herbáceo								
Especie	Aundancia	Riqueza	Abundancia relativa	ln(Pi)	ln(Pi)*Pi	Negativo	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Acanthocereus oaxacensis (Britton & Rose) Lode	14	2	0.737	-0.305	-0.225	0.225	0.576	0.831
Opuntia decumbens Salm-Dyck	5		0.263	-1.335	-0.351	0.351		
Total	19							
Estrato arbustivo								
Especie	Aundancia	Riqueza	Abundancia relativa	ln(Pi)	ln(Pi)*Pi	Negativo	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Acanthocereus oaxacensis (Britton & Rose) Lode	9	5	0.375	-0.981	-0.368	0.368	1.386	0.861
Bromelia pinguin L.	8		0.333	-1.099	-0.366	0.366		
Byrsonima crassifolia (L.) Kunth	3		0.125	-2.079	-0.260	0.260		
Guaiacum coulteri Gray	1		0.042	-3.178	-0.132	0.132		
Opuntia decumbens Salm-Dyck	3		0.125	-2.079	-0.260	0.260		
Total	24							
Estrato arbóreo								
Especie	Aundancia	Riqueza	Abundancia relativa	ln(Pi)	ln(Pi)*Pi	Negativo	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Acanthocereus oaxacensis (Britton & Rose) Lode	2	13	0.016	-4.111	-0.067	0.067	1.483	0.578
Betula sp.	1		0.008	-4.804	-0.039	0.039		
Bursera simaruba (L.) Sarg.	1		0.008	-4.804	-0.039	0.039		
Bursera sp.	7		0.057	-2.858	-0.164	0.164		

CONTROLADORA DOLPHIN, S.A.
DE C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD
PARTICULAR
"DOLPHIN DISCOVERY HUATULCO"

PREPARADO POR:



Byrsonima crassifolia (L.) Kunth	76		0.623	-0.473	-0.295	0.295		
Cnidoscus megacanthus Pohl	8		0.066	-2.725	-0.179	0.179		
Fagus grandifolia Ehrh.	4		0.033	-3.418	-0.112	0.112		
Gleditsia triacanthos var. <i>inermis</i> L.	1		0.008	-4.804	-0.039	0.039		
Gliricida sepium (Jacq.) Kunth ex Walp.	4		0.033	-3.418	-0.112	0.112		
Prunus serotina Ehrh.	1		0.008	-4.804	-0.039	0.039		
Pseudobombax ellipticum (Kunth) Dugand	2		0.016	-4.111	-0.067	0.067		
Stenocereus stellatus(Pfeiff.) Riccob	4		0.033	-3.418	-0.112	0.112		
Zanthoxylum clava-herculis L.	11		0.090	-2.406	-0.217	0.217		
Total	122							

Índice de Valor de Importancia para el SA

Se observa que para el uso de suelo y vegetación de Asentamiento Humano, en cada estrato hubo una especie diferente con mayor índice de valor de importancia, ya que para el estrato herbáceo fue *Bromelia pinguin* (IVI=66.03), para el estrato arbustivo fue *Leucaena leucephala* (IVI=27.94) y para el estrato arbóreo fue *Byrsonima crassifolia* (IVI=28.79). A diferencia de esto, tanto para la Selva Mediana Caducifolia como para la Vegetación Secundaria de Selva Mediana Caducifolia, se registró mayor importancia ecológica de *Acanthocereus oaxacensis* en los estratos herbáceo (SMC, IVI=81.8; Vsa/SMC, IVI=50.55) y arbustivo (SMC, IVI=71.73 y Vsa/SMC, IVI=35.27), y de *Byrsonima crassifolia* en el estrato arbóreo (SMC, IVI=31.78; Vsa/SMC, IVI=35.29).

Por otro lado, particularmente para los tipos de uso de suelo y vegetación de Selva Mediana Caducifolia y Vegetación Secundaria de Selva Mediana Caducifolia, se puede concluir que del muestreo realizado en el SA, la especie que presentó mayor importancia ecológica en los estratos herbáceo y arbustivo fue *Acanthocereus oaxacensis* (herbáceo: SMC, IVI=81.8; Vsa/SMC, IVI=50.55 y arbustivo: SMC, IVI=71.73 y Vsa/SMC, IVI=35.27).

Finalmente, del total del muestro en el SA, se concluye que en el estrato arbóreo la especie con mayor importancia ecológica, independientemente del tipo de uso de suelo y vegetación, fue *Byrsonima crassifolia* (AH, IVI= 28.79; SMC, IVI=31.78; Vsa/SMC, IVI=35.29).

Índices de diversidad para el SA

Al comparar los índices de diversidad obtenidos, se observa que el índice de diversidad de Shannon-Wiener para el AP es igual a 0, ya que todos los individuos registrados están representados por una sola especie (*Cryptocarpus pyriformis*), por lo que no hay diversidad específica. Por otro lado, con respecto al SA, se observa lo siguiente:

En todo el muestreo del SA, independientemente del tipo de uso de suelo y vegetación, de acuerdo con los índices de Shannon-Wiener, el estrato con mayor diversidad de especies fue el arbóreo (AH, $H' = 1.73$; SMC, $H' = 1.52$; Vsa/SMC, $H' = 1.48$), seguido del arbustivo (AH, $H' = 1.62$; SMC, $H' = 0.48$; Vsa/SMC, $H' = 1.39$) y, por último, del herbáceo (AH, $H' = 0.67$; SMC, $H' = 0.34$; Vsa/SMC, $H' = 0.58$).

Por otro lado, al comparar los índices de Shannon-Wiener entre los diferentes tipos de uso de suelo y vegetación, se observa que el que tiene mayor diversidad es el de Asentamiento Humano ($H' = 1.73$), seguido de la Selva Mediana Caducifolia ($H' = 1.52$) y, por último, la vegetación secundaria de Selva Mediana Caducifolia ($H' = 1.48$). Esto puede deberse a que muchos de los puntos de muestreo del Asentamiento Humano se realizaron en parques y camellones, por lo que, al ser zonas turísticas, posiblemente se plantó una mayor diversidad de especies arbóreas con el fin de mejorar la calidad paisajística e incrementar con ello el atractivo turístico de la zona.

Por último, el índice de Pielou habla de la homogeneidad en las abundancias de las especies. Del muestreo realizado en el SA, se observa que para el Asentamiento Humano el estrato con mayor homogeneidad en la abundancia de especies fue el arbustivo ($J' = 0.83$), seguido del arbóreo ($J' = 0.62$) y, por último, el herbáceo ($J' = 0.48$). Con respecto al tipo de uso de suelo y vegetación de la Selva Mediana

Caducifolia, se concluye que las especies del estrato arbóreo fueron más igualmente abundantes ($J'=0.73$) que aquellas del estrato arbustivo ($J'=0.69$) o herbáceo ($J'=0.49$). Finalmente, con relación a la Vegetación Secundaria de Selva Mediana Caducifolia, se observa que tanto los estratos herbáceo como arbustivo presentan una homogeneidad similar en la abundancia de las especies, ya que los índices de Pielou son $J'=0.83$ y $J'=0.86$, respectivamente; mientras que el estrato arbóreo tiene menor homogeneidad en la abundancia de las especies ($J'=0.58$).

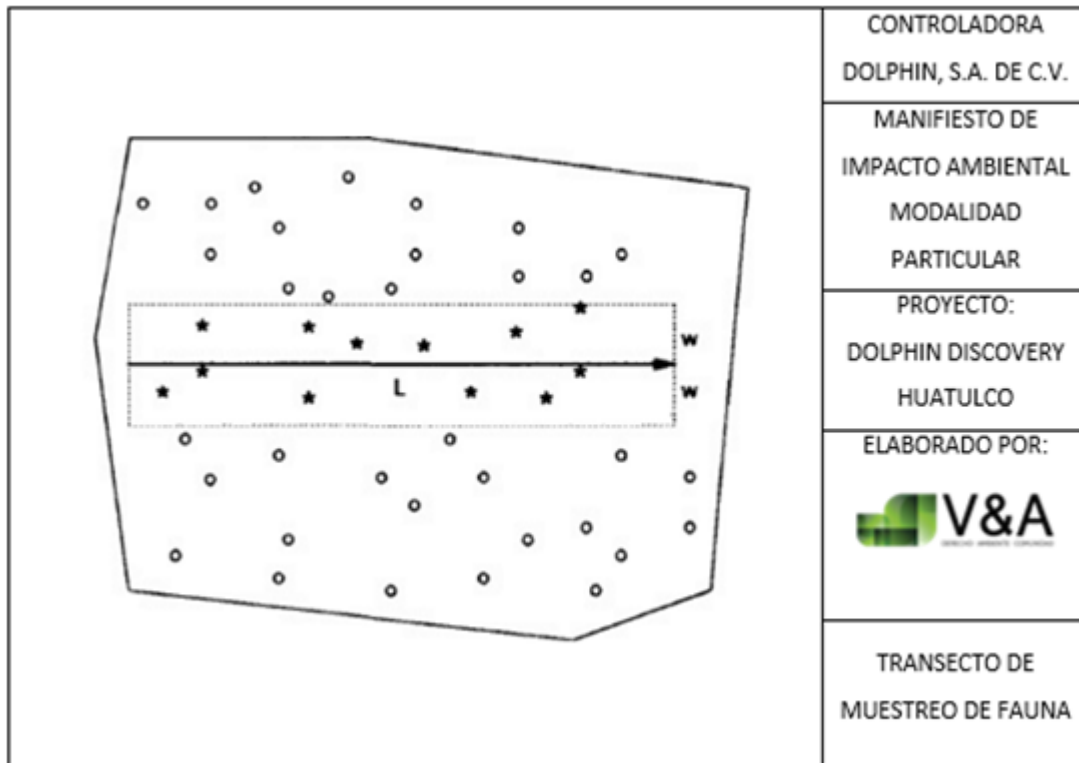
Composición de las comunidades de fauna presentes en el Área del Proyecto y SA.

Trabajo en campo

El muestreo de fauna se llevó a cabo del 13 al 14 de mayo del 2019. La determinación de la fauna presente en el área de estudio se realizó en función del grupo faunístico (aves, mamíferos, anfibios y reptiles); sin embargo, la actividad principal a realizar fue el transecto en franja. En estos transectos se obtuvieron registros directos de las especies tal como la observación directa visual. A continuación, se describe detalladamente el tipo de muestreo utilizado para la caracterización de la fauna silvestre:

Muestreo de transecto en franja – De acuerdo con Mandujano-Rodríguez (s/a), este método consiste en una modificación del muestreo de cuadrante que facilita la tarea de contar los individuos en la unidad de muestreo (Fig. 25). El “cuadrante” es una franja angosta y larga en forma de rectángulo que es recorrido por el (los) observador(es) a través de la línea central, contando todos los individuos dentro de la franja muestral de anchura $2W$ (ancho efectivo). Esto último se refiere a la anchura en ambos lados de la línea del transecto. La visibilidad en los transectos puede verse afectada por diversos factores como la cobertura vegetal, el relieve, la hora y la técnica de muestreo (a pie, caballo, vehículo terrestre o aéreo).

Figura 26. Diagrama de un transecto en franja. El largo ($L = 1000\text{ m}$) y ancho ($2w = 20\text{ m}$) son establecidos desde el inicio del muestreo. Los “o” representan los animales que no se deben contar; los “*” son los animales que se deben contar.



Las consideraciones usadas para este tipo de muestreo son las siguientes:

- Todos los individuos contenidos en el área muestreada tienen la misma probabilidad de ser detectados ($p=1$).
- Cualquiera de los individuos está aleatoriamente distribuido sobre el área muestreada, o el transecto fue ubicado de manera aleatoria en el área.
- Todos los individuos (ambos sexos y todas las edades) son igualmente probables de ser ahuyentados. El avistamiento de un organismo no influye en el avistamiento de otros organismos.
- Ningún animal es contado más de una vez.

Este procedimiento de muestreo puede ser aplicado a animales de todos los tamaños y en una gran variedad de hábitats, incluso animales que ordinariamente están ocultos pueden ser contados si son ahuyentados por el observador. Este método aporta información bastante confiable y puede ser utilizado para estimar los índices de densidad poblacional.

Los principales factores que pueden afectar la aplicación de esta metodología son los siguientes:

- Qué tan conspicuos o visibles son los individuos.
- Condiciones meteorológicas.
- Actividad de la especie en relación con la hora del día o estación del año.
- Conteos duplicados de individuos que se desplazan hacia adelante durante el recorrido del transecto después de ser ahuyentados.

- Variación en el efecto de la cobertura del hábitat para la detección de los individuos.

Las metodologías específicas para el muestreo de cada grupo de fauna se describen a continuación:

Anfibios y reptiles

La observación de estas especies se llevó a cabo durante los recorridos realizados en los transectos en franja. Se utilizó la técnica de búsqueda activa en la cual se revisaron huecos, debajo de la hojarasca, troncos y piedras. Estos sitios conservan un grado de humedad mayor al del medio exterior y por ello es donde se esconden la mayoría de las especies de reptiles y anfibios.

Mamíferos

La presencia de los mamíferos en el área se puede constatar mediante la observación directa de los individuos. Sin embargo, debido al comportamiento discreto y evasivo de la mayoría de los mamíferos se utilizan de igual manera métodos indirectos que consisten en la identificación de individuos por medio de algún indicio de actividad en la zona (p. ej. huellas, excretas, pelo, comederos, rascadores, madrigueras y nidos). Las recomendaciones hechas por Mandujano y Aranda (1993), Reid (1997) y Aranda (2000). La identificación de las especies se realizó de acuerdo con la experiencia del personal y la ayuda de guías de campo y claves dicotómicas (Coates-Estrada y Estrada 1994; Aranda 2000; Ceballos y Oliva 2005).

Aves

La observación de las aves se realizó durante los recorridos de los transectos descritos con anterioridad. Así mismo, se realizó la identificación de especies por medio del canto, huellas y nidos. Para la identificación de las especies se basó en la experiencia del personal y guías de campo como las de Peterson y Chalif (1994), Howell y Webb (1995), National Geographis Society (1996), Edwards (1998) y Field Guide to the Birds of North America National Geographic (2011).

Tamaño de muestra para el SA y Área del Proyecto

Los transectos pueden ser ubicados de manera sistemática o aleatoria. En el caso del SA y del AP se eligió hacerlo de manera aleatoria. Se realizó un total de 19 transectos con una longitud de 100 m (L) por 20 m de ancho (2w), los cuales fueron distribuidos de la siguiente manera: 1 transecto para el Área del Proyecto y 19 para el SA, sumando aproximadamente una superficie total muestreada de Ha, 0.2 ha para el Proyecto y 3.8 ha para el SA.

Análisis Estadístico

Índice de Diversidad Shannon-Wiener (H')

Para la estimación de abundancia y diversidad se aplicó un índice de Shannon-Wiener, el cual se usa en ecología y otras ciencias para medir la biodiversidad específica. Este índice se representa normalmente con una H' y se expresa siempre con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0.5 y 5, valores inferiores a 2 se consideran ecosistemas de diversidad baja y superiores a 3

ecosistemas de diversidad alta. Es importante aclarar que normalmente los ecosistemas con mayores valores son bosques tropicales o arrecifes de coral, mientras que las zonas desérticas y similares son las de menores valores en cuanto a diversidad. Una de las mayores ventajas de este índice es que, a pesar de ser un índice de fácil aplicación, no es necesario identificar las especies presentes, basta con poder distinguir unas de otras para hacer el recuento de individuos de cada una de ellas y su Abundancia Total.

La fórmula para aplicar el índice de Shannon es la siguiente:

$$H' = - \sum_{i=1}^S (P_i)(\ln P_i)$$

Donde:

H = índice de diversidad de Shannon-Wiener

P_i = Abundancia proporcional de la especie *i*, es decir, el número de individuos de la especie *i* dividido entre el número total de individuos de la muestra

LnP_i = logaritmo natural de P_i

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (Riqueza) y la Cantidad de Individuos de la especie (Abundancia) junto con la cantidad de individuos por especie en relación con el total de individuos (Abundancia relativa).

El máximo valor de este índice para un número determinado de especies se calcula de la siguiente manera:

$$H_{min} = 0$$

$$H_{max} = \ln(S)$$

Equidad de Pielou

El índice de equidad de Pielou mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima esperada. Pielou adopta valores entre 0 y 1, donde 1 indica que todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Martella et al. 2012). Se calcula con la siguiente fórmula:

$$J' = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Donde:

J = Equidad de Pielou

H = Índice de diversidad de Shannon

$\ln(S)$ = Logaritmo natural del número de especies (o riqueza)

En resumen, el índice de equidad de Pielou es el resultante de la división entre el índice de Shannon-Wiener sobre el logaritmo natural ($\ln$) de la riqueza (S).

Densidad

Para el cálculo de la densidad de fauna silvestre se utilizó la fórmula propuesta por Gallina y López (2011):

$$D = \frac{n}{2wL}$$

Donde:

D = Densidad

W = Ancho medio del transecto

L = Longitud total del transecto

Resultados

En el Área del Proyecto se registró la presencia de 4 especies, divididas en 1 clase: Aves (con 2 órdenes, 4 familias y 4 géneros). No se registró la presencia de ningún anfibio, reptil ni mamífero dentro del AP.

Por otro lado, en el SA se registró la presencia de 25 especies, divididas en 3 clases: 4 especies de reptiles (con 1 orden, 3 familias y 3 géneros), 19 especies de aves (con 7 órdenes, 14 familias y 19 géneros) y 3 especies de mamíferos (con 3 órdenes, 3 familias y 3 géneros).

A continuación, se presenta el listado general de las especies registradas durante los trabajos de campo.

Tabla 20. Listado general de especies de fauna registradas durante los trabajos de campo.

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	IUCN	Sitio
Aves	Caprimulgiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo collar blanco	NA	LC	SA
		Trochilidae	<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	NA	LC	SA
	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	NA	LC	SA
	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita de cola larga	NA	LC	AP
	Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto corona canela	NA	LC	SA
	Galiiformes	Cracidae	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca pálida	NA	LC	SA
	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	NA	LC	SA
			<i>Piranga rubra</i>	Piranga roja	NA	LC	SA
		Corvidae	<i>Cyanocorax formosus</i>	Urraca cara blanca	NA	LC	Ambos
		Icteridae	<i>Cassidix melanicterus</i>	Casique mexicano	NA	LC	SA
			<i>Icterus gularis</i>	Calendaria dorso negro mayor	NA	LC	SA
			<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	NA	LC	Ambos
		Troglodytidae	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca nuca canela	NA	LC	SA
		Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo café	NA	LC	SA
		Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común	NA	LC	Ambos
			<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	NA	LC	SA
		Vireonidae	<i>Vireo bellii</i>	Vireo de Bell	NA	LC	SA
	Piciformes	Picidae	<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero mexicano	NA	LC	SA
			<i>Hylatomus lineatus</i>	Carpintero lineado	NA	LC	SA
Mammalia	Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coatí	NA	LC	SA
	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo de monte	NA	LC	SA
	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	NA	LC	SA
Reptilia	Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura oaxacana</i>	Iguana de cola espinosa oaxaqueña	A	CR	SA
			<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana de cola espinosa	A	LC	SA
		Phrynosomatidae	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinosa de cola larga	NA	LC	SA
		Teiidae	<i>Aspidozelis guttatus</i>	Ticuiluiche mexicano	NA	LC	SA

Es importante señalar que, de las especies registradas, sólo dos especies se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés), como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 21. Listado de especies de fauna registradas en campo bajo alguna categoría de riesgo.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	IUCN	Sitio
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura oaxacana</i>	Iguana de cola espinosa oaxaqueña	A	CR	SA
		<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana de cola espinosa	A	LC	SA

Riqueza

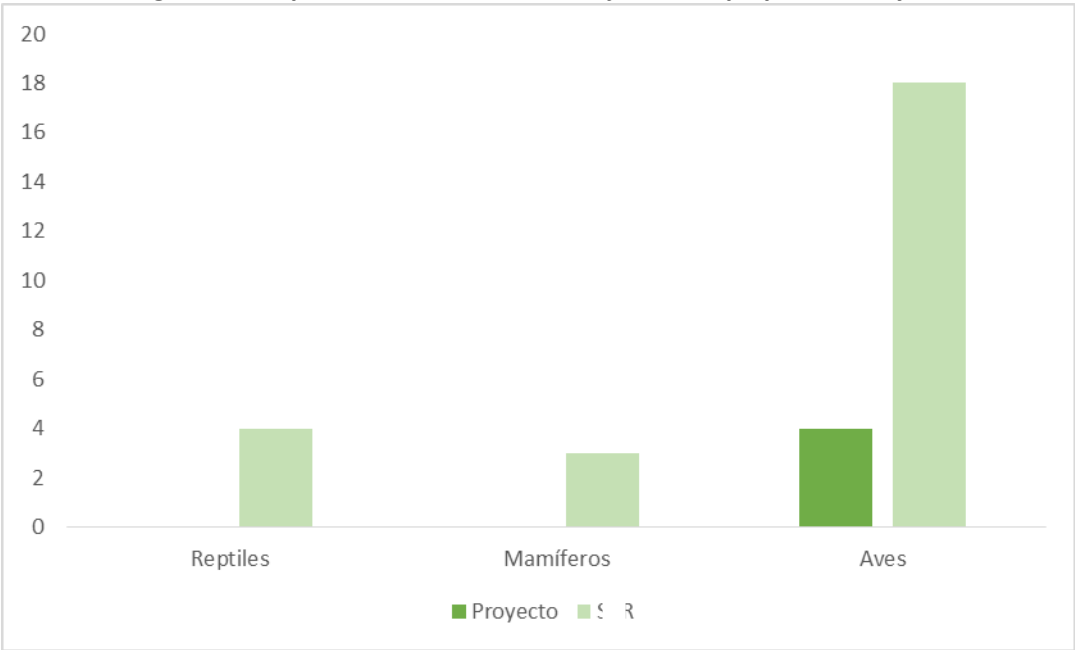
A continuación, se presenta la riqueza obtenida para el AP y para el SA, donde se observa que dentro del AP, únicamente se registraron individuos del grupo Aves, con una riqueza de 4 especies, equivalente al 100% respecto del total de especies registradas en el AP. Mientras que dentro del SA, el grupo con mayor riqueza de especies también fue el de aves con 19 especies de aves, lo cual equivale al 72% del total de especies registradas en el SA.

A continuación, se presenta la tabla con los registros de riqueza de especies, tanto para el AP como para el SA.

Tabla 22. Riqueza obtenida en el trabajo de campo para el AP y SA.

RIQUEZA FAUNA		
	Proyecto	SA
Reptiles	0	4
Mamíferos	0	3
Aves	4	18
Total	4	25

Figura 27. Riqueza obtenida en el trabajo de campo para el AP y SA.



Abundancia

Para el AP se registraron 14 individuos distribuidos en 4 especies de aves. Las especies *Quiscalus mexicanus*, *Columbina inca* y *Myiozetetes similis* presentaron la misma abundancia, con 4 individuos por especie.

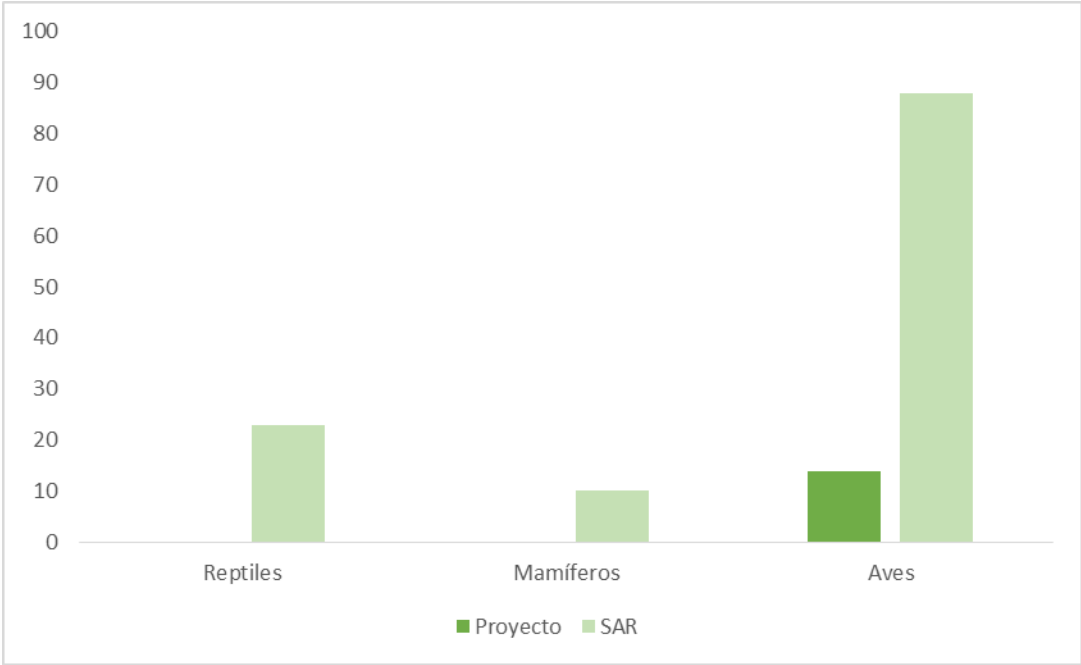
Por otro lado, dentro del SA se obtuvo el registro de 121 individuos distribuidos en 23 reptiles, 10 mamíferos y 88 aves. La especie más abundante de los reptiles fue *Sceloporus siniferus*, con 11 individuos; mientras que, para las aves, la especie más abundante registrada en SA fue *Cyanocorax formosus*, con 17 individuos, seguida de *Coragyps atratus*, con 11 individuos y, por último, *Quiscalus mexicanus*, con 10 individuos. Para el grupo de los mamíferos se obtuvo el registro de 10 individuos, representados por 3 especies, de las cuales *Sciurus aureogaster* fue la más abundante, con 6 individuos.

A continuación, se presenta una tabla y una gráfica con los registros de abundancia por grupo, tanto para el AP como para el SA.

Tabla 23. Abundancia registrada por cada grupo taxonómico dentro del AP y del SA.

ABUNDANCIA FAUNA		
	Proyecto	SA
Reptiles	0	23
Mamíferos	0	10
Aves	14	88
Total	14	121

Figura 28. Abundancia registrada por cada grupo taxonómico dentro del AP y del SA.



Densidad

De acuerdo con la densidad obtenida por medio del cálculo $D=2/2wL$, se puede concluir que dentro del AP las especies de mayor índice de densidad fueron *Columbina inca*, *Myiozetetes similis* y *Quiscalus mexicanus* ($D=0.001\text{ ind/m}^2$). En cuanto al SA, encontramos que las especies de aves con mayor índice de densidad fueron *Cyanocorax formosus* ($D=0,00425\text{ ind/m}^2$), seguido de *Coragyps atratus* ($D=0.00275$) y posteriormente *Quiscaluls mexicanus* ($D=0.0025$). Con respecto a los reptiles registrados en el SA, la especie con mayor índice de densidad es *Sceloporus siniferus* ($D=0.00275\text{ ind/m}^2$). Por último, para el caso de los mamíferos registrados en el SA, la especie con mayor índice de densidad es *Sciurus aureogaster* ($D=0.0015\text{ ind/m}^2$).

Tabla 24. Densidad registrada por especie dentro del AP y el SA.

Aves		
Especie	AP	SA
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	0	0.00075
<i>Cardinalis cardinalis</i>	0	0.00025
<i>Cassiculus melanicterus</i>	0	0.002
<i>Columbina inca</i>	0.001	0
<i>Coragyps atratus</i>	0	0.00275
<i>Cyanocorax formosus</i>	0.0005	0.00425
<i>Cynanthus latirostris</i>	0	0.00125
<i>Dryobates scalaris</i>	0	0.00025

<i>Hylatomus lineatus</i>	0	0.00125
<i>Icterus gularis</i>	0	0.002
<i>Momotus mexicanus</i>	0	0.00025
<i>Myiozetetes similis</i>	0.001	0.0015
<i>Ortalis poliocephala</i>	0	0.00025
<i>Piranga rubra</i>	0	0.00025
<i>Quiscalus mexicanus</i>	0.001	0.0025
<i>Streptoprocne zonaris</i>	0	0.00075
<i>Turdus grayi</i>	0	0.00075
<i>Tyrannus melancholicus</i>	0	0.00025
<i>Vireo bellii</i>	0	0.00075
Reptiles		
Especie	AP	SA
<i>Aspidoscelis guttatus</i>	0	0.00075
<i>Ctenosaura oaxacana</i>	0	0.00025
<i>Ctenosaura pectinata</i>	0	0.002
<i>Sceloporus siniferus</i>	0	0.00275
Mamíferos		
Especie	AP	SA
<i>Nasua narica</i>	0	0.00075
<i>Sciurus aureogaster</i>	0	0.0015
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	0	0.00025

Diversidad

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener e Índice de Pielou

De acuerdo con los índices de diversidad de Shannon-Wiener y el índice de Equitatividad de Pielou calculados para el AP, éste se describe de manera general como un ecosistema con una diversidad que va de baja a normal. Los valores resultantes fueron menores a 3, donde se obtuvo $H' = 1.351783994$ para el AP y $H' = 2.884870837$ para el SA. En lo que respecta al índice de Pielou, se presentan valores que describen ecosistemas casi igualmente abundantes para el AP, pero con mayor diversidad en abundancia para el SA, siendo más concretos una equitatividad de $J' = 0.97510603$ del AP y $J' = 0.89623552$ del SA.

Tabla 25. Concentrado de diversidad y equitatividad general obtenida dentro del AP y el SA durante el trabajo de campo.

Índice	AP	SA
Shannon-Weiner (H')	1.351783994	2.884870837
Equitatividad (J')	0.97510603	0.89623552

Conclusión

Al hacer la comparación entre la riqueza del AP contra la que presenta el SA podemos concluir que la riqueza es mayor dentro del SA (18 especies) que en el AP (4 especies); sin embargo, a pesar de esto, la composición faunística no es muy distinta entre el área del proyecto dado que de las 26 especies descritas una se registró solamente en el AP (*Columbina inca*) y 22 especies únicas en el SA (4 reptiles, 3 mamíferos y 15 aves); es decir, en total comparten 3 especies. Por tanto, el SA presenta mayor riqueza de especies que el AP.

A diferencia de las especies registradas en el SA, las especies que presentan una mayor densidad en el AP se caracterizan por encontrarse también en zonas urbanas. Por lo tanto, se concluye que las especies que podrían sufrir una mayor afectación por las actividades del Proyecto cuentan con la capacidad de adaptación y respuesta a los cambios en zonas urbanas.

En cuanto a la diversidad obtenida (Índice de Shannon) el valor que se presenta para AP ($H' = 1.352$) representa una diversidad baja de especies, mientras que para el SA ($H' = 2.885$ 88.5%) se considera una diversidad alta. Por lo tanto, la diversidad de especies que se encuentra en la región no se vería afectada de manera importante por el desarrollo del Proyecto. En lo que respecta al índice de Pielou, encontramos que el valor es menor en SA que en AP ($J' = 0.896$ y 0.975 , respectivamente); es decir, que en el SA existe una menor homogeneidad de especies que en el AP. Sin embargo, los valores de J' indican que ambas partes son ecosistemas moderadamente homogéneos en cuantos a sus abundancias.

Conclusiones generales

Es importante señalar que los resultados registrados en este estudio indican que el sitio se encuentra con un alto grado de perturbación debido a las actividades urbanas y antrópicas en la zona, lo cual ha ocasionado una gran pérdida de hábitat y el desplazamiento de las especies nativas de fauna a otras zonas con mejores condiciones para subsistir. Lo mismo ha ocurrido con las especies de flora, las cuales han sido removidas a lo largo del tiempo con el objetivo de incrementar las zonas urbanas, principalmente para fines turísticos. Aunado a esto, el área en la que se ubica gran parte del SA es de difícil acceso o se encuentra restringida, ya que existen varios sectores que son zona federal restringida.

Los resultados obtenidos señalan que el grupo de Aves es el mejor representado tanto para el AP como para el SA; es decir, este grupo se presentó como dominante. En cuanto a las zonas muestreadas, se reporta que para el AP hay baja diversidad (Índice de Shannon = 1.35). Es importante mencionar que los valores de diversidad, es decir, el número de especies, son más altos en el SA con respecto al AP, lo cual muestra mejores condiciones para el SA.

Dado que en el SA se encuentra el registro de especies de flora y de fauna que están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de amenazadas (*Guaiaacum coulteri*, *Ctenosaura pectinata* y *Ctenosaura oaxacana*) y de peligro de extinción (*Dalbergia granadillo*), es importante que se contemple llevar a cabo el programa ahuyentamiento de fauna correspondiente, así como el programa de reforestación. Esto permitirá mitigar en cierta medida el daño que pudiera causarse a la fauna que se llegue a encontrar dentro del proyecto durante las fases de preparación del sitio, construcción y operación.

Por otro lado, en cuanto a la flora dentro del AP, es importante mencionar que la especie registrada (*Cryptocarpus pyriformes*) es una especie introducida. En cuanto a fauna, algunas de las especies con registradas (p. ej. *Quiscalus mexicanus* y *Columbina inca*) están asociadas a sitios con un importante impacto antropogénico. Esto es resultado del alto grado de urbanización en la zona donde se pretende ubicar el proyecto, principalmente debido al crecimiento económico y turístico de Santa María Huatulco. Sin embargo, dado que la riqueza de especies es mucho mayor en el SA que en el AP se estima que la ejecución del Proyecto no tendrá un impacto significativo en la riqueza de especies para el SA.

IV.2.1.3. Medio socioeconómico

El Sistema Ambiental Regional en el cual se desarrolla el Proyecto se localiza en el municipio de Santa María Huatulco, en el estado de Oaxaca, específicamente en la localidad Crucecita, la cual se encuentra a 35 msnm.

En este apartado, se presentan las características del medio socioeconómico correspondientes para el municipio.

Demografía

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda INEGI 2010²², la población total en el municipio de Santa María Huatulco se muestra en la siguiente tabla. Se presenta también la población masculina y femenina.

Tabla 26. Población por sexo y población total en Santa María Huatulco.

Población en Santa María Huatulco	
Hombres	18,726
Mujeres	19,903
Hogares (número total de hogares)	9,943
Hogares con jefe Hombre	7,393
Hogares con jefe Mujer	2,550
Población total (número de habitantes)	38,629

En la siguiente tabla se muestra el porcentaje de la población de acuerdo con la edad.

Tabla 27. Población por rango de edad. INEGI 2010.

Población por rango de edad en Santa María Huatulco	
Población de cero a 14 años (número de personas)	12,249
Población de 15 a 64 años (número de personas)	24,429
Población de 65 años y más (número de personas)	1,309

De acuerdo con los resultados preliminares que presentó el Censo de Población y Vivienda en el año 2010, la presencia indígena en el municipio de Santa María Huatulco era de 3,302 hablantes de lengua indígena, que representa el 8.55% de la población total del municipio.

Crecimiento y distribución de la población

²² <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>

De acuerdo con la agenda de competitividad de los destinos turísticos de México de la Secretaría de Turismo²³, el municipio de Santa María Huatulco se considera un municipio con un alto crecimiento poblacional, ya que durante el periodo de 1990-2000 tuvo una tasa de crecimiento anual de 74.78%.

Por otro lado, en la siguiente tabla se muestran las cifras de los nacimientos y defunciones, así como la tasa de mortalidad infantil en el municipio.

Tabla 28. Nacimientos y defunciones en el municipio de Santa María Huatulco. INEGI 2010 y 2015.

Nacimientos y defunciones en Santa María Huatulco	
Nacimientos hombres, 2010	513
Nacimientos mujeres, 2010	506
Total de nacimientos, 2010	1,019
Defunciones generales hombres, 2015	83
Defunciones generales mujeres, 2015	72
Total de defunciones, 2015	155

Población económicamente activa

En el 2010, el total de personas económicamente activas en el municipio de Santa María Huatulco era de 16,144 individuos; es decir, el 41.79% de la población del municipio trabajaba en alguna actividad.

A continuación, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda en el año 2010 del INEGI, se presenta una tabla con la población económicamente activa para el municipio, desglosada por sexo.

Tabla 29. Población económicamente activa, por sexo, por municipio

Población económicamente activa en Santa María Huatulco. Número de individuos	
Población masculina económicamente activa	10,279
Población femenina económicamente activa	5,865
Total de población económicamente activa	16,144

En el municipio de Santa María Huatulco la economía se basa en el turismo, el comercio, actividades manufactureras, la agricultura, la silvicultura y la pesca.

Población económicamente inactiva

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda en el año 2010 del INEGI, se muestra a continuación la población económicamente inactiva para el municipio, desglosada por sexo.

Tabla 30. Población económicamente inactiva, por sexo.

Santa María Huatulco	
Población masculina económicamente inactiva	3,202
Población femenina económicamente inactiva	8,791

²³ SECTUR. (2013). Agenda de competitividad de los destinos turísticos de México

Santa María Huatulco	
Total de población económicamente inactiva	11,993

Distribución de la población activa por sectores de actividad.

De las 16,144 personas económicamente activas en Santa María Huatulco, 15,682 personas se encuentran ocupadas, de las cuales 9,908 son hombres y 5,774 son mujeres.

Sistemas de producción

Agrícolas

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo de Santa María Huatulco, en el municipio el 13.86% del suelo está destinado para uso agrícola. No obstante, la agricultura es una de las actividades que menos se practican en el municipio, ya que predomina el turismo.

Pecuarios

Al igual que la agricultura, la cría y explotación de animales no es una de las actividades económicas principales que se practiquen en el municipio. Sin embargo, la producción de carne que se lleva a cabo en el municipio proviene en su mayoría de ganado bovino y posteriormente porcino, caprino y ovino.

Forestales

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo de Santa María Huatulco²⁴, en el municipio el 83.10% del suelo pertenece a selva. No obstante, el aprovechamiento forestal no forma parte de las actividades económicas principales que se practiquen en el municipio. Por otra parte, de acuerdo con el Anuario Estadístico y Geográfico del INEGI²⁵, en la producción forestal maderable predomina el pino, seguido del encino y posteriormente oyamel.

Educación

A continuación, se observa una tabla con el nivel de educación de la población para el municipio, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda en el año 2010 del INEGI.

Tabla 31. Nivel de educación en el municipio de Santa María Huatulco.

Nivel de educación en Santa María Huatulco	
Población de 15 años y más con primaria completa, 2010	4,723
Población de 15 años y más con secundaria completa, 2010	5,715
Población de 18 años y más con educación pos-básica, 2010	6,814
Grado promedio de escolaridad	7.9

²⁴ http://sisplade.oaxaca.gob.mx/indicadorescoplade/planes_municipales/2017_2019/413.pdf

²⁵

http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/AEGPEF_2018/702825107017.pdf

Vivienda

En el municipio de Santa María Huatulco, el total de viviendas edificadas para el 2010 es de 13,419, de las cuales 10,161 están habitadas. La mayoría de las viviendas son propias y de tipo fijo; elaboradas con materiales tales como cemento, ladrillos, teja, lámina y barro en sus diferentes modalidades.

El Municipio cuenta con servicios de agua potable, drenaje y energía eléctrica. La mayoría de las calles están pavimentadas, aunque también hay algunos caminos de terracería.

Las principales vías de comunicación son las carreteras Oaxaca San Pedro Pochutla-Santa María Huatulco y Salina Cruz-Santiago Pinotepa Nacional.

Salud

En Santa María Huatulco, 26,565 individuos son derechoahbientes a los servicios de salud; de éstos, 9,469 son derechohabientes al IMSS y 1,432 al ISSSTE, mientras que 15,045 individuos son derechohabientes al seguro popular.

Por otro lado, dentro de las enfermedades más comunes se encuentran las enfermedades respiratorias agudas, infecciones intestinales, infecciones de vías urinarias, úlceras, gastritis y duodenitis.

Factores socioculturales

Religión

En el municipio de Santa María Huatulco, la mayoría de los habitantes profesan la fe católica, mientras que una mínima parte pertenece a otros grupos religiosos, como se muestra en la tabla a continuación.

Tabla 32. Población por tipo de religión en Santa María Huatulco

Población por tiepo de religión en Santa María Huatulco	No. de personas
Población con religión católica	26,179
Población con religiones protestantes, evangélicas y bíblicas diferentes de evangélicas	7,659
Población con otras religiones diferentes a las anteriores	29
Población sin religión	3,878

Fiestas y Tradiciones

Una de las principales fiestas y tradiciones de la región es la Gulaguetza, conocida también como la “fiesta de los lunes de cerro”, que se lleva a cabo cada año los dos lunes más cercanos al 16 de julio. Además, se celebra el Cuarto Viernes de Cuaresma y el 8 de enero, que es el aniversario de la titulación del pueblo de Huatulco.

Música

La música que se distingue de la región se conoce como los “sones y chilenas” y va acompañada de una danza típica que consiste en el zapateo, los descansos y el piquete. Adicionalmente, se escucha “el son costeño”, “el son de mar”, “la chilena Santa María Huatulqueña”.

Vestido

El traje típico de la región para la mujer consta de una blusa bordada al frente con una cruz café, rodeada de figuras marinas, que representan las nueve bahías de Huatulco. Ésta se acompaña de una falda larga y un rebozo blanco. Asimismo, el cabello generalmente se adorna con figuras marinas. También se usa una falda floreada de colores, una blusa blanca y un rebozo negro. El hombre, en cambio, típicamente viste de con camisa y pantalón de manta, un paliacate y un sombrero tejido de palma criolla.

IV.2.1.4. Paisaje

El paisaje es concebido como una combinación del fenosistema (conjunto de componentes perceptibles en forma de panorama) y el criptosistema (conjunto de factores causales que subyacen al fenosistema y difícilmente son perceptibles) (González Bernáldez, 1981). De este modo, se puede establecer una distinción entre dos tipos de paisaje: primero, el paisaje total, que se identifica con el medio y las relaciones entre ecosistemas, y, segundo, el paisaje visual, que abarca la percepción por parte del observador (Bruschi 2007; García Moruno 1998; González 2000; Muñoz-Pedrerros 2004).

Por lo tanto, para poder valorar el paisaje es importante saber cuáles son los elementos que lo componen, cómo se interrelacionan entre sí, cuál es su dinámica, para así estar en disposición de valorarlo por su calidad intrínseca y no sólo por su belleza, cualidad de notable subjetividad sujeta a la interpretación del individuo.

Es de este modo que, para hacer la evaluación o análisis de paisaje del sitio del proyecto, se consideraron los siguientes aspectos:

Visibilidad. Espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada.

De este modo, se determinó que tanto el área donde se ubica el proyecto como el SA se asocian únicamente con la topoforma de lomerío. Los paisajes topográficos que pueden distinguirse son cerros redondeados, cerros aislados, lomeríos suaves, dunas, playas de bahías, escarpes, acantilados, islas y farallones.

Figura 29. Unidad de paisaje presente en el SA y el AP

	CONTROLADORA DOLPHIN, S.A. DE C.V.
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
	PROYECTO: DOLPHIN DISCOVERY HUATULCO
	ELABORADO POR: 
	UNIDAD DE PAISAJE EN EL SA Y EL AP

Unidad de paisaje correspondiente a lomeríos

Calidad paisajística

Incluye tres aspectos de percepción que a continuación se describen:

- a) Las características intrínsecas del sitio, que se definen en función de la morfología, vegetación, puntos de agua y rasgos paisajísticos sobresalientes.
- b) La calidad visual del entorno inmediato, situado a cierta distancia visual, y en ella se aprecian valores como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.
- c) La calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto.

Por lo tanto, la calidad paisajística referida en términos de la visibilidad parte de la condición de que, desde determinados sitios del Proyecto, se perciben rasgos paisajísticos (puntos visibles sobre los elementos topográficos más cercanos y significativos). Así, desde el interior del AP, el paisaje se encuentra sujeto a las limitaciones del ojo humano.

En la Tabla siguiente se presenta la evaluación de los componentes paisajísticos, su valoración y la puntuación para el sitio del proyecto, mientras que en la tabla posterior se describe la escala de referencia utilizada para determinar la clase de calidad visual.

Tabla 33. Evaluación de los componentes paisajísticos, su valoración y la puntuación para el sitio del proyecto.

Componente	Criterios de Valoración y Puntuación						Proyecto
	Criterio	Valor	Criterio	Valor	Criterio	Valor	
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado. Prominente (acantilados, agujas grandes, formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado o sistemas de dunas o bien presencia de algún rasgo muy similar y dominante	5	Formas erosivas interesantes o relieve variando en tamaño y forma y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	3	Colinas suaves, fondos de valle, planos, pocos o ningún detalle singular.	1	1
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesantes	5	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos	3	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación	1	1
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara. Aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo	5	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje	3	Ausente o inapreciable	0	5
Color	Combinación de color intensas y variadas o contrastes agradables	5	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante	3	Poca variación de color o contraste, colores apagados	1	1
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual	5	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto	3	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto	0	3
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna o vegetación excepcional	6	característico, aunque similar a otros en la región	2	Bastante común en la región	1	2
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	5	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual	2	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.	0	2
						Σ=	15

Tabla 34. Escala de referencia utilizada para determinar la clase de calidad visual.

Clase	Rango de Puntuación	Descripción
A	19 a 33	Área de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes
B	12 a 18	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales
C	0 a 11	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura

El puntaje del área para la calidad visual es de 15 puntos, que lo cataloga en la clase B, correspondiente a áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

Tabla 35. Factores de paisaje considerados para la evaluación del CAV.

Factor	Condiciones	Valores		Proyecto
		Nominal	Número	
Pendiente (s)	Inclinado (Pendiente > 55 %)	Bajo	1	3
	Inclinación suave (Pendiente de 25 - 55 %)	Moderado	2	
	Poco Inclinado (Pendiente de 0 - 25 %)	Alto	3	
Diversidad de vegetación (D)	Diversificada e interesante	Alta	3	1
	Diversidad media, repoblaciones	Media	2	
	Zonas degradadas, pastizales, prados, matorrales sin vegetación o mono específica	Baja	1	
Estabilidad del suelo y Erosionabilidad	Restricción alta derivada de riesgos altos de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	Bajo	1	3
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	Moderado	2	
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	Alto	3	
Contraste suelo / vegetación (V)	Alto contraste visual entre suelo y vegetación	Alto	3	2
	Contraste moderado entre suelo y vegetación	Moderado	2	
	Contraste visual bajo entre el suelo y vegetación, o sin vegetación	Bajo	1	
Potencial de regeneración de vegetación (R)	Potencial bajo o sin vegetación	Bajo	1	2
	Potencial moderado	Moderado	2	
	Potencial alto	Alto	3	
Contraste suelo /roca (C)	Contraste alto	Alto	3	1
	Contraste moderado	Moderado	2	
	Contraste bajo o inexistente	Bajo	1	
			Σ=	12

Fragilidad del paisaje. Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que ahí se produzcan. Se determinó que el sitio donde se ubicará el proyecto tiene una capacidad moderada para absorber cambios por la introducción de elementos artificiales. No obstante, el resultado obtenido se compara

con una escala de referencia que representa los factores considerados, las condiciones en las que se presentan y los puntajes asignados a cada condición.

Tabla 36. Escala de referencia CAV.

Escala de Capacidad de Absorción Visual	
Bajo	< 15
Moderado	15 a 30
Alto	> 30

De acuerdo con Tabla IV.35, la suma de los factores del paisaje considerados para la evaluación del CAV es doce. Con los valores obtenidos se aplicó la siguiente relación:

$$\text{CAV} = S*(E+R+D+C+V),$$

Donde:

S= Pendientes;

E= Erosionabilidad del suelo;

R= Vegetación, potencial de regeneración;

D= Diversidad de vegetación;

C=Contraste suelo/roca;

V=Contraste suelo/vegetación.

$$\text{CAV} = 3 *(3+2+1+1+2) = 27$$

El valor de CAV obtenido (27) indica que el área corresponde a una zona fragilidad paisajística media, cuyos elementos se encuentran condicionados a las evidencias de alteración y condiciones ambientales en gran parte del SA.

IV.3.- Diagnóstico ambiental

Este apartado tiene como objetivo el analizar la información recabada para cada uno de los diferentes elementos que componen el sistema ambiental, que impera en la zona de estudio del Proyecto. Con la información recabada, se pretende elaborar un inventario y posteriormente formular un diagnóstico, previo a la realización del proyecto que comprende las obras propuestas. En este análisis, se incluyen las actividades productivas y antropogénicas que actualmente se desarrollan en el sitio del Proyecto y se pretende mediante él, determinar el grado de perturbación de los recursos naturales y los cambios sufridos por las emisiones contaminantes existentes.

Cabe mencionar que, como parte de estos análisis, se incluye como anexo un estudio de perfil de dunas costeras de la playa Chahue para determinar la viabilidad del desarrollo del proyecto en términos de características y movilidad de las dunas presentes en la zona de estudio.

Tabla 37. Diagnóstico ambiental

Componente ambiental	Indicador	Estado actual del componente ambiental
Medio físico		
Clima	Modificación del microclima	El clima dominante es tropical lluvioso con lluvias en verano (Aw0(w)). El clima no se ve afectado de manera significativa por el Proyecto.
Calidad del aire	Presencia o ausencia de fuentes de emisiones a la atmósfera	La calidad del aire presente en la zona de estudio es buena, a pesar de que existen emisiones a la atmósfera ocasionadas por las actividades de la zona urbana y turística adyacente al área del Proyecto. No obstante, las emisiones contaminantes a la atmósfera y generación de polvos que sean ocasionadas por el desarrollo del Proyecto se sumarán a las ya existentes dentro del SA, aunque las del proyecto serán puntuales y temporales, debido principalmente al uso de la maquinaria y equipo.
Ruidos y vibraciones	Presencia o ausencia de fuentes de emisiones de ruido	La generación de ruido producto del flujo vehicular, transporte, actividades urbanas y turísticas y el uso de maquinaria durante la etapa de construcción del Proyecto.
Hidrología superficial	Presencia o ausencia de contaminación de los ríos y cuerpos de agua	La calidad del agua en la playa Chahué se considera muy buena; no obstante, debido a que se trata de una zona perturbada por actividades turísticas y urbanas, se ve medianamente alterada por las aguas residuales con un bajo índice de contaminación, aportadas por las diferentes empresas hoteleras asentadas en la zona.
Hidrología subterránea	Estado actual del acuífero (sobreexplotado o subexplotado)	En el estado de Oaxaca se encuentra el acuífero de Huatulco (clave 2011) que se ubica en la porción sur del estado y abarca una superficie aproximada de 2,366 km ² . En cuanto a la calidad del agua subterránea se reporta que las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles por la NOM. En cuanto a los sólidos totales disueltos varía entre 120 y 418 mg/l. En general, se considera que el agua es de muy buena calidad y es de tipo sódico-cálcico-bicarbonatada.
Geomorfología	Modificación de relieve	No se realizarán cambios en las geoformas presentes en el Sistema Ambiental.
Suelo	Presencia o ausencia de erosión y/o contaminación	Los tamaños de las partículas de sedimentos van de texturas medianamente gruesas a muy gruesas. El AP y el SA tienen registrada una tasa de erosión promedio anual de -0.47 m/ año y, según el Índice de Vulnerabilidad Costera (CVI), se encuentra clasificada como baja (SEMARNAT, 2015).
Medio biótico		
Vegetación	Estado de conservación	En el AP únicamente se registró la presencia de <i>Cryptocarpus pyriformis</i> , la cual es una especie introducida; por lo tanto, de acuerdo con lo presentado en este capítulo, se concluye que el proyecto no representará un impacto negativo en la zona, ya que las áreas a afectar resultan en su totalidad áreas previamente afectadas y que actualmente son utilizadas para asentamiento humano.

Componente ambiental	Indicador	Estado actual del componente ambiental
	Especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010	Se observaron dos especies bajo algún estatus de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010: <i>Dalbergia granadillo</i> (P) y <i>Guaiaacum coulteri</i> (A).
Fauna	Número de especies	Se registró un total de 29 especies; 4 de ellas en el área del proyecto y 25 en el SA.
	Especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010	En el AP no se encontraron ejemplares dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010; mientras que en el SA se observaron dos especies amenazadas de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010: <i>Ctenosaura pectinata</i> y <i>Ctenosaura oaxacana</i> .
Medio socioeconómico		
Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje	Es una zona de calidad paisajística media, con áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales. Asimismo, la fragilidad paisajística es media y sus elementos se encuentran condicionados a las evidencias de alteración y condiciones ambientales en gran parte del SA.
Demografía y aspectos socioeconómicos	Tasa de crecimiento	El municipio de Santa María Huatulco se considera un municipio con un alto crecimiento poblacional, ya que durante el periodo de 1990-2000 tuvo una tasa de crecimiento anual de 74.78%.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO “DOLPHIN DISCOVERY HUATULCO”

PROMOVENTE: CONTROLADORA DOLPHIN, S.A. DE C.V.

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA)

Índice

V.1. Método de evaluación 3

V.2. Identificación y evaluación de impactos ambientales 8

V.2.1. Identificación de impactos..... 8

V.3. Matriz de interacciones 10

V.3.1 Descripción de interacciones 14

V.4.- ANÁLISIS DE IMPACTOS ACUMULATIVOS Y RESIDUALES 29

V.5. Conclusiones 37

V.1. Método de evaluación

El impacto ambiental constituye una alteración significativa de las acciones humanas cuya trascendencia deriva de la vulnerabilidad territorial (Espinoza, 2001) según el contexto y las características de cada proyecto.

Técnicamente puede entenderse que un impacto ambiental no sólo es un cambio, sino que es una alteración de la línea base ambiental que modifica la calidad ambiental (Martin, 2002).

La Evaluación de Impactos Ambientales (EIA) para el proyecto tiene como propósito reconocer todos los impactos ambientales significativos que se pueden desprender del mismo y exponerlos claramente para que su importancia y características específicas sean comprensibles.

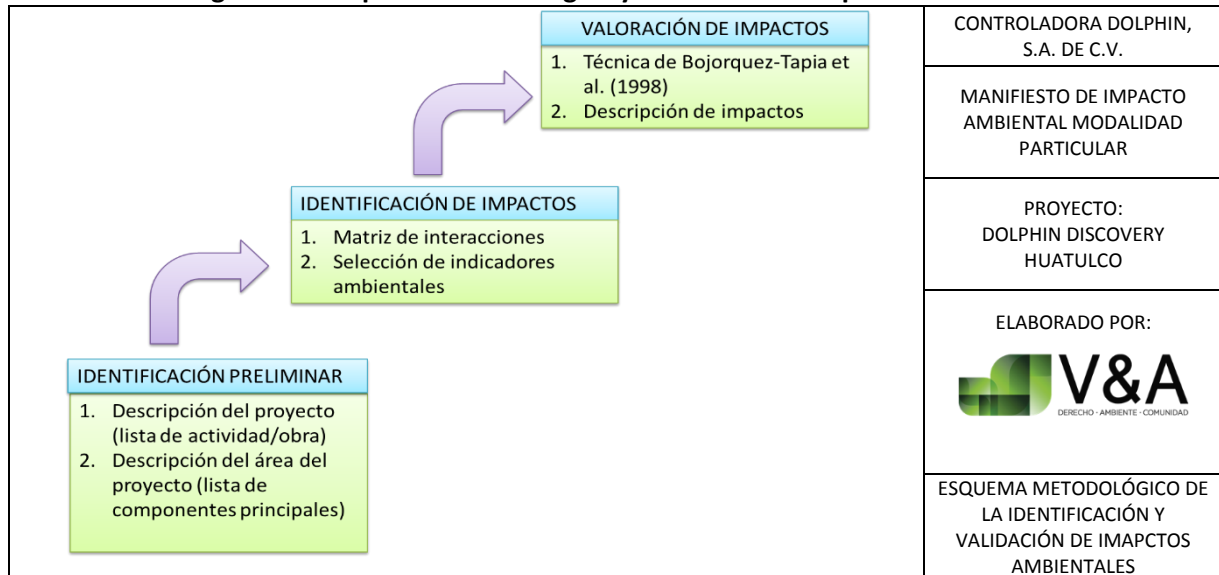
La identificación y evaluación de los impactos ambientales que pueden derivarse de la ejecución del proyecto son la base para proponer las medidas más adecuadas que permitan prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales identificados.

Un proceso de evaluación de impacto ambiental se expresa en una secuencia lógica de pasos, que se constituyen en elementos claves al momento de ser aplicados a las acciones humanas que interesa evaluar para resguardar el cumplimiento de los objetivos ambientales.

La identificación de impactos ambientales es una parte sustancial del proceso de evaluación de impactos ambientales del proyecto, por lo que se abordará de acuerdo con un esquema metodológico que considera tanto el entorno ambiental del proyecto como las características particulares y naturaleza del proyecto.

El proceso general y método de evaluación que se emplearon en la identificación y evaluación de impactos ambientales se puede resumir en el esquema presentado en la figura siguiente.

Figura V.1. Esquema metodológico y valoración de impactos ambientales



Identificación preliminar. Consiste en reconocer qué variables y/o procesos fisicoquímicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos pueden ser afectados de manera significativa. Para ello, en esta etapa se analiza la situación ambiental previa a partir de la línea base y el diagnóstico ambiental obtenido y se contrasta con las transformaciones esperadas del ambiente. En esta etapa también se prevén los impactos directos, indirectos, y acumulativos que se podrían generar sobre los componentes ambientales.

La identificación preliminar de impactos parte de la tipificación de las actividades descritas en el Capítulo II referente a la descripción del proyecto, y de la caracterización hecha en el capítulo IV sobre la descripción de medio físico y biótico del proyecto. Para simplificar la información del proyecto y del ambiente en que se pretende desarrollar se utilizan listados de cada uno como base para las siguientes etapas del proceso de evaluación de impacto ambiental.

Identificación de impactos ambientales. Con base en los listados de las actividades del proyecto y de los componentes ambientales presentes dentro de los límites del SA obtenidos en la etapa anterior, se construye una matriz de doble entrada de modo que, para cada actividad a desarrollar en todas las etapas del Proyecto, se analice su relación con cada uno de los componentes ambientales, y al reconocer que existe una interacción, poder describir el impacto (positivo o negativo) que podría tener el proyecto en el ambiente.

Al mismo tiempo que se identifican los impactos ambientales que podría traer el desarrollo del proyecto es necesario contar con los indicadores ambientales adecuados para dar seguimiento o monitoreo de los impactos ambientales. Los indicadores ambientales funcionan para determinar cómo un componente ambiental se modifica y en qué medida los cambios observados significan un detrimento de la calidad ambiental.

Valoración de impactos ambientales. La valoración de los impactos ambientales se realiza en paralelo con su caracterización y descripción. El impacto ambiental, como ya se mencionó previamente, es una alteración significativa de las actividades humanas y su transcendencia deriva de la vulnerabilidad

territorial propia del área en donde se pretende desarrollar un proyecto. La diversidad de facetas del ambiente, en conjunto con las actividades y obras del proyecto, puede valorarse a partir de la descripción del impacto identificado a través de una serie de características del impacto.

Para la valoración de impactos, la técnica de *Bojórquez-Tapia et al* (1998) modificada incluye criterios básicos y complementarios para evaluar cada impacto utilizando características como:

- **Extensión.** Es la medida del espacio que ocupa el impacto.
- **Duración.** La duración de un impacto es el tiempo que transcurre entre su principio y su fin.
- **Intensidad.** La intensidad de un impacto es la medida en que el componente ambiental considerado se aleja de su estado anterior.
- **Acumulación.** De acuerdo con la SEMARNAT (2002), los impactos acumulativos son aquellos que se deben a la acción conjunta sobre un componente ambiental de varias acciones similares:
“Un impacto acumulativo es el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente”.
- **Sinergia.** Un impacto sinérgico se produce cuando varias acciones diferentes pueden actuar sobre un componente ambiental provocando un efecto mayor del que provocarían si actuaran independientemente.
- **Mitigabilidad.** Se refiere a la posibilidad de disminuir los impactos a través de las medidas preventivas, correctivas, compensatorias y/o de mitigación.

La técnica está basada en la valoración de seis indicadores (tres de carácter básico y tres de carácter complementario) de impacto medidos en una escala ordinaria.

Las etapas de la técnica de *Bojórquez –Tapia et al.* (1998) son las siguientes:

- a. Definición de los criterios básicos y complementarios;
- b. Obtención de índices básicos y complementarios (EDI y SA);
- c. Cálculo de la magnitud del impacto, y
- d. Obtención de la significancia del impacto.

A continuación, se describe brevemente a cada etapa.

A. Definición de los criterios básicos y complementarios

Los criterios básicos son aquellos que son indispensables para definir una interacción, mientras que los criterios complementarios son aquellos que completan la descripción, pero pueden estar ausentes de la descripción de una interacción.

Las interacciones en la matriz se evaluaron por medio de un conjunto de criterios básicos y complementarios que se describen a continuación.

Tabla V.1. Criterios de valoración de significancia de impactos del proyecto

Básicos	Complementarios
E = Extensión espacial	A = Acumulativos
D = Duración	M = Mitigabilidad

Básicos	Complementarios
I = Intensidad	S = Sinergismo

B. Obtención de los índices básicos y complementarios (EDI y SA)

Los criterios fueron valuados en una escala ordinal correspondiente a expresiones relacionadas al efecto de una actividad sobre la variable indicadora del componente ambiental.

Cabe señalar que los criterios básicos no pueden valorarse como nulos, ya que ningún impacto puede carecer de extensión espacial, duración y/o intensidad.

Tras la valoración de cada uno de los criterios que definen o describen los impactos ambientales del proyecto, los valores de la significancia se categorizan de acuerdo con lo siguiente:

Tabla V.2. Escala de calificación utilizada para los criterios básicos

Escala	Extensión del efecto (E)	Duración del impacto (D)	Intensidad del impacto (I)
3	Regional: Cuando tiene un área de influencia que supera notoriamente las adyacentes a las áreas del proyecto.	Permanente: Cuando los impactos persisten después de la operación del proyecto.	Alta: El componente ambiental pierde completamente las características de su estado anterior en un 75%
2	Local: Cuando afecta en las áreas adyacentes al área del proyecto.	Mediana: Cuando los impactos se presentan durante la etapa de operación y mantenimiento	Moderada: El componente ambiental presenta algunos cambios en su estado anterior sin perderlos por completo, entre un 25 y 74%
1	Puntual: Cuando se limita a un área menor a la extensión total del proyecto.	Corta: Cuando los impactos solo se presentan durante la preparación del sitio y construcción	Mínima: El componente ambiental permanece muy cercano a su estado anterior, menos del 25%

Tabla V.3. Escala de calificación utilizada para los criterios complementarios

Escala	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Mitigabilidad (M)
3	Fuerte: Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas.	Alta: Cuando se presentan efectos aditivos entre cuatro o más acciones sobre el mismo factor.	Alta: Si la medida de mitigación aminora la afectación en 75% o más.
2	Moderada: Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de las mismas.	Media: Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones sobre el mismo factor.	Media: Si la medida de mitigación aminora entre 25 y 74%.
1	Ligera: Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas.	Poca: Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones sobre el mismo factor ambiental.	Baja: Cuando la medida de mitigación aminora la afectación hasta en un 25%.
0	Nula: Cuando no se presentan interacciones entre impactos.	Nula: Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos	Nula: No hay medidas de mitigación

Cuando existe incertidumbre para determinar el valor de un criterio, se asigna el valor más alto. Esta regla es consistente con el principio precautorio para los conflictos ambientales, esto es, resta la oportunidad de subestimar un impacto, lo cual minimiza el riesgo público.

Los índices básicos y complementarios, se obtuvieron describiendo los efectos de la variable j (actividad del proyecto) sobre la variable i (componente ambiental) a través de los siguientes modelos:

$$ED_{ij} = 1/9 (E_{ij} + D_{ij} + I_{ij})$$

$$SA_{ij} = 1/6 (S_{ij} + A_{ij})$$

Dónde:

Criterios básicos

E = Extensión del efecto

D = Duración del impacto

I = Intensidad del impacto

Criterios complementarios

S = Sinergia

A = Acumulación

Como los criterios básicos no pueden valorarse como nulos, entonces, el valor mínimo que se les puede asignar es uno. Por lo tanto, los rangos de dichos índices son los siguientes:

$$(1/3) \leq EDI \leq 1$$

$$0 \leq SA \leq 1$$

Los modelos presentados para la evaluación del proyecto fueron modificados del original considerando los criterios básicos, que se redujeron los valores asignados para cada criterio; y que en los complementarios se omitió la controversia.

C. Cálculo de la magnitud del impacto

La magnitud del impacto (MI) fue obtenida a partir de la siguiente formula:

$$MI_{ij} = (EDI_{ij}) * (1 - SA)$$

La magnitud del impacto deberá ser igual al índice EDI si el valor del índice SA es cero; mientras que, la magnitud del impacto es mayor que EDI cuando SA es mayor que cero.

D. Obtención de la significancia del impacto

Adicionalmente, la significancia del impacto (G_{ij}) se calculó de la siguiente manera:

$$G_{ij} = (MI) [1 - (M/3)]$$

Donde:

M = Mitigabilidad

Las medidas de mitigación son evaluadas sobre una escala ordinal como criterio complementario. Debido a que los criterios básicos no pueden ser valorados como nulos, entonces el rango de valores de la significancia de la interacción son los siguientes:

$$3/9 \leq \text{Significancia} \leq 1$$

Finalmente, los valores de la significancia fueron categorizados como se observa en la siguiente tabla.

Tabla V.4. Escala de valoración de los impactos ambientales

Significancia	Escala
Bajo	0-0.25
Moderado	0.26-0.49
Alto	0.50-0.74
Muy alto	0.75-1.00

V.2. Identificación y evaluación de impactos ambientales

V.2.1. Identificación de impactos

Para llevar a cabo la identificación de los impactos ambientales que pudieran ser generados por el proyecto, se emplearon las listas de chequeo y la matriz de interacciones. A partir de eso se llevó a cabo una descripción de impactos con el fin de poder caracterizarlos y agruparlos para su valoración.

A continuación, se presentan las listas de chequeo empleadas para llevar a cabo la identificación de impactos ambientales.

La primera lista generada corresponde a las obras y/o actividades del proyecto que podrían generar alguna afectación a los componentes y factores ambientales. Estas obras y actividades se agrupan de acuerdo a la etapa del proyecto en la que se desarrollan.

Tabla V.5. Listado de obras y actividades que pudieran generar impactos ambientales por cada una de las etapas del proyecto

Etapa del proyecto	Obra / Actividad
Preparación del sitio	Remoción de la vegetación
	Bardeado perimetral del predio con triplay
	Instalaciones provisionales
	Recuperación del suelo (arena)
	Nivelación y terraplén
	Generación de residuos
Construcción	Excavación
	Nivelación, compactación y conformación
	Cimentación
	Estructura
	Instalaciones hidrosanitarias
	Obras exteriores
	Áreas exteriores
	Generación de residuos
Operación y mantenimiento	Nado con delfines
	Cuidado y alimentación de los delfines
	Mantenimiento de las instalaciones
	Mantenimiento del equipo de bombeo
	Retrolavado de la alberca de delfines
	Generación de residuos
	Generación de aguas residuales
	Generación de emisiones a la atmósfera
Cierre y abandono	Desmantelamiento de infraestructura
	Restauración del sitio

De la misma manera, otro de los insumos para realizar la matriz de interacciones son los componentes y factores ambientales que integran el SA del proyecto.

Tabla V.6. Listado de componentes y factores ambientales que podrán ser afectados por la construcción y operación del proyecto

Componente Ambiental	Factor Ambiental
Aire	Calidad del aire
	Nivel sonoro
Suelo	Características fisicoquímicas (calidad)
	Erosión (perdida de suelo)
Hidrología superficial	Características fisicoquímicas (calidad)
	Demanda de agua potable
	Drenaje y flujo

Componente Ambiental	Factor Ambiental
Hidrología subterránea	Recarga de acuíferos (área-volumen de infiltración)
	Aprovechamiento de agua subterránea (extracción de agua salobre)
	Calidad
Vegetación	Diversidad y abundancia
	Especies protegidas
	Hábitat
Fauna	Diversidad y abundancia
	Hábitats
	Especies protegidas
Paisaje	Calidad del paisaje
	Cuenca visual
Factores socioeconómicos	Economía regional
	Servicios
	Seguridad
	Generación de empleos

V.3. Matriz de interacciones

Una vez obtenidas las listas de verificación se procedió a realizar la matriz de interacciones. Dicha matriz se presenta a continuación.

Tabla V.7. Matriz de interacciones

Etapa	Componente ambiental	Actividad	Aire		Suelo	Hidrología superficial			Hidrología subterránea			Vegetación			Fauna		Paisaje		Factores socioeconómicos				
			Calidad del aire	Nivel sonoro	Características fisicoquímicas (calidad)	Pérdida de suelo	Características fisicoquímicas (calidad)	Demanda de agua potable	Drenaje y flujo	Recarga del acuífero	Aprovechamiento del agua subterránea (extracción de agua salobre)	Calidad	Diversidad y abundancia	Especies protegidas	Cobertura vegetal	Diversidad y abundancia	Hábitats	Especies protegidas	Calidad del paisaje	Cuenca visual	Economía regional	Servicios	Seguridad
Preparación del sitio	Remoción de áreas vegetales	A	A	A								A		A	A	A		A	A				B
	Bardeado perimetral del predio con triplay	A	A		A							A		A	A	A		A					B
	Instalaciones provisionales	A	A		A							A		A	A	A							B
	Recuperación de suelo (arena)			B	B																		B
	Nivelación y terraplén	A	A	A	A																		B
Construcción	Excavación	A	A	A	A	A			A	A								A	A				B
	Nivelación, compactación y conformación	A	A	A	A				A		A							A	A				B
	Cimentación	A	A	A	A				A		A							A	A			B	B
	Estructura	A	A	A	A				A	A	A							A	A			B	B
	Instalaciones hidrosanitarias	A	A	A			A	B										A	A			B	B
	Obras exteriores	A	A															A	A		B	B	B
	Áreas exteriores	A	A															A	A		B	B	B
Operación y mantenimiento	Nado con delfines					A	A	A	A	A	A									B	B	B	B
	Cuidado y alimentación de delfines					A	A	A	A	A	A									B	B	B	B
	Mantenimiento de las instalaciones					A	A	A	A	A	A										B		B

Etapas	Actividad	Aire		Suelo	Hidrología superficial		Hidrología subterránea		Vegetación		Fauna		Paisaje		Factores socioeconómicos								
		Calidad del aire	Nivel sonoro	Características fisicoquímicas (calidad)	Pérdida de suelo	Características fisicoquímicas (calidad)	Demanda de agua potable	Drenaje y flujo	Recarga del acuífero	Aprovechamiento del agua subterránea (extracción de agua salobre)	Calidad	Diversidad y abundancia	Especies protegidas	Cobertura vegetal	Diversidad y abundancia	Hábitats	Especies protegidas	Calidad del paisaje	Cuenca visual	Economía regional	Servicios	Seguridad	Generación de empleos
Cierre y abandono	Mantenimiento del equipo de bombeo						A	A	A	A	A										B		B
	Retrolavado de la alberca de delfines					A	A	A	A	A	A										B		B
Cierre y abandono	Desmantelamiento de infraestructura	A	A																			B	B
	Restauración del sitio																					B	B
Total		12	12	8	8	5	6	6	9	7	8	3	0	3	3	3	0	9	8	2	7	9	19
Total componente		24		16		17		24		6		6		17		37							

B = Benéfico

A = Adverso

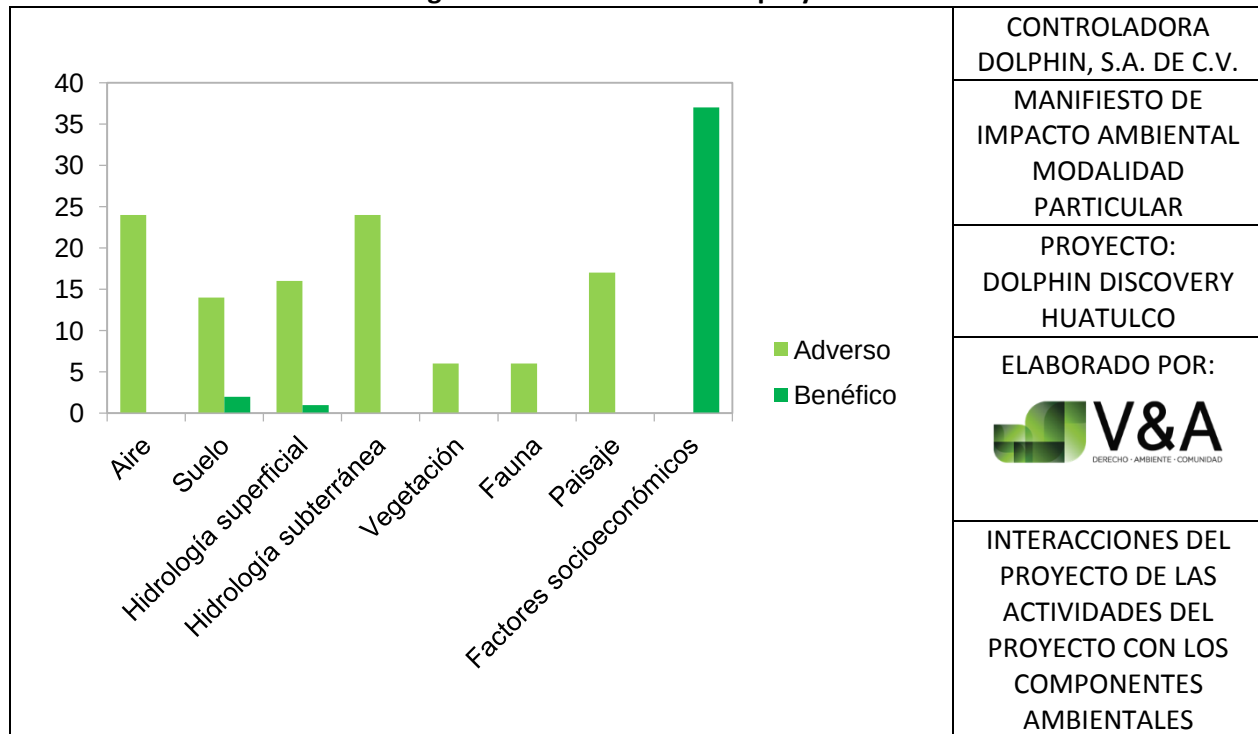
De los componentes ambientales identificados que no existe interacción o afectación con las obras y actividades del proyecto, son los siguientes:

- **Especies protegidas de flora**, para este componente ambiental no existe afectación debido a que, dentro del área del proyecto, no existen especies de flora en algún estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- **Especies protegidas de fauna**, en el sitio del proyecto tampoco existen especies de fauna en algún estatus de protección de conformidad a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se reconoce la afectación, pero las especies presentes en el sitio ya se han adaptado a las actividades antropogénicas presentes y a la alteración y cambio del hábitat presente (hotelería).

Se identificó un total de 147 interacciones en todos los componentes ambientales, tales como: aire, suelo, hidrología superficial y subterránea, vegetación, fauna, paisaje y factores socioeconómicos. De este total, 107 son adversos y 40 benéficos.

Los factores que presentan el mayor número de interacciones son los socioeconómicos (37 benéficos), aire (24 adversos), suelo (14 adversos y 2 benéficos) hidrología subterránea (24 adversos), hidrología superficial (16 adversos y 1 benéfico), paisaje (17 adversos), fauna (6 adversos) y vegetación (6 adversos).

Figura V.2. Interacciones del proyecto



A continuación, se presenta una breve descripción de las interacciones consideradas, cabe señalar que una vez que se hayan analizado las interacciones, éstas serán agrupadas a fin de identificar los impactos ambientales relevantes para su posterior evaluación.

V.3.1 Descripción de interacciones

Componente ambiental: Aire

Factores ambientales: Calidad del aire y nivel sonoro

Para este componente ambiental se identificó un total de 24 interacciones. Cabe señalar que la etapa de construcción presenta el mayor número de interacciones con 14, después preparación del sitio con 8 interacciones y, al último, cierre y abandono con 2 interacciones. Los dos factores ambientales que serán afectados son los siguientes:

- Calidad del aire, y
- Nivel sonoro (ruido)

En el caso de la calidad del aire, la afectación estará dada por la emisión de gases contaminantes producto de la combustión interna de los vehículos automotores y equipos que se encuentren operando durante los trabajos de preparación, construcción y cierre del proyecto. En estas etapas es donde se emplea un mayor número de vehículos automotores y maquinaria para llevar a cabo las actividades.

Otro aspecto que afectará la calidad del aire será la dispersión de polvos, que se ocurre, principalmente, durante las actividades de excavación y compactación en la etapa de preparación del sitio y construcción, debido a que se removerá una capa de suelo vegetal y arena.

En cuanto al ruido (nivel sonoro), éste será producido por la operación de los vehículos automotores y maquinaria que sean empleados para las actividades de construcción y preparación.

De acuerdo con lo anterior, se tienen tres impactos identificados para este componente:

- **AIR1.** Afectación de la calidad del aire por la generación de gases contaminantes por el empleo de los vehículos y equipos para las actividades de la preparación del sitio y construcción del proyecto.
- **AIR2.** Afectación de la calidad del aire por la dispersión de polvos por las actividades de nivelación, y terraplén en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto.
- **AIR3.** Modificación del nivel sonoro por el empleo de maquinaria y equipos durante las actividades de preparación del sitio, construcción, y cierre y abandono del proyecto.

Componente: Suelo

Factor Ambiental: Características fisicoquímicas (calidad) y pérdida de suelo

Para este componente ambiental se identificó un total de 16 interacciones, que se presenta en la etapa de preparación del sitio (7 interacciones) y construcción (9 interacciones), los dos factores ambientales que serán afectados son los siguientes:

- Características fisicoquímicas (calidad), y
- Pérdida de suelo.

En el caso de las características fisicoquímicas (calidad), la afectación puede darse por la posible contaminación del suelo, misma que puede ocasionarse por el uso de aceites y combustibles durante la

reparación de maquinaria, así como por el manejo inadecuado de residuos y aguas residuales en las etapas del proyecto.

La pérdida del suelo se llevará a cabo principalmente durante las actividades de bardeado perimetral, instalaciones provisionales, y nivelación y terraplén en la etapa de preparación del sitio, debido a la remoción de la vegetación. También, durante la etapa de construcción las actividades de excavación, nivelación, compactación, conformación y cimentación tendrán un efecto en la pérdida de suelo debido a en esta etapa se retira suelo para la construcción de la alberca y las instalaciones.

De acuerdo con lo anterior, se tiene dos impactos identificados para este componente:

- **SUE1.** Afectación a las características fisicoquímicas del suelo (contaminación) por el uso de sustancias oleosas, carburantes o recubrimientos de los vehículos y maquinaria para las actividades de preparación del sitio y construcción, así como por la inadecuada disposición de residuos y aguas residuales.
- **SUE2.** Pérdida del suelo por la remoción directa del mismo durante las actividades de nivelación y terraplén y de excavación, compactación y conformación del proyecto.

Componente ambiental: Hidrología superficial

Factor ambiental: Características fisicoquímicas (calidad), demanda de agua potable y drenaje y flujo

Para este componente ambiental se identificó un total de 17 interacciones, 3 en la etapa de construcción y 14 en operación y mantenimiento. Estas interacciones se relacionan con características fisicoquímicas (calidad) que pudieran tener alguna alteración por arrastre de contaminantes (residuos y aguas residuales). Además, algunas actividades pueden tener impacto en la demanda de agua potable y en el drenaje y flujo tanto de agua potable como de agua no potable. Los tres factores ambientales que serán afectados son los siguientes:

- Características fisicoquímicas (calidad);
- Demanda de agua potable, y
- Drenaje y flujo.

En el caso, de las características fisicoquímicas (calidad), la afectación puede darse por la posible contaminación del agua durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, así como por el manejo inadecuado de residuos y aguas residuales.

La demanda de agua potable se llevará a cabo principalmente durante las actividades de operación y mantenimiento debido a las actividades de consumo humano.

Asimismo, de acuerdo con la demanda de agua potable será mayor el uso de drenaje y flujo teniendo un impacto en este factor.

De acuerdo con lo anterior, se identificaron tres impactos:

- **HSUP1.** Afectación a las características fisicoquímicas (calidad) del agua superficial debido a la posible modificación de escorrentías durante la actividad de excavación. Además, las actividades

que se llevan a cabo durante la etapa de operación y mantenimiento involucradas con el nado, cuidado y alimentación de los delfines, así como el mantenimiento de las instalaciones y el equipo de bombeo, y el retrolavado de la alberca de delfines cuentan con cierta demanda de agua que podría afectar la hidrología superficial.

- **HSUP2.** Afectación a la demanda de agua potable debido a la construcción de instalaciones hidrosanitarias durante la etapa de construcción y a las actividades involucradas con el nado, cuidado y alimentación de los delfines, así como el mantenimiento de las instalaciones y el equipo de bombeo, y el retrolavado de la alberca de delfines. Estas actividades requieren el uso de agua potable por lo que existirá una demanda de ella.
- **HSUP3.** Afectación al drenaje y flujo de agua en la zona debido a las actividades que demandan el uso de agua.

Componente ambiental: Hidrología subterránea

Factor ambiental: Recarga del acuífero, aprovechamiento del agua subterránea (extracción de agua salobre) y calidad

Para este componente ambiental se identificó un total de 24 interacciones, en la etapa de preparación del sitio y construcción (9 interacciones) y operación y mantenimiento (15 interacciones) que se relacionan con algún derrame o disposición inadecuada de residuos, la construcción de las instalaciones y la extracción de agua salobre para la alberca de delfines. Los tres factores ambientales que serán afectados son los siguientes:

- Recarga del acuífero;
- Aprovechamiento del agua subterránea (extracción de agua salobre), y
- Calidad.

En el caso, de la recarga del acuífero, la afectación puede darse por la construcción de las instalaciones en la etapa construcción, donde se disminuye la superficie permeable para la infiltración del agua.

En cuanto al aprovechamiento del agua subterránea, la afectación será resultado de la demanda de agua salobre para el mantenimiento de la alberca de los delfines.

La calidad del agua puede verse afectada por contaminación durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, así como por el manejo inadecuado de residuos y aguas residuales.

De acuerdo con lo anterior, se identificaron tres impactos:

- **HSUB1.** Afectación a la recarga del acuífero por la construcción de las instalaciones.
- **HSUB2.** Afectación a la cantidad de agua subterránea por el aprovechamiento de esta debido a la extracción de agua salobre para las albercas de los delfines.
- **HSUB3.** Afectación a las características fisicoquímicas del agua subterránea por los residuos o sustancias que se puedan generar durante las etapas del proyecto.

Componente ambiental: Vegetación

Factor ambiental: Diversidad y abundancia, y cobertura vegetal

Para este componente ambiental se identificó un total de 6 interacciones, en la etapa de preparación del sitio y construcción que se relacionan con la remoción de la vegetación y la pérdida de hábitat por dicha actividad. Los dos factores ambientales que serán afectados son los siguientes:

- Diversidad y abundancia, y
- Cobertura vegetal

En el caso de la diversidad y abundancia, la afectación puede darse por la remoción de la vegetación durante la etapa de preparación del sitio y por la construcción del bardeado perimetral y de las instalaciones provisionales, disminuyendo el número de individuos presentes en el AP.

La cobertura vegetal se verá disminuida debido a la remoción de la vegetación durante la etapa de preparación del sitio.

De acuerdo con lo anterior, se tienen dos impactos identificados para este componente ambiental:

- **FLO1.** Afectación de la abundancia y diversidad de especies por las acciones de remoción durante las actividades de preparación del sitio.
- **FLO 2.** Afectación a la cobertura vegetal por la remoción de individuos como parte de la preparación del sitio.

Componente ambiental: Fauna

Factor ambiental: Diversidad y abundancia y hábitat

Para este componente ambiental se identificó un total de 6 interacciones, en la etapa de preparación del sitio que se relacionan por el desplazamiento de los individuos de fauna y pérdida de hábitat por la remoción de la vegetación y el ruido de la maquinaria y equipo utilizada en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto. Asimismo, la pérdida de la fauna se presenta por atropellamiento durante el tráfico vehicular. Los dos factores ambientales que serán afectados son los siguientes:

- Diversidad y abundancia
- Hábitat

En el caso de la diversidad y abundancia y el hábitat, la afectación puede darse por la remoción de la vegetación disminuyendo la disponibilidad de hábitat para fauna, así como por el ruido generado por el equipo y maquinaria durante la etapa de construcción ya que ahuyenta a los individuos de fauna.

De acuerdo con lo anterior, se tienen dos impactos identificados para este factor ambiental:

- **FAU1.** Afectación de la abundancia y diversidad de las especies de fauna registradas para el área de estudio del proyecto, por atropellamiento en el tránsito de los vehículos automotores, así como la presencia de personal durante la instalación de obras provisionales y la remoción contemplada en la etapa de preparación del sitio y construcción.
- **FAU2.** Afectación al hábitat de las especies de fauna registradas para el área de estudio del proyecto por las actividades de remoción de vegetación durante la etapa de preparación del sitio.

Componente ambiental: Paisaje

Factor ambiental: Calidad del paisaje y cuencas visuales

Para este componente ambiental se identificó un total de 17 interacciones, 3 en la etapa de preparación del sitio y 14 en construcción. Dichos impactos se relacionan con la construcción de la infraestructura permanente del proyecto; es decir, la construcción y operación del espacio donde se tendrá a los delfines. Los dos factores ambientales que serán afectados son los siguientes:

- Calidad del paisaje, y
- Cuenca visual

Para ambos factores, la afectación se da durante la etapa de preparación del sitio y construcción ya que es cuando se altera la configuración espacial de la calidad escénica. En el caso particular de la cuenca visual, la afectación continúa hasta la etapa de operación del proyecto.

De acuerdo con lo anterior, se tienen dos impactos identificados para este factor ambiental:

- **PAI1.** Afectación de la configuración espacial de la calidad escénica del paisaje por la inserción de las obras y equipos permanentes en la operación del proyecto.
- **PAI2.** Afectación de las cuencas visuales por la operación del proyecto.

Componente ambiental: Factores socioeconómicos

Factor ambiental: Economía regional, servicios, seguridad y generación de empleos

Para este componente ambiental se identificó un total de 37 interacciones. Cabe señalar que en las etapas de preparación del sitio y cierre y abandono se generan únicamente 5 y 4 interacciones, respectivamente, mientras que en construcción hay 14 interacciones y en operación y mantenimiento 12 interacciones. Los cuatro factores ambientales que tienen interacciones de tipo benéfico son: Economía regional, servicios, seguridad y generación de empleos.

En el caso de la economía regional, el beneficio estará dada por la compra de insumos para la construcción del proyecto, ya que los materiales e insumos serán obtenidos de la región. Un ejemplo de esto, es que la maquinaria y vehículos automotores que se ocupen durante la preparación y construcción del proyecto serán abastecidos en los diferentes centros de distribución de gasolina y diésel (gasolineras). Lo mismo ocurrirá con la demanda de servicios para los trabajadores, como sitios para su alimentación y adquisición de vivienda temporal, por lo que, los pequeños comercios resultarán beneficiados durante el proceso de la obra.

En cuanto a la generación de empleos, se tiene contemplada la creación de plazas, que serán temporales y fijas; esto es, personas que serán empleadas durante todas las etapas del proyecto, lo cual también repercutirá en la economía regional.

En cuanto a los servicios, en la etapa de preparación una de las actividades que se realizará es la identificación de instalaciones, lo cual que consiste en reconocer y ubicar todas las líneas de servicios (agua, drenaje, teléfono, ductos de Pemex, electricidad, sistemas de cable, etc.) existentes en la zona

donde se establecerá el proyecto. Esto permitirá llevar a cabo la reubicación o protección de estos servicios y evitar la afectación a la zona aledaña. De igual manera, la revisión oportuna de los sistemas de servicio permitirá al proyecto trabajar de una forma rápida y segura, con lo que los tiempos de afectación serán menores.

En el caso de la seguridad, durante la etapa de preparación del sitio, se comenzará con la colocación de estructuras que permitirán delimitar las áreas de trabajo. Asimismo, se colocará la señalización correspondiente a fin de evitar que haya afectaciones a las zonas circundantes.

V.3.2 Caracterización de los impactos

Sólo se incorporarán los impactos adversos de los componentes ambientales, siendo un total de 107 interacciones adversas, con un total de 17 impactos ambientales, los cuales se enlistan a continuación:

Tabla V. 8. Impactos ambientales adversos identificados

Clave	Descripción
AIR1	Afectación de la calidad del aire por la generación de gases contaminantes por el empleo de los vehículos y equipos para las actividades de la preparación del sitio y construcción del proyecto.
AIR2	Afectación de la calidad del aire por la dispersión de polvos por las actividades de nivelación, y terraplén en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto.
AIR3	Modificación del nivel sonoro por el empleo de maquinaria y equipos durante las actividades de preparación del sitio, construcción, y cierre y abandono del proyecto.
SUE1	Afectación a las características fisicoquímicas del suelo (contaminación) por el uso de sustancias oleosas, carburantes o recubrimientos de los vehículos y maquinaria para las actividades de preparación del sitio y construcción, así como por la inadecuada disposición de residuos y aguas residuales.
SUE2	Pérdida del suelo por la remoción directa del mismo durante las actividades de nivelación y terraplén y de excavación, compactación y conformación del proyecto.
HSUP1	Afectación a las características fisicoquímicas (calidad) del agua superficial debido a la posible modificación de escorrentías durante la actividad de excavación. Además, las actividades que se llevan a cabo durante la etapa de operación y mantenimiento involucradas con el nado, cuidado y alimentación de los delfines, así como el mantenimiento de las instalaciones y el equipo de bombeo, y el retrolavado de la alberca de delfines cuentan con cierta demanda de agua que podría afectar la hidrología superficial.
HSUP2	Afectación a la demanda de agua potable debido a la construcción de instalaciones hidrosanitarias durante la etapa de construcción y a las actividades involucradas con el nado, cuidado y alimentación de los delfines, así como el mantenimiento de las instalaciones y el equipo de bombeo, y el retrolavado de la alberca de delfines. Estas actividades requieren el uso de agua potable por lo que existirá una demanda de ella.
HSUP3	Afectación al drenaje y flujo de agua en la zona debido a las actividades que demandan el uso de agua
HSUB1	Afectación a la recarga del acuífero por la construcción de las instalaciones.
HSUB2	Afectación a la cantidad de agua subterránea por el aprovechamiento de esta debido a la extracción de agua salobre para las albercas de los delfines.
HSUB3	Afectación a las características fisicoquímicas del agua subterránea por los residuos o sustancias que se puedan generar durante las etapas del proyecto.
FLO1	Afectación de la abundancia y diversidad de especies por las acciones de remoción durante las actividades de preparación del sitio.
FLO2	Afectación a la cobertura vegetal por la remoción de individuos como parte de la preparación del sitio.

Clave	Descripción
FAU1	Afectación de la abundancia y diversidad de las especies de fauna registradas para el área de estudio del proyecto, por atropellamiento en el tránsito de los vehículos automotores, así como la presencia de personal durante la instalación de obras provisionales y la remoción contemplada en la etapa de preparación del sitio y construcción.
FAU2	Afectación al hábitat de las especies de fauna registradas para el área de estudio del proyecto por las actividades de remoción de vegetación durante la etapa de preparación del sitio.
PAI1	Afectación de la configuración espacial de la calidad escénica del paisaje por la inserción de las obras y equipos permanentes en la operación del proyecto.
PAI2	Afectación de las cuencas visuales por la operación del proyecto.

Para caracterizar y evaluar los impactos ambientales identificados se empleó la técnica modificada de Bojórquez-Tapia (1998). Es importante recordar que, como se mencionó anteriormente, esta técnica evalúa los impactos a través de otorgarles criterios básicos y complementarios, por lo que los impactos fueron caracterizados de acuerdo con lo siguiente:

Su carácter como:

Adversos

Por sus propiedades intrínsecas:

Extensión

Duración

Intensidad

Y por sus propiedades extrínsecas, en:

Mitigables

Acumulables, y

Sinérgicos

A continuación, se presenta la evaluación de los impactos identificados y la caracterización de los mismos:

Tabla V. 9. Matriz de evaluación

ID	IMPACTO	E	D	I	A	S	EDI	SA	1-SA	MAGNITUD	M	SIGNIFICANCIA	CATEGORÍA DE SIGNIFICANCIA	CARÁCTER DEL IMPACTO
AIR1	Afectación de la calidad del aire por la generación de gases contaminantes por el empleo de los vehículos y equipos para las actividades de la preparación del sitio y construcción del proyecto.	2	1	1	1	1	0.44	0.33	0.67	0.30	2	0.10	Bajo	Adverso
AIR2	Afectación de la calidad del aire por la dispersión de polvos por las actividades de nivelación, y terraplén en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto.	2	1	1	1	1	0.44	0.33	0.67	0.30	2	0.10	Bajo	Adverso
AIR3	Modificación del nivel sonoro por el empleo de maquinaria y equipos durante las actividades de preparación del sitio, construcción, y cierre y abandono del proyecto.	3	2	2	0	0	0.78	0.00	1.00	0.78	2	0.26	Moderado	Adverso
SUE1	Afectación a las características fisicoquímicas del suelo (contaminación) por el uso de sustancias oleosas, carburantes o recubrimientos de los vehículos y maquinaria para las actividades de preparación del sitio y construcción, así como por la inadecuada disposición de residuos y aguas residuales.	2	2	2	2	2	0.67	0.67	0.33	0.22	1	0.15	Bajo	Adverso
SUE2	Pérdida del suelo por la remoción directa del mismo durante las actividades de nivelación y terraplén y de excavación, compactación y conformación del proyecto.	1	3	2	1	0	0.67	0.17	0.83	0.56	2	0.19	Bajo	Adverso
HSUP1	Afectación a las características fisicoquímicas (calidad) del agua superficial debido a la posible modificación de escorrentías durante la actividad de excavación. Además, las actividades que se llevan a cabo durante la etapa de operación y mantenimiento involucradas con el nado, cuidado y alimentación de los delfines, así como el mantenimiento de las instalaciones y el equipo de bombeo, y el retrolavado de la alberca de delfines cuentan con cierta demanda de agua que podría afectar la hidrología superficial.	2	2	2	2	2	0.67	0.67	0.33	0.22	2	0.07	Bajo	Adverso
HSUP2	Afectación a la demanda de agua potable debido a la construcción de instalaciones hidrosanitarias durante la etapa de construcción y a las actividades involucradas con el nado, cuidado y alimentación de los delfines, así como el mantenimiento de las instalaciones y el equipo de bombeo, y el retrolavado de la alberca de delfines. Estas actividades requieren el uso de agua potable por lo que existirá una demanda de ella.	3	2	2	2	2	0.78	0.67	0.33	0.26	2	0.09	Bajo	Adverso

ID	IMPACTO	E	D	I	A	S	EDI	SA	1-SA	MAGNITUD	M	SIGNIFICANCIA	CATEGORÍA DE SIGNIFICANCIA	CARÁCTER DEL IMPACTO
HSUP3	Afectación al drenaje y flujo de agua en la zona debido a las actividades que demandan el uso de agua.	3	2	2	2	2	0.78	0.67	0.33	0.26	2	0.09	Bajo	Adverso
HSUB1	Afectación a la recarga del acuífero por la construcción de las instalaciones.	3	2	2	2	2	0.78	0.67	0.33	0.26	1	0.17	Bajo	Adverso
HSUB2	Afectación a la cantidad de agua subterránea por el aprovechamiento de esta debido a la extracción de agua salobre para las albercas de los delfines.	3	2	2	2	2	0.78	0.67	0.33	0.26	2	0.09	Bajo	Adverso
HSUB3	Afectación a las características fisicoquímicas del agua subterránea por los residuos o sustancias que se puedan generar durante las etapas del proyecto.	2	2	2	2	2	0.67	0.67	0.33	0.22	1	0.15	Bajo	Adverso
FLO1	Afectación de la abundancia y diversidad de especies por las acciones de remoción durante las actividades de preparación del sitio.	2	1	1	0	0	0.44	0.00	1.00	0.44	2	0.15	Bajo	Adverso
FLO2	Afectación a la cobertura vegetal por la remoción de individuos como parte de la preparación del sitio.	2	1	1	0	0	0.44	0.00	1.00	0.44	2	0.15	Bajo	Adverso
FAU1	Afectación de la abundancia y diversidad de las especies de fauna registradas para el área de estudio del proyecto, por atropellamiento en el tránsito de los vehículos automotores así como la presencia de personal durante la instalación de obras provisionales y el remoción contemplado en la etapa de preparación del sitio y construcción.	2	2	2	2	0	0.67	0.33	0.67	0.44	1	0.30	Moderado	Adverso
FAU2	Afectación al hábitat de las especies de fauna registradas para el área de estudio del proyecto por las actividades de remoción de vegetación durante la etapa de preparación del sitio.	1	1	2	1	0	0.44	0.17	0.83	0.37	2	0.12	Bajo	Adverso
PAI1	Afectación de la configuración espacial de la calidad escénica del paisaje por la inserción de las obras y equipos permanentes en la operación del proyecto.	3	3	2	2	2	0.89	0.67	0.33	0.30	1	0.20	Bajo	Adverso
PAI2	Afectación de las cuencas visuales por la operación del proyecto.	3	3	2	2	2	0.89	0.67	0.33	0.30	2	0.10	Bajo	Adverso

V.3.2.1 Descripción de la valoración de impactos ambientales

AIR1. Afectación de la calidad del aire por la generación de gases contaminantes por el empleo de los vehículos y equipos para las actividades de la preparación del sitio y construcción del proyecto.

El impacto fue evaluado con una extensión local, debido a que, al tratarse de un sistema abierto, las emisiones que se generarán sobrepasarán el punto de emisión (fuente de emisión); esto es, por acción del viento la dispersión de emisiones sobrepasará el área donde se llevará a cabo el proyecto, ocasionando que el impacto sea local, aunque su duración será corta dado que el impacto sólo se presentará durante la etapa de preparación y construcción del proyecto. De igual forma, el impacto tendrá una intensidad mínima considerando que los contaminantes se pueden disipar al encontrarse en un sistema abierto y con la ayuda del viento; así, la calidad del aire regresará a su estado anterior.

El impacto es acumulativo, dado que en el área donde se desarrollará existen otras fuentes de contaminación de aire, como tránsito de vehículos automotores, ya que se trata de una zona turística. De igual forma, es un impacto poco sinérgico, dado que la concentración de gases de efecto invernadero coadyuva en incrementar el calentamiento global. Es un impacto medianamente mitigable; dentro de las medidas de mitigación que se proponen se encuentra la elaboración e implementación de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipos.

De acuerdo con lo anterior, el impacto es de carácter adverso y presenta una significancia baja, gracias al establecimiento de medidas de mitigación.

AIR2. Afectación de la calidad del aire por la dispersión de polvos por las actividades de nivelación, y terraplén en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto.

Se considera un **impacto adverso**, debido a que la dispersión de polvos generados durante los trabajos de remoción de suelo durante la excavación y nivelación propiciará la disminución de calidad del aire en la zona. Además, afectará la visibilidad en el área, por lo que el impacto fue considerado con una extensión local, debido a que la generación de polvos no sólo afectará el área directa de la obra, sino que se dispersará afectando el área de influencia del proyecto. Asimismo, la duración del impacto es corta considerando que el impacto sólo se llevará a cabo durante las etapas de preparación del sitio y construcción, la intensidad es mínima dado que una vez que cese la actividad que genera el impacto, éste tenderá a disiparse y regresar a su estado original. No es acumulativo, dado que no se detectó en la zona otra obra o actividad que genere la emisión de polvos. Tampoco es un impacto sinérgico, y es moderadamente mitigable, dado que se llevará a cabo el riego de humidificación durante las actividades de excavación; asimismo, para evitar la dispersión de polvos durante el movimiento de tierras, se deberán cubrir los camiones que transporten dicho residuo con lonas, lo cual atenuará la dispersión de polvos. Dado lo anterior, el impacto presenta una significancia baja.

AIR3. Modificación del nivel sonoro por el empleo de maquinaria y equipos durante las actividades de preparación del sitio, construcción, y cierre y abandono del proyecto.

El empleo de maquinaria y equipos durante las actividades de preparación del sitio y construcción ocasionará el aumento del nivel sonoro (ruido), por lo que esto representa **un impacto adverso**, de extensión local debido a que el ruido producido no sólo será percibido en el área del proyecto, sino que también afectará el área circundante. No obstante, se considera un impacto de duración corta dado que

sólo se presentará en las etapas de preparación del sitio y construcción y de manera programada e intermitente en la etapa de operación y mantenimiento. Asimismo, la intensidad del impacto será mínima considerando que el impacto cesará en cuanto termine de operar la maquinaria, equipo y/o herramienta que se esté empleando, será un impacto acumulativo debido a que actualmente existe ruido de fondo producido por el tránsito vehicular de las zonas cercanas al Proyecto.

Es un impacto medianamente mitigable, ya que la delimitación de áreas a través de tapial constituye una barrera para evitar la dispersión del ruido. Asimismo, el adecuado mantenimiento de equipos y maquinaria evitará que los niveles de ruido sean mayores a lo que generalmente se produce en una obra. Por lo anterior, el impacto tendrá una baja significancia.

SUE1. Afectación a las características fisicoquímicas del suelo (contaminación) por el uso de sustancias oleosas, carburantes o recubrimientos de los vehículos y maquinaria para las actividades de preparación del sitio y construcción, así como por la inadecuada disposición de residuos y aguas residuales.

Dado que durante la construcción del proyecto se ocupará maquinaria y equipos y, considerando que durante las actividades de preparación del sitio, construcción y operación, la maquinaria y equipos estarán en contacto directo con el suelo, por lo que existe la posibilidad de que hay un impacto por la fuga o derrame de aceites, lubricantes o combustible, asimismo, durante toda la construcción y operación del proyecto se generarán residuos sólidos ya sean de manejo especial, peligrosos o urbanos, así como aguas residuales principalmente provenientes de los generados por los trabajadores y posibles derrames o accidentes, en este sentido se considera que el impacto será adverso y de significancia moderada.

Este impacto se considera local, dado que la generación de residuos si bien se generará dentro del área del proyecto, estos pueden ser dispersados por el viento o lluvia a las zonas adyacentes del mismo. Asimismo, es un impacto de corta duración ya que la generación de residuos terminará en cuanto terminen las etapas de preparación del sitio y construcción, es un impacto de intensidad moderada dado que las características del suelo si llegan a contaminarse por residuos no volverán a su estado original, asimismo, es un impacto medianamente acumulativo lo que implica que existen dentro del SA otras actividades que generan de residuos. Se considera un impacto sinérgico, dado que la acumulación de residuos puede generar la proliferación de fauna nociva, sin embargo, este impacto se considera medianamente mitigable dado que existen medidas que ayudarán a prevenir y a mitigar los impactos generados. Estas medidas incluyen elaborar Estrategias de Manejo de Residuos, colocación de tambores de 200 L para la separación y almacenamiento temporal de residuos, pláticas de concientización a los trabajadores, entre otras medidas.

SUE2. Pérdida del suelo por la remoción directa del mismo durante las actividades de nivelación y terraplén y de excavación, compactación y conformación del proyecto.

En este impacto se perderá suelo durante las actividades de preparación del sitio y construcción, que incluye el proceso de excavación, por lo que, el impacto se considera adverso de significancia baja, considerando lo siguiente:

Será un impacto puntual, dado que la remoción de suelo se llevará a cabo dentro del área del proyecto y específicamente sólo en las zonas donde sea necesario. La excavación sólo se llevará a cabo en el área donde se establecerá la alberca para los delfines. La duración de este impacto será permanente dado que no se recuperará el suelo que se ha extraído durante la excavación o relleno y compactación. La intensidad es media, aun cuando se trata de áreas específicas dentro del área del proyecto, es importante destacar que también el impacto es acumulativo, no se considera un impacto sinérgico y la mitigabilidad del impacto es baja ya que las medidas que se proponen no podrán evitar el impacto; sin embargo, las medidas están encaminadas a compensar dicha pérdida de suelo y a prevenir que el impacto sea mayor.

HSUP1. Afectación a las características fisicoquímicas (calidad) del agua superficial debido a la posible modificación de escorrentías durante la actividad de excavación. Además, las actividades que se llevan a cabo durante la etapa de operación y mantenimiento involucradas con el nado, cuidado y alimentación de los delfines, así como el mantenimiento de las instalaciones y el equipo de bombeo, y el retrolavado de la alberca de delfines cuentan con cierta demanda de agua que podría afectar la hidrología superficial.

Se determinó como un impacto adverso de significancia baja, debido a que durante las actividades de preparación del sitio y construcción y de operación y mantenimiento, la maquinaria se encontrará en contacto directo con el suelo. Asimismo, existe la posibilidad, aunque mínima, de que se contamine la zona por el derrame o disposición incorrecta de aceites, grasas o combustible derivados del uso de la maquinaria. Se trata de un impacto de extensión local derivado del derrame accidental de sustancias peligrosas. La duración del impacto será mediana debido a que la probabilidad de que esto ocurra se puede presentar en las etapas de preparación del sitio y construcción y operación y mantenimiento. La intensidad del impacto es moderada, dado que si se llega a afectar las escorrentías sus características podrían afectarse, pero no se perderían completamente. Asimismo, se consideró como un impacto acumulativo y sinérgico, y finalmente, en cuanto a la mitigabilidad, se considera un impacto medianamente mitigable, ya que todas las medidas se enfocan a que este impacto no ocurra.

HSUP2. Afectación a la demanda de agua potable debido a la construcción de instalaciones hidrosanitarias durante la etapa de construcción y a las actividades involucradas con el nado, cuidado y alimentación de los delfines, así como el mantenimiento de las instalaciones y el equipo de bombeo, y el retrolavado de la alberca de delfines. Estas actividades requieren el uso de agua potable por lo que existirá una demanda de ella.

Se determinó como un impacto adverso de significancia baja, debido a que durante las actividades de preparación del sitio y construcción y de operación y mantenimiento, se requerirá una buena cantidad de agua. Se trata de un impacto de extensión regional ya que el área de influencia supera las adyacentes a las áreas del proyecto. La duración del impacto es mediana debido a que esto puede ocurrir en las etapas de preparación del sitio y construcción y operación y mantenimiento. La intensidad del impacto es moderada,

dado que si se llega a afectar la disponibilidad de agua o la demanda de agua es muy grande, podría tener repercusiones importantes en el medio ambiente. Asimismo, se consideró como un impacto acumulativo y sinérgico, y finalmente, en cuanto a la mitigabilidad, se considera un impacto medianamente mitigable, ya que todas las medidas se enfocan a que este impacto no ocurra.

HSUP3. Afectación al drenaje y flujo de agua en la zona debido a las actividades que demandan el uso de agua.

Se determinó como un impacto adverso de significancia baja, debido a que durante las actividades de preparación del sitio y construcción y de operación y mantenimiento se aumentará el uso del drenaje de la zona y habrá un efecto en el flujo de agua derivado de ese uso. Se trata de un impacto de extensión regional ya que el área de influencia supera las adyacentes a las áreas del proyecto. La duración del impacto es mediana debido a que esto puede ocurrir durante las etapas de preparación del sitio y construcción y operación y mantenimiento. La intensidad del impacto es moderada dado que, si se llega a afectar el drenaje y flujo, podría tener repercusiones en la disponibilidad de agua en la zona. Asimismo, se consideró como un impacto acumulativo y sinérgico, y finalmente, en cuanto a la mitigabilidad, se considera un impacto medianamente mitigable, ya que todas las medidas se enfocan a que este impacto no ocurra.

HSUB1. Afectación a la recarga del acuífero por la construcción de las instalaciones.

Se determinó como un impacto adverso de significancia baja, debido a que durante las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento se removerá la vegetación y se disminuirán las áreas permeables que permitan la infiltración del agua hacia el acuífero. Por otro lado, se trata de un impacto de extensión regional, ya que estamos hablando de la recarga del acuífero, la duración del impacto será mediana debido a que esto ocurre en la etapa de preparación del sitio y construcción y en la etapa de operación y mantenimiento. La intensidad del impacto es moderada, dado que si se llega a afectar la recarga del manto acuífero sus características podrían afectarse, pero no se perderían completamente. Asimismo, se consideró como un impacto acumulativo y sinérgico y, en cuanto a la mitigabilidad, se considera un impacto mitigable, ya que todas las medidas se enfocan a que este impacto no ocurra.

HSUB2. Afectación a la cantidad de agua subterránea por el aprovechamiento de ésta debido a la extracción de agua salobre para las albercas de los delfines.

Se determinó como un impacto adverso de significancia baja, debido a que durante las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento se estará utilizando el agua salobre para las distintas actividades del proyecto. Por otro lado, se trata de un impacto de extensión regional, ya que estamos hablando de extracción de agua del acuífero, la duración del impacto será mediana debido a que la probabilidad de que esto ocurra se presentará durante las etapas de preparación del sitio y construcción y operación y mantenimiento. La intensidad del impacto es moderada, dado que si se llega a afectar el manto acuífero sus características podrían afectarse, pero no se perderían completamente. Asimismo, se consideró como un impacto acumulativo y sinérgico y, en cuanto a la mitigabilidad, se considera un impacto mitigable, ya que todas las medidas se enfocan a que este impacto no ocurra.

HSUB3. Afectación a las características fisicoquímicas del agua subterránea por los residuos o sustancias que se puedan generar por las actividades del Proyecto.

Se determinó como un impacto adverso de significancia baja, debido a que durante las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento la maquinaria se encontrará en contacto directo con el suelo. Asimismo, dado que se pretende excavar para colocar la alberca de los delfines, existe la posibilidad, aunque mínima, de que se contamine la zona por el derrame o fuga accidental de aceites, grasas o combustible derivados del uso de la maquinaria. Por otro lado, se trata de un impacto de extensión regional, ya que estamos hablando de la contaminación del acuífero, la duración del impacto será mediana debido a que esto puede ocurrir en la etapa de preparación del sitio y construcción y en la etapa de operación. La intensidad del impacto es moderada, dado que si se llega a afectar el manto acuífero sus características podrían afectarse, pero no se perderían completamente. Asimismo, se consideró como un impacto acumulativo y sinérgico y, en cuanto a la mitigabilidad, se considera un impacto mitigable, ya que todas las medidas se enfocan a que este impacto no ocurra.

FLO1. Afectación de la abundancia y diversidad de especies por las acciones de remoción durante las actividades de preparación del sitio.

Este impacto se considera adverso de significancia moderada, dado que el retiro de vegetación en la zona del proyecto producirá la pérdida de diversidad y la disminución en la abundancia de las especies que se distribuyen en la zona del proyecto.

Además, se considera un impacto puntual, ya que el retiro de vegetación sólo se llevará a cabo en el área donde se construya la alberca para los delfines y demás infraestructura necesaria para el proyecto. Asimismo, la duración del impacto será permanente dado que aún cuando el impacto se desarrollará únicamente en la etapa de preparación del sitio, este permanecerá durante la vida útil del proyecto.

Adicionalmente, se considera un impacto de mediana intensidad, ya que el área se encuentra alterada por las actividades turísticas y antropogénicas que han existido en el pasado sin que su abundancia haya regresado a su estado original. Este impacto es acumulativo dado que a lo largo del tiempo se han desarrollado obras o actividades que han generado gradualmente la pérdida de vegetación, y por consiguiente han modificado la diversidad y abundancia de las especies, llegando a los elementos que actualmente se presentan. También es un impacto sinérgico debido a que la pérdida de vegetación también afecta la distribución y abundancia de las especies de fauna.

La mitigación del impacto es media dado que para este impacto se cuenta con medidas de prevención y compensación que permitirán proteger los elementos que actualmente se encuentran en la zona y además ayudarán a promover acciones para restablecer la abundancia y diversidad de especies.

FLO2. Afectación a la cobertura vegetal por la remoción de individuos como parte de la preparación del sitio.

Este impacto se considera adverso y de significancia moderada dado que el retiro de vegetación en la zona del proyecto producirá la disminución en la abundancia de la cobertura de la vegetación presente que se distribuye a lo largo del trazo del proyecto.

Además, se considera un impacto puntual ya que el retiro de vegetación sólo se llevará a cabo en las zonas donde se establezcan las obras del proyecto. Asimismo, la duración del impacto será permanente dado

que aún y cuando el impacto se desarrollará únicamente en la etapa de preparación del sitio, este permanecerá durante la vida útil del proyecto.

Finalmente, se considera un impacto de mediana intensidad, ya que el área se encuentra alterada por las actividades turísticas y antrópicas que han existido en el pasado sin que su cobertura haya regresado completamente a su estado original. Este impacto es acumulativo, dado que a lo largo del tiempo se han desarrollado obras o actividades que han generado gradualmente la pérdida de vegetación.

FAU1. Afectación de la abundancia y diversidad de las especies de fauna registradas para el área de estudio del proyecto, por atropellamiento en el tránsito de los vehículos automotores así como la presencia de personal durante la instalación de obras provisionales y el remoción contemplado en la etapa de preparación del sitio y construcción.

El impacto hacia la fauna será de carácter adverso y de baja significancia considerando que se trata de un impacto local y de corta duración, debido a que las afectaciones se darán sólo en la etapa de preparación del sitio y construcción. Asimismo, es un impacto acumulativo derivado de que actualmente ya hay una presión sobre este componente dado que existe un crecimiento de área urbana por las actividades turísticas de la región. La mitigabilidad es media, considerando que se llevarán a cabo acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies; no obstante, la mayoría de estas especies son aves que pueden trasladarse a zonas continuas.

FAU2. Afectación al hábitat de las especies de fauna registradas para el área de estudio del proyecto por las actividades de remoción de vegetación durante la etapa de preparación del sitio.

La pérdida de cobertura y de individuos de flora provocarán la modificación del hábitat para las especies de fauna; por consiguiente, este impacto se considera adverso y de baja significancia, teniendo en cuenta que se trata de un impacto puntal y de duración permanente ya que la modificación del hábitat a causa de la remoción de vegetación arbustiva y herbácea permanecerá incluso después de la operación del proyecto.

La intensidad del impacto es baja dado que hay varias zonas dentro del SA propicias como hábitat para fauna. Es un impacto acumulativo, considerando que actualmente existe una presión sobre la pérdida del hábitat derivado de las obras que se desarrollan de tipo urbano y turístico en la región. La mitigabilidad sobre este impacto es media, ya que la creación de áreas verdes y las acciones de reforestación propiciarán la creación de hábitat para la fauna.

PAI1. Afectación de la configuración espacial de la calidad escénica del paisaje por la inserción de las obras y equipos permanentes en la operación del proyecto.

La pérdida de cobertura vegetal y la inserción de maquinaria, equipos y demás estructuras para la construcción del proyecto, ocasionarán que la calidad paisajística se vea afectada, disminuyendo los elementos más vistosos dentro del paisaje. Si bien el proyecto se ubica en una zona urbana donde los elementos que dominan al paisaje son casas y lugares de destino turístico, instalaciones de servicio, infraestructura, etc., se pueden encontrar muchos elementos que mejoran la calidad paisajística, como la presencia de grandes áreas verdes de pertenencia federal. Por consiguiente, con la pérdida de estos

elementos, disminuye la calidad paisajística en la zona, por lo que este impacto se considera adverso y de moderada significancia, de acuerdo con la siguiente evaluación:

Este será un impacto de extensión regional, ya que se dará a nivel de la cuenca visual. Es un impacto de duración corta, ya que la maquinaria, equipos y áreas de trabajo sólo se presentarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Asimismo, las acciones que conllevan la remoción de vegetación sólo se desarrollarán en la etapa de preparación y construcción, y la ausencia de estos elementos se continuará integrando al paisaje que domina actualmente. Se considera un impacto acumulativo derivado de la dinámica que actualmente se lleva a cabo en la región. No es un impacto sinérgico y es medianamente mitigable, ya que el proyecto establece actividades que ayudarán a mejorar el paisaje como la creación de áreas verdes, así como acciones de reforestación, entre otras.

PAI2. Afectación de las cuencas visuales por la operación del proyecto.

Con la inserción del proyecto, las cuencas visuales se verán modificadas; no obstante, una vez que empiece la operación del proyecto, las cuencas visuales absorberán al proyecto como parte de la infraestructura semiurbana y turística que actualmente se desarrolla en la zona. Asimismo, la creación de áreas verdes mediante el programa de reforestación propuesto mejorará la cuenca visual considerando que las áreas verdes son elementos característicos de este paisaje, que brindan confort y una calidad visual mejor, por lo que este impacto será adverso de baja significancia.

Ya que se trata de un impacto regional considerando la visibilidad del impacto a lo largo de la cuenca visual será permanente y de intensidad media, ya que la creación de áreas verdes permanecerá aun después de la operación del proyecto.

V.4.- ANÁLISIS DE IMPACTOS ACUMULATIVOS Y RESIDUALES

Impactos acumulativos

El REIA en su fracción VII del Artículo 3° describe a un impacto acumulativo como el impacto donde su efecto en el ambiente resulte la suma de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

En el Capítulo IV, se realizó el análisis de los componentes y procesos abióticos y bióticos para poder concluir en el diagnóstico ambiental del SA; esto representa la “línea base”.

El análisis de los impactos ambientales debe basarse en la determinación de las desviaciones de la “línea base” originadas por efectos aditivos. Para lo anterior, no es suficiente con evaluar los impactos ambientales del proyecto, como si éste fuera la única fuente de cambio en el SA, sino que también es importante identificar los cambios ocasionados en el ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de fenómenos naturales u otras actividades humanas en la región, y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el proyecto va a interactuar.

Identificación de efectos acumulativos por otras obras y actividades dentro del SA

Para poder realizar la identificación de los efectos e impactos acumulativos que generará el proyecto dentro del SA, primero se establecen dos categorías de proyectos y/o actividades, previas y ajenas a éste y que pudieron causar alguna afectación al medio ambiente.

- **Asentamientos urbanos:** dentro de esta categoría se presentan todas las obras que se realizan para un centro urbano, como sería vivienda, carreteras, infraestructura y equipamiento.

Para determinar los componentes afectados previamente dentro del SA, se realizó la siguiente matriz, en la cual se identifican los impactos ya producidos por obras y actividades existentes y los que podría causar el proyecto.

Tabla V.10. Matriz de identificación de impactos por obras y actividades anteriores

Componentes	Impactos	Asentamientos urbanos	Proyecto
Suelo	Pérdida del suelo	impacto	impacto
	Alteración de la calidad del suelo (por contaminación y compactación)	impacto	impacto
Hidrología superficial	Contaminación del agua superficial	Impacto	X
Cuerpos de agua artificiales	Alteración en la calidad del agua	Impacto	Impacto
Hidrología subterránea	Contaminación del agua subterránea	impacto	X
Atmósfera	Alteración al confort sonoro	impacto	impacto
	Contaminación atmosférica	impacto	impacto
Vegetación	Pérdida de la cobertura vegetal por remoción de vegetación	impacto	impacto
Fauna	Afectación al hábitat	impacto	impacto
	Desplazamiento de individuos de fauna por remoción de vegetación	impacto	impacto
	Pérdida de individuos de aves, mamíferos y reptiles.	impacto	X
Paisaje	Modificación a la calidad visual del paisaje natural por remoción de vegetación	impacto	impacto

Identificación de impactos acumulativos del proyecto

Derivado de la matriz de identificación de impactos por obras y actividades anteriores (Tabla V.10), se identifica que los impactos ambientales que pudiera generar el **proyecto** son aquellos que puedan sumarse

con uno o más impactos generados por otras actividades y/o proyectos ajenos al presente **proyecto** (ver siguiente tabla). Por lo que en el atributo de acumulación (AC) de la matriz de evaluación de impactos ambientales (Tabla V.11) se evalúa con el valor más alto (5) a los impactos que se adicionan con el mismo impacto, pero generado por otro proyecto y/o actividades previas al **proyecto** en evaluación. En caso contrario, al no tener el proyecto otro impacto que se adicione se evalúa con el valor más bajo (1).

A continuación, se presenta la tabla de evaluación del atributo de acumulación para cada uno de los impactos generados por el **proyecto**.

Tabla V.11. Impactos acumulativos del proyecto

Impacto	Atributo de acumulación (AC)
Alteración a la calidad del aire	5
Alteración al confort sonoro	5
Alteración en la calidad del suelo	5
Pérdida de suelo	5
Alteración en la calidad del agua	5
Demanda de agua potable	5
Drenaje y flujo	5
Recarga del acuífero	5
Extracción de agua salobre	5
Pérdida de individuos de flora	5
Disminución de la cobertura vegetal	5
Afectación de individuos de fauna	5
Modificación del hábitat	5
Alteración a la calidad del paisaje	5
Alteración a la cuenca visual	5

El resultado de la identificación de impactos ambientales acumulativos indica que los 15 impactos que generará el **proyecto** en las diferentes etapas son acumulativos. Sin embargo, no todos los impactos son significativos y algunos de ellos pueden aminorarse con la implementación adecuada de medidas de mitigación. Por lo que, de acuerdo con el análisis anterior, podemos concluir que aun cuando los impactos ambientales sean acumulativos, estos son **NO Significativos** al nivel del SA.

Impactos Sinérgicos

El REIA en su fracción VIII del Artículo 3°, describe a un impacto sinérgico como aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente, lo que refuerza efectos negativos. También Gómez Orea (2013) describe un impacto sinérgico como uno de los atributos que tiene mayores repercusiones en la gestión ambiental. Por esta razón, se procedió a realizar el análisis de la sinergia de los impactos ambientales producidos por el proyecto mediante la metodología de Gómez Orea, y modificada para adaptarse al **proyecto**.

- Identificación de interconexiones de los impactos:** se identifican los impactos que causan otro impacto y los impactos que son consecuencia de otros impactos.
- Identificación de grados de sinergia:** se identifica el grado de sinergia que aporta un impacto a otros impactos y el grado de sinergia que recibe un impacto de otros impactos.
- Identificación de nivel de influencia y sensibilidad sinérgica.** Se identifica la influencia sinérgica que tiene un impacto con el conjunto de los otros impactos y la sensibilidad sinérgica de un impacto para ser reforzado por los demás impactos.
- Estandarización.** Se realiza una serie de operaciones matemáticas simples para estandarizar los valores de 1 a 5 correspondiente a los criterios utilizados para la valoración del atributo sinergia en la matriz de evaluación de impactos ambientales.

Identificación de interconexiones de los impactos

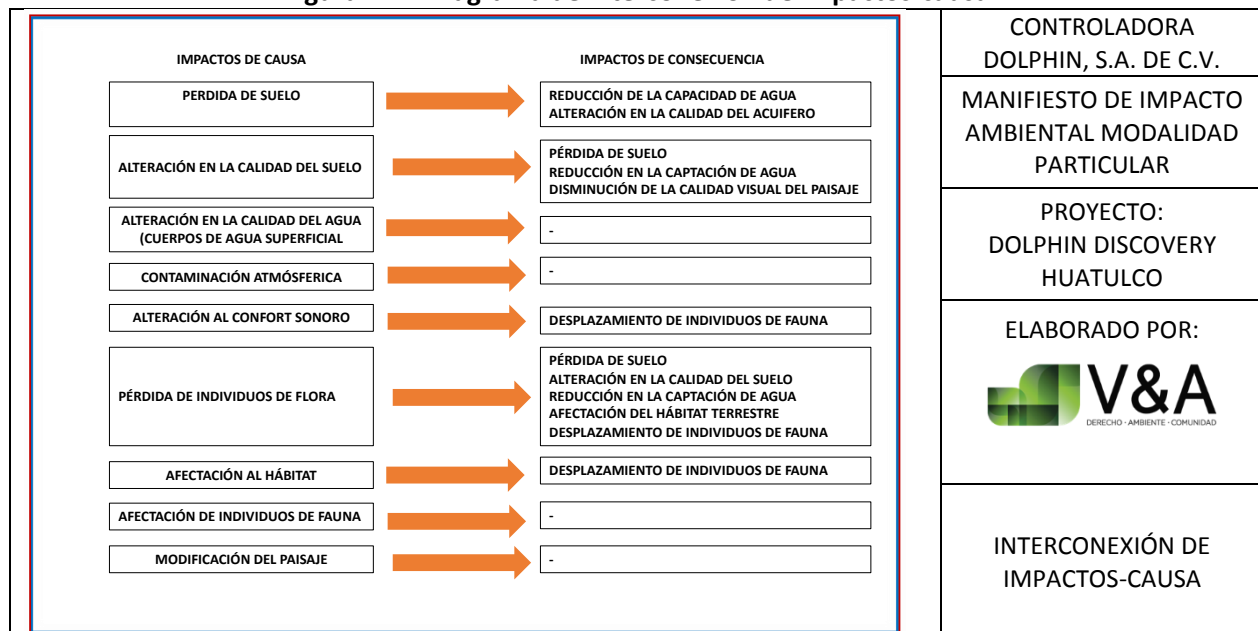
Para la identificación de interconexiones de los impactos se crea una matriz donde se relacionan los impactos de causa (impactos que causan otros impactos) y los impactos de consecuencia (impactos que son producidos por otros impactos).

Figura V.3. Esquema de impactos causa e impactos consecuencia



Para crear la *matriz de interacción de impactos sinérgicos* (Tabla V.12) se colocan en la columna y fila los principales los impactos ambientales producidos por el proyecto: la columna representa los impactos que *causan*, mientras que la fila representa los impactos que reciben (consecuencia). Después, con ayuda de diagramas (ver siguiente figura), se analiza qué impactos produce cada uno de los impactos, para posteriormente marcar la interacción en la matriz creada.

Figura V. 4. Diagrama de interconexión de impactos-causa



Identificación de grados de sinergia

Después de identificar la interconexión de los impactos de causa y de consecuencia se procedió a identificar los dos tipos de grados de sinergia.

- **Grado de aportación de sinergia:** la suma por filas refleja el grado de sinergia que un impacto aporta al resto de los demás impactos.
Entre mayor sea el valor significa que el impacto causa más impactos, en caso contrario, mientras menor sea el valor quiere decir que el impacto causa pocos impactos.
- **Grado de recibimiento de sinergia:** la suma por columnas refleja el grado de sinergia que recibe del resto de los impactos.
Entre mayor sea el valor significa que el impacto es causado por varios impactos, en caso contrario, mientras menor sea el valor quiere decir que el impacto es causado por pocos impactos.

A continuación se presenta la matriz de impactos sinérgicos, donde se registran las interacciones impacto causa e impacto consecuencia, así como el grado de aportación y recibimiento de sinergia.

Tabla V.11. Matriz de interacción de impactos sinérgicos

Impactos que reciben	Impactos que causan									
	Pérdida de suelo	Alteración en la calidad del suelo	Alteración en la calidad del agua	Contaminación atmosférica	Alteración al confort sonoro	Pérdida de individuos de flora	Modificación del hábitat	Afectación de individuos de fauna	Modificación del paisaje	Grado de sinergia que aporta
Pérdida de suelo			1				1			2
Alteración en la calidad del suelo	1		1							2
Alteración en la calidad del agua							1			1
Contaminación atmosférica										0
Alteración al confort sonoro								1		1
Pérdida de individuos de flora	1	1					1	1	1	5
Modificación del hábitat								1		1
Afectación de individuos de fauna										0
Modificación del paisaje										0
Grado de sinergia que recibe	2	1	2	0	0	0	3	3	1	12

Identificación de nivel de influencia y sensibilidad sinérgica

Después de la identificación del grado de aportación y recibimiento de sinergia de cada uno de los impactos ambientales, se procede a obtener el nivel de influencia y de sensibilidad de cada impacto.

- **Nivel de influencia sinérgica:** la suma de los valores del grado de aportación y el grado de recibimiento muestra la influencia sinérgica que tiene un impacto con el conjunto de otros impactos. Entre mayor sea el valor significa que el impacto tiene mayor influencia de producir impactos.
- **Nivel de sensibilidad sinérgica:** la diferencia de los valores del grado de aportación y el grado de recibimiento expresa la sensibilidad de un impacto para verse reforzado por los demás. Entre mayor sea el valor significa que el impacto es más reforzado por los demás impactos.

Estandarización

En este momento se conoce el nivel de influencia y de sensibilidad sinérgica de cada uno de los impactos. Sin embargo, estos resultados se deben estandarizar para poder tener una escala del 1 al 5, que corresponde a los valores utilizados en los criterios para la valoración del atributo sinergia. Para ello, se realizan 5 rangos a partir de la suma del nivel de influencia y el nivel de sensibilidad:

Tabla V. 12. Valores de estandarización

Valor para el criterio (atributo sinergia)	5	4	3	2	1
Suma	10	8	4	2	0

Tabla V.13. Influencia y sensibilidad sinérgica de los impactos ambientales

Impacto ambiental	Grado de sinergia que aporta a otros impactos ⁽¹⁾	Grado de sinergia que recibe de otros impactos ⁽²⁾	Nivel de influencia ⁽³⁾	Nivel de sensibilidad ⁽⁴⁾	Estandarización Suma ⁽⁵⁾	Valor para el criterio de sinergia (Si)
Pérdida de suelo	2	2	4	0	4	3
Alteración en la calidad del suelo	2	1	3	1	4	3
Alteración en la calidad del agua	1	2	3	-1	2	2
Contaminación atmosférica	0	0	0	0	0	1
Alteración al confort sonoro	1	0	1	1	2	2
Pérdida de individuos de flora	5	0	5	5	10	5
Modificación del hábitat	1	3	4	-2	2	2
Afectación de individuos de fauna	0	3	3	-3	0	1
Modificación del paisaje	0	1	1	-1	0	1

En esta tabla se resume:

- (1) el grado de sinergia que aporta un impacto a otro impacto,
- (2) el grado de sinergia que recibe un impacto de otro impacto,
- (3) el nivel de influencia,
- (4) el nivel de sensibilidad de los impactos y
- (5) la suma del nivel de influencia y de sensibilidad. Esto con el fin de poder estandarizar los valores obtenidos para el criterio de sinergia.

V.4. 3. Impactos residuales

Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación es factible que un impacto ambiental que puede alterar el funcionamiento de cierto componente o proceso ecosistémico dentro del SA, reduzca su significancia. Sin embargo, invariablemente existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales. Así también el REIA en su fracción X del Artículo 3° describe un impacto residual como el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del **proyecto** sobre el ambiente.

Para el caso del **proyecto**, la identificación de los impactos residuales se llevó a cabo en función del atributo de la Recuperabilidad (MC), y que hayan sido calificados con valor máximo (5); es decir, que los factores no podrán volver a su estado original aún con la aplicación de medidas. Derivado de lo anterior se tiene que el **proyecto** generará los siguientes impactos ambientales residuales:

Tabla V. 14. Impactos residuales

Impacto	Atributo de recuperabilidad (MC)
Calidad del aire	5
Confort sonoro	5
Pérdida de individuos de flora	5
Modificación del paisaje	5

V.5. Conclusiones

De acuerdo con la evaluación realizada, se observa que la mayoría de los impactos ambientales identificados son adversos. No obstante, también se presenta una gran cantidad de impactos benéficos en el factor socioeconómico, cada una de las interacciones de las obras y actividades del proyecto con los componentes ambientales y la evaluación de los impactos se desglosan para cada etapa del proyecto a continuación:

Preparación del sitio. Durante esta etapa se presentan 28 interacciones adversas y siete benéficas mediante la generación de empleos. Los impactos ambientales adversos que se presentan son sobre los componentes ambientales aire (calidad del aire y nivel sonoro), suelo (características fisicoquímicas (calidad) y pérdida de suelo), vegetación (diversidad y abundancia y cobertura vegetal), fauna (diversidad y abundancia y hábitat) y paisaje (calidad del paisaje y cuenca visual).

Los impactos ambientales adversos identificados son impactos ambientales puntuales de alcance local, los cuales pueden ser mitigables y reversibles y son de significancia baja. Sólo el impacto al nivel sonoro es considerado moderado.

Construcción. Durante esta etapa tenemos 48 interacciones adversas y 15 interacciones benéficas mediante la prestación de servicios, seguridad, generación de empleos y el crecimiento en la economía

regional. Los impactos ambientales adversos que se presentan son sobre los componentes ambientales en aire (calidad del aire y nivel sonoro), suelo (características fisicoquímicas (calidad) y pérdida de suelo), hidrología superficial (calidad y demanda de agua potable), hidrología subterránea (recarga del acuífero, extracción de agua salobre y calidad) y en paisaje (calidad del paisaje y cuenca visual).

Los impactos ambientales adversos identificados son de significancia baja; sólo el impacto al nivel sonoro y los impactos al paisaje son considerados moderados, puntuales y de alcance local, los cuales pueden ser mitigables y reversibles, salvo el impacto al paisaje.

Operación y mantenimiento. Durante esta etapa tenemos 29 interacciones adversas y 14 interacciones benéficas mediante la prestación de servicios, seguridad, generación de empleos y el crecimiento en la economía regional. Los impactos ambientales adversos que se presentan son sobre los componentes ambientales en hidrología superficial (calidad, demanda de agua potable y drenaje), e hidrología subterránea (recarga del acuífero, extracción de agua salobre y calidad).

Los impactos ambientales adversos identificados son de significancia moderada para la calidad del aire por el nivel sonoro, hidrología superficial, e hidrología subterránea, para los demás impactos ambientales adversos son bajos. Por otro lado, los impactos ambientales adversos son locales y puntuales, que pueden ser mitigables y reversibles.

En la operación del proyecto, el componente ambiental **hidrología superficial y subterránea** serán los más afectados negativamente, debido al continuo uso y demanda del agua. Aunque se espera que los valores de estos elementos estén por debajo de los límites máximos permisibles.

Cierre y abandono. Durante esta etapa tenemos 2 interacciones adversas y 4 interacciones benéficas mediante la seguridad y generación de empleos. Los impactos ambientales adversos que se presentan son sobre el componente ambiental en aire (calidad del aire y nivel sonoro) derivado de las actividades de desmantelamiento de maquinaria y equipo.

Los impactos ambientales adversos identificados son de significancia baja; sólo el impacto al nivel sonoro es moderado. Son impactos ambientales puntuales de alcance local, los cuales pueden ser mitigables y reversibles.

Como puede observarse, los impactos ambientales adversos que se evaluaron presentaron un equilibrio entre la significancia de moderada a baja, lo que nos indica que la viabilidad del proyecto en materia ambiental es alta. Asimismo, se detectó un gran número de impactos benéficos, los cuales ayudarán a modificar el deterioro de la calidad ambiental que se presenta actualmente.

Por lo tanto, se concluye que el proyecto ambientalmente es viable y no ocasionará el deterioro en la calidad o integridad funcional del ecosistema.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO “DOLPHIN DISCOVERY HUATULCO”

PROMOVENTE: CONTROLADORA DOLPHIN, S.A. DE C.V.

CAPÍTULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL

Índice

VI.1. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales del sistema ambiental.....	1
VI.2.- Programa de Vigilancia Ambiental	1
VI.2.1. Objetivos.....	2
VI.2.2. Metas y Alcances	3
VI.2.3. Responsable de la Ejecución del PVA	3
VI.2.4. Responsabilidad del organismo promotor en la ejecución del PVA.....	4
VI.2.5. Responsabilidad de las empresas contratistas en la ejecución del PVA	4
VI.2.6. Procesamiento y análisis de datos obtenidos	5
VI.2.7. Elaboración de informes.....	6
VI.2.8. Documentos que se generarán	6
VI.2.9. Supervisión ambiental del proyecto.....	6
VI.2.10. Supervisor Ambiental	7
VI.2.11. Áreas objeto de aplicación del Programa.....	7
VI.2.12. Rubros de inspección.....	8
VI.2.13. Estrategia de inspección.....	8
VI.3. Programas específicos	9
VI.3.1. Programa de educación ambiental	9
VI.3.2. Programa de manejo integral de residuos	14
VI.3.3. Programa de ahuyentamiento de fauna	21
VI.3.4. Programa de reforestación.....	31
VI.3.5. Programa de conservación de suelo	36
VI.3.6. Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipos	37
VI.3.7. Programa de playas limpias.....	44
VI.3.8 Programa de manejo y conservación de tortugas marinas.....	46
VI.3.9. Programa de manejo y manutención de delfines en cautiverio	60
VI.3.10. Programa de cierre y abandono	60
VI.4. Estrategia de monitoreo y seguimiento	75
VI.5. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas	77
VI.6. Conclusiones.....	78

VI.1. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales del sistema ambiental

Las acciones implicadas en restaurar un área impactada conllevan un conjunto de medidas de manejo. Éstas son aquellas que pueden aplicarse durante las diversas etapas que comprende un proyecto (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono) y cuyo objetivo es prevenir, atenuar o compensar los efectos negativos ocasionados al medio ambiente. Según Weitzenfeld (1996) dichas acciones se clasifican de acuerdo con su carácter e importancia en la aplicación, así como a la relación con el impacto en las siguientes categorías:

- **Preventiva (P):** Conjunto de actividades o disposiciones anticipadas para suprimir o eliminar los impactos negativos que pudieran causarse hacia un determinado recurso o atributo ambiental.
- **Mitigación (M):** Conjunto de acciones propuestas para reducir o atenuar los impactos ambientales negativos.
- **Compensación (C):** Conjunto de acciones que compensan los impactos ambientales negativos, de ser posible con medidas de restauración o con acciones de la misma naturaleza (p. ej. reforestación, creación de zonas verdes, compensaciones por contaminación, etc.).

Las medidas (mitigación, compensación y prevención) son acciones de control ambiental, que tienen la finalidad de reducir al mínimo los efectos negativos al ambiente, y permitir la conservación de los componentes del medio natural, para dar continuidad a la integridad del Sistema Ambiental (SA).

Con base en la identificación y análisis de impactos individuales se procedió conforme a las interacciones entre éstos y el ambiente. Dada la finalidad del Proyecto, que es la construcción y operación de un delfinario, existe transversalidad entre éstos y los componentes ambientales, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 1. Identificación de impactos ambientales potenciales y la viabilidad de mitigación (prevención y mitigación) y/o compensación

Clave	Descripción	Posible importancia	¿Es prevenible?	¿Es mitigable?	¿Es compensable?	¿Es manejable con medidas rutinarias de operación ambiental?
AIR1	Afectación de la calidad del aire por la generación de gases contaminantes por el empleo de los vehículos y equipos para las actividades de la preparación del sitio y construcción del proyecto.	Baja	Sí	Sí	Sí	Sí
AIR2	Afectación de la calidad del aire por la dispersión de polvos por las actividades de nivelación, y terraplén en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto.	Baja	Sí	Sí	Sí	Sí
AIR3	Modificación del nivel sonoro por el empleo de maquinaria y equipos durante las actividades de preparación del sitio, construcción, y cierre y abandono del proyecto.	Moderada	No	Sí	No	Sí
SUE1	Afectación a las características fisicoquímicas del suelo (contaminación) por el uso de sustancias oleosas, carburantes o recubrimientos de los vehículos y maquinaria para las actividades de preparación del sitio y construcción, así como por la inadecuada disposición de residuos y aguas residuales.	Baja	Sí	Sí	Sí	Sí
SUE2	Pérdida del suelo por la remoción directa del mismo durante las actividades de nivelación y terraplén y de excavación, compactación y conformación del proyecto.	Baja	No	No	Sí	Sí
HSUP1	Afectación a las características fisicoquímicas (calidad) del agua superficial debido a la posible modificación de escorrentías durante la actividad de excavación. Además, las actividades que se llevan a cabo durante la etapa de operación y mantenimiento involucradas con el nado, cuidado y alimentación de los delfines, así como el mantenimiento de las instalaciones y el equipo de bombeo, y el retrolavado de la alberca de delfines cuentan con cierta demanda de agua que podría afectar la hidrología superficial.	Baja	Sí	Sí	Sí	Sí
HSUP2	Afectación a la demanda de agua potable debido a la construcción de instalaciones hidrosanitarias durante la etapa de construcción y a las actividades involucradas con el nado, cuidado y alimentación de los delfines, así como el mantenimiento de las instalaciones y el equipo de bombeo, y el retrolavado de la alberca de delfines. Estas actividades requieren el uso de agua potable por lo que existirá una demanda de ella.	Baja	No	Sí	Sí	Sí
HSUP3	Afectación al drenaje y flujo de agua en la zona debido a las actividades que demandan el uso de agua.	Baja	No	Sí	Sí	Sí
HSUB1	Afectación a la recarga del acuífero por la construcción de las instalaciones.	Baja	Sí	Sí	Sí	Sí

Clave	Descripción	Posible importancia	¿Es prevenible?	¿Es mitigable?	¿Es compensable?	¿Es manejable con medidas rutinarias de operación ambiental?
HSUB2	Afectación a la cantidad de agua subterránea por el aprovechamiento de ésta debido a la extracción de agua salobre para las albercas de los delfines.	Baja	No	Sí	Sí	Sí
HSUB3	Afectación a las características fisicoquímicas del agua subterránea por los residuos o sustancias que se puedan generar durante las etapas del proyecto.	Baja	Sí	Sí	Sí	Sí
FLO 1	Afectación de la abundancia y diversidad de especies por las acciones de remoción durante las actividades de preparación del sitio.	Baja	Sí	Sí	Sí	Sí
FLO 2	Afectación a la cobertura vegetal por la remoción de individuos como parte de la preparación del sitio.	Baja	Sí	Sí	Sí	Sí
FAU 1	Afectación de la abundancia y diversidad de las especies de fauna registradas para el área de estudio del proyecto, por atropellamiento en el tránsito de los vehículos automotores, así como la presencia de personal durante la instalación de obras provisionales y la remoción contemplada en la etapa de preparación del sitio y construcción.	Moderada	Sí	No	No	Sí
FAU 2	Afectación al hábitat de las especies de fauna registradas para el área de estudio del proyecto por las actividades de remoción de vegetación durante la etapa de preparación del sitio.	Baja	No	Sí	Sí	Sí
PAI 1	Afectación de la configuración espacial de la calidad escénica del paisaje por la inserción de las obras y equipos permanentes en la operación del proyecto.	Baja	No	No	Sí	Sí
PAI 2	Afectación de las cuencas visuales por la operación del proyecto.	Baja	No	No	Sí	Sí

Estas medidas se agrupan a través de programas específicos que se integran al Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), para un mejor sistema de supervisión, monitoreo y vigilancia de los impactos ambientales adversos del Proyecto. El sitio del proyecto es una zona modificada ambientalmente por tratarse de terrenos urbanos con asentamiento humano.

Asimismo, con respecto al impacto relacionado con la modificación del paisaje, se menciona que es un impacto no mitigable, pero puede ser reversible mediante un programa adecuado de cierre y abandono. Para los demás impactos ambientales se han propuesto programas y estrategias ambientales como medidas para la atención de los diferentes impactos como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 2. Atención de impactos ambientales de acuerdo con las estrategias ambientales propuestas

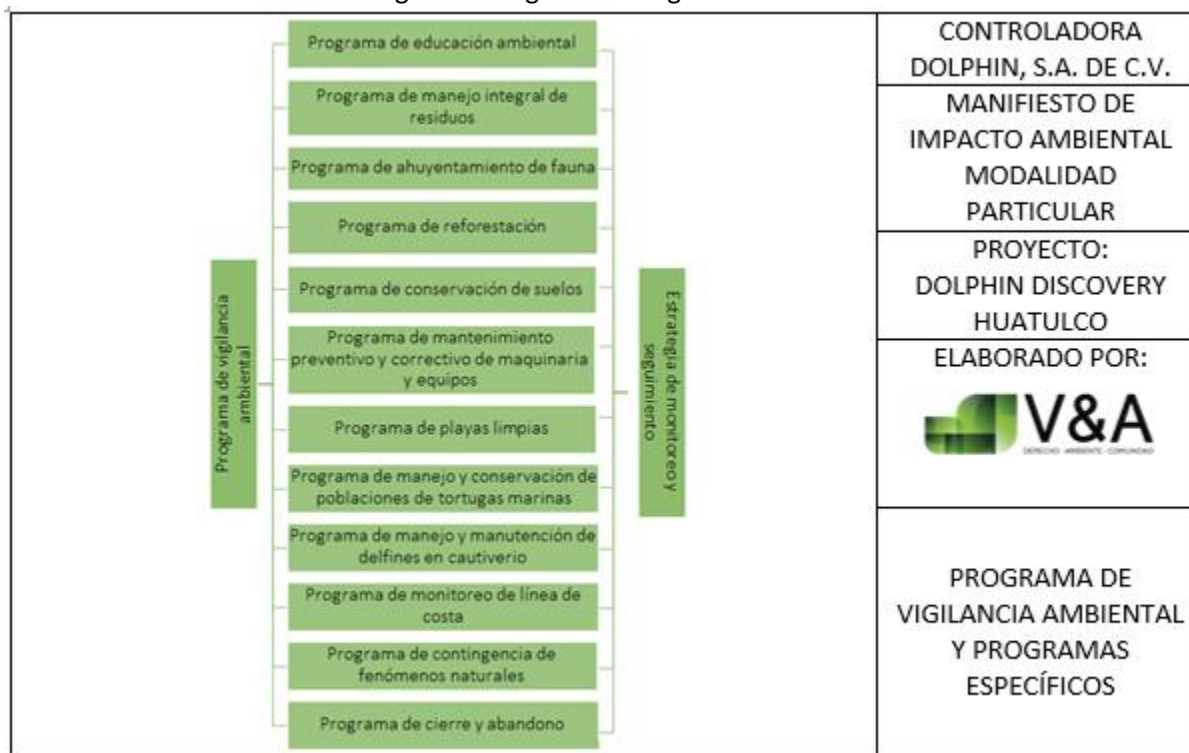
Programa de Vigilancia Ambiental			
Componente	Factor	Impactos ambientales	Medidas de prevención, mitigación y/o compensación
Suelo	Cantidad	Pérdida de suelo	Programa de conservación de suelos
	Calidad	Alteración en la calidad de suelo	Programa de manejo integral de residuos Programa de educación ambiental
Cuerpos de agua superficiales	Calidad	Alteración de la calidad de agua	Programa de manejo integral de residuos
Aguas subterráneas (Acuífero)	Calidad	Alteración de la calidad de agua	Programa de manejo integral de residuos
Aire	Calidad atmosférica	Contaminación atmosférica	Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipos
	Confort Sonoro	Alteración al confort sonoro	Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipos
Flora	Cobertura vegetal	Pérdida de cobertura vegetal	Programa de reforestación Programa de educación ambiental
Fauna	Hábitat	Modificación del hábitat	Programa de reforestación
	Distribución	Afectación de individuos de fauna	Programa de ahuyentamiento de fauna Programa de educación ambiental Programa de manejo y manutención de delfines en cautiverio Programa de manejo y conservación de poblaciones de tortugas marinas
Paisaje	Calidad visual	Modificación del paisaje	Programa de playas limpias Programa de monitoreo de línea de costa Programa de contingencia de fenómenos naturales Programa de cierre y abandono

VI.2.- Programa de Vigilancia Ambiental

Las acciones o programas ambientales previstos en el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) son diseñados para prevenir y mitigar los impactos ambientales adversos sobre el entorno que derivan del desarrollo del proyecto. Además, las medidas propuestas pueden contribuir a restituir uno o más

componentes o factores del medio, a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al causado. En el caso de no ser posible, se restablecerán al menos las propiedades básicas iniciales.

Figura 1. Programa de Vigilancia Ambiental



Bajo esta óptica, se estructuró el Programa de Vigilancia Ambiental que integra los siguientes programas específicos:

- Programa de educación ambiental;
- Programa de manejo integral de residuos;
- Programa de ahuyentamiento de fauna;
- Programa de reforestación;
- Programa de conservación de suelos;
- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipos;
- Programa de playas limpias;
- Programa de manejo y conservación de poblaciones de tortugas marinas;
- Programa de manejo y manutención de delfines en cautiverio;
- Programa de monitoreo de línea de costa;
- Programa de contingencia de fenómenos naturales, y
- Programa de cierre y abandono.

VI.2.1. Objetivos

Objetivos Generales

- Garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en la MIA del Proyecto.
- Presentar a la autoridad los lineamientos técnicos necesarios que Controladora Dolphin, S.A de C.V. deberá ejecutar exitosamente para cada medida de prevención, mitigación y compensación propuesta en la Manifestación de Impacto Ambiental-Particular del Proyecto.

Objetivos Particulares

El presente Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) pretende ser un instrumento de gestión ambiental a través de la atención integral y ordenada de las distintas medidas y actividades de prevención, control y mitigación que fueron propuestas en la MIA del Proyecto; de este modo, el PVA tiene como objetivos específicos los siguientes:

- No comprometer la biodiversidad.
- No provocar la erosión de los suelos.
- No provocar el deterioro de la calidad del agua ni la disminución en su captación.
- No comprometer la integridad actual de ningún componente ambiental dentro del SA que envuelve al proyecto.
- Elaborar bitácoras que permitan que la ejecución de las medidas preventivas, de mitigación o compensación puedan ser ubicables, medibles y cuantificables para lograr así una mejor comprensión de la efectividad de las medidas y en su caso que éstas puedan ser evaluadas por la autoridad correspondiente.

VI.2.2. Metas y Alcances

Meta

Como meta, se ha planteado la correcta ejecución del PVA, mediante el seguimiento y el control de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, además de la identificación de las áreas de oportunidad, lo que permitirá mejoras en el proceso de ejecución de medidas o cambios en éstas.

Alcance

El PVA tiene como principal alcance la verificación de la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación planteadas para las distintas etapas del Proyecto, el cual aplica tanto para personal, como a contratistas, considerando su respectiva verificación en tiempo y espacio; es decir, el lugar y momento en el cual se ejecutarán dichas medidas dentro del programa de trabajo, describiendo las metodologías a ser implementadas determinando así la funcionalidad de las mismas y evidenciando la evolución que presenta la calidad del ecosistema en el sitio donde se pretende la realización del proyecto, cuantificando sistemáticamente los efectos ambientales de las obras y actividades del mismo a través de la generación de informes anuales de las acciones realizadas por componente ambiental.

VI.2.3. Responsable de la Ejecución del PVA

La correcta ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental será responsabilidad por una parte del organismo promotor, es decir, Controladora Dolphin, S.A de C.V. y por otra, de las empresas contratistas.

A continuación, se presenta la responsiva correspondiente a cada una de las partes involucradas en el cumplimiento del presente PVA.

VI.2.4. Responsabilidad del organismo promotor en la ejecución del PVA

La aplicación del PVA será responsabilidad primordialmente de la empresa Controladora Dolphin, S.A de C.V., quien deberá tener como responsables en campo al menos a un supervisor ambiental que tendrá la obligación y autoridad para tomar decisiones, definir estrategias o modificar actividades que pudieran afectar al ambiente.

Los supervisores deberán tener la capacidad técnica y la autoridad para tomar decisiones en caso de que las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas no funcionen como se ha previsto, o que se detecten impactos que, por su naturaleza, no son perceptibles en etapas anteriores.

Como parte de sus obligaciones, los supervisores ambientales deberán coordinar en cuestión ambiental al personal que participe en las etapas de preparación, construcción y operación del Proyecto, llenar las bitácoras de seguimiento, elaborar informes referentes a observaciones durante y después de la implementación de las medidas para posteriormente compilarlos en un documento final.

Además, los supervisores ambientales serán responsables de ejecutar y dar seguimiento a lo siguiente:

- Ejecución y coordinación del PVA.
- Comprobar *in situ* la ejecución de las medidas correctoras.
- Evitar impactos ambientales no previstos.
- Alertar sobre sucesos excepcionales o situaciones de emergencia ambiental.
- Solicitar a los contratistas el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas, así como la aprobación a posibles modificaciones que éstas pudieran presentar.
- Elaboración de informes anuales sobre el grado de cumplimiento de cada medida enmarcada en este PVA.
- En caso de ser necesarias, determinar nuevas medidas de prevención, mitigación, o compensación, así como modificación a las ya establecidas.

Cabe mencionar que los supervisores ambientales podrán solicitar el apoyo de la gente encargada del proyecto (contratistas, responsables de obra, entre otros) y que se encuentra la mayor parte del tiempo en el área del proyecto, para que apoyen en el llenado de algunas bitácoras, con la intención de que todas las medidas sean seguidas durante todo el tiempo que dure cada etapa del proyecto y no sólo durante la presencia de los supervisores ambientales.

VI.2.5. Responsabilidad de las empresas contratistas en la ejecución del PVA

En algunos casos en específico, para dar cumplimiento a alguna de las medidas propuestas será necesario recurrir a los contratistas, que en su caso tendrían las siguientes funciones:

- Supervisar y coordinar la ejecución de las medidas correctoras según lo previsto en este PVA.

- Proporcionar a los supervisores ambientales los medios necesarios para el llenado de las bitácoras y en general para dar cumplimiento al PVA.
- Mantener constante comunicación y coordinación con los supervisores ambientales.

VI.2.6. Procesamiento y análisis de datos obtenidos

Desarrollo y registro de evidencias de las visitas de supervisión bajos los mecanismos de inspección

La bitácora de registro de inspección de cumplimientos consiste en un formato donde se llevarán a cabo los registros de cumplimiento de cada medida, conforme se identifiquen durante el recorrido de inspección, por factor e indicador ambiental afectado, anotando las observaciones que correspondan, incluidos los datos de ubicación por coordenadas UTM. Asimismo, se anotará la actividad que generó el incumplimiento. La bitácora de registro de inspección de cumplimientos utilizada en cada visita de inspección será elaborada por el Supervisor Ambiental y/o el personal a su cargo, y será firmada por el Supervisor Ambiental. Se anotará claramente las fechas por cada bitácora elaborada.

El formato de atención a incumplimientos ambientales consiste en un registro donde se describe el incumplimiento detectado, la(s) recomendación(es) realizada(s) para corregirlo de manera inmediata, así como un apartado donde el Controladora Dolphin, S.A de C.V. o el responsable ambiental de las empresas contratistas y/o subcontratistas firman de enterado y describen la atención y seguimiento que se le dará al respecto para subsanarlo.

La bitácora ambiental corresponde a un documento donde se registrarán el o los incumplimientos identificados y registrados, el sitio en que ocurrió y las recomendaciones propuestas por el Supervisor Ambiental para subsanar el incumplimiento. Esta bitácora será elaborada por el personal de inspección y firmada por el promovente Controladora Dolphin, S.A de C.V. o el responsable ambiental de las empresas constructoras y finalmente por el Supervisor Ambiental.

Además, deberá generarse un anexo fotográfico de evidencias que documente a través de imágenes recuperadas en campo en los frentes de trabajo, los cumplimientos e incumplimientos ambientales identificados más relevantes. Este anexo fotográfico deberá elaborarse con una periodicidad mensual.

La minuta de reunión de gestión y supervisión ambiental consiste en un documento donde se quedarán asentados los acuerdos y compromisos propuestos en reuniones de trabajo por parte del Supervisor Ambiental, del promovente Controladora Dolphin, S.A de C.V. y del o de los responsables ambientales de empresas contratistas y subcontratistas. Los acuerdos quedarán registrados en cada minuta para facilitar su identificación y aplicación en campo por parte del involucrado que corresponda, estableciendo alcance y fecha de cumplimiento de los compromisos adquiridos.

Evaluación y presentación de resultados

Con la finalidad de mostrar la correcta ejecución y aplicación de las actividades y medidas de control, prevención y mitigación, éstas serán evaluadas con uno o más indicadores de cumplimiento para cada una de las medidas aplicables en el período de revisión. Dichos indicadores pueden ser de carácter administrativo (presentación de bitácoras, informes, oficios o manifiestos) o ambiental (cumplimiento de

una condición que puede constatarse presencialmente, como la extracción del total de individuos de especies en riesgo o la ausencia de concreto tirado sobre áreas con vegetación, etc.).

En el caso de la resolución de contingencias ambientales que pudieran detectarse durante la inspección, éstas deberán siempre resolverse. Las reincidencias en incumplimiento de medidas de control, prevención y mitigación deberán ser nulas; de no ser así, se deberán ejecutar medidas de restauración y compensación y se revisará la aplicación de los programas respectivos, incluidos en este Programa de Vigilancia Ambiental, con el fin de detectar fallas en su aplicación y así mejorar el cumplimiento de cada medida.

VI.2.7. Elaboración de informes

La evaluación del cumplimiento de cada medida o acción se hará en función de la fecha de término del cumplimiento de ésta, el porcentaje de avance en el momento de evaluación y la calidad de las medidas adoptadas.

El resultado de las evaluaciones realizadas durante la inspección se notificará en el documento Informe Mensual de Ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental, que será entregado a la promotora Controladora Dolphin, S.A de C.V. del Proyecto, para que sean presentados como evidencia de cumplimiento, en los informes anuales requeridos en los Oficios Resolutivos que emita la autoridad.

VI.2.8. Documentos que se generarán

Resultado de la realización de las inspecciones, se generarán documentos que registren las evidencias y su respectivo análisis, los cuales serán un instrumento para la inspección y evaluación de las autoridades ambientales competentes.

- Bitácora de registro de inspección de cumplimientos [Evento]
- Formato de atención a incumplimientos ambientales [Evento].
- Minuta de reunión de gestión y seguimiento ambiental [Evento].
- Matriz de estrategias para la prevención y mitigación de los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del Proyecto [Mensual].
- Registros fotográficos de evidencias [Mensual].
- Informe Mensual de ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental [Mensual].
- Informe Anual de Cumplimiento de Términos y Condicionantes de los Oficios Resolutivos. [Anual].

VI.2.9. Supervisión ambiental del proyecto

El cumplimiento oportuno y eficaz de cada una de las medidas de control, prevención y mitigación propuestas se logrará mediante la aplicación de acciones de vigilancia ambiental. Se pretende dar seguimiento a las obras y actividades del Proyecto para evaluar su desempeño ambiental, a través de la medición de indicadores de cumplimiento de cada una de las medidas presentadas en los numerales del presente PVA.

Las acciones de vigilancia ambiental se realizarán durante la ejecución de las diferentes etapas del Proyecto (Preparación del Sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Etapa de cierre o Abandono) a lo largo de la vida útil del mismo.

VI.2.10. Supervisor Ambiental

La función del Supervisor Ambiental la asumirá personal con amplia experiencia y conocimiento en el campo de aplicación del Proyecto. El Supervisor dará seguimiento y evaluará el desempeño ambiental a través de la medición de los indicadores de efectividad establecidos para la evaluación del cumplimiento de las medidas de control, prevención y mitigación propuestas, así como de los Términos y Condicionantes emitidos por la SEMARNAT, documentando las desviaciones identificadas y proponiendo los ajustes necesarios que atiendan los impactos identificados, incluyendo los acumulativos, sinérgicos y/o residuales. Las funciones del Supervisor Ambiental serán las siguientes:

- Acreditar la aplicación de las acciones que realice el promovente Controladora Dolphin, S.A de C.V. y las compañías contratistas y subcontratistas, durante el desarrollo de las actividades del Proyecto para el cumplimiento de las medidas de control, prevención y mitigación.
- Supervisar en campo las acciones que realice el promovente Controladora Dolphin, S.A de C.V. y las compañías contratistas y subcontratistas, para el cumplimiento de las medidas de control, prevención y mitigación, y valorar la eficacia de dichas medidas y en su caso proponer ajustes o modificaciones a las mismas para evitar afectaciones ambientales críticas.
- Dar seguimiento a los impactos ambientales negativos causados durante el desarrollo del Proyecto y poder determinar, de manera inmediata, que los niveles de éstos no se acerquen a un nivel crítico no deseado.
- Promover la elaboración y aplicación de procedimientos, prácticas y acciones que estén orientadas a reforzar la cultura de prevención, manejo seguro y limpio desde el diseño, construcción, operación y mantenimiento de las obras del Proyecto.
- Promover e implantar programas de sensibilización y entendimiento de las acciones para el cumplimiento de los Términos y Condicionantes para los trabajadores del Promovente Controladora Dolphin, S.A de C.V., así como de las compañías contratistas.
- Reportar los incumplimientos, faltas y omisiones relacionadas con el cumplimiento de los Términos y Condicionantes, en que incurran el Promovente Controladora Dolphin, S.A de C.V. y/o contratistas.

VI.2.11. Áreas objeto de aplicación del Programa

La ejecución de las acciones de vigilancia ambiental se realizará en los frentes de trabajo (obras permanentes y temporales) dentro de las áreas autorizadas para las obras y/o actividades del Proyecto, así como en los sitios fuera de esta superficie en que se llevan a cabo actividades relacionadas con el Proyecto, además de aquellas áreas donde se manejen residuos o materiales que se encuentran regulados por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, como el almacén temporal de residuos peligrosos, donde se trasladarán y dispondrán de manera temporal los residuos generados por el Proyecto, y los talleres de mantenimiento de la maquinaria y equipo utilizados por el Proyecto.

VI.2.12. Rubros de inspección

Los rubros que cubren las diferentes medidas de mitigación son los relacionados con los elementos del ambiente: [1] Suelo; [2] Aire; [3] Agua superficial; [4] Agua Subterránea; [5] Flora, [6] Fauna; [7] Paisaje; [8] Dunas costeras.

VI.2.13. Estrategia de inspección

La inspección y evaluación del desempeño ambiental del Proyecto será ejecutada por el Supervisor Ambiental y/o a través del personal técnico a su cargo, o de los encargados ambientales de las empresas contratistas y subcontratistas. La inspección en campo se ejecutará mediante recorridos en las áreas operativas del Proyecto, incluyendo todos los frentes de trabajo en sus distintas actividades y etapas, con la finalidad de verificar el cumplimiento de las medidas de control, prevención y mitigación establecidas.

Las evidencias encontradas serán registradas en la bitácora de registro de inspección de cumplimientos ambientales. En caso de encontrarse incumplimientos, se elaborará un formato de atención a incumplimientos ambientales donde se registre dicho incumplimiento y una recomendación de aplicación urgente (medida correctiva). Se realizarán registros fotográficos, y al final de la inspección semanal se dejarán asentados los incumplimientos en una bitácora ambiental que permanecerá permanentemente con el Supervisor Ambiental. En dicha bitácora se registrarán también las recomendaciones realizadas por el Supervisor encargado de la vigilancia para corregir los incumplimientos detectados y poder presentar evidencias de cumplimiento en los informes anuales que deben de presentarse a la SEMARNAT y PROFEPA.

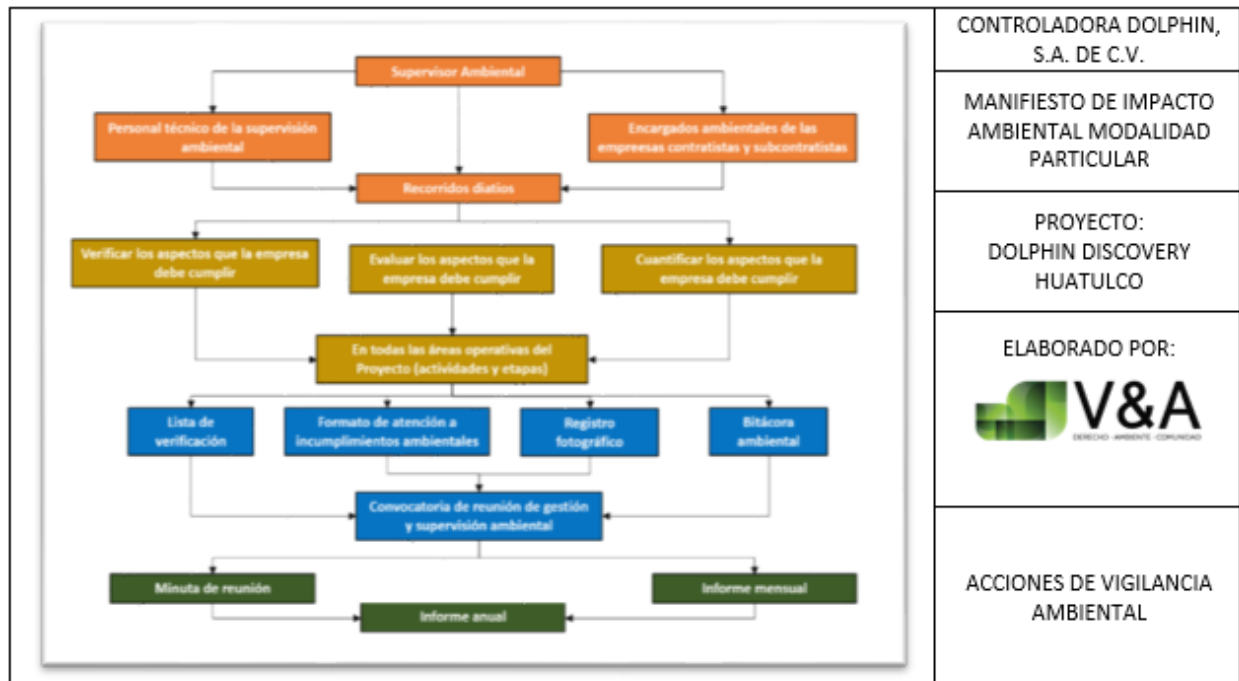
La bitácora ambiental será firmada por el Supervisor Ambiental y el o los encargados ambientales de las empresas contratistas y subcontratistas que correspondan, como declarantes de los incumplimientos y como enterados de los mismos.

En caso de que, resultado de la inspección, se detecten situaciones críticas de riesgo ambiental, el Supervisor Ambiental propondrá las acciones inmediatas necesarias para controlarlas, minimizarlas o eliminarlas, dejando un registro de su ejecución y resultados a través de la Bitácora Ambiental.

El Supervisor Ambiental realizará una reunión con personal directivo de las empresas contratistas y subcontratistas, así como con el personal técnico involucrado en el Proyecto, en particular los correspondientes encargados ambientales, para informar sobre la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental, así como del alcance y la estrategia de la inspección para dar cumplimiento al Programa de Vigilancia Ambiental. En la reunión se presentará a los involucrados en la Supervisión Ambiental, dando a conocer la línea de personal a contactar y los canales de comunicación.

En caso de que el Supervisor Ambiental lo considere conveniente, convocará a reuniones ordinarias o extraordinarias con tomadores de decisiones en el Proyecto, de ser el caso, con representantes de las empresas contratistas, para dar a conocer los resultados de la aplicación del PVA, principales aspectos detectados, y presentar propuestas para el mejoramiento del desempeño ambiental. Al final de la reunión, se elaborará y firmará una minuta de la reunión de gestión y seguimiento ambiental. En la figura siguiente se propone el esquema de ejecución de acciones de la Supervisión Ambiental para el Proyecto.

Figura 2. Diagrama de ejecución de acciones de vigilancia ambiental para el Proyecto



VI.3. Programas específicos

VI.3.1. Programa de educación ambiental

La falta de información, concientización y capacitación sobre el valor ecológico de los ecosistemas, así como los bienes y servicios ambientales que éstos proporcionan, son causas de usos no apropiados que pueden determinar un mal manejo del ecosistema y que conllevan a un daño ambiental.

En este tenor, se llevará a cabo la implementación de un Programa de Educación Ambiental, orientado a incidir sobre todo el espectro de protagonistas del Proyecto tales como: directivos, empleados y prestadores de servicios que laboren o participen de alguna manera en el desarrollo del Proyecto, de tal forma que todas las actividades sean calificadas mediante la impartición de pláticas inductivas.

Estas acciones concretas de difusión, información y concientización ambiental orientadas a la protección, preservación del ecosistema en el sitio del Proyecto se aplicarán en sus diferentes etapas de desarrollo (preparación, construcción, operación y mantenimiento).

La capacitación que se lleve a cabo debe ser documentada como evidencia al cumplimiento del presente programa.

Los prestadores de servicios, contratistas y arrendatarios que participen durante el desarrollo del Proyecto deberán sustentar que cuentan con la capacitación adecuada para llevar a cabo sus actividades correspondientes.

El proceso dinámico de educación ambiental conlleva, por un lado, las pláticas inductivas o talleres que se pretenden como parte de capacitación ambiental y, por otro lado, la difusión de información ambiental mediante la colocación de señalamientos en los frentes de trabajo, como se expresa gráficamente. Cabe señalar que el Programa de Educación Ambiental coadyuvará a la atención de algunos impactos ambientales de manera indirecta, para la protección y conservación de recursos naturales tales como flora, fauna y suelo.

Objetivo

El objetivo de este programa es crear conciencia ambiental mediante la difusión de información y capacitación al personal involucrado en el desarrollo del Proyecto a fin de conservar y proteger el medio ambiente.

Acciones concretas

El Programa de Educación Ambiental considera las siguientes acciones concretas:

- Concientizar a constructores y operadores del Proyecto sobre el valor e importancia de preservar el ecosistema en el predio y sus zonas aledañas, promoviendo la sensibilización y la reflexión sobre estos temas.
- Informar al personal sobre las obligaciones ambientales que adquieren al formar parte de la fuerza laboral del Proyecto, por ejemplo, el manejo adecuado de los residuos.
- Promover una actitud responsable en el manejo adecuado de los recursos naturales del área del Proyecto como la protección de flora y fauna.
- Colocar señalamientos y carteles ambientales en el sitio del Proyecto con énfasis en las áreas consideradas frágiles orientado a fines de protección, prevención, restricción, manejo y/o uso sustentable de recursos naturales como el uso de suelo para el desarrollo del Proyecto.

Estrategias ambientales

Las principales estrategias previstas para alcanzar el objetivo propuesto en este programa se indican a continuación.

Diseño e impartición de talleres y cursos de capacitación ambiental

Como ejemplo del contenido de este tipo de talleres, en la siguiente tabla se presenta una relación de los temas propuestos que deberán ser abordados para la capacitación básica de los diversos actores involucrados en las diferentes etapas de desarrollo del Proyecto.

Tabla 3. Ejemplos del contenido de los talleres para capacitación ambiental a impartir

Tema	Contenido	Objetivos
Fauna	<u>Fauna en el SA.</u> ✓ Importancia ambiental. ✓ Fauna protegida conforme a la Normatividad Ambiental. ✓ Manejo de fauna.	Informar sobre el valor ecológico de la fauna y la normatividad que existe para propiciar el cuidado y conservación de la fauna. Proporcionar conocimiento al personal operativo para el manejo de la fauna y para que contribuyan con la conservación y apreciación de la fauna.
Vegetación	<u>Vegetación en el sitio del proyecto.</u> ✓ Tipo de vegetación en el sitio del Proyecto. ✓ Importancia ecológica del ecosistema presente en el sitio del Proyecto (área de asentamiento humano).	Generar concientización y conocimiento sobre la importancia de la conservación de los ecosistemas considerando los servicios y bienes ambientales que ellos proporcionan. Lograr la toma de conciencia y el desarrollo de valores y actitudes que permitan contribuir a la protección de la vegetación presente en el sitio del Proyecto.
Manejo integral de Residuos	<u>Manejo de residuos sólidos (de tipo urbanos, de manejo especial y peligrosos).</u> ✓ Definición de residuo. ✓ Legislación mexicana en materia de residuos. ✓ Diferentes tipos de residuos que serán generados a lo largo del desarrollo del Proyecto. ✓ Manejo integral de los residuos que serán generados en las diferentes etapas de desarrollo del Proyecto. ✓ Difusión de programas de reciclaje. ✓ Manejo, almacenamiento y transporte de sustancias peligrosas. ✓ Impacto en el medio ambiente por la disposición inadecuada de residuos.	Explicar la forma en que se clasifican los diferentes tipos de residuos que se generarán por las actividades del Proyecto. Explicar el concepto de manejo integral de residuos, debido a que es una herramienta esencial para evitar la contaminación del ecosistema. Enfatizar el papel y compromiso que tiene cada trabajador con respecto al cuidado y protección al medio ambiente por sus actividades durante el desarrollo del Proyecto. Difundir los impactos ambientales positivos del reciclaje de residuos. El personal deberá conocer los conceptos básicos de almacenamiento y transporte de sustancias peligrosas.

Diseño y colocación de señalamientos y carteles ambientales

Para el tipo de materiales de difusión a elaborar en el marco de este programa, los señalamientos deberán tener un enfoque informativo, prohibitivo, restrictivo, o preventivo, para conservar los recursos naturales, para evitar daños al ambiente, o accidentes de trabajo en las diferentes etapas de desarrollo del Proyecto (ver siguiente tabla). Los materiales impresos deberán considerar en su diseño figuras que representen modelos a seguir en el desarrollo del Proyecto.

Tabla 4. Ejemplos de señalamientos y carteles ambientales

Tema	Tipo de mensaje que deberán de contener los señalamientos y carteles ambientales		
	Informativo	Prohibitivo/Restrictivo	Preventivo
Fauna	Área con presencia de fauna (se indicará el nombre común de las especies de fauna, se incluirá fotografía y los sitios donde se podría encontrar).	No dañar a la fauna. No cazar. Prohibido molestar a la fauna.	Precaución: área con presencia de fauna (se indicará la fauna que podría representar algún peligro para los trabajadores, y el personal capacitado para su manejo). Dependerá del frente de trabajo.
Vegetación	Áreas con presencia de vegetación (se indicará el nombre común de las especies de flora, se incluirá fotografía y los sitios donde podría encontrar).	No dañar a la vegetación. Límite del área de trabajo. Prohibida la extracción de vegetación.	Precaución: área con presencia de vegetación (se indicará el nombre común de las especies de flora y dependerá del frente de trabajo).
Manejo Integral de Residuos	Tipos de residuos. Ubicación de las áreas de disposición de residuos peligrosos y no peligrosos. Manejo de residuos no peligrosos (plásticos, papel, envases, comida, etc.). Manejo de residuos peligrosos (trapos con aceites, estopas, sobrantes de pinturas, solventes, filtros de aceite, etc.)	Se prohíbe arrojar o depositar cualquier tipo de residuo fuera de los contenedores o de las áreas asignadas. No fumar en las cercanías de las áreas de disposición de residuos. No mezclar residuos peligrosos con no peligrosos.	Precaución: área de disposición de residuos peligrosos. Atención a emergencias ambientales por disposición inadecuada de residuos o derrames.

Cronograma de actividades

A continuación, se presenta el cronograma de actividades del programa de educación ambiental:

Tabla 5. Cronograma de actividades

Etapas del proyecto/actividades	Año/meses																																				
	Año 1												Año 2												Año 3												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Preparación del sitio																																					
Diseño e impartición de talleres y cursos de capacitación																																					
Diseño y colocación de señalamientos y carteles ambientales																																					
Construcción																																					
Diseño e impartición de talleres y cursos de capacitación																																					
Diseño y colocación de señalamientos y carteles ambientales																																					
Operación y mantenimiento																																					
Diseño e impartición de talleres y cursos de capacitación																																					
Diseño y colocación de señalamientos y carteles ambientales																																					

Indicadores de Cumplimiento del Programa de Educación Ambiental

A continuación, se muestran los indicadores de cumplimiento del programa:

- Diseños finales de la señalización determinada para protección, prevención, restricción, manejo y/o uso sustentable de recursos naturales, como es el caso del suelo para el desarrollo del Proyecto.
- Relación de señalizaciones colocadas en los frentes de trabajo y fotos de ejemplificación. Se considerará que esta sección sea totalmente exitosa mediante la colocación del 100% de las señalizaciones y que se mantengan en su lugar en las etapas que el Proyecto lo amerite.
- Presentaciones visuales y/o audiovisuales elaboradas y relación de su exposición a los involucrados en las diferentes etapas de desarrollo del Proyecto.
- Trípticos elaborados para ecosistemas, obligaciones y buenas prácticas ambientales, en el marco del Proyecto, así como la relación de que han sido entregados al 100% de los trabajadores.
- Lista de asistencia del personal capacitado en la realización de talleres y/o cursos impartidos en el marco del Proyecto y de los asistentes.

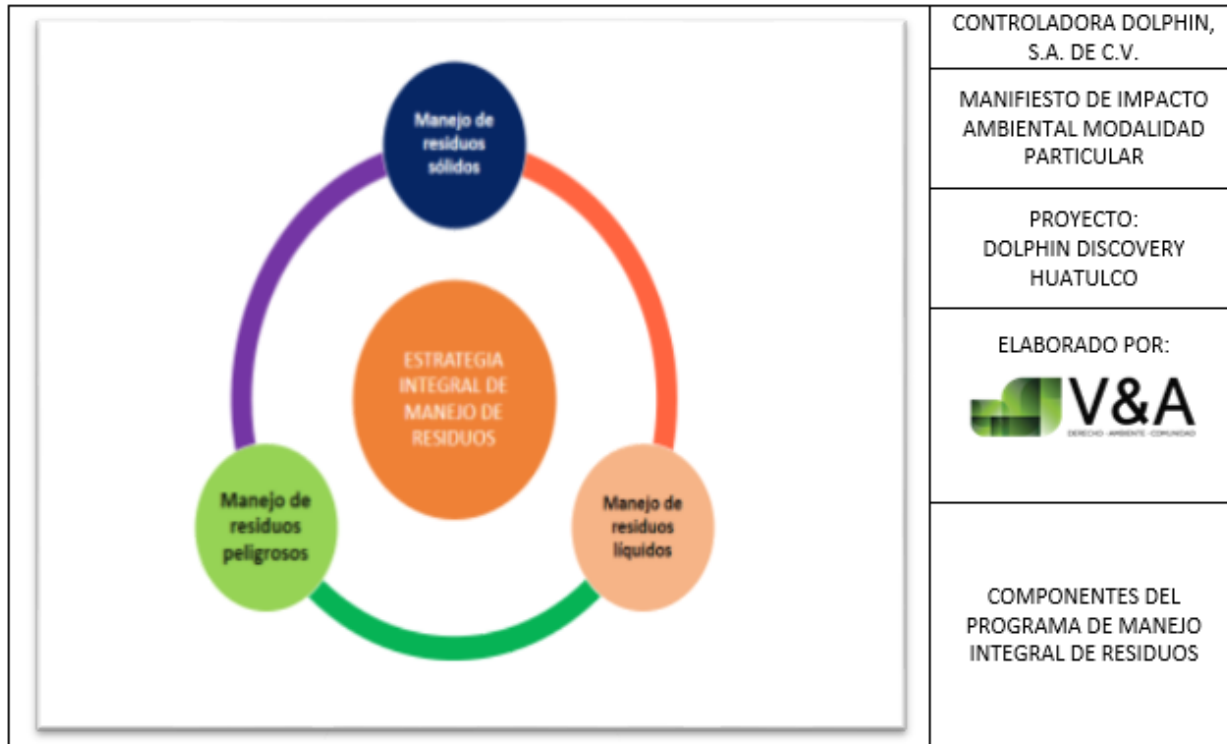
VI.3.2. Programa de manejo integral de residuos

Los residuos son un universo variado de materiales que difiere por las propiedades o características inherentes o intrínsecas de los materiales que los constituyen o que entran en su composición y que en función de su forma de manejo (y sobre todo de su disposición final) pueden llegar a ocasionar problemas severos al ambiente o a la salud de la población.

Las obras y actividades generales que se llevarán a cabo durante la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del Proyecto son potencialmente generadoras de algún tipo de residuo, por lo que este programa conduce a establecer una serie de criterios, lineamientos y acciones organizadas, dirigidas al manejo de los residuos derivados de tales actividades.

Con la finalidad de disminuir al máximo los riesgos de contaminación al suelo o al agua, se ha diseñado el Programa Manejo Integral de Residuos para el manejo de residuos sólidos (de tipo municipal), residuos líquidos (aguas residuales), así como residuos peligrosos, cuyos componentes son los siguientes:

Figura 3. Componentes del Programa de Manejo Integral de Residuos



Objetivos del Programa de Manejo Integral de Residuos

- Establecer acciones necesarias para realizar el manejo integral de residuos generados en las diversas etapas del Proyecto.
- Establecer un sistema de información dirigido a los empleados y visitantes del Proyecto, para la separación adecuada de residuos.
- Clasificar y separar los residuos generados en la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del Proyecto, para su disposición final de acuerdo con las normas y disposiciones legales aplicables y criterios de buenas prácticas de gestión ambiental.
- Mantener todas las áreas de trabajo permanentemente limpias, libres de residuos.

Manejo de residuos no peligrosos

En el tema de manejo de residuos sólidos nos referimos a la separación de residuos sólidos no peligrosos o también conocidos como residuos de tipo urbanos, de los cuales se realizará la separación de residuos reciclables y no reciclables.

Residuos Urbanos

La clasificación como residuos urbanos se divide en dos:

- *Residuos orgánicos:* residuos de comida como restos de frutas, verduras, carnes, salsas y semillas. Así como los residuos de jardinería y poda, tales como ramas, pasto y hojas. No incluye las bolsas de plástico, de papel o fibra; platos y vasos desechables, ni cubertería desechable que entran en contacto con los alimentos.
- *Residuos inorgánicos:* compuestos por papel, cartón y materiales similares, latas, papel aluminio y otros metales; botellas y envases de plástico o vidrio, residuos derivados de actividades de oficina y pedacería menor de madera, todos aquellos que se pueden incluir en un proceso de reciclaje.

Residuos de manejo especial

Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

- Residuos de concreto y mortero: mezcla de cemento, arena y grava; o de cemento y arena que en su momento no es utilizada, o bien es removida producto de los trabajos o durante la limpieza de las zonas terminadas.
- Residuos metálicos: restos de alambre, tornillería rota u obsoleta, herramienta rota u obsoleta, pedacería de varilla y otros similares.
- Residuos madereros: madera de cimbra, guías, calzas y en general pedacería de madera excepto aserrín impregnado con hidrocarburos.
- Lodos y recortes de perforación base agua.

Objetivos

Con la implementación de este subprograma se plantean los siguientes objetivos:

- Definir estrategias para la separación, reutilización y reciclaje de materiales.
- Identificar los mejores métodos para la disposición temporal y final de residuos.

Acciones de manejo

Las estrategias previstas para alcanzar los objetivos planteados y aplicar los criterios ambientales referidos en la legislación ambiental se presentan a continuación:

- ✓ Identificación del tipo de residuos.
- ✓ Clasificación de los residuos.
- ✓ Separación de los residuos y disposición temporal.
- ✓ Envasado y almacenamiento temporal.
- ✓ Disposición final

Los residuos sólidos generados durante la construcción y operación del Proyecto serán separados en residuos inorgánicos (reciclables y no reciclables) y orgánicos, a través de contenedores de plástico con tapa y claramente etiquetados que serán colocados estratégicamente cerca de las fuentes de generación.

Figura 4. Contenedores de separación de residuos



Una vez que son separados y colocados en los recipientes adecuados, los residuos serán almacenados temporalmente en un área destinada para tal fin, previo a la recolección externa. Esa área asignada como almacén temporal de residuos deberá ser un área separada de la zona de trabajo, techada para la protección de la intemperie y exclusiva para guardar temporalmente los residuos.

La recolección de los residuos se realizará por medio de camiones del municipio Santa María Huatulco, donde incidirá el Proyecto, o en vehículos de empresas subcontratadas para dicho fin. Los residuos inorgánicos no reciclables serán retirados y trasladados hacia el basurero o relleno sanitario autorizado por el municipio.

En el caso de los residuos sólidos reciclables (plásticos PET, aluminio, papel y cartón), serán recolectados periódicamente por empresas acreditadas oficialmente para tal efecto.

La basura doméstica (residuos orgánicos) se envasará en tambos cerrados debidamente etiquetados y se enviará a su disposición final a sitios autorizados por el municipio.

La disposición final de los residuos sólidos será en el sitio autorizado por parte de las autoridades municipales, como el relleno sanitario o tiradero(s) municipal(es) autorizado(s).

En el caso de los residuos de manejo especial algunos de ellos pueden recuperarse o ser reutilizados, aunque sea en porcentajes muy bajos. Al no aprovechar los residuos de manejo especial que pueden ser sujetos a ello, éstos serán enviados a los sitios de disposición final de residuos sólidos de tipo urbanos.

Los residuos provenientes de las actividades de construcción, tales como: bolsas y recipientes vacíos que contuvieron cemento, aditivos químicos, se depositarán en contenedores con tapa; para el transporte se contratarán empresas que cuenten con autorización de las autoridades ambientales del estado de Oaxaca.

Prevención y control de la contaminación del suelo

De presentarse algún derrame de aceite y/o materiales peligrosos por alguna contingencia y se generen residuos peligrosos, se procederá de inmediato a levantar el suelo contaminado y limpiar el sitio afectado conforme lo establece la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA-2012 dando aviso a la SEMARNAT en tiempo y forma de acuerdo a lo estipulado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y su reglamento. El residuo recolectado deberá ser transportado al almacén temporal de residuos peligrosos y/o al sitio de disposición final.

Para el manejo de los materiales y residuos peligrosos en el sitio de perforación, se asignarán áreas específicas para tal fin. Dichas áreas estarán previamente señalizadas de acuerdo con las normas de seguridad y contarán con dispositivos y charolas de contención para el caso de que se pueda presentar algún derrame por accidente a fin de prevenir la contaminación del suelo.

Indicadores de Cumplimiento del Programa de Manejo Integral de Residuos:

- ✓ Medidas establecidas para la separación de residuos sólidos (biodegradables, reciclables, y no reciclables).
- ✓ Registro de recolección de basura (estimación en m³ o Kg.).
- ✓ Registro del número de viajes al(los) tiradero(s) municipal(es).
- ✓ Registro del retiro del predio y disposición final de los residuos sólidos reciclables separados, por empresas o instituciones autorizadas.
- ✓ Registro de eventos reportados a la SEMARNAT por emergencias ambientales por derrames o fugas de aceite y/o sustancias peligrosas (estimación en m³ o kg).

Manejo de residuos líquidos

El manejo de residuos líquidos en el desarrollo del Proyecto se refiere al manejo de las aguas residuales o desechos sanitarios provenientes de las áreas de trabajo, por ejemplo, los residuos provenientes de los baños o comedores. Las aguas residuales deberán ser manejadas adecuadamente para evitar contaminación al suelo o agua por algún derrame o la infiltración de este tipo de residuos.

Objetivos

Los objetivos que se plantean en la implementación de este subprograma son los siguientes:

- Evitar el riesgo de contaminación de suelo y agua por aguas residuales.
- Inducir el uso de químicos y productos biodegradables compatibles con las tecnologías de tratamiento de aguas residuales.

Acciones de manejo

Las estrategias previstas para alcanzar los objetivos planteados serán las siguientes:

Supervisión sanitaria sistemática durante las etapas de preparación del sitio y construcción

- ✓ Se contratará a una empresa que rente los sanitarios portátiles y les dé mantenimiento regular, para que lleve a cabo una disposición adecuada de los residuos líquidos sanitarios. El manejo de los residuos quedará asentado en una bitácora.
- ✓ Se requerirá un sanitario por cada 15 trabajadores, mismos que se colocarán estratégicamente en los sitios de concentración de trabajadores y en el frente de obra, por lo que se trasladarán conforme avancen los trabajos.
- ✓ La empresa que proporcione el servicio de los sanitarios portátiles deberá dar mantenimiento a cada equipo, por lo menos dos veces por semana.

Supervisión en etapa de operación

Las aguas residuales provenientes de los desechos sanitarios durante la etapa operativa del Proyecto serán dispuestas a través de una fosa séptica que operará en condiciones sanitarias de acuerdo con la NOM-006-CNA-1997 que refiere a las fosas sépticas prefabricadas, especificaciones y métodos de prueba.

Manejo de Residuos Peligrosos

El residuo peligroso es aquel residuo que, en función de sus características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad y biológico-infeccioso, representa un riesgo para la salud pública o causa efectos adversos al ambiente. Éstos pueden ser sólidos o líquidos.

Objetivos

Los objetivos planteados son los siguientes:

- Manejar (identificación, separación y envasado) los residuos peligrosos de conformidad a la normatividad ambiental aplicable.
- Verificar la disposición temporal de los residuos peligrosos en infraestructura apropiada.
- Verificar el transporte y disposición final de los residuos peligrosos por empresas y sitios de disposición acreditados por la autoridad ambiental.

Estrategias

A continuación, se presenta la identificación de los posibles residuos peligrosos a generarse en cada etapa del Proyecto.

Tabla 6. Tipos, fuente y manejo de residuos peligrosos

Tipo de Residuo	Fuente generadora	Manejo	Disposición final e indicadores de manejo y gestión ambiental
Thinner	Mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos	Los envases de los residuos peligrosos serán almacenados en contenedores plásticos dentro de un gabinete de	Depositados en contenedores adecuados y entregados a empresa acreditada para manejo y disposición final (l/día)
Pinturas esmalte			
Estopas impregnadas con residuos			

Tipo de Residuo	Fuente generadora	Manejo	Disposición final e indicadores de manejo y gestión ambiental
		concreto cerrado y separado de las áreas vulnerables.	
Aceite industrial	Mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos	El aceite industrial utilizado se depositará en un recipiente metálico con capacidad de 200 L.	Depositados en contenedores adecuados y entregados a empresa acreditada para manejo y disposición final (l/día)

Identificación, separación y envasado

Posteriormente serán almacenados temporalmente en contenedores de Los diferentes tipos de residuos peligrosos que se prevé que serán generados durante el proceso constructivo y operativo del Proyecto deberán ser identificados previamente, para después ser envasados y etiquetados, plástico o metal según corresponda, en el sitio específicamente asignado para su almacenamiento temporal, con la finalidad de ser entregados periódicamente a una compañía externa con autorización para su transporte, manejo y disposición final.

A cada tipo de residuo identificado se le dará un manejo diferenciado, el cual dependerá del tipo de residuo (solvente, pintura, aceite, estopa impregnada aceite y pintura) y su fuente generadora (mantenimiento a vehículos, equipo y maquinaria, etc.), así como el manejo y disposición final previstos.

Almacenamiento temporal

Durante el desarrollo del Proyecto se deberán destinar en espacios exteriores o interiores para el adecuado almacenamiento temporal seguro de los residuos peligrosos, previo a su entrega a empresas autorizadas para traslado y disposición final.

Para disminuir los riesgos de derrames, en estos sitios todos los contenedores donde se almacenen temporalmente los residuos peligrosos deberán estar colocados sobre tarimas de madera o recipientes de plástico y sólo se podrán estibar dos contenedores por línea de almacenamiento.

Para el ingreso al almacén temporal de los residuos peligrosos, independientemente del estado físico, se deberá asegurar que se reciba con las hojas técnicas de datos de seguridad correspondientes, perfectamente envasado y etiquetado con el rombo de grado de riesgo a la salud para su registro y control en una bitácora (nombre del material, peso total y fuente de origen).

En exteriores, para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos durante el proceso constructivo u operativo, se debe cumplir con las siguientes especificaciones para el sitio correspondiente:

- ✓ Contar con canal o fosa de contención, malla o muros y techos donde sea requerido.
- ✓ Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos que ahí se almacenan en lugares y formas visibles, así como extintores en buenas condiciones.
- ✓ Estar separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de productos o materias primas.

- ✓ Estar ubicado en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.

Registro en bitácora

La generación de residuos peligrosos se registrará en una bitácora que contenga al menos la siguiente información:

Nombre del residuo y cantidad generada.

- Características de peligrosidad.
- Área o proceso donde se generó.
- Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de residuos peligrosos.
- Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén, área de resguardo o transferencia, señaladas en el inciso anterior (número de manifiesto entregado por la empresa autorizada para la disposición final).

Nombre, denominación o razón social y número de autorización del prestador de servicios a quien en su caso se encomiende el manejo de dichos residuos.

Tabla 7. Ejemplo de bitácora para el registro de residuos peligrosos

Nombre de responsable:				Fecha de registro en el Almacén temporal		Nombre de la empresa recolectora, tratamiento y/o disposición final
Característica de peligrosidad (CRETIB)	Nombre del residuo	Área generadora	Peso en Kg	Entrada	Salida	

Recolección, transporte y disposición final

Una vez que los residuos peligrosos sean envasados y almacenados temporalmente, tal como se especifica en la legislación y normatividad en la materia, posteriormente la empresa prestadora de servicio debidamente acreditada recolectará y transportará los residuos peligrosos en vehículos autorizados por la Secretaría de Transporte, para su tratamiento o, en su caso, para el confinamiento de los residuos peligrosos.

Indicadores de Cumplimiento

- Medidas previstas para el manejo y disposición temporal de residuos peligrosos.
- Manifiesto de generador de residuos peligrosos.
- Relación y estimación del volumen de residuos peligrosos generados.

VI.3.3. Programa de ahuyentamiento de fauna

Introducción

En la etapa de preparación del sitio, que implica las actividades de remoción de vegetación, se da la pauta para la migración de la fauna silvestre hacia los predios aledaños al Proyecto. Este proceso natural ayuda a evitar daño a las especies de fauna.

Es importante señalar que el área del Proyecto no se considera un área de importancia ecológica ni ofrece algún servicio ambiental indispensable para la sobrevivencia de las especies faunísticas de la región, en virtud de que ha sido previamente utilizada para el desarrollo de actividades de asentamiento humano; por ello, no se prevén impactos ambientales sobre la fauna. Adicionalmente, no se identificaron especies de fauna que se encuentren bajo algún estatus de protección legal conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Aunado a esto, durante el muestreo en campo sólo se registraron individuos del grupo de aves dentro del área del Proyecto, por lo que las únicas actividades que se contemplan como medidas de mitigación son las de ahuyentamiento. No obstante, a continuación se incluyen las metodologías propuestas para el rescate y la reubicación de fauna para que, en caso de encontrar algún ejemplar dentro del AP, especialmente de los grupos de reptiles y mamíferos, a pesar de las actividades de ahuyentamiento, se cuente con las herramientas y el conocimiento necesario para poderlo reubicar de manera correcta.

Acciones de ahuyentamiento: El ahuyentamiento es una medida muy satisfactoria en comparación con un procedimiento de captura, registro y liberación posterior de ejemplares, que somete a los individuos a un nivel de estrés elevado, lo cual constituye un efecto indeseable al tratarse de especies silvestres, pues se compromete su supervivencia.

El ahuyentamiento de fauna mediante sonidos (sirenas, palos, etc.) se realizará minutos antes del ingreso de la maquinaria a las zonas de remoción de vegetación y ayudará a que los individuos de especies se puedan refugiar en zonas aledañas conservadas.

Como se mencionó anteriormente, en el área del proyecto no se registró alguna especie con estatus de conservación que se encuentre en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010; sin embargo, en caso de que durante la ejecución de los trabajos se llegara a encontrar alguna especie listada en dicha norma, como una medida precautoria se procedería a realizar su rescate y reubicación conforme a la metodología siguiente:

Delimitación del área por afectar

Para garantizar que no existirá perturbación a los grupos de fauna durante el desarrollo del Proyecto, es importante que dentro de los trabajos preliminares y como actividad prioritaria se delimite físicamente el área sujeta a afectación. Estas áreas deberán contar con señalización adecuada, vistosa y clara con el fin de afectar lo menos posible las áreas aledañas. La señalización debe ser tanto informativa como restrictiva; es decir, deberá informar a los peatones que el área delimitada debe ser respetada para evitar afectación al material orgánico producto de la remoción de vegetación.

A través de la delimitación de dichas áreas se pretende mantener la remoción de vegetación al mínimo necesario que se requiera por las bases de diseño del Proyecto, durante las diferentes etapas. En ningún caso se permitirá la realización de actividades de remoción de vegetación por medio de la utilización de fuego y/o agroquímicos, los cuales pudieran derivar en una afectación mayor al ecosistema y a la fauna asociada.

Recorridos de identificación

Previo a la remoción de vegetación se realizarán recorridos para el reconocimiento del sitio y registro de avistamientos, huellas, rastros sobre trayecto e identificación de madrigueras o sitios de oquedades, a efecto de confirmar la presencia de ejemplares de fauna silvestre susceptibles de rescate y reubicación. Para reptiles se verificarán troncos de árboles huecos y hendiduras, tocones, bajo troncos caídos o piedras, entre la hojarasca, grietas, charcas temporales y permanentes, que constituyen los microhábitats potenciales de los reptiles.

La búsqueda de aves se realizará utilizando vocalizaciones y observaciones directas. Para los avistamientos se utilizarán binoculares con aumento de 10 x 50; mientras que para la captura, se emplearán redes ornitológicas de 9 y 12 m, tanto en la tarde como en la mañana.

Identificación de sitios alternativos de refugio

Para la identificación y asignación de los sitios alternativos de refugio (área de reubicación) de la fauna que se encuentre en el área del Proyecto, y que requieran ser reubicada, se deberán tomar en consideración los siguientes aspectos antes de proceder a la liberación de los ejemplares:

- El área de reubicación deberá ofrecer la oportunidad de sobrevivencia de los ejemplares a ser reubicados.
- El área de reubicación no deberá representar un riesgo para los ejemplares reubicados o para las personas (por ejemplo: lugares próximos a carreteras o asentamientos humanos).
- El área deberá localizarse lo más cercano posible al área donde se capturó al ejemplar que requiere ser reubicado, para evitar traslados largos que puedan representar un riesgo para el ejemplar.
- El área de reubicación deberá ofrecer las mismas características bióticas y abióticas del sitio donde se realizó la captura de los ejemplares.
- El área de reubicación deberá proporcionar el alimento adecuado a los ejemplares que requieran ser reubicados.

Dependiendo del tipo de especie a reubicar, se deben tomar en consideración la territorialidad de los mismos. Es decir, se debe tomar nota de ubicación exacta de rescate del individuo, a fin de considerar entre otros puntos la caracterización del hábitat natural de las especies a ser relocalizadas, y considerar la descripción de al menos, los siguientes atributos ambientales:

- Cobertura de la vegetación.
- Estructura de la vegetación.
- Fisionomía de la vegetación.
- Exposición y altura geográfica.
- Tipo de sustrato.
- Distancia a cursos de agua (en casos que se justifique).

- Distancia a construcciones, proyectos o actividades antrópicas para identificar factores de amenaza (ejemplo: caminos, rutas, autopistas, extracción de tierra, asentamientos humanos, etc.)

Una vez identificadas las áreas de reubicación o sitios alternativos potenciales se registrarán en una bitácora que deberá contener al menos lo siguiente:

- Ubicación geográfica con coordenadas UTM.
- Proximidad al sitio de captura.
- Caracterización general de vegetación y en su caso fauna, así como su similitud con la del sitio de captura.
- Proximidad con sitios de asentamientos humanos.
- Características del sitio que aseguren la sobrevivencia del ejemplar a reubicar.

El personal responsable deberá delimitar y asignar los sitios potenciales para la reubicación y liberación del ejemplar rescatado. Los sitios potenciales a reubicar y liberar especies deben ser en zonas con características ambientales similares al área de del Proyecto donde haya sido rescatado. El personal responsable asignará las actividades necesarias de preparación previa al rescate de individuos.

Rescate de individuos

Para la captura y rescate de especies faunísticas presentes en el área de afectación del Proyecto y susceptibles de ser rescatadas, principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción, se emplearán los siguientes métodos de captura y liberación.

Métodos de captura

Los métodos de captura para reptiles y mamíferos pequeños difieren entre grupos y entre especies, especialmente para el grupo de los mamíferos pequeños que poseen hábitos fosoriales y cursoriales.

En el contexto de las medidas de rescate y reubicación se recomiendan los métodos menos invasivos para la fauna, rápidos y de menor costo de implementación, además de indicar la época del año, horas del día y condiciones ambientales propicias para aumentar la probabilidad de captura en cada uno de los grupos (ver Tabla siguiente).

La medida de rescate y reubicación idealmente debiera ejecutarse fuera del período reproductivo, con el objetivo de no intervenir el proceso de reproducción de las especies, a través de la captura de individuos. Sin embargo, debido a que existe un desconocimiento generalizado sobre la historia natural de la mayoría de las especies de reptiles y mamíferos pequeños (*Méndez y Correa 2008*), se hace difícil determinar un periodo reproductivo donde se impida ejecutar esta medida.

Además, que algunos períodos pueden coincidir con las épocas del año más propicias para la captura de individuos, especialmente en reptiles, como se muestra a continuación.

Tabla 8. Época del año, hora del día, condición ambiental y método de captura para reptiles

Grupo	Época del año	Hora del día condición ambiental	Técnica
Reptiles ¹	Preferentemente Primavera - verano	Durante el día (Soleado y baja humedad T° > 18°C)	• Captura con lazo, muestreo activo • Redes de mano • Manual

Traslado

En el traslado de la fauna capturada es importante considerar las condiciones físicas empleadas para la retención de los individuos de los distintos grupos, y el tiempo transcurrido desde la captura hasta la liberación de los ejemplares (ver siguiente Tabla).

Tabla 9. Condiciones y tiempo de traslado de los individuos rescatados².

Grupo	Condiciones	Tiempo de traslado
Reptiles	Recipiente plástico con aire o bolsas de género o papel, una por ejemplar *	Máximo 10 horas
Mamíferos pequeños	En la misma trampa de captura o en jaulas, con alimento (agua/fruta durante mantención)	Antes del atardecer

Marcaje

El uso y selección de la mejor técnica de marcaje debe estar subordinada a los objetivos del estudio, la biología de las especies, estado de desarrollo de los individuos, el método de monitoreo escogido y también de los recursos disponibles (Norton 2014).

Evaluaciones de corto plazo pueden realizarse a través del uso de técnicas no invasivas, que al ser aplicadas de manera eficiente también permiten el reconocimiento individual de los especímenes relocados (Tellería, 1986) (ver siguiente tabla).

Tabla 10. Tipo de marcas recomendadas por grupo y duración³.

Grupo	Tipo de marcas	Temporalidad de la marca
Reptiles	Coloración (Pintura)	Máximo 1 mes
Micromamíferos	Crotales	Permanente
	Coloración y/o corte de pelo	Máximo 3 semanas

Liberación

Con el objetivo de asegurar éxito en la relocalización se requiere una adecuada preparación y capacitación de los encargados, una planificación de todas las etapas, el reporte de resultados y el uso de indicadores

¹ (Lips & Reaser 1999), 2 (Eymann et al. 2010); (Shine & Koenig 2001); (Norton 2014), 3 (Maldonado 2007), 4 (Mills et al. 1998; Muñoz-Pedrerros y Yáñez 2009).

² (Bustamante et al. 2009).

³ Halliday, 2006; Ferner 2007; y Norton et al. 2014); 2 (Beausoleil et al. 2004); 3(Wilson et al. 1996 Gibbons y Andrews 2004, Muñoz-Pedrerros y Yáñez 2009).

(Germano & Bishop 2009). La liberación de animales relocalizados, requiere tener en consideración los siguientes aspectos:

- Liberar pocos individuos en cada lugar (logra un espaciamiento adecuado de los organismos y evita las agresiones entre individuos de la misma especie) para no superar la capacidad de carga del sitio.
- Liberar individuos adultos separados de infantiles y juveniles.
- Liberar una proporción de machos y hembras acorde con la estructura de la especie (territorial, polígama, etc.).
- No liberar depredadores cerca de presas (ej. liberar culebras e iguanas lejos de otras lagartijas, liberar yacas lejos de lagartijas y roedores juveniles).
- Evaluar la condición sanitaria de los individuos.
- Registrar marcas o cicatrices de los especímenes para favorecer su posterior identificación.

No realizar la relocalización si el animal presenta problemas evidentes de salud o está muy estresado (ejemplo: grandes concentraciones de ácaros o parásitos).

Para la liberación, existen dos estrategias: rápida (*hard release*) y lenta o suave (*soft release*). En la liberación rápida los animales se liberan inmediatamente a su nuevo ambiente, tratando que encuentren refugio rápidamente. En la liberación lenta se les proporciona alimento, refugio y se les mantiene en un lugar cerrado (usualmente con malla de alambre) por algunos días hasta que se han aclimatado al nuevo hábitat (Bright y Morris 1994). Este tipo de liberación puede reducir los movimientos de dispersión y mortalidad post-liberación (Massei et al. 2010). En la siguiente tabla se presenta el tipo de liberación por grupo y el momento del día para realizarlo.

Tabla 11. Tipo de liberación por grupo taxonómico.

Grupo	Tipo de liberación	Horas del día
Reptiles	Rápida	Durante el día (soleado)
Micromamíferos	Lenta en especies sensibles	Durante el día
	Rápida en otras especies	

Técnicas de captura para mamíferos

Se realizarán recorridos previos al inicio de actividades para la identificación de nidos y madrigueras que pudieran ser afectadas por la maquinaria y equipo empleado en las etapas de preparación del sitio y construcción. En caso de encontrar madrigueras o nidos, se verificará visualmente si se encuentra o no ocupada.

La captura de mamíferos se realiza ya manualmente, con aparatos mecánicos (trampas), con la inyección de drogas a distancia o usando drogas administradas oralmente a través de cebos. Los progresos recientes en el uso de tranquilizantes y anestésicos (drogas) han sido un factor importante en el éxito de distintos programas de manejo de fauna silvestre.

Trampas de acero y resorte

Los agentes dedicados al control de depredadores han usado diferentes trampas de acero de fabricación comercial, conocidos como cepos (que sujetan un miembro animal). Los cepos de acero que representan un recubrimiento de hule han sido exitosos en la captura de carnívoros y otros grandes mamíferos sin causarles daño. Dentro de las trampas letales tenemos a las trampas de cuerpo conibear. Para mamíferos pequeños tenemos las trampas más comunes como las trampas de resorte, pero ésta última no se recomienda porque son letales.

Trampas – cajas

Los pequeños mamíferos también pueden ser capturados con trampas de cajas Sherman, Havahart y Víctor. Para mamíferos medianos existen trampas Tomahawk de diferentes tamaños, plegables o fijas, con una o dos puertas abatibles.

En caso de encontrar individuos presentes se emplearán trampas tipo Sherman (para mamíferos pequeños) y jaulas (para mamíferos medianos) con apoyo de puentes naturales.

Trampas-Corral

Para la captura de animales de caza mayor se utilizarán corrales-trampa, donde se conducirán los animales mediante el uso de diferentes señuelos y cebos. Generalmente son estructuras permanentes construidas con madera y alambre.

Redes-trampa

En caso de que se observaran murciélagos, de ser necesario serán capturados mediante redes de nylon (redes de neblina) que se fabrican de diferentes largos y altos, así como de diferentes tamaños de la luz en la trama.

Técnicas de captura para Avifauna

La técnica recomendada para la captura de aves es la técnica de Redes de Niebla. Las redes de niebla modernas están fabricadas de nylon y varían en el tamaño de la malla y longitud. No obstante, a pesar de que se describen las técnicas de captura para aves en este capítulo, es importante señalar que para este caso no se llevará a cabo la captura de aves, sino que simplemente se implementará la técnica de ahuyentamiento.

Las lesiones y muertes de las aves en ocasiones ocurren por la captura y manejo, incluso cuando manejadores y anilladores con mucha experiencia siguen los procedimientos necesarios, sin embargo, las lesiones y/o muerte de aves capturadas con redes de niebla no son frecuentes.

La determinación de tasas de mortalidad relacionadas a la captura y marcaje es difícil porque la captura, manejo y marcaje pueden estar próximas al momento del deceso, pero no ser la causa de éste. Un ave que muere en la red o durante el manejo, puede tener una lesión, enfermedad o condición previa tal como

parasitismo severo que ocasione la muerte. En ausencia de evidencias de lesión o depredación, la causa de muerte puede no ser evidente sin una necropsia.

Las redes instaladas para especies diurnas deberán de ser cerradas o desinstaladas al ocaso para evitar captura accidental de especies nocturnas, y viceversa. Cuando las redes se cierran, se deben de colocar pinzas para ropa o algún otro seguro para evitar que el viento las despliegues de nuevo; las secciones sueltas pueden atrapar aves nocturnas, o aves activas en las primeras horas del día. Cuando las redes de niebla se instalen cerca del suelo, es importante limpiar el área de vegetación y otros residuos de manera que las aves no sean pasadas por alto cuando se revisan las redes. Aunado a esto, es más difícil extraer un ave de la red cuando ésta se encuentra enredada en la vegetación.

Las redes de niebla deberán de ser revisadas con frecuencia; el número de redes instaladas debe reflejar el número de mano de obra capacitada que está disponible para revisarlas (Recher et al. 1985). Las aves son susceptibles al calor, frío, sed y hambre y no deben permanecer en las redes más tiempo del necesario (Recher et al. 1985). Si el sustrato debajo de una red se calienta por el sol, pueden alcanzarse temperaturas letales para aves pequeñas en corto tiempo. Igualmente, el frío extremo plantea un problema similar, especialmente para especies pequeñas. Las redes deben de estar sombreadas o posicionadas de manera que eviten la exposición directa al sol. El trapeo o atrapado con red debe de ser evitado en temperaturas menores a los 0° o superiores a los 35°C, o en climas ventosos o lluviosos. Las redes y trampas deben de ser observadas o revisadas por lo menos cada 20 minutos durante la temporada de anidación, migración, o si está más caliente o frío debido a las condiciones microclimáticas del área y cada 30 minutos (por lo menos una vez por hora) durante el resto del año.

Se deberán instalar medidas contra la depredación. Si los depredadores en el área parecen estar observando las redes, éstas deben de ser plegadas. Si un ave es capturada por un depredador, se revisarán las redes más frecuentemente o se plegarán. Los depredadores terrestres –inclusive las ranas – pueden extraer aves del panel más bajo de una red, así que puede ser adecuado levantarla un poco para prevenir este problema. La eliminación de depredadores no es una opción aceptable, y eliminar aves rapaces es un delito federal al Tratado de Aves Migratorias (16 U.S.C. 703 et seq.). Antes de liberar aves, hay que buscar si hay depredadores en el área y revisar la condición del ave. Las aves que han sido capturadas pueden estar desorientadas, débiles o más lentas, lo cual dificulta que evadan a los depredadores. Las hormigas de fuego y otros insectos pueden ser problemáticos. Despejar la vegetación por debajo de las redes y levantarlas para evitar contacto con vegetación o suelo es necesario en estos casos.

Adicionalmente es bueno saber si hay mamíferos mayores en el área, y que son conocidos por ocasionar problemas a las redes de niebla.

La extracción de aves de las redes de niebla requiere de entrenamiento y destreza adquirida por experiencia. Un gancho para tejer delgado puede ser utilizado para ayudar a extraer aves enredadas de una red. Unas tijeras pequeñas o navaja pueden ser utilizadas para cortar la red en los casos más difíciles. No es frecuente que un ave se enrede de la lengua en la red, pero en estos casos hay que tener sumo cuidado al retirarla.

Técnicas de captura para herpetofauna

Captura directa

Los reptiles pueden atraparse manualmente al buscarlos en su ambiente, por ejemplo, debajo de rocas o troncos y otros objetos en los que pueden esconder. Es recomendable usar guantes de cuero al buscar reptiles o revisar trampas. Especialmente cuando hay riesgo de encontrar serpientes venenosas.

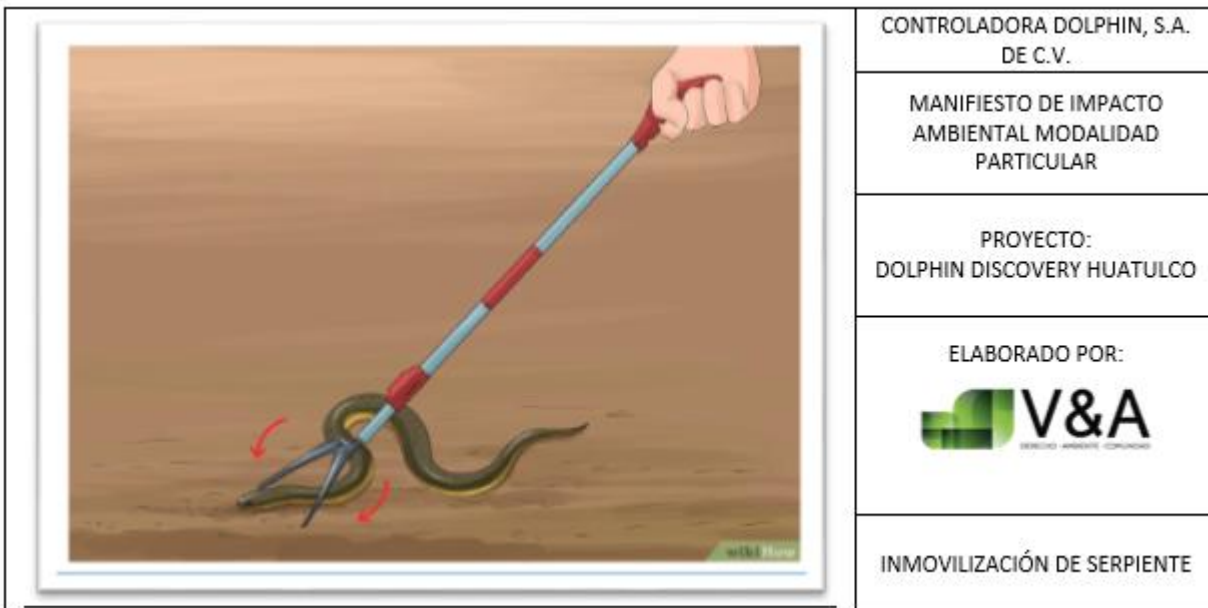
El uso de una lazada de cuerda delgada sujeta al extremo de una vara o de una caña de pescar es una técnica efectiva para atrapar por el cuello a lagartijas de diversos tamaños y de comportamiento huidizo cuando se posan momentáneamente en lugares al alcance de una persona.

Los ganchos o bastones herpetológicos son de gran ayuda para la captura de reptiles ya que, al remover hojas, piedras, troncos, ramas, etc., se puede evitar una mordedura además de no maltratar a los organismos por capturar.

Para el rescate de reptiles se emplearán pinzas y ganchos controladores o en su caso una vara para su manipulación. Para el traslado es recomendable utilizar un costal para que el reptil se tranquilice y se pueda trasladar de forma segura al sitio de reubicación asignado.

La captura de serpientes requiere de un procedimiento que consiste en inmovilizar la cabeza. Primero se sujeta la cabeza con un bastón herpetológico contra el suelo en un lugar firme y se toma la parte posterior de la cabeza con los dedos pulgar y medio, al mismo tiempo colocando el dedo índice en la parte superior, con la otra mano se sujeta el cuerpo (ver figura), posteriormente se deposita en una bolsa de tela, introduciendo primero la parte posterior, el saco debe torcerse, doblarse y amarrarse en un extremo. Es conveniente transportar la bolsa alejada del cuerpo, no es recomendable que un solo colector lleve una serpiente venenosa, ya que podría necesitar ayuda en caso de mordedura.

Figura 5. Manipulación de una serpiente para inmovilizarla



Captura con trampas y barreras de desvío

Las trampas terrestres con barrera de desvío han sido ampliamente utilizadas en inventarios de la herpetofauna, debido a su efectividad en la captura de reptiles que difícilmente se pueden capturar por otros métodos. Se han probado diferentes materiales con la finalidad de facilitar su instalación y disminuir costos. Como su nombre lo indica, este tipo de trampa consiste en construir una barrera física que impide el libre tránsito de los animales que deambulan en un área dada, los que pueden ser atrapados al entrar en trampas de foso y/o trampas de cilindro o de embudo colocadas junto a la barrera.

El material de la barrera puede ser lona de plástico o lámina de aluminio o galvanizada enterrado en el suelo 10 cm, y con al menos 50 cm sobre el suelo para atrapar a los organismos que entran y salen del área. Las trampas de foso son cubetas o botes de 5 a 20 litros de capacidad que se instalan junto a la barrera enterrados a ras de suelo y separados entre 5 a 10 metros dependiendo de la longitud de la barrera. Cada trampa de foso requiere de orificios de drenaje en el fondo y de una cubierta de madera o plástico levantada de suelo unos 5 cm. La revisión de las trampas se realiza visitando cada una diariamente o en días alternados.

Reubicación en sitios alternativos

Los ejemplares de fauna rescatados una vez identificados y registrados, serán trasladados de la manera más inmediata posible a áreas semejantes a su hábitat o sitio de captura, lo que favorecerá la pronta recuperación de la fauna rescatada.

Registro en bitácora

A todos los individuos capturados y reubicados se les deberá de tomar datos taxonómicos, morfométricos, fotografías, coordenadas de captura y liberación, así como información de las condiciones del hábitat. Esto se especificará en el siguiente formato de registro:

Tabla 12. Propuesta de formato de bitácora de manejo de fauna silvestre

Registro de rescate y reubicación de fauna										
Responsable				Fechas de actividades de captura						
Actividades de captura				Actividades de reubicación						
Especie	Nombre común	Hora de captura	Lugar de captura		Fecha de reubicación	Hora	Lugar de reubicación		Observaciones	
			X	Y			X	Y		

Respecto al anexo fotográfico, se deberá indicar a pie de cada imagen el nombre científico en cursivas de cada ejemplar capturado, así como el nombre común.

Programa de actividades

El Proyecto contempla un periodo de 2 años para la etapa de Preparación del sitio y Construcción, por lo que el ahuyentamiento de fauna se debe implementar durante las actividades de esa etapa, tomando en cuenta que en caso de encontrar algún individuo dentro del AP que no sea ahuyentado durante ese tiempo, se realizará su rescate y reubicación de forma adecuada.

A continuación, se presenta el cronograma de actividades propuesto para la Estrategia Manejo de Fauna.

Tabla 13. Cronograma de actividades

Etapas del proyecto/actividades	Año/meses																							
	Año 1												Año 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Delimitación del área de remoción de vegetación																								
Recorridos de identificación																								
Acciones de ahuyentamiento																								
Rescate y protección de fauna silvestre																								
Remoción de vegetación																								
Inicio de construcción																								

VI.3.4. Programa de reforestación

Introducción

Ante el compromiso ambiental del Proyecto para la protección y conservación de flora, se plantean estrategias ambientales bajo un programa debidamente estructurado, en el que se incluyen actividades de revegetación orientadas al fortalecimiento y restauración del hábitat, a fin de conservar y proteger el ecosistema, así como los servicios ambientales que éstos nos brindan. Todas ellas en su conjunto forman parte integral del Programa de reforestación.

Es importante señalar que el área en donde se pretende llevar a cabo el Proyecto carece de vegetación forestal, ya que únicamente se registró la especie *Cryptocarpus pyriformis* en el estrato herbáceo. Por lo tanto, no se plantea la implementación de un programa de rescate y reubicación de flora, pero sí un programa de reforestación con el objetivo de

La revegetación de un espacio degradado se refiere a la implantación de una cubierta vegetal estable (autóctona o alóctona) cuya finalidad puede ser variable: estabilizar terrenos en pendiente, controlar la erosión, mejorar el aspecto visual, etc., y en particular para el Proyecto sería controlar la erosión. Esta última actividad es un proceso en la cual se cubre con plantas de especies nativas en espacios que fueron deforestados.

En general, las acciones propuestas en la implementación y ejecución del programa de reforestación son la revegetación y el monitoreo como seguimiento para un mayor porcentaje de éxito.

Objetivos

- Determinar e implementar las técnicas para la revegetación más adecuadas, considerando la geomorfología, pendiente, orientación y forma del terreno.
- Facilitar la recuperación de la cubierta vegetal y minimizar los impactos asociados a la vegetación.

Acciones propuestas

A continuación, se expresan las actividades de revegetación que se llevarán a cabo.

Personal especializado requerido

Para la implementación del programa se requiere de un especialista que se responsabilice de coordinar las acciones de revegetación y monitoreo.

Dentro de las tareas asignadas para el responsable técnico se encuentra garantizar que el personal que se desempeñe durante el desarrollo del Proyecto cumpla con las medidas para la protección y conservación de las especies vegetativas.

Actividades de revegetación

La revegetación es un proceso en el cual se cubre con plantas en especial de especies nativas, espacios que fueron deforestados.

Las técnicas más frecuentes de revegetación son las siguientes:

- 1.- Siembra:
 - Siembra en hileras
 - Siembra en voleo convencional
 - Hidrosiembra
 - Siembra en hoyo
- 2.- Plantación
- 3.- Técnicas mixtas

Acciones principales

- El área a revegetar propuesta corresponde a la misma área de afectación por la construcción del Proyecto; es decir, la plantación y mantenimiento de árboles se hará a los alrededores del área del Proyecto, con la finalidad de cubrir una superficie igual a la afectada por el desarrollo del Proyecto.
- Determinación de las especies vegetales adecuadas para la revegetación. Los árboles serán adquiridos como parte del programa de reforestación y servirán también para amortiguar los niveles de ruido que se generen por la operación del Proyecto.

- Preparación del terreno a revegetar. Esta actividad consiste en distribuir una capa de tierra vegetal o suelo de mejor calidad para mejorar las deficientes condiciones nutricionales e incrementar la capacidad de retención de agua; si el presupuesto del Proyecto no lo permite, se prepara el terreno con arado o rastrillado, para facilitar la recepción y germinación de la planta o semilla.
- Trasplante y siembra de los ejemplares vegetales.
- Mantenimiento del área revegetada. Sólo riego de apoyo en el momento de la siembra.
- La actividad de plantación se realizará en la etapa de operación del Proyecto
El avance del desarrollo de los árboles (% de supervivencia) se indicará en los reportes anuales que se presenten a la SEMARNAT.

Técnica de revegetación

El éxito de las iniciativas de revegetación emprendidas está en imitar a la naturaleza en la medida de lo posible, por lo que debe basarse en el conocimiento de nuestros ecosistemas y en su respuesta a las perturbaciones.

La dinámica de la revegetación natural que se da en las escombreras presenta varias características originales que la diferencian de la sucesión secundaria: comienza sobre suelo no desarrollado, sobre un sustrato no colonizado previamente por organismos y con un banco de semillas casi inexistente.

Los métodos para el establecimiento de las especies pueden ir desde la simple siembra a voleo o en surcos, hasta la plantación, o técnicas más sofisticadas como la hidrosiembra. La plantación es una técnica de revegetación que consiste en la creación de nuevos recursos forestales a través de plantaciones establecidas por el ser humano. Con su aplicación se pretende, no tanto la introducción de especies nuevas, sino más bien la recuperación de terrenos que por algún tipo de impacto puedan caer en abandono o desertificación. Esto sucede gracias a que su desarrollo limita el problema de la erosión desde los primeros estadios de la sucesión.

Para llevar a cabo el proceso de la plantación es conveniente conocer si las especies a utilizar son las adecuadas para el área de estudio, ya que este punto puede ser la clave del éxito de la restauración.

En la técnica de plantación se realiza lo siguiente:

Planificación del cultivo

Es importante conocer las diferencias del sitio que pueden existir entre los predios para dar un uso apropiado a los suelos, eligiendo el negocio productivo o la intervención en el terreno que otorgue los mayores beneficios.

Objetivo

El principal objetivo de esta plantación es el de mitigar los impactos ambientales generados por el Proyecto.

Estudio físico del lugar

Determinación de la superficie útil que se destinará a la plantación teniendo en consideración las condiciones de calidad de suelo y disponibilidad de agua que posee el sitio.

Elección de la especie

Las especies deben de elegirse considerando las condiciones edafoclimatológicas que existen el sitio, permitiendo que el rendimiento de la plantación, la calidad de las especies vegetales, y la protección y conservación del recurso del suelo sean altos.

Indicadores de cumplimiento programa

Se establecieron indicadores generales que permiten obtener una visión general de los resultados obtenidos a partir de la aplicación del programa integral.

Los indicadores a seguir son:

- Porcentajes de sobrevivencia de acuerdo con las condiciones fitosanitarias de plantación de especies para la revegetación.
- Superficie total acumulada revegetada.

Con lo anterior las medidas de éxito serán evaluadas con los resultados obtenidos y en consecuencia podrán representarse en mapas de distribución de los sitios muestreados con la información de línea base correspondiente al mapa de vegetación de la zona del Proyecto. Todo lo anterior permitirá la determinación las medidas de acción a tomar, así como medidas de mitigación ante la presencia de impactos sobre las áreas monitoreadas.

Cronogramas de actividades

A continuación, se presenta el cronograma de actividades del programa de reforestación.

Tabla 14. Cronograma de actividades del programa de reforestación

Etapas del proyecto/actividades	Programa de reforestación	Año/meses																																				
		Año 1												Año 2												Año 3												
		Ejecución del programa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Construcción	Acciones de revegetación																																					
Áreas propuestas para reforestación																																						
Determinar las especies vegetales																																						
Preparación del terreno																																						
Mantenimiento de revegetación																																						
Operación y mantenimiento	Acciones de monitoreo																																					
Monitoreo e la reforestación																																						

VI.3.5. Programa de conservación de suelo

Introducción

Como parte del Proyecto, se realizarán obras y actividades relacionadas con la excavación para la construcción de la alberca para los delfines. Ante este desarrollo de obras, se prevé la adopción de medidas de tipo preventivo, de mitigación y correctivo, para el control de la erosión.

Objetivo

Compensar los impactos ambientales que se ocasionen durante la realización del proyecto sobre la vegetación y el suelo; provocada principalmente por las actividades de remoción de vegetación, nivelación y compactación del terreno durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto.

Metodología

Los trabajos de restauración y conservación de suelos que se realizarán incluyen obras mecánicas, consistentes en el acondicionamiento y estabilidad del talud en el sitio, a fin de permitir posteriormente la implantación de prácticas vegetativas (pastización, revegetación y/o reforestación).

Impactos ambientales atendidos

Se atenderá la pérdida de suelo implementando medidas que eviten o disminuyan la erosión.

Estrategias propuestas

Para evitar o controlar la contaminación y/o erosión del suelo se propone la implementación de las siguientes medidas:

- Los residuos vegetales producidos por la remoción de vegetación y que no sean maderablemente útiles deberán ser triturados con un equipo adecuado. El material triturado deberá ser colocado sobre el suelo natural para evitar la erosión y posteriormente ser dispuesto conforme a lo indicado por la autoridad municipal competente.
- Todos los materiales pétreos que se utilicen para la construcción del proyecto deben provenir de sitios debidamente autorizados.
- La madera empleada en la construcción del proyecto debe provenir de aserraderos y/o establecimientos comerciales debidamente autorizados.
- Deberá realizarse el rescate de tierra vegetal y, en caso de no utilizarse para relleno y/o reforestación, deberá trasladarse a donde la autoridad municipal lo indique.
- Para evitar la contaminación del suelo, dentro del área del proyecto se colocarán contenedores para basura rotulados con las leyendas: orgánica e inorgánica, y se promoverá en todo momento la separación correcta de los diferentes tipos de residuos. Durante todas las etapas del Proyecto se cumplirá con el programa de manejo integral de residuos propuesto.
- En conjunto con el programa preventivo y correctivo de maquinaria y equipos, se verificará que no se almacenen combustibles dentro de la zona de obras del proyecto durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Monitoreo de los indicadores de seguimiento

La finalidad del monitoreo de los indicadores de seguimiento es propiamente vigilar el cumplimiento del Programa de Conservación de Suelo. Las acciones previstas para el seguimiento de los indicadores serán las siguientes:

- ✓ Se elaborarán informes de las actividades propuestas en el presente programa.
- ✓ En dichos informes se integrarán las evidencias fotográficas del cumplimiento de las acciones que se llevaron a cabo, así como copia de los registros de las bitácoras y demás documentación probatoria de la aplicación del programa. Finalmente, se integrará un informe anual.

A continuación, se muestra la propuesta de bitácora de manera enunciativa más no limitativa:

Tabla 15. Ejemplo de bitácora de registro de actividades de conservación de suelo

Nombre del Responsable Técnico:							
Registro de Actividades	Ubicación del sitio		Especificar la actividad de protección de erosión		Fecha de actividades:		
	x	y			Observaciones:		

Responsable de las acciones

El primer responsable de que se cumpla con cada una de las acciones propuestas en el presente programa es el promovente del Proyecto, ya que tendrá el dominio de designar la persona responsable para la verificación de la ejecución de las actividades del Programa de Conservación de Suelos.

El personal especializado será la persona responsable de coordinar y dar seguimiento a todas las acciones y actividades requeridas para el cumplimiento de las tareas señaladas en este documento, indicando el cargo, la dirección del centro de trabajo y las funciones que va a desempeñar el personal designado o contratado para la realización de las actividades programadas.

Finalmente, con la aplicación de cada una de las acciones previstas y con el seguimiento de cada uno de los indicadores propuestos para su evaluación, se espera que la conservación del componente suelo sea exitosa.

VI.3.6. Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipos

Para lograr el funcionamiento correcto de los diversos equipos y vehículos que se utilizarán durante el desarrollo del Proyecto se han establecido las medidas de supervisión, gestión y control de los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo.

Por lo anterior, el presente programa está integrado por objetivos, una descripción detallada de las actividades que se realizarán y un cronograma en los que se asentarán los resultados obtenidos.

El programa es una guía detallada de las actividades que deben desarrollarse para mantener en óptimas condiciones la maquinaria y equipo, además de representar un ahorro de tiempo para la detección de fallas de los mismos.

Asimismo, se busca cumplir con las normas establecidas en cuanto a nomenclaturas de nombres de equipo, nombres de usuario y direcciones de red. Por lo cual, se han desarrollado procedimientos que garanticen el funcionamiento correcto de la maquinaria utilizada en el desarrollo del Proyecto. Dichos procedimientos se dividen en:

- **Mantenimiento Preventivo.** - Es la actividad que permite prevenir daños mayores a los equipos, de forma que se ahorre tiempo y dinero.
- **Mantenimiento Correctivo.** - Cuando un equipo deje de funcionar, es necesario diagnosticarlo y llevar a cabo su reparación.
-

Objetivos

Los objetivos específicos de este programa son los siguientes:

- a) **Mantenimiento preventivo:** detectar fallas repetitivas, aumentar la vida útil de los equipos, disminuir costos de reparaciones. Las tareas de mantenimiento preventivo incluyen acciones como cambio de piezas desgastadas, cambios de aceite y lubricantes, etc.
- b) **Mantenimiento correctivo:** Reparar diferentes partes de los equipos y vehículos en el momento en que dejan de funcionar o fallar.
- c) **Mantenimiento vehicular:** Conservar en óptimas condiciones de uso los vehículos y equipos; gestionar las necesidades para el mantenimiento preventivo correspondiente.

Metodología

En el presente programa se establecerán los tiempos en los cuales se retirarán las máquinas para ser llevadas a talleres autorizados (fuera del área del Proyecto), para su reparación, con lo cual se evitará que el equipo emita contaminantes a la atmósfera fuera de los niveles permitidos o presente derrames de aceite y/o combustible. Posteriormente a los mantenimientos y, en caso de que durante una inspección visual se detecten emisiones no controladas, los vehículos tendrán que ser remitidos nuevamente al taller para repetir el procedimiento de reparación.

En caso de que existan empresas contratistas trabajando en el área del Proyecto, éstas deberán ajustarse a los mantenimientos periódicos empleando la estrategia interna de mantenimiento preventivo o elaborando uno propio, en cualquier supuesto deberán elaborar reportes e indicadores necesarios para los informes de desempeño ante la Autoridad.

Es importante mencionar que el mantenimiento constante también servirá para mitigar la cantidad de ruido y contaminación generada, al mejorar el desempeño de los vehículos y maquinaria, acercándolos a su diseño original.

Medidas específicas

Las medidas que se realizarán dentro de este programa son las siguientes:

-Mantenimiento de maquinaria.

Este mantenimiento mitigará los efectos negativos que se pueden causar a la calidad del aire por dispersión de ruido y contaminantes, así como la afectación que pueda ocurrir al suelo por derrame de aceites u otros químicos automotrices o hidrocarburos por algún desperfecto en la maquinaria.

-Diagnósticos y supervisión.

Dentro del programa se prevé la formación de un equipo de trabajo que de manera periódica realice revisiones a los componentes que se monitorean de los vehículos, equipos y maquinaria sujeta a mantenimiento.

Dicho equipo de trabajo ejecutará dos funciones principales: diagnósticos con respecto a la operación de los equipos y sus componentes y supervisiones conforme a los procedimientos y lineamientos establecidos por la promovente.

En ambos casos, la correcta detección de anomalías o desviaciones ayudará a prevenir el mal funcionamiento de los equipos evitando así afectaciones al entorno, principalmente al componente ambiental de suelo e hidrología superficial.

-Análisis de fallas.

Este concepto incluye la predicción y probables fallas que puedan ocurrir. Este análisis es realizado por un grupo de expertos y toma en cuenta todos los datos registrados por los usuarios del programa. De esta manera, es posible determinar cuál es la probabilidad de ocurrencia de una falla específica por falta de mantenimiento; por ejemplo, el desgaste en las bandas de un motor o la oxidación de una pieza de metal.

-Procedimiento de mantenimiento vehicular.

Cada marca y tipo de vehículo tiene características individuales que determinan el procedimiento de rutina necesario. Por lo anterior, es necesario seguir de forma fiel el procedimiento de mantenimiento recomendado por el fabricante en sus cuadros y manuales de servicio.

Es importante establecer un programa definido y efectivo, registrar cada labor de mantenimiento o reparación para asegurar un funcionamiento regular y continuo.

A continuación se presentan algunos aspectos relacionados con el mantenimiento de los vehículos:

-Lubricantes:

Dentro la estrategia de mantenimiento preventivo, se debe poner especial cuidado a la selección del aceite que debe usarse, así como al periodo del cambio del mismo. Lo anterior depende de diversos factores, tales como el tipo de vehículo, el tipo de combustible, la calidad y clase del aceite.

Los lubricantes desempeñan seis funciones principales en los motores de combustión interna:

- a) Lubricación:** Cuando se lubrican superficies sujetas a movimientos relativos, se está disminuyendo la fricción entre ellas y con ello se evita el desgaste, el recalentamiento y la pérdida de potencia del motor. Esta es la principal función del lubricante.
- b) Refrigeración:** El aceite lubricante al circular absorbe parte del calor que se genera dentro del motor y lo disipa al exterior a través del cárter del motor.
- c) Sellador:** El aceite forma una película que impide que se filtre al cárter, la mezcla de aire combustible.
- d) Limpiador:** El aceite posee ciertas propiedades que se encargan de mantener en suspensión las partículas contaminantes, evitando que éstas se depositen en la superficie del motor y por lo tanto se mantiene limpio interiormente.
- e) Protección contra la corrosión:** El aceite contiene ciertos neutralizantes contra los productos formados de la combustión, protegiendo el motor contra la corrosión.
- f) Protección contra el desgaste:** En determinados descansos (cojinete), como por ejemplo en la biela, la película de aceite sufre periódicamente grandes aumentos de presión. Las propiedades de resistencia de películas del aceite deberán ser capaces de soportar estos aumentos de presión, de modo que impidan el contacto metálico directo entre eje y descanso.

-Llantas (neumáticos)

El tipo de neumático, la presión adecuada y el alineamiento correcto son factores importantes para economizar el combustible, así como para alargar la vida útil del mismo, obtener una mayor seguridad en el viaje y una mayor estabilidad del vehículo.

-Presión adecuada del neumático:

Cada neumático tiene sus elementos constitutivos que están calculados y coordinados para que resistan los esfuerzos ejercidos por la presión de inflado prevista. Cuando ésta es más baja o más alta que la recomendada, el equilibrio de las fuerzas se modifica, provocando una destrucción prematura del neumático a consecuencia de los esfuerzos anormales que sufre.

Una presión más baja provoca una mayor oposición al rodado, por otro lado, una presión más alta produce una pérdida de agarre. En ambos casos se está dando una pérdida de energía, con la consecuencia de un mayor consumo de combustible. Para no romper ese equilibrio de fuerza es indispensable.

-Alineamiento

El alineamiento correcto de los neumáticos permitirá tener una mejor estabilidad de su vehículo, por lo tanto, una mayor seguridad en el viaje.

Por el contrario, un mal alineamiento produce una serie de defectos entre los que se pueden mencionar los siguientes:

- Un desgaste prematuro de las bandas de rodamiento.

- Se debe invertir parte de la energía producida por el motor para vencer la fuerza adicional que se produce por el desalineamiento.
- El desgaste rápido producido por el desalineamiento del tren puede afectar adversamente la estabilidad, debido a las fuerzas adicionales que se producen.
-

-Afinación del motor.

El motor de los vehículos funcionará de manera más suave y económica cuando esté correctamente afinado. Normalmente el afinamiento del motor consiste en realizar lo que se llama un tune-up y que incluye las siguientes actividades, las cuales varían según el tipo de combustible del vehículo.

-Diésel

- Calibrar bomba de inyección
- Cambio de filtros de aire, aceite y combustible
- Cambio de puntas de inyección
- Revisión de candelas de precalentamiento.

Las ventajas que resultan de un adecuado afinamiento se pueden resumir de la siguiente forma:

Para diésel y gasolina

- Mejora la combustión, implica ahorro de combustible.
- Alarga la vida útil del motor, evitando desgastes prematuros.
- Mayor seguridad a la reducción de la posibilidad de una falla mecánica.
- Mayor economía, ahorro de combustible, ahorro de un mantenimiento correctivo.
- Disminuye la contaminación ambiental.

-Justificación

- a) Al realizar el tune-up se afina el motor, por lo que éste mejora las condiciones aptas dentro del motor para que se realice una mejor combustión y, por lo tanto, un mejor aprovechamiento de la energía.
- b) Al darse una combustión mejor, el motor sufre menor desgaste, por lo que la vida del mismo se puede ver alargada. Al realizarse una buena combustión, se evitan esfuerzos innecesarios en el motor.

Revisión de rutina del vehículo

1. **ACEITE DE MOTOR:** Medir y rellenar si hay faltante con el mismo tipo de aceite que le puso cuando hizo el cambio.
2. **AGUA:** Revisar y rellenar.
3. **BATERIA:** Revisar, corregir la falta de líquido o suciedad en los bornes.
4. **LÍQUIDO DE FRENOS:** Revisar en bomba de frenos y embrague, rellenar si es necesario.

5. **LLANTAS:** Revisarla presión, las ranas, (no olvide la llanta de repuesto)
6. Revisión de las mangueras del radiador y la faja del abanico.

Indicadores y criterios de aceptación

Se realizará el mantenimiento constante de los vehículos y maquinaria, con la finalidad de evitar ruido o emisión de contaminantes permitidos.

Los indicadores de realización serán las bitácoras de los mantenimientos realizados y los reportes de incidentes que ocurran con la maquinaria que se utilice en estas tareas

La estrategia utiliza para su administración y mejora los indicadores siguientes.

Tabla 16. Indicadores propuestos para la estrategia de mantenimiento correctivo y preventivo

Indicador ambiental	Criterio ambiental	Criterio de aceptación
Mantenimiento al parque vehicular y maquinaria.	IM1= Indicador de mantenimiento de vehículos	
	<i>NVO = No. de vehículos en operación</i>	100% del P.V. – aceptable
	<i>NVM = No de vehículos a los que se le ha dado mantenimiento</i>	95-99% del P.V. – tolerable Umbral de alerta
	<i>IM1= NVO/NVM *100</i>	< 95% del P.V. – inaceptable Umbral inadmisible
	IM2= Indicador de mantenimiento de maquinaria	
	<i>NMO = No. de maquinaria en operación</i>	Este indicador se evaluará con una frecuencia de 6 meses.
	<i>NMM = No de maquinaria a los que se le ha dado mantenimiento</i>	
	IM2= NMO/NMM *100	

Cronograma de actividades

A continuación, se muestra el calendario de actividades.

Tabla 17. Cronograma de actividades del programa de mantenimiento preventivo y correctivo

Número	Actividad	Durante construcción											
		Meses											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Mantenimiento preventivo												
2	Mantenimiento correctivo												
3	Integración de informe												

Actividades de mitigación y abatimiento de polvos en la etapa de preparación del sitio y construcción

La generación de polvo es evidente en términos estéticos y de paisaje, además de tener efectos nocivos contra la salud y la biota presente. Para la mitigación de polvos generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción consiste en actividades de prevención rutinarias alineadas a las actividades de ejecución y transporte de materiales.

Para mitigar la dispersión de partículas suspendidas se realizarán las siguientes medidas:

- El transporte de los materiales a utilizar deberá realizarse preferentemente en camiones cubiertos con lonas y el material humedecido para evitar su dispersión al aire.
- Es importante mantener húmeda la zona de trabajo para evitar que las partículas de polvo puedan desplazarse a otros sitios. Las actividades se basan en recorridos con carros cisterna por las áreas de trabajo dedicados a la aplicación de agua de riego sobre los caminos de acceso a las obras con la finalidad de mantener húmedo el sustrato y evitar la producción del polvo por la acción del viento. En forma similar, los residuos sólidos secos deberán humedecerse levemente antes de su disposición final.
- Durante la construcción, operación y mantenimiento del proyecto se deberán seguir las especificaciones presentes en la NOM-045-SEMARNAT-2017: Protección ambiental-vehículos en circulación que usan diésel como combustible límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
- Durante la construcción, operación y mantenimiento del proyecto se deberá asegurar el correcto almacenaje y protección de los residuos sólidos.

Estrategia de control de ruido

Como parte del programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipos, se contempla realizar las actividades tomando en cuenta la generación de ruido.

La Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994 establece como límites máximos permisibles de nivel de ruido para el horario matutino de 68 dB(A) y para el horario nocturno de 65 dB(A), por lo que las actividades de preparación del sitio y construcción, por las características del Proyecto, se llevarán a cabo tomando en cuenta dichos horarios.

Como una de las medidas a implementar para llevar a cabo el control de ruido de forma adecuada se propone que la maquinaria que se utilice para las obras del Proyecto tenga sistemas de reducción de ruido, como mofles y silenciadores.

Estrategia de control de la calidad del aire

Dentro del programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipos también se toma en cuenta la implementación de medidas para evitar la afectación de la calidad del aire. Tomando en cuenta las características del Proyecto, se proponen las siguientes medidas:

- Humedecer y cubrir los materiales para conglomerados (grava, arena y polvo de piedra) durante su transporte al predio para evitar la dispersión de partículas de polvo.
- Realizar riegos durante la etapa de construcción para humedecer el material pétreo utilizado y reducir el incremento de polvo en el aire.
- Darle un buen mantenimiento a la maquinaria para que esté en buenas condiciones mecánicas y se reduzca, así, la emisión de humos y gases.

VI.3.7. Programa de playas limpias

Introducción

Los ecosistemas costeros filtran los contaminantes de los sistemas continentales de agua dulce, protegiendo la línea costera de la erosión. A su vez, el océano regula la hidrología y el clima, además de que forma una fuente importante de carbono y oxígeno por su alta productividad de fitoplancton. Por lo tanto, el manejo y la conservación de los ecosistemas costeros son indispensables para el bienestar ambiental de un país. Aunado a esto, la conservación de una zona costera fomenta el desarrollo del potencial turístico de un lugar, por lo que la influencia que tienen las actividades antrópicas sobre la calidad del agua marina de una región se vuelve prioritaria en muchos países.

En junio de 2010, el Comité de Playas Limpias de Santa María Huatulco inició con la certificación de la playa Chahué, tomando en cuenta las siguientes actividades:

- Infraestructura y servicios
- Identificación de las fuentes puntuales de contaminación
- Calidad del agua
- Programas de manejo de los residuos
- Programa de conservación de la biodiversidad
- Regularización de la ZOFEMAT
- Ordenamiento turístico
- Servicio de limpieza diaria de la playa
- Servicio de seguridad y salvavidas.

El desarrollo de proyectos de distinta índole en zonas costeras influye en la calidad de dichos ecosistemas. Por lo tanto, para mitigar los efectos que se puedan ocasionar en los ecosistemas costeros se pueden implementar varios programas, como el programa de playas limpias, propuesto en este caso.

Objetivo

El objetivo del programa de playas limpias es mejorar la calidad ambiental de la playa de Chahué, mediante la protección de la salud de los usuarios y el aumento de la competitividad de los destinos turísticos.

Metas

- Conservar el ecosistema costero y mantener las playas limpias, tomando en cuenta el programa de manejo integral de residuos para el Proyecto, para reciclar el 25% como mínimo del total de los residuos sólidos urbanos generados.

Metodología

Se propone implementar el presente programa durante las primeras etapas del Proyecto: preparación del sitio y construcción, ya que se prevé que es cuando habrá mayor impacto al ecosistema costero donde se desenvuelve el Proyecto. En todo momento, se llevarán a cabo las actividades de acuerdo con la NMX-AA-120-SCFI-2016, que establece los requisitos y especificaciones de sustentabilidad de calidad de playas, así como de acuerdo con lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Acciones

De acuerdo con la NMX-AA-120-SCFI-2016, para el desarrollo correcto del Proyecto, se toman en cuenta las acciones en materia de calidad de agua de mar, lagunas costeras y estuarios; residuos sólidos urbanos; infraestructura costera; biodiversidad; seguridad y servicios, y educación ambiental, entre los cuales destaca la implementación de las siguientes acciones:

- Se llevará a cabo correctamente el programa de manejo integral de residuos elaborado para el presente proyecto.
- Se verificará que las actividades del Proyecto no modifiquen directa o indirectamente la estructura y función de los arrecifes coralinos o rocosos ni la calidad de agua en la zona.

Prohibiciones

Durante el desarrollo del Proyecto, se prohibirán las siguientes actividades:

- No se descargarán aguas residuales de ningún tipo en la playa ni en la zona adyacente cercana a la playa.
- No se permitirá la introducción de especies exóticas de flora y fauna a la playa ni a las zonas adyacentes

Cronograma del programa

Debido a que el programa de playas limpias implica la conservación de la zona costera tomando en cuenta todos los factores antes mencionados, se considera su aplicación durante todas las etapas del Proyecto: preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento, y cierre y abandono.

Indicadores

Como indicadores de realización y eficacia del programa se propone la implementación correcta del programa de manejo integral de residuos, el programa de manejo y conservación de tortugas marinas, el

programa de educación ambiental, así como la generación de bitácoras e informes mensuales que incluyan la evidencia fotográfica con coordenadas de las actividades que se estén llevando a cabo en la región costera donde se encuentra el Proyecto.

VI.3.8 Programa de manejo y conservación de tortugas marinas

Introducción

Al considerar que en México las tortugas marinas son parte importante de la riqueza biológica nacional y que muchas de las especies se encuentran bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, desde hace más de cuarenta años se han instalado diversos campamentos tortugueros en las playas de anidación dispersas en el país, con la finalidad de conservar, monitorear e investigar estas poblaciones.

La playa Chahué, en Oaxaca, es una de las zonas de anidación de las tortugas marinas, que últimamente ha tenido un incremento en número y anidaciones registradas. Por lo tanto, para llevar a cabo un manejo correcto, es necesario implementar el programa de manejo y conservación de tortugas marinas, aplicado al sitio del Proyecto durante el desarrollo del mismo.

Objetivo

El objetivo del programa es llevar a cabo la conservación y el manejo adecuados de las poblaciones de tortugas marinas.

Metodología

El presente programa se implementará de acuerdo con la NOM-162-SEMARNAT-2012, que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación. En todo momento se llevará a cabo tomando en cuenta las especificaciones generales y de manejo establecidas en dicha norma.

En general se identificaron 10 factores que afectan a las tortugas marinas, los cuales se pueden dividir en Factores de origen Humano (FH) y Factores Naturales (FN), como se muestra en la tabla a continuación.

Tabla 18. Factores detectados que afectan a las tortugas marinas

TIPO DE FACTOR	FACTOR
Factores de origen humano	Saqueo Humano
	Tráfico de Vehículos, Transeúntes y Ganado
	Pesca Incidental
	Desarrollo Costero
	Iluminación
	Contaminación
	Extracción de Arena
	Depredación por Perros

Factores Naturales	Impacto Meteorológico
	Destruídos por la marea

Por lo tanto, al tomar en cuenta los factores que afectan las poblaciones de tortugas marinas, para conservarlas se propone la implementación de diez estrategias paralelas: Saqueo de huevos y depredadores; Tráfico de vehículos, transeúntes y ganado; Pesca incidental; Desarrollo Costero; Iluminación; Contaminación; Extracción de Arena; Impacto meteorológico y Nidos destruidos por efectos de mareas.

Así mismo, para llevar a cabo dichas estrategias, se presentan cinco acciones esenciales: manejo; información, concientización y educación de la sociedad; participación comunitaria en la conservación; ecoturismo e investigación. Las estrategias o acciones descritas en este documento pueden ser consideradas como herramientas para generar otras estrategias. También es importante mencionar que algunas de ellas se enlazan o se traslapan. Esta característica se considera apropiada para promover un enfoque completo y unificado en la conservación y manejo de tortugas marinas.

Tabla 19. Propuesta de conservación.

ESTRATEGIAS DIRIGIDAS A FACTORES IDENTIFICADOS	Saqueo de huevos y depredadores
	Tráfico de vehículos, transeúntes y ganado
	Pesca incidental
	Desarrollo costero
	Iluminación
	Contaminación
	Extracción de arena
	Impacto meteorológico y nidos destruidos por efecto de mareas
ACCIONES ESENCIALES RECOMENDADAS	Manejo
	Información, concientización y educación de la sociedad
	Participación comunitaria en la conservación
	Ecoturismo
	Investigación

PROPUESTA DE CONSERVACION

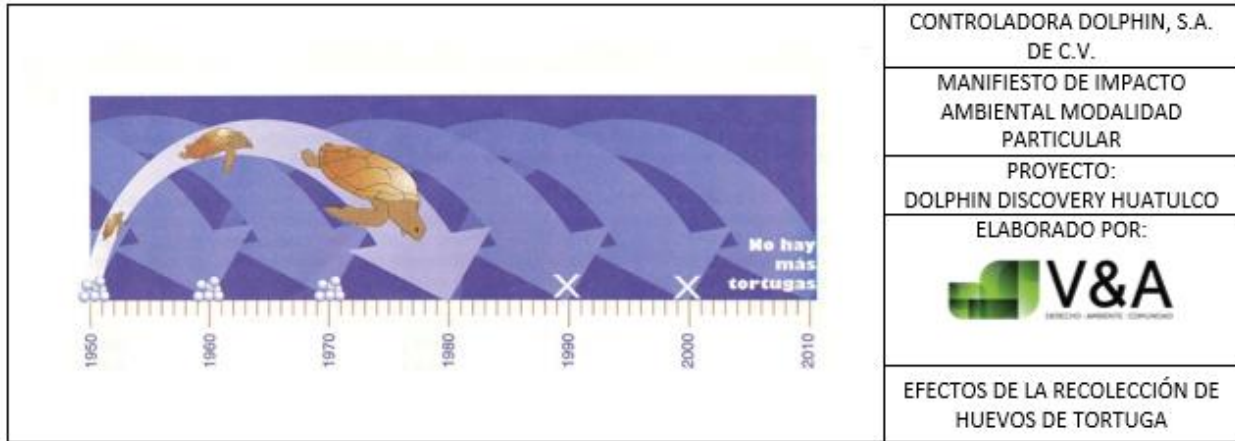
ESTRATEGIAS DIRIGIDAS A FACTORES IDENTIFICADOS:

Saqueo de huevos

El impacto de la recolección de huevos en la sobrevivencia de la especie está cimentado en la imposibilidad de generar crías de tortugas que reemplacen las hembras maduras que desaparecen por mortalidad natural o provocada por el hombre. Es por esto que, después de varios años de saqueo de huevos en una playa, las hembras dejan de llegar, dado que no hubo hembras jóvenes madurando para sustituir a sus madres. Este impacto no se refleja inmediatamente en la playa, sino hasta periodos superiores a los años equivalentes a varios ciclos de madurez sexual según la especie. La siguiente figura muestra los efectos de la recolección de huevos de tortuga a largo plazo. Si se hace explotación de los nidos, lo que se provocará

será una ruptura del ciclo (flecha blanca), lo que impide que las hembras regresen a anidar en un lapso igual a su primera edad reproductiva.

Figura 6. Efectos de la recolección de huevos de tortuga a largo plazo. Tomada de (RCA, 2001).

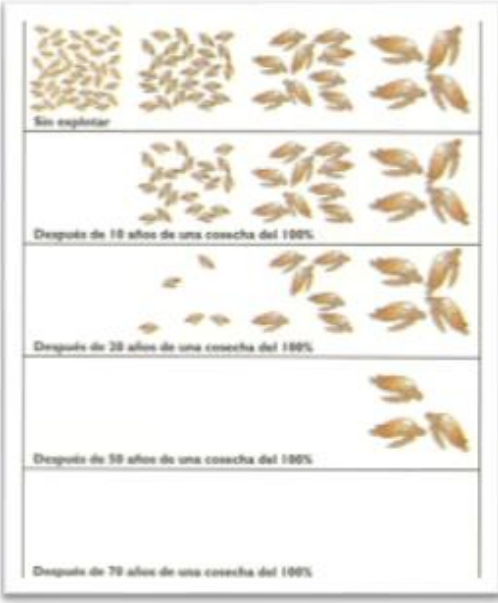


En realidad, los nidos y sus huevos reciben el impacto combinado de la recolección y varias otras amenazas, como por ejemplo: erosión de playa, tormentas, inundación por mareas altas, depredadores naturales, depredadores domésticos, contaminación y el desarrollo costero temas que serán tratados por separado. Los efectos de una cosecha de huevos descontrolada no son evidentes hasta varias décadas en el futuro; esto por los años que le toma a una tortuga alcanzar su estado de madurez.

Algunos investigadores, por medio de estudios muy serios, han concluido que para poblaciones como las de tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) un incremento mayor del 1% en la mortalidad de los adultos puede causar que una población estable inicie su colapso (Spolita et al. 1996). Por ser animales de maduración lenta y prolongada, se ven en la incapacidad de compensar la mortalidad provocada por el hombre y, así, esta pérdida de adultos acelera el ritmo del colapso. (Figura 7).

Debe reconocerse que, a pesar de que México ha firmado y ratificado la conservación que regula el comercio internacional de especies en extinción CITES y ha decretado la veda total y permanente para todas las especies de tortugas marinas, en la actualidad existe un mercado ilegal. Pese a las prohibiciones nacionales, continúa el saqueo de nidos y la carne de tortuga es un platillo muy apreciado.

Figura 7. Efectos de la explotación sistemática sobre una población de tortugas marinas. Tabla tomada de (RCA, 2001)

	CONTROLADORA DOLPHIN, S.A. DE C.V.
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
	PROYECTO: DOLPHIN DISCOVERY HUATULCO
	ELABORADO POR:  V&A DERECHO · AMBIENTE · COMUNIDAD
	EFFECTOS DE LA EXPLOTACIÓN SISTEMÁTICA SOBRE UNA POBLACIÓN DE TORTUGAS MARINAS

Según Boulon (1999), la presencia de oficiales de policía, equipos de guardias voluntarios y activistas de la comunidad (vigilancia) en las playas de anidación puede reducir y hasta eliminar varias amenazas, incluyendo robo de huevos y depredación. Es importante desarrollar patrones de patrullajes diurnos y que continúen en la noche por parte de las autoridades y grupos civiles.

La cosecha de huevos es menos perjudicial para una población de tortugas marinas que la cosecha o matanza de los adultos al mismo nivel. Incluso la pérdida de un 100% de los huevos desovados en una sola temporada es menos crítica para la población en su totalidad que la pérdida de todas las hembras en estado de gravidez que llegan a desovar en un solo año, lo cual suele pasar en algunas playas con la presencia de fenómenos meteorológicos de manera cíclica. Aunque es inminente reconocer que ninguna población de tortugas marinas puede soportar altos niveles de cosecha de huevos de manera continua (RCA, 2001).

Dado que durante el presente estudio se reportó el saqueo de huevo y robo de hembras de tortugas marinas por humanos, es necesario controlar y reducir al mínimo las actividades de explotación ilegal de tortugas marinas, como cosecha de huevos, carne, piel y escamas. Por ello, es necesario establecer mecanismos de protección orientados a la vigilancia, por lo cual se recomienda continuar y fortalecer los esfuerzos de conservación que se han ido realizando en la zona.

Depredadores

Las tortugas marinas tienen muchos depredadores a lo largo de su ciclo de vida. En su travesía terrestre, los huevos de tortuga son depredados por especies como cangrejos, serpientes, mamíferos, entre los que se encuentran mapaches, coyotes, cerdos y perros. Los neonatos son, además, presa fácil de depredadores

tanto marinos como terrestres, entre los que se encuentran cangrejos, aves, peces y algunos mamíferos. Las tortugas marinas en su estado juvenil, sub-adulto y adulto son depredadas en el mar por tiburones y orcas, entre otros.

Es importante mencionar que los depredadores naturales son un eslabón más de la cadena alimenticia, al formar parte de la selección natural. Sin embargo, el hombre ha alterado los ecosistemas al desarrollar infraestructuras, eliminar hábitats, introducir animales y practicar cacería sobre algunos animales, rompiendo así el equilibrio natural de las especies, desplazándolas hacia zonas donde ejercen presión sobre otros organismos que a su vez ven aumentados sus depredadores y disminuidas sus posibilidades de vida. Es común encontrar poblaciones de mapaches, zopilotes, zorras, coyotes ratas y otros organismos en cantidades desproporcionadas ejerciendo presión sobre los huevos y hembras de tortugas. No se debe dejar de lado la presencia de animales como las vacas y los caballos que, aunque no son depredadores de huevos de tortugas, dañan los nidos al caminar por la playa (RCA, 2001).

Durante el desarrollo del presente estudio se identifican como depredadores naturales a los coyotes que se comen los huevos de los nidos y las crías al igual que los cangrejos, así mismo se reportan perros introducidos por el hombre los cuales al igual que los coyotes bajan a las playas a comer crías y huevos.

Tráfico de vehículos, transeúntes y ganado

La presencia de vehículos motorizados en las playas contribuye a la mortalidad de la tortuga marina al compactar la arena, dificultando tanto la anidación como la salida de los neonatos de los nidos (Proyecto TAMAR-IBAMA, 2004). La actividad vehicular (incluyendo el equipo de limpieza de la playa), el tráfico de transeúntes y del ganado sobre la playa tiene el potencial de exponer o romper los huevos y de interferir con la habilidad de las crías para llegar al mar. Es necesario esperar la salida de las crías de los nidos que son especialmente susceptibles a ser aplastados o aquellos en los que las tortuguitas pueden quedar atrapadas como resultado del colapso del espacio aéreo en el interior del nido. Los vehículos pesados, tales como los automóviles, las camionetas, el equipo de movimiento de tierra y los tractores para la limpieza de la playa pueden causar mayor daño que el paso de transeúntes. Los vehículos con ruedas, que penetran profundamente en la arena suave, dejan surcos que pueden atrapar a las crías. Aunque las crías pueden escapar de la mayoría de las huellas de los pies, ellas generalmente escogen el interior de los surcos de las llantas para recorrer grandes distancias, consecuentemente esto disminuye sus oportunidades para entrar al mar.

Durante el desarrollo del presente trabajo se reporta el tráfico de vehículos (cuatrimoto) y el tráfico de transeúntes es muy elevado en la zona en especial durante las temporadas vacacionales.

Por lo anteriormente señalado se recomienda que:

Durante la temporada de anidación-eclosión, el tráfico vehicular y de ganado (tours a caballo) deberá ser mantenido fuera de las playas de anidación. Debido al efecto de la marea en la anchura de la playa y la pendiente de la misma, pocas veces se puede limitar el paso de vehículos o de ganado hacia la parte baja de la playa, en donde la anidación es poco frecuente. No es justificable el traslado de nidos a corrales de incubación para mitigar el daño, puesto que no se sabe qué tan grande es la mortalidad que producen estas actividades y por lo tanto deberá darse prioridad a los esfuerzos para remover las amenazas, y

conservar las playas en las mejores condiciones. En los lugares donde se requiera el uso de vehículos para accesos de emergencias, aplicar la ley o para llevar a cabo actividades de investigación o de manejo, sólo debe permitirse el paso de vehículos con llantas de baja presión (<35 kPa o 5.0 psi).

La actividad vehicular debería preferentemente ser suspendida de manera total en la playa, quedando limitada únicamente para vehículos de investigación, protección y otros que de manera necesaria se restringirán a la zona que está por debajo de la marca de marea alta.

Donde el paso de transeúntes es frecuente, como es el caso de playas urbanas o en aquellas en las que se realiza limpieza mecanizada, los nidos deben ser acordonados para protegerlos de la perturbación. Es preferible el arrastre de rodillos (que no compactan, solo borran los rastros) que el rastrillado o el uso de máquinas pesadas de limpieza de playas. Deberá prohibirse totalmente la circulación en zonas de anidación de importancia.

El tránsito de caballos se realiza comúnmente frente a las zonas hoteleras como atractivos tours en el área en las costas de todo el País como una importante actividad turística, ocasionando un impacto significativo, ya que las huellas que dejan los caballos son difíciles obstáculos de superar por las crías y muchos nidos son pisoteados; por otro lado, dejan el excremento a lo largo de la playa, creando contaminación y focos de infección. Si bien no se detecta este problema en la zona será uno de los tantos que derivado al desarrollo se presentarán y que al final serán incontrolables, por lo cual se recomienda que desde un inicio se prohíba esta actividad.

A pesar de que en México se regula el Tráfico de Vehículos en la Playa en el Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar (DOF, 1991), en donde se establece en el artículo 7° inciso I, que La Secretaría dispondrá las áreas, horarios y condiciones en que no podrán utilizarse vehículos y demás actividades que pongan en peligro la integridad física de los usuarios de las playas, de conformidad con los programas maestros de control.

Así mismo en el Artículo 9o. Indica que La Secretaría determinará las características y horarios en los que podrán ser utilizados los vehículos para servicios de limpieza de las playas y la zona federal marítimo terrestre; al igual que el reglamento de la Ley General de Bienes Nacionales (DOF, 2004) el cual establece que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales puede señalar los horarios en los que se hará el ingreso y tráfico de vehículos en la zona federal marítimo terrestre, zona de playa, terrenos ganados al mar (todos estos hábitats de la tortuga marina), por lo que se pueden otorgar permisos y finalmente en ningún momento se prohíbe la actividad. Sumado a lo anterior existe un vacío legal, ya que la legislación en materia de zona federal marítimo terrestre, playas y terrenos ganados al mar, así como lo que concierne a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre (DOF, 2000), NOM-162-SEMARNAT (2012) no plantea el modo en el cual habrá de acreditarse el daño de un hábitat como en el caso que nos ocupa; al parecer la declaratoria de ser zona de anidación no es suficiente para la propia Secretaría que se encuentra imposibilitada a través de mecanismos y argucias legales para no sancionar de la manera que corresponde de acuerdo con el daño causado, ni presentar las querellas correspondientes al ministerio público federal al configurarse un delito ambiental de conformidad con el art. 420 y demás relativos del Código Penal Federal (DOF, 2006).

Por ello, podemos decir que la autoridad se ve imposibilitada de multar a las personas que circulan en la playa, ya que no hay forma dentro de los procedimientos administrativos substanciados por la misma, de comprobar los daños al hábitat y a estas importantes poblaciones. Cosa que vemos agravarse al no existir vigilancia en las playas.

Por lo tanto, deberán instalarse letreros informativos en principales vías de acceso a las playas, alertando a los conductores de los peligros que los vehículos representan en playas de anidación para las tortugas marinas. La última alternativa puede ser el prohibir el paso, bloqueando el límite de la playa en los caminos de acceso, con un permiso especial que otorga SEMARNAT con el objetivo de proteger las zonas de anidación.

Pesca incidental

La industria pesquera es un factor que altera adversamente las poblaciones de tortugas marinas; en especial, la camaronera. Esto se debe a que, al utilizar redes de arrastre, capturan indiscriminadamente toda clase de animales marinos, entre los que se encuentra una alta tasa de tortugas marinas. Oravetz (1999), basado en documentos estadounidenses, estimó una mortalidad anual mundial de tortugas marinas en redes camaroneras de 150,000 individuos.

Debe aclararse que a este tipo de impacto se le denomina incidental o accidental, debido a que las presas que la operación pesquera busca son otras, aun cuando los pescadores invadan los ecosistemas donde habitan las tortugas marinas y destruyan los pastos marinos, zonas de alimentación y cópula de dichas poblaciones con las redes de arrastre. Desgraciadamente, algunas especies, como la tortuga golfina, se alimentan en zonas de traslape con camarones y por esta razón se ve afectada por la operación pesquera (RCA, 2001).

Además de los barcos camaroneros otro tipo de pesquería que tiene una probable cuota de responsabilidad en la pesca incidental de tortugas marinas es la pesca con trasmallos o redes agalleras. Esta actividad opera fundamentalmente en zonas costeras, lo que definitivamente afecta las agrupaciones de tortugas que se dan justamente antes de las arribadas o en medio de la temporada de desove.

Por otro lado, incidentalmente se atrapan tortugas marinas con el sistema de pesca conocido como palangre, que consiste en un monofilamento de nylon (línea madre), que se desliza horizontalmente sobre el agua, con líneas secundarias (llamadas réinales) provistas de anzuelos en sus extremos y distribuidas perpendicularmente a lo largo de la línea principal. Este sistema de pesca está destinado a la captura de especies comerciales, tales como dorado (*Coryphaena hippurus*), pez espada (*Xiphias gladius*), varias especies de tiburones (*Carcharinus* sp.), pez marlín (*Makaira* sp.), vela (*Istiophorus platypterus*) y varias especies de atunes (*Thunnus* sp.), entre otras.

Evidentemente, la captura incidental está mermando las poblaciones de tortugas marinas, aumentando el rubro de mortalidad provocada por el hombre. Lo nocivo de ello es que además de eliminar todos los estadios de desarrollo, se están eliminando hembras en zonas cercanas a playas de desove, lo que provoca en estas poblaciones situaciones críticas y cercanas a la extinción. Debe quedar claro que este impacto funciona en concordancia con otros y el efecto sumado se refleja en los bajos números de animales que logran sobrevivir.

En el Pacífico mexicano, las tortugas son susceptibles a ser capturadas debido a su abundancia, hábitos alimenticios y rutas migratorias. Las actividades de pesca han afectado las poblaciones de tortugas marinas en todas las áreas donde se distribuyen y su efecto se hace más evidente en aquellas regiones donde su presencia es mayor (Villaseñor, 1997). La población de tortuga golfina tiene una distribución regional y estacional a lo largo de la costa del Pacífico mexicano y parte de Centro y Sudamérica donde es afectada por la acción de pesquerías ribereñas de escama y tiburón que utilizan trasmallos y palangres en áreas por donde migran o se encuentran las tortugas. Un aspecto al que se le ha dado mucha importancia es el relativo a la captura incidental que ocurre en las pesquerías de camarones peneidos (Magnuson et al., 1990).

Una prioridad inmediata es reducir la captura incidental de tortugas marinas por las actividades de pesca comercial y ribereña. Mientras ocurra esta muerte de tortugas en el mar, los esfuerzos de conservación en las costas se ven neutralizados. Es necesario buscar mecanismos para reducir el esfuerzo pesquero tanto en aguas soberanas como internacionales.

Existe apertura de organizaciones pesqueras comerciales en colaboración con investigaciones sobre la captura incidental de tortugas y buscar soluciones tecnológicas al asunto. Buscar y promocionar prácticas de pesca de menor impacto (amigables) es necesario en la actualidad.

Establecer vedas y prohibiciones absolutas en las zonas de alimentación y reproducción de tortugas marinas, así como restringir la pesca de mariscos durante la época de desove de tortugas marinas en áreas de anidación.

Desarrollo costero

El desarrollo de la costa, ya sea para salinas, cultivos de camarones, marinas, asentamientos populares o con fines turísticos o industriales puede alterar seriamente las condiciones ecológicas que demandan las tortugas para anidar. A pesar de que las tortugas marinas pasan poco tiempo de su vida en la playa, es una etapa crítica para el nacimiento de la siguiente generación. Las consecuencias de los cambios que producen las actividades del hombre en las playas de anidación pueden ser severas por lo que este tema debe ser tomado muy seriamente y con gran preocupación.

El encuentro de la urbanización y las zonas costeras contempla la transformación de estas últimas y la posibilidad de degradación ambiental. La balanza en el sistema de valores se inclina a favor de los inversionistas sobre los pobladores tradicionales, que ven un cambio radical en su modo de vida, costumbres y tradiciones, al aumentar el número de edificaciones y hoteles en las zonas costeras. También los asentamientos humanos mal planificados y con esto los focos de pobreza.

Las estructuras hechas por el hombre bloquean el paso a las hembras cuando salen a anidar, compactan la arena en todos sus sectores, modifican el movimiento natural de la arena a lo largo de la costa, lo cual afecta el ciclo de vida de especies como las tortugas marinas. Los hábitats de anidación de las tortugas son críticos en la reproducción y sobrevivencia de estas especies. La amenaza a los hábitats de anidación se define como aquella acción o proceso que puede alterar el sustrato de arena de la playa de anidación, matar tortugas o sus huevos, al causar un disturbio en el patrón de comportamiento normal. (RCA, 2001)

Además, como la temperatura de la arena determina el sexo de los neonatos (las temperaturas altas producen hembras y las bajas producen machos), las construcciones altas o la destrucción de la vegetación litoral puede cambiar la temperatura de la arena, sesgando esta distribución en ellos. (Secretaría CIT, 2004).

En resumen, el desarrollo costero descontrolado (principalmente turístico) puede ser perjudicial para las playas de anidación de las tortugas marinas y sus poblaciones. Contradictoriamente, las tortugas son un gran atractivo turístico para los visitantes de numerosos lugares tanto locales como extranjeros; por esta razón se deben permitir solamente los desarrollos con diseños ambientalmente sustentables y promover códigos de conducta apropiados a estas áreas.

En la zona se puede acordar o fomentar con los propietarios medidas de mitigación o de control como realizar divulgación e involucrar a la comunidad en los programas de protección, así como realizar vigilancia por parte de las autoridades como medida correctiva.

Es recomendable adoptar como estrategias para la conservación de las zonas de anidación: programas de conservación de tortugas marinas por parte de los desarrollos; diseñar proyectos de iluminación que no afecten a las hembras y las crías; ajustar las actividades en la playa, como juego de pelota, fogatas, fiestas, restaurantes, prohibir el tráfico de vehículos, respetando ante todo las zonas de anidación de las tortugas marinas.

Evaluación y propuestas de mitigación a los problemas de contaminación de luz en playas de anidamiento de tortugas marinas

El exceso de luz en las ciudades o contaminación lumínica está provocando alteraciones en las rutas migratorias de aves y mortalidad de especies como tortugas marinas.

Como un efecto de la contaminación lumínica, las crías de tortugas marinas se desorientan al salir del huevo por el exceso de iluminación en las playas. Las crías de manera natural se guían con el reflejo de la luna y las estrellas que se refleja en la superficie del mar y les ayuda a saber a dónde dirigirse, pero con la luz artificial las tortugas se dirigen a la luz y mueren.

Por lo tanto, la iluminación en la playa puede traer varias consecuencias, en las cuales se incluye la disminución en el número de tortugas hembras anidando o el número de anidaciones exitosas. Además, puede provocar un cambio en el comportamiento de anidación de las tortugas marinas, propiciando la anidación en los sectores con menor incidencia de luz artificial, pero donde otras características que afectan el éxito reproductivo pueden ser peores. O simplemente desplazando la anidación hacia otras playas cercanas.

Deberá realizarse una evaluación del impacto de la luz artificial sobre la anidación de las tortugas en la playa Chahué, con el objetivo de estimar el número de salidas (con nidos y sin nidos) y su distribución espacial a lo largo de la playa en las zonas sin iluminación y con iluminación artificial.

Así mismo, se realizará un modelo sobre las zonas que serán impactadas a futuro por el desarrollo del proyecto, así como un conteo de las luces que existen.

Como resultado final se obtendrá una propuesta de mitigación a los problemas generados por la iluminación artificial.

Durante el presente trabajo a pesar de que se detectan anidaciones en todas las playas, en general las playas con mayor número de nidos son playas que presentan poca o nula iluminación. Pero considerando el desarrollo que se tiene planteado, la iluminación es uno de los principales problemas que podría presentarse en caso de no realizar medidas, para evitarlo.

Witherington (1999) menciona varias formas de reducir los efectos negativos de las luces artificiales sobre las playas de anidación. Es recomendable la adopción de alguna de ellas a los desarrolladores turísticos y hoteles. A continuación, se mencionan:

Apagar las luces durante la temporada de anidación-eclosión. Esta es la solución más simple, más efectiva y menos costosa, pero posiblemente no sea aceptada por los propietarios en casos en los cuales la iluminación sea esencial para su seguridad o por otras razones.

Disminuir, proteger, suspender y/o redirigir las luces. Estas acciones son efectivas en la medida en que reducen la cantidad de luz que llega a la playa. La vegetación de las dunas, las construcciones existentes y las pantallas opacas pueden ser utilizadas para ocultar las fuentes luminosas. Los accesorios diseñados para controlar la luz y que son dirigidos hacia abajo y lejos de la playa, están entre los mejores tipos de alumbrado para utilizar cerca de las playas de anidación de las tortugas marinas. El uso de sombras para las lámparas externas disminuye el área de cobertura de la luz, de modo que la playa de anidación no sea iluminada.

Cerrar las cortinas o aplicar un tinte oscuro sobre las ventanas que dan a la playa disminuye el resplandor de las luces internas. También se puede reducir la iluminación interna del edificio, utilizando lámparas móviles, que se coloquen en dirección contraria a la playa.

El uso de fuentes luminosas que las tortugas marinas tengan poca capacidad de ver. Las fuentes que emiten pequeñas cantidades de luz de corta longitud de onda (p. ej., fuentes de luz amarillo puro o roja) son menos perturbadoras para la anidación y la eclosión de las crías, que las fuentes que emiten grandes cantidades de este tipo de luz (p. ej., violeta, azul y fuentes verdes o cualquier foco que parece dorado o blancuzco). Las lámparas de sodio a baja presión (no deben confundirse con fuentes de vapor de sodio a alta presión) son las fuentes luminosas con los amarillos más puros y probablemente son la mejor opción disponible en el mercado, para ser utilizada cerca de las playas de anidación. Los focos amarillos de luz incandescente, comúnmente conocidos como “luces contra insectos” son aceptables si se utilizan en pequeñas cantidades. Cabe señalar que ni las luces contra insectos, ni las de sodio a baja presión son completamente inocuas y que pueden afectar a algunas especies más que a otras; por lo que deben ser protegidas con pantallas u orientadas de manera que sean lo menos visibles desde la playa (Witherington et. al., 1996).

El manejo de la luz es la política de conservación más realista en las playas de anidación con mayor desarrollo. Para obtener la cooperación de los propietarios, ellos deberán estar seguros de que el manejo de la luz les permitirá orientarla dentro de sus propiedades a donde sea necesario, en tanto esas luces no se “filtren” hacia la playa.

Contaminación

Continúan muriendo tortugas al consumir basura, como bolsas y materiales de empaque plástico, a veces indistinguible de elementos de su dieta tales como medusas o al enredarse con desechos de mayor tamaño (Secretaría CIT, 2004). La ingesta de plástico o el enredo en mallas, cuerdas u otros tipos de desechos pueden causar problemas de flotación, movilidad reducida o la pérdida de extremidades, que conducen a las tortugas a su muerte.

Se proponen las siguientes acciones:

- Realizar actividades de sensibilización, educación y extensión a los miembros de la sociedad civil y autoridades respecto a la problemática que genera la contaminación en especial las bolsas de plástico y los costales de rafia.
- Fomentar la disminución del uso de bolsas de plástico.
- Realizar campañas de limpieza periódicas en las playas.
- Contar con un plan de limpieza en todo el predio y con un manejo integral de los residuos.
- Contar con un área y equipo para realización de necropsias de tortugas marinas, con la finalidad de identificar las causas de muerte y poder diseñar planes dirigidos a los factores que se identifiquen como causantes de los decesos.

Extracción de arena

No deberá permitirse la extracción de arena en o cerca de las playas de anidación y de alimentación en ninguna circunstancia, ya que la extracción puede producir la pérdida de playas vecinas e incluso afectar los pastos marinos.

La arena de las playas es un recurso finito que al presente no está siendo reabastecido a un ritmo adecuado y la extracción de arena implica pérdida de playas. Además, el saqueo persistente de arena destruye la vegetación estabilizadora de la playa y hace más grave la erosión de la costa. Orme (1989) también recomienda que ninguna extracción de arena sea permitida en las zonas cercanas o distantes de la costa, ya que este material es importante para el mantenimiento de la playa.

Impacto meteorológico y nidos destruidos por efectos de mareas

El efecto de las mareas altas o durante una tormenta puede destruir algunos nidos colocados en la parte baja de la playa (Oceguera, 2008).

Es recomendable que los nidos sean reubicados cuando estén en una sección tan baja de la playa que serían lavados diariamente por la acción de las mareas o si están ubicados en zonas de alto riesgo bien conocidos que presentan erosión o inundación que conllevan a la pérdida de nidos.

La erosión y la acreción son parte de la naturaleza de las playas. Cuando estos procesos se agudizan durante la estación de anidación-eclosión, las hembras pueden experimentar dificultades en la anidación y los huevos pueden quedar al descubierto, inundados o arrojados fuera del nido. La erosión y la acreción

extremas pueden ocurrir durante las tormentas, los períodos de viento intenso o cuando la ubicación de las estructuras hechas por el hombre modifica el movimiento natural de la arena a lo largo de la línea de costa. Cuando la pendiente de la zona erosionada es muy abrupta o cuando la vegetación leñosa de las dunas es destruida y se acumula en la playa, se reduce el acceso para la anidación. Mientras que cuando la acreción es severa, se puede depositar arena sobre los nidos de tal manera que los embriones en desarrollo se sofocan y las crías no pueden emerger del nido. Aunque los eventos naturales que causan la erosión y la acreción no pueden detenerse, es posible reducir sus consecuencias.

Fenómenos naturales tales como tormentas tropicales y huracanes pueden contribuir a la mortalidad de las tortugas en el mar, particularmente en aguas someras.

Así mismo la abundante lluvia inunda los nidos en la playa además el efecto de erosión por las mareas elimina playas o acumula arena en otras zonas, destruyendo con ello los nidos. Por otro lado, la pérdida de la producción de crías debido al exceso de humedad y acumulación de arena por el efecto de mareas, puede presentarse. Los nidos bajan el porcentaje de avivamiento o se pierden totalmente por exceso de humedad y acumulación de arena por el efecto de mareas, además muchos de ellos pueden ser destruidos completamente debido a que las playas donde se encuentran desaparecen por efectos de erosión producida por el oleaje. Un efecto más es que la temporada de anidación puede detenerse debido a que algunas playas quedan cubiertas por material orgánico y basura arrojada por el mar, a tal grado que hace imposible la anidación de las tortugas marinas, el resto de las playas se pierden y quedan con pendientes imposibles de superar por las tortugas.

Ante estas problemáticas, en algunos casos es posible reducir sus consecuencias. Pueden removerse los árboles caídos y los desechos de la playa (aunque no debe excavar), nivelar las pendientes escarpadas y restaurar el perfil de la playa restituyendo artificialmente la playa con arena. Durante los períodos de anidación y eclosión, no deben llevarse a cabo acciones que requieran el uso de maquinaria pesada, lo que ocurre comúnmente en el frente de la zona hotelera. A pesar de que una playa parezca devastada por la erosión, puede tener nidadas sobrevivientes que podrían resultar dañadas por el trabajo de los vehículos y el movimiento de la arena. Algunas veces, la mejor estrategia es la inactividad, puesto que las playas que no son afectadas por las estructuras de estabilización hechas por el hombre, generalmente se recuperan en su totalidad en el curso de unos pocos meses.

Aunque en algunas ocasiones la predicción de tormentas tropicales puede indicarse con más de 24 de horas de antelación y con exactitud, el sitio en el que el fenómeno tocará tierra generalmente no puede predecirse el área que será afectada. Por lo que, aunque el daño producido por las tormentas puede ser severo, dado que son impredecibles y que el traslado de los huevos puede tener efectos negativos, no se recomienda el movimiento de grandes cantidades de nidos ante la posible llegada de un fenómeno de este tipo. La erosión crónica, al contrario que la intensa erosión generada por una tormenta puede destruir algunos nidos colocados en la parte baja de la playa, aunque estas pérdidas frecuentemente son sobreestimadas.

Es prioritario crear planes de contingencia que prevean la crisis que conllevan los fenómenos naturales tales como inundaciones y huracanes; para que ayuden a mitigar las pérdidas de nidos y salvaguardarlas inversiones de las organizaciones que trabajan en la conservación de tortugas marinas. Estos planes deben contener actividades para evitar el impacto que las excesivas lluvias provocan sobre los nidos; prever

lugares donde los nidos se puedan reubicar y queden protegidos tanto de las inundaciones como el efecto de las mareas; recolección de hembras varadas sobre la playa y su rehabilitación son parte primordial de estos planes de contingencia.

Todo nido que se encuentre por debajo de los 15m de la marea debe ser reubicado de inmediato. La reubicación se puede hacer hacia sitios seguros en la playa. Durante la temporada se puede llevar a cabo la reubicación de nidos a sitios seguros cerca de la zona alta de la playa en el borde o en la vegetación cuando amerite; para la ubicación de cada nido debe asegurarse que en la zona de la playa donde se reubique:

- a. No tenga basura de deriva (madera).
- b. No esté cerca de los cauces de ríos temporales.
- c. No se encuentre cerca de las raíces de las plantas rastreras de la playa.
- d. No se encuentre en los caminos hacia la playa.
- e. No se encuentre cerca de las casas en la costa.

Acciones

Para la implementación correcta del presente programa otras acciones que se llevarán a cabo son las siguientes:

- Recolección de nidos durante la temporada de anidación (junio-diciembre)
- Sembrado de nidos en corrales de incubación
- Liberación de crías con el apoyo de turistas y voluntarios, la cual se realizará a la par del programa de educación ambiental para concientizar a la sociedad en materia de conservación y manejo de las tortugas marinas.
- Llevar a cabo la limpieza de la playa, tomando en cuenta también el programa de playas limpias propuesto para el Proyecto.
- Durante la temporada de anidación, se retirarán de la playa todos los objetos que obstruyan el paso de las tortugas marinas que salen a anidar.
- Se permitirá que las crías sigan su proceso natural de desplazamiento por la playa hasta llegar al mar, interrumpiendo únicamente para ahuyentar depredadores.
- Durante la época de anidación y desplazamiento de crías de tortuga marina, se eliminará o reorientará cualquier instalación que durante la noche emita luz hacia la playa de anidación.
- Durante la época de anidación y desplazamiento de crías de tortuga marina, se restringirá el tránsito vehicular y de cualquier animal que pueda ocasionar daños a hembras, nidadas y crías.
- En caso de encontrar tortugas marinas heridas o enfermas se les dará el tratamiento adecuado para fomentar su sobrevivencia.

Prohibiciones

Se verificará que las personas involucradas en el desarrollo del proyecto y de los diferentes programas ambientales propuestos cumplan con lo siguiente:

- Que no dañen o priven de la vida a algún ejemplar de tortuga o mamífero marino, o recolecten o almacenen de cualquier forma sus productos o subproductos.
- Que no capturen, acopien, transformen ni transporten o dañen ejemplares de especies acuáticas declaradas en veda.
- Que no se retengan las crías de tortuga marina, exceptuando los casos en que no hayan completado su desarrollo embrionario, o en caso de que se presente algún evento meteorológico excepcional o alguno de contaminación temporal que afecte el bienestar o la sobrevivencia de las tortugas.
- Que los visitantes no puedan manipular a las crías para su liberación.

Cronograma

El programa de manejo y conservación de tortugas marinas pretende llevarse a cabo durante todas las etapas del Proyecto: preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento, y cierre y abandono, tomando en cuenta las estaciones de anidación de las tortugas.

Indicadores

Como indicadores de realización y eficacia del programa se propone la implementación correcta del programa de manejo integral de residuos, el programa de playas limpias, el programa de educación ambiental, así como la generación de bitácoras e informes mensuales que incluyan el número de tortugas y de huevos eclosionados, así como la evidencia fotográfica con coordenadas de las actividades que se estén llevando a cabo en la región costera donde se encuentra el Proyecto.

VI.3.9. Programa de manejo y manutención de delfines en cautiverio

Introducción

En la costa central de Oaxaca se ha registrado una gran variedad de mamíferos marinos, como delfines manchados, delfines tornillo, delfines nariz de botella, orcas, orcas pigmeas, ballenas jorobadas y lobos marinos, entre otros (Meraz, J. y Sánchez-Díaz, M., 2007). Dichos mamíferos forman una parte importante del ecosistema marino, ya que fungen como indicadores de la calidad ambiental, además de que, al ser depredadores, ayudan a regular la cadena alimenticia y fomentan el equilibrio del ecosistema.

Específicamente los delfines tienen también una gran importancia para los humanos, pues éstos se sienten atraídos hacia ellos al ser animales tan carismáticos e inteligentes. Desde siempre, los humanos han buscado la oportunidad de acercarse e interactuar con las poblaciones de delfines. La creación de delfinarios ha sido una opción sustentable que permite llevar a cabo esa acción, ya que ofrecen actividades como el nado con delfines o el cuidado y la alimentación de los mismos, que pueden acercar y sensibilizar a los humanos hacia el cuidado de esas poblaciones.

No obstante, para que dichas actividades se lleven a cabo de manera adecuada, es importante establecer criterios legales que las enmarquen; específicamente con respecto a la actividad de exhibición, manejo y manutención de delfines en cautiverio, ésta debe ser regulada para evitar el maltrato y proporcionar las condiciones ideales para conservar y manejar de manera correcta las diferentes especies de mamíferos

marinos. Para ello, existen normas y regulaciones, en las cuales se deben basar los programas de manejo y manutención de especies de mamíferos marinos en cautiverio.

Objetivo

El objetivo del programa de manejo y manutención de delfines en cautiverio es promover la interacción y convivencia entre las personas y los delfines en un ambiente que sensibilice a las personas sobre el respeto hacia los delfines y el medio ambiente, siempre evitando el maltrato y previendo las condiciones ideales para salvaguardar la integridad física, social y conductual de los delfines, así como fomentando su conservación y protección.

Metas

Este programa tiene la meta principal de llevar a cabo las actividades de nado con delfines y cuidado y alimentación de los mismos, considerando la protección y el cuidado del 100% de los ejemplares.

Metodología

Se propone implementar el presente programa durante la etapa de operación del Proyecto. En todo momento, se llevarán a cabo las actividades relacionadas con delfines (desde la construcción del espacio destinado para ellos hasta la interacción con las personas mediante el nado con delfines y el cuidado y la alimentación de los mismos) acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-135-SEMARNAT-2004, que establece la regulación de la captura para investigación, transporte, exhibición, manejo y manutención de mamíferos marinos en cautiverio.

Acciones

Se realizarán todas las actividades de conformidad con lo establecido en la NOM-135-SEMARNAT-2004. De esta manera, para el desarrollo correcto del Proyecto, se toman en cuenta las acciones referentes a los siguientes temas:

- Especificaciones para la construcción y operación de instalaciones;
- Del cuidado y la salud;
- Calidad del agua;
- Bitácoras;
- Régimen sanitario en confinamientos;
- Mantenimiento;
- Personal;
- Condiciones de exhibición;
- Vigilancia y sanciones.

Prohibiciones

Durante el desarrollo del Proyecto, se prohibirán las siguientes actividades:

- Que el público quiera asirse o restringir el movimiento del animal, a menos que esté relacionada con una instrucción específica del asistente o entrenador. Deberá quedar prohibido que toque el área de los ojos o espiráculo.

Cronograma del programa

Debido a que el programa de manejo y manutención de delfines en cautiverio implica la conservación y protección de los delfines tomando en cuenta todos los factores antes mencionados, se considera su aplicación durante las siguientes etapas del Proyecto:

- Construcción: en esta etapa se aplicará el programa para llevar a cabo la construcción de la alberca donde estarán los delfines, conforme a las especificaciones requeridas por la ley; asimismo, otras actividades relacionadas, como la instalación del lugar destinado para el almacenamiento de alimento, se implementarán de manera adecuada y de conformidad con lo establecido en las normas previamente señaladas.
- Operación y mantenimiento: durante esta etapa se llevarán a cabo las actividades de interacción con los delfines, las cuales implican el nado con delfines y el cuidado y la alimentación de los mismos. Este programa se aplicará a lo largo de esta etapa, hasta llegar a la etapa de cierre y abandono.

Indicadores

Como indicadores de realización y eficacia del programa se propone la implementación correcta del programa de educación ambiental. Asimismo, se llevará el registro de todas las actividades en bitácoras adecuadas, conforme a lo que se establece en la NOM-135-SEMARNAT-2004. Por último, se generarán informes mensuales que incluyan la evidencia fotográfica de las actividades que se estén llevando a cabo en el delfinario.

VI.3.10. Programa de monitoreo de línea de costa

Introducción

Al disipar la energía proveniente del oleaje, las playas resultan sensibles ante distintos cambios, por lo que se requiere implementar protocolos o programas que permitan realizar un monitoreo constante de la línea de costa. Se define como línea de costa a la superficie que divide el mar de la tierra firme. Para el monitoreo de la línea de costa, es importante tomar en cuenta la dinámica costera que se presenta en la región de estudio. En este caso, la dinámica costera está asociada a una serie de bahías conocidas como de bolsillo, con presencia de escarpes rocosos de composición granítica y metamórfica, resistente a la erosión que caracteriza a esta porción del Pacífico (ANIDE-SECTUR, 2013).

Objetivo

El objetivo del programa de monitoreo de línea de costa es identificar los posibles cambios en la playa y determinar las acciones que se deben implementar previo a que la dinámica costera se vea afectada debido a las actividades del desarrollo del Proyecto.

Metas

Este programa tiene la meta principal de llevar a cabo las actividades del Proyecto, evitando al 100% la afectación de la línea de costa y las actividades derivadas de la dinámica costera presente en la región.

Metodología

De acuerdo con el estudio de perfil de dunas realizado para el Proyecto, la zona frontal del polígono que da a la línea de costa tiene una pendiente moderada y es la zona más expuesta al oleaje y la marea de tormenta. Para un monitoreo adecuado de la línea de costa, es importante tomar en cuenta lo siguiente:

- Presencia de residuos sólidos;
- Cantidad de usuarios;
- Acreción y erosión;
- Calidad del agua;
- Granulometría de arena;
- Altura de la ola;
- Estado del tiempo.

Por lo tanto, se propone la implementación de las siguientes acciones:

- Utilizar materiales con menor susceptibilidad de ser arrastrados por el viento;
- Crear muros de contención;
Construcciones tipo palapas con pilotes a base de maderas, concreto y rocas de la región, losas o cimbrados;
- Usar cimentaciones especiales para sustratos arenosos;
- Mampostería a base de materiales nativos o acordes a la zona que no generen un impacto visual ni ecológico.
- Manejar la construcción en fase húmeda, para evitar polvaredas y partículas suspendidas o en su defecto colocar mallas antidispersión;
- Se pueden también llevar a cabo distintas acciones como maximizar el emplazamiento de áreas verdes en esta superficie utilizando especies endémicas o destinar estas zonas para áreas de descanso, recreación o conservación;
- Efectuar el rescate de los ejemplares de vegetación de duna costera que se localicen en las zonas de construcción del proyecto.
- Acumular temporalmente la capa orgánica del suelo para que sea esparcida posteriormente y utilizada en las áreas naturales.
- En caso de remover material producto de las excavaciones, no se recomienda usarse dentro de las áreas con vegetación nativa;
- Se deberá evitar en lo posible cambios morfológicos y químicos en el suelo al realizar nivelaciones; en caso de requerirse, se tratará de no dañar severamente la topografía original.

En caso de relocalización de arena, la arena sobrante de las excavaciones se utilizará para nivelación. En caso de que siga existiendo un excedente de arena, la promovente se pondrá en contacto con el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR) para seguir las indicaciones pertinentes a la zona de estudio en cuanto a disposición de arena.

Cronograma del programa

Debido a que el programa de monitoreo de línea de costa implica la conservación y protección de la línea de costa tomando en cuenta todos los factores antes mencionados, se considera su aplicación durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto.

Indicadores

Como indicadores de realización y eficacia del programa se propone la implementación correcta del programa de educación ambiental, así como del programa de manejo integral de residuos.

Asimismo, se llevará el registro de todas las actividades en bitácoras adecuadas. Por último, se generarán informes mensuales que incluyan la evidencia fotográfica de las actividades que se estén llevando a cabo en el delfinario.

VI.3.11. Programa de contingencia de fenómenos naturales

Introducción

El programa de emergencia está dirigido al personal que trabajará en Dolphin Discovery Huatulco, con el fin de ofrecer una mejor capacidad de respuesta para salvaguardar la integridad física de nuestros huéspedes y colaboradores.

Objetivos

- Asegurar una adecuada protección a la vida y a la salud del personal y de los huéspedes, mediante la planificación de las acciones a seguir, ante determinadas situaciones de emergencia.
- Preservar y asegurar el funcionamiento normal de las instalaciones de la empresa.
- Efectuar las acciones a ejecutar en caso de una situación de emergencia bajo la supervisión de personas debidamente instruidas y entrenadas, que actúen de acuerdo con el plan debidamente establecido para cada caso.
- Crear en el personal hábitos y actitudes favorables hacia la seguridad, dándole a conocer los riesgos que se originan en determinadas situaciones de emergencia, e instruyéndolo a cómo debe actuar ante cada una de ellas.

Responsables de la ejecución del programa

Estos puntos están a cargo de personas que han sido debidamente seleccionadas, instruidas y entrenadas, y que tienen a su cargo la supervisión y dirección de la evacuación masiva de los huéspedes y colaboradores. Por ello, el gerente será el coordinador de la emergencia y evacuación, el cual a su vez contará con la cooperación de los departamentos de mantenimiento, seguridad y salvamento y el resto del personal.

Funciones del gerente (coordinador general)

- Ante una emergencia evaluar la situación y determinar la evacuación.
- Dar la alarma interna y/o externa, si fuera necesario (bomberos, protección civil, policía, etc.).
- Ordenar la evacuación total o parcial.
- Autorizar ayuda externa si es necesaria.

- Priorizar rescate de bienes.
- Disponer rescate de huéspedes y de personal.
- Tranquilizar a los huéspedes y al personal con la ayuda de los líderes, hacerlos salir hacia las áreas seguras previamente determinadas.
- Estar atentos a cualquier información con relación a la emergencia que le sea entregada por el personal.
- Poseer una lista actualizada de todo el personal que labora en el área. Verificar lista de personal visualmente en el momento de la emergencia y en la zona de seguridad.
- Supervisar la evacuación.
- Organizar a la empresa en la emergencia.
- Verificar que todos hayan sido evacuados.
- Evitar el ingreso de toda persona ajena.

Funciones de los colaboradores en general

- Conocer todas las vías de evacuación y zona de seguridad.
- Abandonar el área en forma calmada.
- Mantener pasillos accesibles (limpios).
- Dar aviso de cualquier fuego incipiente.
- Dar aviso de cualquier sospecha de fuga de gas.

Personal responsable del programa de emergencia

- Gerente, en ausencia el subgerente.
- Supervisor de seguridad y salvamento, en ausencia un guardavida asignado.
- Supervisor de mantenimiento, en ausencia un elemento del departamento asignado.
- Colaboradores en general.

Los equipos de comunicación a utilizar serán los radios. Se usará el sonido local para dar la alerta de evacuación.

Tipo de evacuaciones

Para efectos de evacuaciones, éstas se considerarán como toda acción debidamente programada y establecida consistente en desalojar y abandonar una zona afectada a causa de una emergencia. Una evacuación será siempre efectiva y positiva cuando se cumpla con los siguientes requisitos:

- Los accesos y salidas deben estar siempre libres de obstáculos
- Poseer vías alternativas de salida asegurándose de que las personas conozcan las instrucciones para acceder a ellas.

- Mantener instrucciones y efectuar simulacros para que las personas tengan conocimientos sobre cómo y cuándo iniciar la evacuación.
- Saneamiento de cualquier lugar que muestre un riesgo potencial hacia el lugar a evacuar.
- Evacuar a las personas del recinto del siniestro.
- Dar seguridad y atención a los huéspedes y al personal después de la evacuación.

Evacuación parcial: Se llevará a efecto sólo cuando se precise evacuar un área determinada.

Evacuación total: Se realizará cuando la situación sea tal que se requiera evacuar totalmente las instalaciones.

Tipos de emergencia

- ❖ *Incendio*
- ❖ *Fugas*
- ❖ *Amenaza de bombas*
- ❖ *Agentes perturbadores*
- ❖ *Huracán*

INCENDIO

Objetivos:

- Establecer procedimientos para prevenir incendios
- Aplicar medidas preventivas
- Dar protección a huéspedes y colaboradores.
- Resguardar bienes.
- Normalizar actividades después de la emergencia.
- Mantener en funcionamiento los extintores de incendios.
- Mantener instrucciones al personal sobre el uso de los extintores.

Instrucciones en caso de incendio

- Ante cualquier principio de incendio que se detecte, el personal debe accionar el programa de acción de emergencias.
- Dada la alarma, el personal hará uso de los extintores y procederá a la extinción del fuego con la máxima rapidez y decisión.
- El plan de acción de emergencias es una alerta; no significa una evacuación, por lo que los empleados deberán permanecer en sus puestos.
- El gerente y personal involucrado deberán identificar las causas de la alarma o incendio y, una vez evaluada la situación, determinarán si procede o no la evacuación.
- De decidirse la evacuación, será en dirección de las zonas de seguridad.

- Efectuada la evacuación, el gerente deberá checar que no hayan quedado personas sin evacuar a las zonas de seguridad.
- Cuando una persona sea atrapada por el fuego y no pueda utilizar las vías de escape, deberá cerrar la puerta (si corresponde) y sellar los bordes para evitar la entrada de humo.
- Recordar que hay tres elementos que normalmente se adelantan al fuego: el humo, el calor y los gases.
- Si una persona es atrapada por el humo, debe permanecer lo más cerca del piso. La respiración debe ser corta por la nariz hasta liberarse del humo.
- Si el humo es muy denso, se debe cubrir la nariz y la boca con un pañuelo, también tratar de estar lo más cerca posible del piso.
- Al tratar de escapar del fuego se deben palpar las puertas antes de abrirlas, si la puerta está caliente o el humo está filtrándose, no se debe abrir. Es aconsejable encontrar otra salida.
- Si las puertas están frías, se deberán abrir con mucho cuidado y cerrarlas en caso de que las vías de escape estén llenas de humo o si hay una fuerte presión de calor contra la puerta. Pero si no hay peligro, proceder de acuerdo con el plan de evacuación.
- No entrar en lugares con humo.
- Mantener la zona amagada aislada.

FUGAS

Objetivos:

- Establecer procedimientos para prevenir fugas (mantenimiento preventivo).
- Evitar que las fugas deriven en pérdidas físicas de los huéspedes, del personal y de los bienes de la empresa
- Aplicar medidas preventivas.
- Normalizar actividades después de la fuga o emergencia

Notifique la gerencia

Entregue toda la información que pueda al gerente, para que se proceda al control de la emergencia. Esto incluye equipos, materiales y áreas afectadas. Asimismo, señale ubicación, productos comprometidos, cantidad, su dirección y condición actual.

Asegure el área.

- Alertar a los compañeros sobre la fuga para que no se acerquen.
- Ventilar el área.
- Acordonar con cinta amarilla
- Apagar toda fuente o equipo de ignición.
- Disponer de algún medio de extinción de incendio.

Una vez controlada la emergencia: controle y contenga la fuga

- Localice el origen de la fuga y controle el problema a este nivel.
- Evite que la fuga se extienda (cerrando llaves de paso por si hay averías en las tuberías).
- Identifique los posibles riesgos en el curso de la fuga, como materiales, equipos, huéspedes y trabajadores.
- Intente detener la fuga, sólo si lo puede hacer de forma segura.
- Solucione a nivel de origen y detenga la fuga. Si lo va a hacer en esta etapa, utilice elementos de protección personal.

Limpie la zona contaminada

- Lavar la zona contaminada con agua, en caso de que no existan contradicciones.
- Señalar un lugar donde se dispongan los residuos.

AMENAZA DE BOMBA

Objetivos

- Establecer procedimientos para actuar en caso de bomba.
- Aplicar medidas preventivas.
- Dar protección a huéspedes y colaboradores

Notifique a la gerencia

Entregue toda la información que pueda al gerente, para que se proceda al control de la emergencia, la persona que recibió la llamada debe mantener la calma y obtener cuanta información sea posible.

Asegure el área.

- Alerta a sus compañeros sobre la amenaza para que no se acerquen.
- Siga las instrucciones del coordinador general.
- Dar extrema consideración a los huéspedes y colaboradores.
- La situación debe permanecer lo más hermética posible
- Toda información retenida por los colaboradores se debe mantener en estricta confidencia.
- El coordinador evaluará y llamará a las autoridades y en su caso dará la orden de evacuación
- Se les conducirá a los huéspedes y colaboradores a alguna área segura
- Se realizará un recuento de huéspedes y colaboradores.

Una vez controlada la emergencia

- Las autoridades tendrán que informar si la amenaza terminó.
- El coordinador tendrá que elaborar un reporte de cómo sucedieron los acontecimientos.
- Una vez terminada la emergencia el coordinador dará la orden de restablecer en lo posible las actividades de la locación.

AGENTES PERTURBADORES

Objetivos

- Asegurar la adecuada protección de los huéspedes y colaboradores, así como visitantes y personas que brinden algún servicio a la locación.

- Restablecer las actividades en el menor tiempo posible.

Notifique a la gerencia

Entregue toda la información que pueda al gerente, para que se proceda al control de la emergencia; no olvide mantener la calma y obtenga cuanta información sea posible.

Asegure el área

- Al percatarse de un disturbio o despliegue policiaco militar se prohibirá la salida de la locación.
- Si es posible y no se corre ningún riesgo debe contactarse con el personal de seguridad institucional y seguir las instrucciones de manera precisa. De igual forma, se debe dar aviso a las fuerzas de seguridad pública locales.
- Si escucha las detonaciones, se debe tender boca abajo en el piso, de ser posible tratar de evaluar su ubicación y la distancia de ellas
- Al escuchar detonaciones en el perímetro de la locación ordenará que las personas se tiendan boca bajo en el piso.
- Las personas con capacidades diferentes deben ser auxiliadas por las personas que tengan más cercanas a ellas.
- Las autoridades deberán dar la alarma y seguir el protocolo establecido, de acuerdo con la situación.
- Nunca evacuar si el incidente es fuera de las instalaciones.
- Mantener contacto con las fuerzas de auxilio o seguridad pública.
- Nunca agredir de ninguna manera a los delincuentes o fuerzas de seguridad.

En todo momento el coordinador deberá calmar a los huéspedes y colaboradores para que no entren en pánico.

Una vez controlada la emergencia

- Si cree que ya terminó el enfrentamiento, espere varios minutos antes de levantarse.
- Si está herido, quítese la camisa o blusa y con ella oprima con fuerza la herida; trate de hacer con esta prenda un torniquete. Es importante presionar con fuerza.
- Llamar a las fuerzas de auxilio como cruz roja o demás servicios médicos.
- Si existe personal herido y se da aviso a sus familiares avisarles la ubicación de la instalación sanitaria donde será trasladado. Por ningún motivo deben presentarse los familiares en el lugar del incidente.
- Si no se encuentra herido, y tiene la certeza de que terminó el enfrentamiento armado, levántese y diríjase al área de seguridad o con alguna autoridad. ¡No corra ni se esconda! No haga nada que lo convierta en “sospechoso”.

HURACÁN

Objetivos

- Salvaguardar y reducir los daños contra la propiedad
- Salvaguardar a los delfines
- Restablecer las operaciones en el menor tiempo posible después del huracán.

Asegurar el área

- Se realizará todo el procedimiento para desmontar y asegurar en lo máximo posible la locación, resguardando en la medida que se pueda los objetos de mayor valor.
- El manejo en la emergencia por huracán es el mismo en todas sus categorías; un huracán categoría 1 puede transformarse en categoría 2 en pocas horas, lo mismo un huracán categoría 2 en categoría 3, no se deben dejar cabos sueltos y darles la misma importancia a todos.

Salvaguardar a los delfines

- En el caso de amenaza de un evento meteorológico como huracán, tsunami o inundación, los animales serán trasladados temporalmente a otra instalación que se considere el lugar más seguro para mantenerlos durante el paso del fenómeno.

En el caso de existir esta contingencia, la decisión con respecto a evacuar a los delfines se basará en las condiciones actuales y el pronóstico de las condiciones del fenómeno natural de que se trate, tales como la velocidad y dirección del viento. Las maniobras de evacuación deben hacerse con suficiente anticipación de manera que los vientos y el oleaje fuertes no hagan la captura de los delfines difícil y peligrosa.

Si la orden es dada de capturar y transportar a los animales a la instalación de evacuación, la captura se hará mediante la colocación de los ejemplares en los corrales de manejo, procediendo a capturar uno por uno a los ejemplares, con el uso de una red y su posterior colocación en camillas de transporte. Los animales serán trasladados al área designada dentro de una camioneta cubierta, siendo asistidos por personal experto en todo momento. Una vez que el primer ejemplar es depositado en el área de resguardo, dos personas deben quedarse en la instalación de evacuación para brindar seguridad y vigilar a los animales durante el proceso de evacuación. Se establecerán itinerarios de observación y alimentación de los animales.

Después del paso del fenómeno, los pasos inmediatos deberán ser para asegurar todas las instalaciones e iniciar la reparación según prioridades. Se evaluarán las condiciones de los delfines, del personal, las instalaciones de evacuación y los sistemas de manutención; así mismo, se realizarán las acciones apropiadas para estabilizar las condiciones.

En el caso de tener que realizar algún tipo de reparación, éstas se harán en el siguiente orden:

- 1) Se restaurará el flujo eléctrico a los congeladores del pescado.
- 2) Se restaurará el flujo de agua al cuarto de pescado.
- 3) Se trasladará a los delfines de la instalación de evacuación a la instalación principal. Cada espécimen deberá ser sometido a un examen médico completo en este momento. Las condiciones generales y de salud deberán ser vigiladas constantemente. Se contactará al médico veterinario a cargo, para que realice dichos exámenes y verifique el buen estado de salud de cada uno de los ejemplares o indique el tratamiento médico adecuado para cada caso, si se requiere.

Para el manejo de esta especie, no aplica la contención química, salvo en cirugías menores y de ortopedia maxilar, por lo que sólo se utiliza la contención física. Para ello, se utilizan las técnicas tradicionales de contención y manejo, basadas en el uso de redes y camillas para la extracción de los ejemplares del agua, cuidando en todo momento la integridad del ejemplar. Una vez fuera del agua, los ejemplares son colocados en colchones de hule espuma de 10 cm de grosor como mínimo, se les cubre con una toalla húmeda y son rociados continuamente con agua, para eliminar los riesgos de daño a la piel por exposición directa a los rayos solares.

Se contará con todos los seguros necesarios para poder afrontar cualquier eventualidad dentro del delfinario.

Una vez terminada la emergencia

- Se procede a contactar a los colaboradores para que en la medida de lo posible y a la brevedad se empiece el trabajo de limpieza y preparación de la locación para su reapertura

RECOMENDACIONES GENERALES

Evacuación

- Activado el programa de emergencias y antes que se ordene la evacuación, se deben desconectar la energía eléctrica y válvulas de paso de gas.
- Durante la evacuación, ninguna persona debe hablar o gritar, ni hacer otra cosa que caminar con paso rápido, sin correr o dirigirse a la zona de seguridad preestablecida u otra que en ese instante los líderes determinen.
- Los líderes deberán dar las órdenes en un tono de voz normal y sin gritar.
- Si la alarma sorprende a alguna persona en otro sector, esta deberá sumarse al grupo y seguir las instrucciones.
- Las personas que hayan evacuado un sector por ningún motivo deberán regresar. El gerente debe impedirlo.
- Nadie que no tenga una función específica que cumplir en la emergencia, deberá intervenir en ella. Sólo debe limitarse a seguir las instrucciones.
- La autorización para que retorne al trabajo será dada por gerente.
- No preocuparse en tomar cosas personales y seguir lo preestablecido por el programa de emergencia.
- En caso de haber huéspedes con necesidades especiales la persona encargada de su ubicación, evacuación y aseguramiento es el “Guest Service” dado que por lo general él sabe de ellos con anticipación.

De orden y prevención

- No tire cigarrillos encendidos al basurero, apáguelos bien en un cenicero.
- No fume ni coma en las áreas de trabajo.
- El acceso a los extintores debe permanecer libre y despejado, a fin de poder utilizar con prontitud estos equipos en caso de emergencia.

Disposiciones Generales

- Todo el personal de la locación debe estar en conocimiento del programa de evacuación y emergencia y de la ubicación de los elementos de protección (extintores, mangueras, etc.)
- Las visitas que se encuentren en las instalaciones al momento de ordenada la evacuación deberán salir conjuntamente con los colaboradores de la empresa
- El resultado óptimo de una evacuación dependerá en gran medida de la cooperación del personal, manteniendo el debido silencio y siguiendo sus instrucciones. Es fundamental llevar a cabo prácticas del programa, las cuales pueden ser informadas y/o efectuarse sin previo aviso.
- Al término de una emergencia o ejercicio programado, los líderes realizarán un recuento del personal y elaborarán un informe, indicando en él los comentarios o sugerencias con el fin de subsanar las anomalías detectadas.

El programa debe realizarse a manera de simulacros mínimo dos veces al año y documentar para su revisión posterior y agregar las mejoras que sean necesarias.

VI.3.10. Programa de cierre y abandono

El Proyecto contempla una vida útil de 30 años, por lo que, de manera posterior a este periodo, se propone la implementación del Programa de Cierre y Abandono, el cual se integra de las siguientes acciones:

- I. Conservación de suelos.
- II. Revegetación de las áreas del Proyecto.
- III. Manejo de residuos
- IV. Clausura de las obras y actividades del Proyecto.

A través de la recuperación del espacio físico ocupado por las instalaciones, conjuntamente con las acciones de conservación de suelo, revegetación y clausura de las obras y actividades, se generarán condiciones propicias para el proceso de sucesión ecológica del polígono a corto y mediano dando una re-utilidad después de que el Proyecto haya cumplido su finalidad y concluido su vida útil.

Bajo la vertiente de estos cuatro componentes es revertir los procesos de deterioro asociados con la actividad y desarrollo del Proyecto y generar condiciones en los factores ambientales del sitio que permitan restablecer el sistema ambiental en términos estructurales y funcionales.

Objetivos

Los objetivos del programa serán los siguientes:

- Minimizar el daño por erosión y proteger los recursos hídricos superficiales y subterráneos mediante el control de los escurrimientos.
- Establecer la estabilidad física y química de las áreas ocupadas y sus instalaciones.

- Limpiar adecuadamente todas las instalaciones y los equipos utilizados durante la operación del delfinario.
- Establecer condiciones en el suelo superficial que permitan la regeneración de una comunidad vegetal estable mediante el retiro, el almacenamiento y la redistribución del suelo fértil y/o la aplicación de tepetate inerte que sirva como medio de crecimiento.
- Reforestar las áreas impactadas con una mezcla diversa de especies vegetales de las regiones autónomas para establecer una comunidad de flora productiva y auto-sostenible a largo plazo, compatible con los usos del suelo existentes en la región.

Conservación del suelo

El componente de Conservación del Suelo incluye las siguientes acciones enfocadas en prevenir al máximo la pérdida del componente edáfico, así como prevenir, controlar y minimizar los procesos erosivos:

- Recuperación de suelo en áreas de ocupación.
- Mejoramiento de suelo recuperado.
- Obras de control de erosión (obras de contención y protección de las áreas ocupadas por la infraestructura del Proyecto).
- Revegetación de áreas liberadas donde se haya retirado la infraestructura y equipos del Proyecto.

Los resultados generales que se esperan obtener con la implementación de las acciones indicadas son los siguientes:

1. La recuperación y conservación del suelo fértil en por lo menos el 70% de la superficie total del Proyecto.
2. Incrementar el contenido de materia orgánica del suelo recuperado y conservado, mejorando en consecuencia su calidad para las funciones de revegetación y captura de carbono.
3. Prevenir, controlar y mitigar la ocurrencia de los procesos de erosión hídrica en toda la superficie del polígono de restauración, a través de las obras de contención y protección en las áreas del Proyecto.
4. Monitorear, evaluar y documentar sistemáticamente las variaciones en la cobertura, características y condiciones del suelo en el polígono del proyecto, para determinar la eficacia de las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos producidos en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto en el componente edáfico, así como las acciones de conservación del suelo.

Revegetación de las áreas del proyecto

Bajo este componente se pretende promover el establecimiento de vegetación en las áreas del polígono del Proyecto que se encuentren deterioradas y que sean susceptibles de reforestación, a efecto de iniciar procesos de sucesión ecológica que eventualmente conduzca al establecimiento de comunidades ecológicas estables.

Los resultados esperados consisten en:

- Recuperar cobertura vegetal en las áreas afectadas por el desarrollo de las actividades del Proyecto.
- Reducir los factores de erosión hídrica y eólica y promover la capacidad de infiltración del suelo.
- Aportar condiciones adecuadas para la recuperación de la diversidad faunística del sitio.

Manejo de residuos, así como caracterización y en su caso la remediación de suelo contaminado

Bajo este componente se busca prevenir la ocurrencia de problemas potenciales de contaminación de aguas y salud pública, asegurando:

- El retiro total de los residuos generados de las actividades del desmantelamiento de equipo y maquinaria del Proyecto.
- La restauración de sitios contaminados en su caso de haberlos generados durante la etapa del Proyecto, mediante el uso de procesos de estabilización geoquímica a corto plazo del suelo y subsuelo en los sitios donde pudieron ocurrir eventos de derrames de residuos o materiales peligrosos, para evitar la movilización de los contaminantes presentes hacia el acuífero o dispersión mediante el efecto eólico del sitio del Proyecto.

Es preciso señalar que la concurrencia entre las características geoquímicas del suelo y la adopción de medidas de control ambiental relativas a un manejo ambientalmente adecuado de los residuos y materiales peligrosos, así como de la atención inmediata a emergencias ambientales por derrames o infiltraciones en la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto, constituyen en su conjunto prácticas operativas de buen manejo ambiental, que generarán condiciones de certidumbre pública y social en relación a la operación del Proyecto y la prevención de riesgos de contaminación por un mal manejo de sus residuos y materiales peligrosos.

Clausura de las obras y actividades

Este componente involucra actividades diversas que se relacionan con los siguientes rubros:

- Clausura de las instalaciones y obras.
- Restauración topográfica.
- Revegetación.

A través de la recuperación del espacio físico ocupado por las instalaciones, conjuntamente con las acciones de recuperación y acondicionamiento conservación de suelo mediante el retiro de las instalaciones e infraestructura, revegetación y reconfiguración topográfica, se generarán condiciones propicias para el proceso de sucesión ecológica del polígono del Proyecto.

En lo específico en la etapa de la clausura y retiro de las obras, equipos e infraestructura se propone las siguientes actividades para remediar en lo posible la recuperación del terreno impactado:

- Recubrir el área con el material estéril, ya que éste al ser removido se ve enriquecido con nutrientes que permiten la regeneración de la vegetación, este material será técnicamente acomodado.

- Plantación de vegetación del lugar, con métodos que permitan tener éxito en su reproducción.

VI.4. Estrategia de monitoreo y seguimiento

La aplicación de la Estrategia de Monitoreo Ambiental permitirá la evaluación periódica integrada y permanente de la dinámica de los indicadores de cada uno de los programas establecidos en el Programa de Vigilancia Ambiental con el fin de proveer información precisa y actualizada para la toma de decisiones, orientadas a la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y del medio ambiente durante la construcción y operación, así como de la operación y mantenimiento del Proyecto.

Por otro lado, esta estrategia de monitoreo permitirá la verificación del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas y emitirá periódicamente información a las autoridades y entidades pertinentes, acerca de los principales logros alcanzados en el cumplimiento de las medidas ambientales, o en su defecto, de las dificultades encontradas para analizar y evaluar las medidas correctivas correspondientes. Esta estrategia se basa principalmente en información obtenida de los registros e informes de cada uno de los componentes o áreas de ejecución del proyecto durante su desarrollo. Esta información será procesada y analizada de forma mensual, trimestral o de acuerdo al período de presentación de información que se requiera.

Objetivo

Vigilar y supervisar los programas e indicadores establecidos en el Programa de Vigilancia Ambiental del área del Proyecto, a fin de generar información confiable, comparable y representativa, así como evaluar el cumplimiento de los instrumentos jurídicos aplicables, leyes, reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas (NOM).

Metodología

El monitoreo se encargará de describir las variaciones en la concentración de los elementos que componen la calidad del ambiente físico. Esto es de vital importancia, ya que dicho ambiente es el soporte de vida tanto animal como vegetal.

A través del supervisor ambiental de la promovente y de los supervisores ambientales de los contratistas se establecerán las acciones para verificar el nivel de cumplimiento de los siguientes indicadores por cada uno de los programas definidos en el Programa de Vigilancia Ambiental.

El alcance espacial de la estrategia de monitoreo abarcará el Área del Proyecto, así como las instalaciones auxiliares que sean implementadas y que presenten fuentes fijas de posible alteración al ambiente.

Tabla 18. Indicadores de supervisión para el cumplimiento de la estrategia de monitoreo

Estrategia	Instrumentos jurídicos a supervisar	Indicadores del PVA	Periodicidad
Residuos	LGPGIR y su reglamento NOM-052- SEMARNAT-2005. NOM-053- SEMARNAT-1993. NOM-054- SEMARNAT-1993 NOM-138- SEMARNAT-SS- 2003 NOM-148-SEMARNAT/SSA-2004	Registro de recolección de basura (estimación en m ³ o Kg.)	Semestral
		Registro del número de viajes al(los) tiradero(s) municipal(es)	
		Registro del retiro del predio y disposición final de los residuos sólidos reciclables separados, por empresas o instituciones autorizadas.	
		Registro de eventos reportados a la SEMARNAT por emergencias ambientales por derrames o fugas de aceite y/o sustancias peligrosas (estimación en m ³ o kg)	Por cada evento
Fauna	LGVS y su Reglamento NOM-059- SEMARNAT-2010	Número de individuos ahuyentados por especie, con especial atención a especies bajo algún estatus de protección conforme a lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en caso de que se presenten dentro del predio.	Diario/semanal/mensual
Flora	LGVS y su Reglamento NOM-059- SEMARNAT-2010	Porcentajes de sobrevivencia de especies para la revegetación	Mensual/semestral
		Superficie total acumulada revegetada.	
Suelo	LGEEPA	Registros de las bitácoras y demás documentación probatoria de la aplicación del programa.	Diario/mensual
Aire	LGEEPA y su reglamento en materia de emisiones atmosféricas. NOM-041- SEMARNAT-2006. NOM-045- SEMARNAT-2006 NOM-081- SEMARNAT-1994	I1 = Número de vehículos que reciben mantenimiento. Tipo de mantenimiento realizado	Trimestral/semestral/anual
		Bitácora de ejecución de las acciones de mitigación de polvos	
Educación ambiental	Sin regulación	Áreas con señalamiento	
		Cursos desarrollados	
		Trípticos y audiovisuales desarrollados	
Cierre	LGPGIR, reglamento y Programa de cierre	Programa de cierre y desmantelamiento	Al concluir la etapa de operación y mantenimiento

VI.5. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

La información necesaria para determinar el valor de las medidas de prevención y mitigación establecidas en la MIA-P parten específicamente de la integración del Programa de Vigilancia Ambiental, así como de los términos y condicionantes determinados en el Oficio Resolutivo que para tal efecto expida la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental. Con ambos elementos se podrá estimar el monto de la garantía financiera para las actividades en la fase de la preparación del sitio, construcción, operación-mantenimiento y cierre-abandono del Proyecto.

Se llevará a cabo el análisis de costos de las obras y actividades que deberán realizarse durante las etapas de operación, mantenimiento y abandono del proyecto y sus obras asociadas para el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos y riesgos ambientales. A partir de los valores que se obtengan se propondrán los montos por la empresa promotora, quien deberá asegurar estar cubierto ante posibles daños al ambiente ocasionados durante la preparación del sitio, construcción, operación-mantenimiento y cierre-abandono del Proyecto.

Para la evaluación de los costos de las medidas de prevención y mitigación de la etapa de preparación del sitio, construcción, operación-mantenimiento y cierre- abandono se derivan de costos unitarios por el desarrollo de las actividades de ejecución y de inspección a precios de mercado por hora hombre o en su caso por la prestación del servicio completo en la ejecución de los programas específicos que se ejecutarán.

A continuación, se presentan los costos de la implementación de los programas específicos que conforman el programa de vigilancia ambiental del Proyecto:

Tabla 19. Costos para la implementación de las medidas de mitigación

Concepto de pago	Subtotal	IVA	Total
Adquisición de plantas nativas y de ornato	120,000	19,200	139,200
Reforestación de individuos	54,000	8,640	62,640
Medidas de mitigación y compensación	500,000	80,000	580,000
Letreros y lonas que indiquen a los trabajadores el cuidado de la fauna, así como los contenedores para residuos	20,000	3,200	23,200
Proporcionar a los trabajadores el equipo de seguridad necesario (p.ej. casco, guantes de carnaza, etc.).	14,000	2,240	16,240
Vigilancia ambiental	360,000	57,600	417,600
Manejo de residuos sólidos y líquidos	70,500	11,280	81,780
Monitoreo de aguas subterráneas	48,000	7,680	55,680
Monitoreo de tortuga marinas	850,000	136,000	986,000
Conservación de mamíferos	1,500,000	240,000	1,740,000
Total	3,536,500	565,840	4,102,340

VI.6. Conclusiones

En conclusión, se señala que el sitio propuesto para el Proyecto se encuentra cercano a zonas urbanas y turísticas, fuera de áreas naturales protegidas, por lo que no requiere de remoción de vegetación forestal y, por tanto, no se requiere autorización para el cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

También es importante mencionar que el sitio donde se llevarán a cabo todas las actividades del proyecto es un área que ya ha sido previamente modificada, con lo cual se aprovecha un área ya transformada para que sea utilizada de manera sustentable. Dicha área no es ecológicamente importante ni ofrece algún servicio ambiental para la sobrevivencia de especies faunísticas; por lo que no se prevén impactos ambientales significativos sobre la flora y la fauna, tomando también en cuenta que no se identificaron especies de flora y fauna que presenten algún estatus de protección legal conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Ambientalmente, se considera que las afectaciones más importantes por la ejecución del Proyecto no generarán cambios significativos en las relaciones de los componentes del sistema ambiental. De acuerdo con la evaluación realizada, se considera que las obras y actividades del Proyecto no ocasionarán impactos ambientales relevantes, que pudieran modificar más allá de lo permisible de la calidad ambiental en el área de influencia, lo que se debe en parte a las características propias del proyecto, en la mitigación de impactos propios de la construcción del delfinario y a la naturaleza del sitio en que será construido.

Derivado de la evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto que se presenta en el capítulo V de este documento, se observó que los impactos ambientales adversos que se evaluaron presentaron un equilibrio entre la significancia de moderada a baja, lo que nos indica que la viabilidad del proyecto en materia ambiental es alta. Adicionalmente, no se prevén impactos ambientales significativos sobre la calidad del agua, calidad del aire, del suelo, o de la flora y fauna en virtud de que existen medidas preventivas y de mitigación que se aplicarán para evitar, minimizar o atenuar los impactos que se presentarán hacia dichos componentes ambientales, tal y como se sustenta técnicamente con el Programa de Vigilancia Ambiental propuesto en el presente capítulo.

Desde una perspectiva socioeconómica el proyecto presentará beneficios directos a corto plazo en las comunidades cercanas provocadas por la derrama económica local. Ambientalmente, se considera que las afectaciones más importantes por la inserción del proyecto no generaran cambios importantes en relación con los componentes del sistema ambiental.

En este contexto se considera que el éxito de este proyecto ofrece una alternativa de producción económica a través del empleo local generado durante el desarrollo y la operación del delfinario. Asimismo, al ser una actividad que se ha planificado considerando la regulación ambiental existente y las características del entorno ambiental en el que se implementará, asegura que se lleve de manera adecuada con la finalidad de causar el menor impacto posible al entorno.

Finalmente se señala que la realización del Proyecto es ambientalmente viable bajo las condiciones descritas en este documento y con las medidas de mitigación propuestas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO “DOLPHIN DISCOVERY HUATULCO”

PROMOVENTE: CONTROLADORA DOLPHIN, S.A. DE C.V.

CAPÍTULO VII.

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Contenido

VII.1 Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas	3
VII.2 Situación actual (línea base)	7
VII.3.- Proyecto y medidas de mitigación.....	7
VII.4.- Escenarios	9
VII.4.1.- Escenario sin proyecto	9
VII.4.1.1.- Atmósfera (emisiones a la atmósfera)	9
VII.4.1.2.- Uso de suelo y vegetación	10
VII.4.1.3.- Flora silvestre	10
VII.4.1.4.- Fauna silvestre	11
VII.4.1.5.- Suelo	12
VII.4.1.6.- Hidrología	12
VII.4.1.7.- Paisaje	13
VII.4.2.- Escenario con proyecto y sin medidas	13
VII.4.2.1.- Atmósfera (emisiones a la atmósfera)	13
VII.4.2.2.- Uso de suelo y vegetación	14
VII.4.2.3.- Flora silvestre	14
VII.4.2.4.- Fauna silvestre	14
VII.4.2.5.- Suelo	14
VII.4.2.6.- Hidrología	15
VII.4.2.7.- Paisaje	15
VII.4.3.- Escenario con proyecto y con medidas	15
VII.4.3.1.- Atmósfera (emisiones a la atmósfera)	15
VII.4.3.2.- Uso de suelo y vegetación	16
VII.4.3.3.- Fauna silvestre	16
VII.4.3.4.- Suelo	16
VII.4.3.5.- Hidrología	17
VII.4.3.6.- Paisaje	17
VII.5.- Pronóstico ambiental.....	17
VII.6.- Conclusiones	18
VII.7.- Evaluación de alternativas	19
VII.7.1. Ubicación:	19
VII.7.2. De tecnología	20
VII.7.3. De reducción de la superficie a ocupar	20
VII.7.4. De prevención y compensación de impactos residuales significativos:	20

VII.1 Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas

En el presente capítulo se generarán los diferentes escenarios del área en donde se pretende llevar a cabo el proyecto. En este sentido, es necesario entender que un escenario se considera como la descripción provisoria y exploratoria de un futuro probable. Los escenarios describen eventos y tendencias, y cómo éstas pueden evolucionar en tiempo y espacio (Firmenich, 2009). En ellos se pueden ver y comprender claramente los problemas, amenazas y oportunidades que tales circunstancias pueden presentar.

El desarrollo de los escenarios permitirá prever las posibles afectaciones que se tendrían sobre los recursos naturales, con y sin la presencia del proyecto, permitiendo comparar las condiciones ambientales actuales y posteriores a la ejecución de éste.

Para ello, se compara la situación ambiental existente con la que se espera generar como consecuencia de la implementación del proyecto, por lo que la línea base (condiciones iniciales del SA y área del proyecto, descritas en el Capítulo IV) constituye una fuente de información primordial para determinar los impactos ambientales esperados por la ejecución del proyecto.

En este sentido, después de caracterizar la línea base del SA y área del proyecto, identificar los impactos ambientales que ocasionará el mismo y establecer los programas, medidas y acciones de prevención, mitigación y/o compensación, se podrán plantear los diversos escenarios para el área en donde se pretende realizar el proyecto.

Por otro lado, para la elaboración de los pronósticos ambientales es importante considerar el carácter significativo de los impactos ambientales, ya que la significancia de los mismos es proporcional a las alteraciones que causan en los componentes ambientales.

Debido a que interpretar o predecir el comportamiento de las acciones a futuro puede ser complicado, existen métodos para la formulación de escenarios, como los pronósticos cualitativos y cuantitativos, estudios prospectivos, la simulación, modelos causales, entre otros, que nos proporcionan indicios de lo que podría esperarse para un tiempo posterior derivado de una acción (en este caso, la ejecución del proyecto).

El objetivo de cualquiera de estos métodos es pronosticar escenarios coherentes y acordes a las implicaciones que puede ocasionar la implementación del proyecto (Vergara C., Maza F. y Fontalvo T., 2010). De esta manera, los escenarios se pueden clasificar como se muestra a continuación:

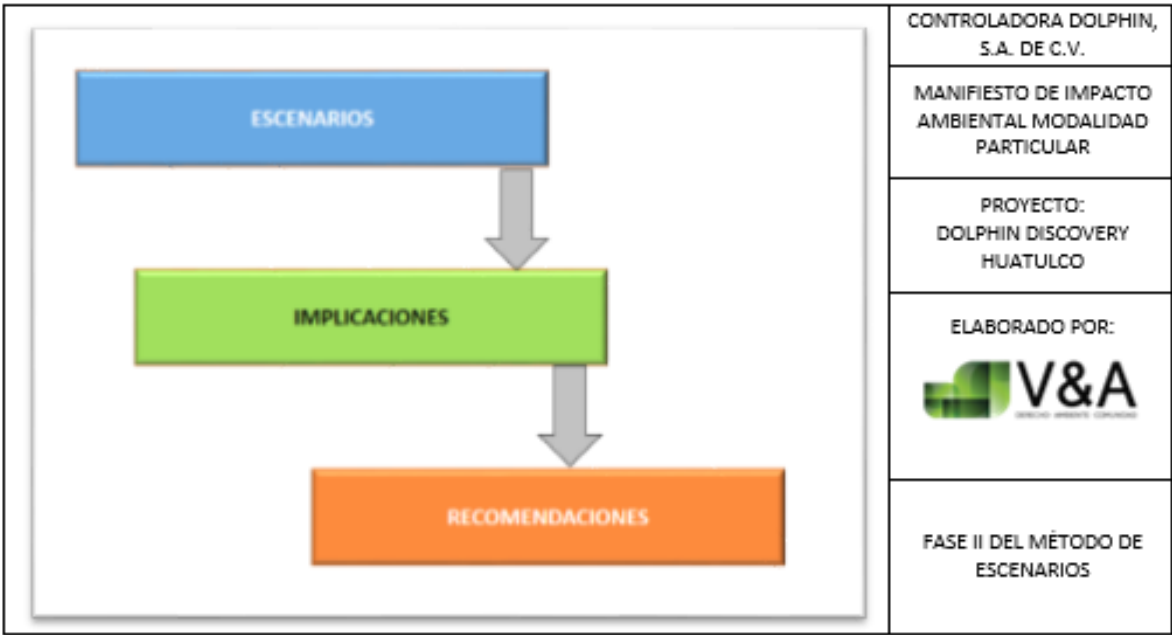
- **Elección de horizonte temporal y espacial:** se refiere a la elección del periodo considerado como futuro, así como el ámbito territorial en el que se desarrollará la acción.
- **Elección de variables:** se elegirán los fenómenos o factores que puedan tener una mayor incidencia en nuestro estudio.
- **Asignación de probabilidades de ocurrencia:** Existen dos tipos de probabilidades; la de ocurrencia consiste en señalar la posibilidad de que la variable considerada llegue a presentarse, mientras que la probabilidad de importancia consiste en indicar el grado de relevancia que tiene la variable en cuestión.
- **Estudio de inconsistencias y eliminación de algunas variables:** por inconsistencia se entiende una relación entre variables que no puede existir. En el caso de encontrarse una inconsistencia se deberán de eliminar las variables que la crean.

Figura 2. Fase 1 del método de escenarios



Elaboración de escenarios: a partir de la elección de las variables relevantes, seleccionadas en el punto anterior, se procede a la creación de escenarios. Posteriormente, se describen las implicaciones de cada uno de los escenarios y se realiza una serie de recomendaciones con base en cada uno de ellos (Figura 3).

Figura 3. Fase 2 del método de escenarios



Una vez mencionado lo anterior, gran parte del método de escenarios ha sido completado, de forma involuntaria, a lo largo de la MIA-R de la siguiente manera:

Tabla 1. Capítulos de la MIA-P que alimentan el método de escenarios.

Fase 1 del método de escenarios	Capítulo de la MIA-P	Fase 2 del método de escenarios	Capítulo de la MIA-P
Elección de horizonte espacial y temporal	II y IV	Escenarios	V
Elección de variables	IV y V	Implicaciones	V
Asignación de probabilidades	V	Recomendaciones	VII
Estudio de inconsistencias	V		

Por lo anterior, en este capítulo se complementará la información necesaria para la aplicación correcta del método de escenarios, con la finalidad de encontrar el escenario más deseable y realizable para la ejecución del Proyecto descrito en esta MIA-P.

VII.2 Situación actual (línea base)

El municipio de Santa María Huatulco, estado de Oaxaca, en donde se pretende desarrollar el proyecto, presenta una diversidad de usos de suelo y vegetación tales como asentamiento humano, selva baja caducifolia y vegetación secundaria de selva baja caducifolia; lo cual presenta una serie de disturbios y alteraciones en el SA.

Específicamente para el AP, con base en el resultado de los muestreos realizados en campo, recorridos y captura de datos y al compararlos con la información cartográfica del tipo y uso de suelo INEGI (Serie VI), encontramos que la vegetación corresponde a asentamiento humano.

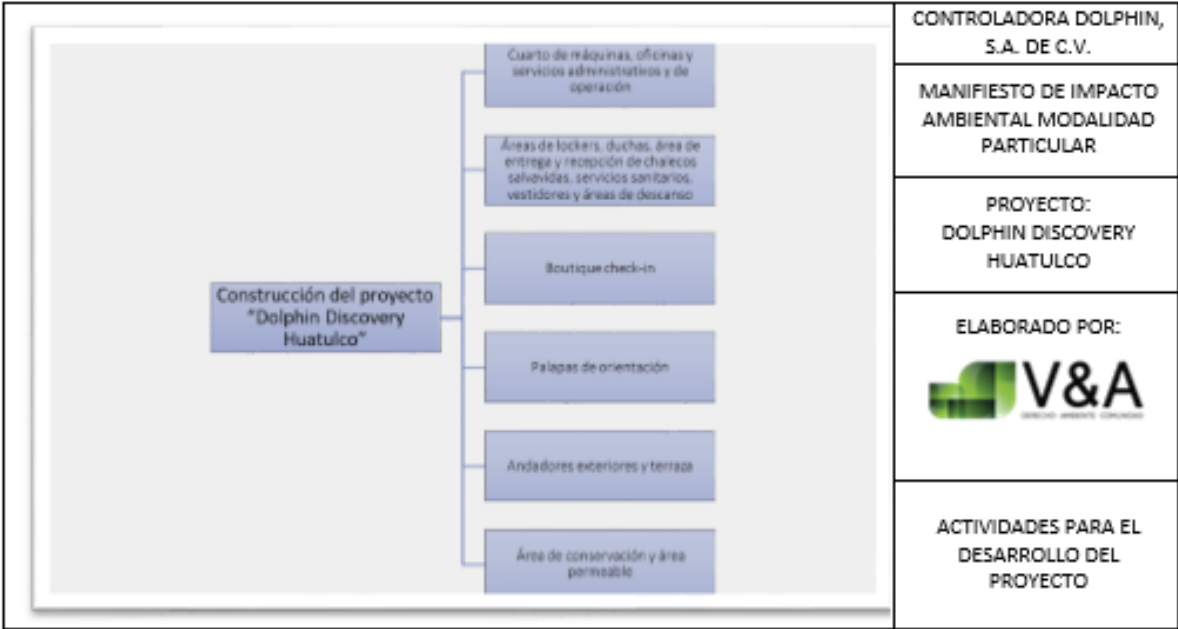
Con respecto a la fauna, se tiene que las clases más abundantes para la revisión bibliográfica y de los muestreos realizados son las aves, seguida de reptiles y, finalmente, mamíferos. Cabe mencionar que esta abundancia se obtuvo del SA y áreas colindantes, tanto del muestreo en campo como de diferentes bases de datos con registros actualizados para la zona (ver capítulo IV).

VII.3.- Proyecto y medidas de mitigación

Previo a la descripción de los escenarios previstos por el desarrollo del proyecto, cabe reiterar que éste consiste en la construcción y operación de un delfinario. Para mayor detalle de las obras revisar el Capítulo II de la presente MIA-P.

El desarrollo del Proyecto contempla la construcción de cuarto de máquinas, oficinas y servicios administrativos y de operación, áreas de lockers, duchas, área de entrega y recepción de chalecos salvavidas, servicios sanitarios, vestidores y áreas de descanso; además, se instalará la siguiente infraestructura: boutique check-in, palapas de orientación, andadores exteriores y terraza, y un área de conservación y área permeable (se puede encontrar más información de las obras en el Capítulo II de la presente MIA-P).

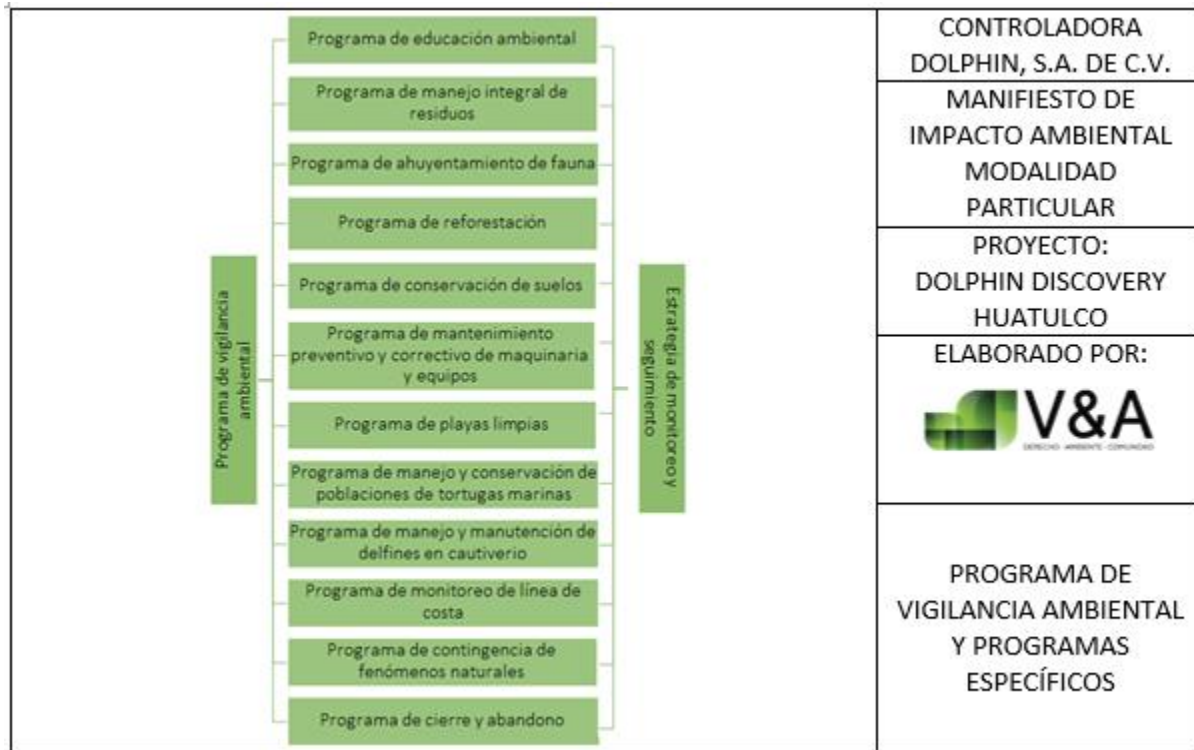
Figura 4. Desarrollo del Proyecto



Así mismo, la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto contempla la instalación de las siguientes actividades: nado con delfines; cuidado y alimentación de los delfines; mantenimiento de las instalaciones; mantenimiento al equipo de bombeo; recambio del agua de la alberca de delfines.

Derivado del desarrollo del proyecto se prevé la generación de impactos ambientales (descritos en el Capítulo V), por lo que se implementará una serie de medidas de prevención y mitigación, incorporadas en diferentes programas específicos, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 5. Programa de Vigilancia Ambiental y programas específicos



VII.4.- Escenarios

En este apartado se describen las tendencias de los componentes ambientales (suelo, cuerpos de agua, aire, flora, fauna y paisaje) con base en tres escenarios:

- Escenario sin proyecto (situación actual o línea base).
- Escenario con proyecto sin medidas de mitigación.
- Escenario con proyecto con medidas de mitigación.

En este sentido, a continuación, se desarrollan a modo de párrafos la interacción del proyecto con los diferentes componentes y sus escenarios integrados.

VII.4.1.- Escenario sin proyecto

VII.4.1.1.- Atmósfera (emisiones a la atmósfera)

- ❖ **Situación actual:** Las emisiones a la atmósfera que se generan en el SA son ocasionadas principalmente por los automotores que circulan a los alrededores por ser zona urbana y turística, así como por el crecimiento industrial y urbano que ha desarrollado la región.

- ❖ **Tendencia:** Se seguirán manteniendo las mismas emisiones a la atmósfera o con tendencia a aumentar, dependiendo del crecimiento industrial y urbano de la región. De acuerdo con la agenda de competitividad de los destinos turísticos de México de la Secretaría de Turismo¹, el municipio de Santa María Huatulco se considera un municipio con un alto crecimiento poblacional, ya que durante el periodo de 1990-2000 tuvo una tasa de crecimiento anual de 74.78%.

VII.4.1.2.- Uso de suelo y vegetación

- ❖ **Situación actual:** Dentro del Sistema Ambiental, el mayor porcentaje de uso de suelo es de asentamiento urbano (63.1%), seguido por selva mediana caducifolia (25.51%) y Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana caducifolia (8.64%) y, por último, por agua (2.75%), tal como se observa en la tabla siguiente.

Tabla 2. Uso de suelo y vegetación en el SA y el AP

Clave	Tipo	Superficie SA	Superficie Proyecto	Porcentaje del SA
VSa/SMC	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana caducifolia	32.226	0	8.64%
SMC	Selva mediana caducifolia	95.1939	0	25.51%
AH	Asentamiento urbano	235.459	0.451	63.10%
H2O	Agua	10.2601	0	2.75%
Total		373.139	0.451	100%

- ❖ **Tendencia:** El uso de suelo y vegetación seguirá sufriendo presiones antrópicas, debido a la importancia que representa el crecimiento económico y turístico de la región, especialmente tomando en cuenta el crecimiento poblacional tan alto que presenta el municipio de Santa María Huatulco de acuerdo con años anteriores.

VII.4.1.3.- Flora silvestre

- ❖ **Situación actual:** la vegetación presenta impactos por acciones antropogénicas, específicamente la construcción de casas y hoteles, debido a la demanda turística y al crecimiento poblacional de la zona. Con base en los recorridos realizados durante el muestreo de flora y fauna, se pudo constatar que dentro del área del proyecto en su totalidad corresponde a uso de suelo y vegetación de tipo Asentamiento Humano; por lo tanto, no se presentan especies de vegetación forestal. Principalmente en el área donde se pretende desarrollar el Proyecto, domina la especie *Cryptocarpus pyramidalis*, conocida como monte salado, la cual es una especie herbácea introducida, originaria de Sudamérica.

❖

¹ SECTUR. (2013). Agenda de competitividad de los destinos turísticos de México

Al hacer la comparación entre la riqueza y la diversidad obtenida dentro del AP contra la que presenta nuestro SA, se observa que para el AP todos los individuos registrados están representados por una sola especie (*Cryptocarpus pyriformis*), por lo que no hay diversidad específica. Por otro lado, con respecto al SA, se concluye que independientemente del tipo de uso de suelo y vegetación, el estrato con mayor diversidad de especies fue el arbóreo. Con respecto a la comparación entre usos de suelo y vegetación, el que tiene mayor diversidad es el de Asentamiento Humano ($H'=1.73$), seguido de la Selva Mediana Caducifolia ($H'=1.52$) y, por último, la vegetación secundaria de Selva Mediana Caducifolia ($H'=1.48$) (ver Capítulo IV para más detalles).

Por último, la composición florística del área del proyecto no incluye especies bajo ningún estatus de protección por parte de la Norma Oficial Mexicana 059 SEMARNAT. No obstante, en el SA se registraron dos especies incluidas en dicha norma: el granadillo (*Dalbergia granadillo*) y el árbol santo (*Guaicum coulteri*).

- ❖ **Tendencia:** Dada la dinámica de la región con relación a las actividades antropogénicas que se han estado desarrollando se continuará con la alteración de algunas áreas presentes. En este sentido, sólo se le dará continuidad ecológica a aquellas especies que son capaces de adaptarse al desarrollo previsto del crecimiento urbano y turístico.

VII.4.1.4.- Fauna silvestre

- ❖ **Situación actual:** En el Área del Proyecto se registró la presencia de 4 especies, divididas en 1 clase: Aves (con 2 órdenes, 4 familias y 4 géneros). No se registró la presencia de ningún anfibio, reptil ni mamífero dentro del AP. Las especies más abundantes fueron *Quiscalus mexicanus*, *Columbina inca* y *Myiozetetes similis*, que presentaron la misma abundancia, con 4 individuos por especie. Por otro lado, en el SA se registró la presencia de 25 especies, divididas en 3 clases: 4 especies de reptiles (con 1 orden, 3 familias y 3 géneros), 19 especies de aves (con 7 órdenes, 14 familias y 19 géneros) y 3 especies de mamíferos (con 3 órdenes, 3 familias y 3 géneros). Es importante señalar que, de las especies registradas, sólo dos especies se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés). La especie más abundante de los reptiles fue *Sceloporus siniferus*, con 11 individuos; mientras que, para las aves, la especie más abundante registrada en SA fue *Cyanocorax formosus*, con 17 individuos, seguida de *Coragyps atratus*, con 11 individuos y, por último, *Quiscalus mexicanus*, con 10 individuos. Para el grupo de los mamíferos se obtuvo el registro de 10 individuos, representados por 3 especies, de las cuales *Sciurus aureogaster* fue la más abundante, con 6 individuos.

Los resultados obtenidos señalan que el grupo de las Aves es el mejor representado tanto para el área del proyecto como para el SA; es decir, este grupo se presentó dominante tal y como lo indica

la riqueza específica y el índice de Shannon (Capítulo IV). Es importante mencionar que los valores de diversidad son más altos en el SA con respecto al área del proyecto mostrando condiciones semejantes o mejores para el SA.

Por otra parte, es necesario mencionar que lo registrado en este estudio indica que en el área del proyecto únicamente se encontraron especies de fauna de la clase de Aves, por lo que se observa que el sitio se encuentra con bastante grado de perturbación debido a las actividades antropogénicas en la zona. Esto ha ocasionado una gran pérdida de hábitat y el desplazamiento de las especies nativas a otras zonas con mejores condiciones para subsistir.

- ❖ **Tendencia:** La fauna silvestre continuará desarrollándose de forma habitual, si no se extienden las actividades turísticas y los asentamientos humanos. Como se ha mencionado, la región tenderá a un incremento en el desarrollo económico de la zona y de proyectos turísticos y urbanos por lo que el desplazamiento de la fauna y pérdida de hábitat tenderían a ir incrementándose para la fauna presente del área del proyecto y del SA.

VII.4.1.5.- Suelo

- ❖ **Situación actual:** En el SA sólo existe un tipo de suelo: Regosol eútrico y litosol de textura gruesa lítica.
- ❖ **Tendencia:** Los tipos de suelo presentes en el SA y el área del proyecto no presentarán ningún cambio.

VII.4.1.6.- Hidrología

- ❖ **Situación actual:** El polígono del proyecto se encuentra en la región hidrológica RH21 Costa de Oaxaca e incluye una subcuenca Puerto Ángel – Salina Cruz, que se localiza en el Sur de la entidad y abarca desde Salina Cruz hasta las cercanías de Pinotepa Nacional. Está integrada por 19 cuencas hidrológicas.

La conformación hidrológica de Santa María Huatulco corresponde a cuencas de tamaño medio que incluyen ríos considerados perennes (Cuajincuil-Xúchitl, Todos Santos, Cacaluta, Tangolunda, entre otros) y cuyo caudal hoy en día no alcanza para permanecer todo el año.

La calidad del agua se ve alterada por las aguas residuales con índice de alta contaminación, aportadas por las diferentes empresas hoteleras asentadas en la zona. La calidad del agua en la playa Chahué se considera muy buena; no obstante, debido a que se trata de una zona perturbada por actividades turísticas y urbanas, se ve medianamente alterada por las aguas residuales con un

bajo índice de contaminación, aportadas por las diferentes empresas hoteleras asentadas en la zona.

- ❖ **Tendencia:** La demanda de agua seguirá siendo un factor para el desarrollo de la región, en cuanto se incremente la demanda de asentamientos humanos y el desarrollo económico de la misma; así como de las actividades turísticas de la zona. En cuanto a la calidad, ésta seguirá con una tendencia de incrementar ciertos parámetros de contaminantes debido a la perturbación por actividades turísticas y urbanas presentes en la zona.

VII.4.1.7.- Paisaje

- ❖ **Situación actual:** El paisaje dentro del SA y el área de proyecto se asocia con la topoforma de lomerío. Los paisajes topográficos que pueden distinguirse son cerros redondeados, cerros aislados, lomeríos suaves, dunas, playas de bahías, escarpes, acantilados, islas y farallones. Es una zona de calidad paisajística media, con áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales. Asimismo, la fragilidad paisajística es media y sus elementos se encuentran condicionados a las evidencias de alteración y condiciones ambientales en gran parte del SA.
- ❖ **Tendencia:** Es probable que los lomeríos se sigan manteniendo, pero se podría ir deteriorando su calidad, dado que las presiones antrópicas sobre el medio siguen estando presentes.

VII.4.2.- Escenario con proyecto y sin medidas

VII.4.2.1.- Atmósfera (emisiones a la atmósfera)

- ❖ **Situación con proyecto:** Durante la preparación del sitio y construcción las emisiones contaminantes a la atmósfera, generación de polvos y la generación de ruido se sumarán a las ya existentes dentro del SA, aunque las del proyecto serán puntuales y temporales, debido principalmente al uso de la maquinaria y equipo.

Por otro lado, durante la operación del Proyecto no se prevé que haya diferencia en las emisiones a la atmósfera, pues la operación del delfinario no implica ningún impacto en cuanto a la calidad del aire ni los niveles de ruido.

- ❖ **Tendencia:** Estas emisiones representan un impacto ambiental acumulativo y sinérgico con las actividades antropogénicas presentes; sin embargo, es muy poco representativo para la calidad del aire de la región, ya que es puntual y puede ser reversible para la etapa de preparación del sitio y construcción.

VII.4.2.2.- Uso de suelo y vegetación

- ❖ **Situación con proyecto:** Dentro del SA se reducirá el área de uso de suelo de asentamiento humano, al preparar el sitio y la construcción de la infraestructura del predio donde se pretende ubicar Dolphin Discovery Huatulco (4,510.44 m²). Se hará limpieza y deshierbe (arbustos y hierbas) del área donde se incorporará el proyecto.
- ❖ **Tendencia:** El proyecto, dada su ubicación, no incrementa el impacto sobre el uso de suelo y vegetación existente.

VII.4.2.3.- Flora silvestre

- ❖ **Situación con proyecto:** Se removerá la flora presente en el área del Proyecto, debido a las actividades desarrolladas, desplazando la fauna silvestre a zonas aledañas.
- ❖ **Tendencia:** La vegetación seguirá su adaptación de acuerdo con el tipo de vegetación predominante.

VII.4.24.- Fauna silvestre

- ❖ **Situación con proyecto:** Al comienzo de esta etapa, la fauna silvestre existente se desplazará (principalmente las aves y cualquier vertebrado pequeño que se llegara a presentar), a aquellas áreas que presenten características similares al área de proyecto. No se registró la presencia de ninguna especie de lento desplazamiento dentro del área del Proyecto; no obstante, si llegara a encontrarse algún ejemplar que no fue ahuyentado, bajo este escenario, éste se vería afectado por las actividades propias del Proyecto.
- ❖ **Tendencia:** Es probable que todas las especies de fauna encontradas en el área del proyecto sean ahuyentadas; sin embargo, las que queden en la zona posiblemente serían aplastadas por maquinaria o equipo durante las primeras etapas del desarrollo del Proyecto. Aunado a esto, la región tenderá a un incremento en el desarrollo económico y de proyectos turísticos y urbanos por lo que el desplazamiento de la fauna y pérdida de hábitat tenderían a ir incrementándose para la fauna presente del área del proyecto y del SA.

VII.4.2.5.- Suelo

- ❖ **Situación con proyecto:** No cambiará el tipo de suelo presente en el área del proyecto por las actividades propias; sin embargo, pueden existir algunos problemas de contaminación de suelo por el manejo inadecuado de materiales y residuos generados.

- ❖ **Tendencia:** Pueden generarse algunos problemas de contaminación del suelo durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento.

VII.4.2.6.- Hidrología

- ❖ **Situación con proyecto:** El proyecto puede tener interacciones con alguno de los cuerpos de agua superficiales presentes, además de que podría afectar o interactuar con la hidrología subterránea en el caso de un mal manejo de los diferentes tipos de residuos que se generen durante la ejecución del proyecto, así como por la extracción de agua requerida para el desarrollo del Proyecto.
- ❖ **Tendencia:** Pueden generarse algunos problemas de contaminación en los cuerpos de agua superficial y subterránea durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del Proyecto, por un manejo inadecuado de los residuos.

VII.4.2.7.- Paisaje

- ❖ **Situación con proyecto:** El área del proyecto se encuentra dentro de lomeríos, con una calidad media tendiente a una degradación de sus condiciones iniciales, la cual no se modificará por las actividades propias del proyecto.
- ❖ **Tendencia:** Dentro del SA se continúa la tendencia a seguir de las mismas unidades paisajísticas.

VII.4.3.- Escenario con proyecto y con medidas

El escenario del proyecto con medidas mantiene como base el escenario sin proyecto, pero considera una atenuación de los valores de disminución en función de los resultados que se espera que tengan las medidas propuestas una vez que el proyecto se encuentre en marcha.

VII.4.3.1.- Atmósfera (emisiones a la atmósfera)

- ❖ **Situación con proyecto con medidas:** Las emisiones a la atmósfera se sumarán a las ya existentes dentro del SA, aunque las del proyecto serán puntuales y temporales, con la debida aplicación de las estrategias establecidas en el mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipos. De esta forma, las emisiones generadas durante las primeras etapas estarán bajo estricto control, apeguándose al cumplimiento de la norma ambiental.

En cuanto a la generación de polvos, se seguirán las acciones establecidas en el programa mencionado para reducir el impacto hasta eliminarse de manera puntual y temporal.

- ❖ **Tendencia:** Mantener la calidad del aire existente en la medida de lo posible implementando las medidas de control, prevención y mitigación descritas en el capítulo VI de esta MIA-P.

VII.4.3.2.- Uso de suelo y vegetación

- ❖ **Situación del proyecto con medidas:** Se impactará el área de uso de suelo de asentamiento humano, al hacer limpieza y deshierbe (arbustos y hierbas) en una superficie de 4,510.44 m², que es donde se incorporará el proyecto.

El proyecto contempla revegetar una superficie con especies nativas propias de la región mediante una el programa de reforestación propuesto (Capítulo VI), que busca incrementar y mantener las áreas verdes que incidan en el mantenimiento de los servicios ambientales a nivel del SA.

- ❖ **Tendencia:** Se mantendrá la vegetación apropiada de acuerdo con la naturaleza del proyecto aportando a los servicios ambientales existentes del SA.

VII. 4.3.3.- Fauna silvestre

- ❖ **Situación con proyecto:** Con los programas de ahuyentamiento de fauna y de educación ambiental con respecto al manejo de fauna silvestre presente en las superficies del proyecto se prevé que durante las actividades de las diferentes etapas del proyecto no habrá afectación de esta.
- ❖ **Tendencia:** No habrá afectación a las especies de fauna silvestre por el desarrollo del proyecto Dolphin Discovery Huatulco.

VII. 4.3.4.- Suelo

- ❖ **Situación con proyecto con medidas:** No cambiará el tipo de suelo presente en el área del proyecto por las actividades propias a esta etapa del proyecto; sin embargo, pueden existir accidentes de por un mal manejo o disposición de sustancias o residuos peligrosos durante las etapas del proyecto. Por lo tanto, para mantener sin alteración la condición actual del suelo y remediar acciones de contaminación por algún incidente extraordinario, se plantea un programa de manejo integral de residuos para evitar cualquier incidente de contaminación al suelo. Éste, de manera complementaria al programa de reforestación, mediante el desarrollo de áreas verdes mantendrá un suelo fértil y con características fisicoquímicas conforme al uso de suelo que se encuentra en la zona.
- ❖ **Tendencia:** Se mantendrá y conservará la calidad del suelo existente sin modificarlo de sus características físicas y químicas actuales. En caso de algún evento de contaminación, se aplicarán las medidas necesarias para recobrar su condición actual.

VII. 4.3.5.- Hidrología

- ❖ **Situación con proyecto con medidas:** El proyecto a nivel de superficie podrá tener interacción con cuerpos de agua si se presentara un incidente no deseado de derrame de sustancias y residuos peligrosos. No obstante, con el programa de manejo integral de residuos se podrá evitar cualquier incidente de contaminación al suelo y los cuerpos de agua superficiales del proyecto, que de manera complementaria al programa de reforestación mediante el desarrollo de áreas verdes mantendrá la capacidad de infiltración y calidad de los cuerpos de agua presentes en el SA.
- ❖ **Tendencia:** Con las medidas de prevención y control propuestas se espera que no habrá alteración en las características fisicoquímicas el agua superficial ni subterránea.

VII.4.3.6.- Paisaje

- ❖ **Situación con proyecto:** El área del proyecto se asocia únicamente con la topoforma de lomerío. Los paisajes topográficos que pueden distinguirse son cerros redondeados, cerros aislados, lomeríos suaves, dunas, playas de bahías, escarpes, acantilados, islas y farallones. El paisaje no se modificará por las actividades propias del proyecto. Sin embargo, con los programas de reforestación establecidos se mantendrá una calidad visual y escénica de acuerdo con la escenografía paisajística del SA.
- ❖ **Tendencia:** Dentro del SA se continúa la tendencia a seguir de la topoforma de lomerío

VII.5.- Pronóstico ambiental

A partir del análisis de los tres escenarios anteriores, se concluye que el escenario que presenta un balance más positivo entre degradación del medio físico y el desarrollo socioeconómico es el escenario con la realización del proyecto con la implementación de las medidas propuestas en esta MIA-P. Esto se debe a que dichas medidas se aplican específicamente sobre todos los impactos identificados, incluso cuando algunos de éstos resultaran compatibles o moderados según la evaluación de impactos.

En este sentido, el pronóstico ambiental muestra que la tendencia del SA continúa con la degradación del medio como consecuencia del desarrollo de actividades antropogénicas específicamente el crecimiento de los asentamientos humanos y el desarrollo de actividades turísticas.

De manera más puntual, se estima que el proyecto generaría una alteración a nivel específica, temporal y reversible en varios de sus impactos ambientales adversos que se vería prevenida, atenuada y compensada por la aplicación correcta del programa de vigilancia ambiental a través de los programas específicos para cada componente ambiental descritos en el Capítulo VI, lo que eventualmente hará que este proyecto sea

una opción viable en términos ambientales para la región, además de traer consigo beneficios económicos de manera directa e indirecta (empleos temporales, empleos fijos, consumo de bienes y servicios en las localidades cercanas al proyecto, etc.).

Las medidas propuestas, integradas en el programa de vigilancia ambiental, fueron descritas de manera general en el Capítulo VI, mientras que los indicadores ambientales que permitirán evaluar el grado de cumplimiento y la eficacia de cada una de las acciones propuestas se describirán de manera detallada y específica en el mismo programa. Aunado a esto, se considera que la ejecución de los programas específicos directamente relacionados con la protección y recuperación del medio ambiente es técnica y ambientalmente viable de ser realizada con el presupuesto y los recursos que se asignarán para su correcta aplicación.

Las estrategias de manejo integral para lograr el desarrollo del proyecto corresponden a la prevención y mitigación para la protección de los componentes ambientales: atmósfera, suelo, hidrología, flora y fauna. Estas estrategias permitirán tener un control del área del proyecto y de sus áreas aledañas para disminuir la intensidad o extensión de los impactos identificados en la presente MIA-P.

Por otro lado, la ejecución del proyecto promueve la interacción y convivencia entre las personas y los mamíferos marinos en un ambiente que facilite la sensibilización a las personas sobre el respeto que merecen los mismos, así como el medio ambiente.

Con base en lo anterior, se concluye que el desarrollo del proyecto no representará un factor de desequilibrio ecológico a ningún nivel, ya sea área de proyecto o Sistema Ambiental. Tampoco ocasionará situaciones de contingencia ambiental que representen un riesgo a la salud y bienestar humano, ni causará una inestabilidad en la funcionalidad del ecosistema. Por tanto, se considera el proyecto como ambientalmente viable y punta de lanza en la región al impulsar el desarrollo de proyectos que faciliten la sensibilización a las personas sobre el respeto hacia los animales y al medio ambiente.

VII.6.- Conclusiones

El escenario menos deseable para el SA y área del proyecto es, sin lugar a duda, “la ejecución del proyecto sin medidas de mitigación”, ya que, de efectuarse, se afectarán de manera adversa diversos componentes ambientales. Entre los impactos ambientales más importantes se encuentra la modificación al paisaje. Por otra parte, se tiene que el escenario más deseable y ambientalmente viable para el SA y área del proyecto es la ejecución del mismo con medidas de mitigación. En este escenario, si bien existen impactos adversos a lo largo de las etapas de preparación del sitio, de construcción y de operación y mantenimiento, algunos serán temporales, otros prevenidos, mitigados y en algunos casos compensados con la ejecución correcta del programa de vigilancia ambiental (PVA) y de sus estrategias específicas previamente estipulados en el capítulo VI de esta MIA-P.

Asimismo, el desarrollo correcto del proyecto traerá consigo beneficios a los componentes social y ambiental, al inyectar recursos a la zona y promover el cuidado al medio ambiente.

Por otro lado, el escenario del SA y área del proyecto sin la ejecución del mismo muestra tendencias al deterioro, el crecimiento desordenado y a la pérdida de hábitat y desplazamiento de la fauna, con base en el incremento de las necesidades de crecimiento económico y asentamientos humanos.

VII.7.- Evaluación de alternativas

El diseño del proyecto contempló una serie de criterios y alternativas. A continuación, se describen algunos aspectos considerados para dicho diseño.

VII.7.1. Ubicación:

La selección del sitio para el desarrollo de este proyecto tuvo como base criterios de factibilidad desde el punto de vista técnico, ambiental y socioeconómico, procurando la sustentabilidad del mismo, atenuando su incidencia negativa al medio ambiente.

A continuación, se presentan los criterios que se priorizaron para una adecuada selección del sitio:

Criterios Técnicos

- Presencia de infraestructura carretera en los alrededores del proyecto (carreteras y caminos para accesos al proyecto).
- Factibilidad de obtención de agua potable suficiente para abastecer los requerimientos del Proyecto.
- Presencia de un sistema de alcantarillado sanitario con las características adecuadas para cubrir las necesidades del Proyecto.
- Factibilidad de energía eléctrica para suministrar todos los servicios básicos requeridos por el Proyecto.
- Factibilidad de la instalación de la red para el drenaje pluvial requerido por el Proyecto.
- Selección de sitios con bajas pendientes y carentes de obstrucciones.

Criterios Ambientales

- Ubicar el proyecto fuera de cualquier Área Natural Protegida de competencia federal, estatal o municipal.
- Ubicar el proyecto fuera de cualquier Región Prioritaria Terrestre. Hidrológicas o Áreas de Interés para la conservación de Aves (AICA)

- Utilizar áreas de asentamiento humano, con el fin de evitar cualquier cambio de uso de suelo forestal.

Criterios Socio-Económicos

- Evitar afectaciones sobre poblaciones cercanas.
- Aceptación de la comunidad al proyecto para la creación de un espacio que fomente el acercamiento con los mamíferos marinos y la naturaleza.
- Evitar el desplazamiento o reducción de actividades productivas de la zona.
- Factibilidad en la compra o arrendamiento de terrenos suficientes para el establecimiento del proyecto.

VII.7.2. De tecnología

La selección del equipo a utilizar en el proyecto se realizó mediante el criterio de viabilidad técnica y económica para la selección del equipo con mejores características costo-beneficio.

VII.7.3. De reducción de la superficie a ocupar

Otro de los aspectos que se consideraron para el diseño del proyecto fue la disminución de la superficie a ocupar. A continuación, se describen los criterios utilizados para este aspecto.

- Utilizar la infraestructura existente de carreteras y caminos para facilitar el acceso al proyecto. El diseño del proyecto contempló el uso de caminos existentes para reducir la superficie del proyecto evitando en la medida de lo posible la construcción de nuevos accesos.
- Cercanía entre el conjunto de obras. El proyecto se diseñó de forma que todas las obras se localizaran lo más cerca posible una de la otra, para de esta forma evitar aumentar la superficie del proyecto por caminos que conecten las obras entre sí.
- Evitar la construcción de infraestructura innecesaria. El proyecto se diseñó de tal forma que se evite en la mayor medida posible, el desarrollo de infraestructura extra o no directamente necesaria para la implementación correcta del Proyecto.

VII.7.4. De prevención y compensación de impactos residuales significativos:

El diseño del proyecto consideró los siguientes criterios para la reducción de impactos residuales.

- Utilizar áreas de asentamientos humanos y cercanos a zonas turísticas, con el fin de evitar la disminución de las zonas forestales en la región. En este sentido, se procuró colocar todas las obras del proyecto sobre terrenos de asentamiento humano en su mayoría.

- Utilizar la infraestructura existente de carreteras y caminos para facilitar el acceso al proyecto. El diseño del proyecto contempló el uso de caminos existentes para reducir el impacto que generaría la construcción de nuevos accesos.
- Evitar la construcción de infraestructura innecesaria.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO “DOLPHIN DISCOVERY HUATULCO”

PROMOVENTE: CONTROLADORA DOLPHIN, S.A. DE C.V.

CAPÍTULO VIII.

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Índice

VIII. Identificación de los elementos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental	3
VIII.1. Instrumentos metodológicos y elementos técnicos	3
VIII.1.1. Cartografía	3
VIII.1.2. Ubicación del proyecto	3
VIII.1.3. Medio abiótico.	3
VIII.1.4. Medio biótico.	4
VIII.1.5. Paisaje	4
VIII.1.6. Medio socioeconómico.	5
VIII.1.7. Evaluación de impactos	5
VIII.1.8. Mapas	5
VIII.1.9. Informe fotográfico	6
VIII.1.10 Documentación legal	6
VIII.2. Glosario de términos	7
VIII.3. Bibliografía	11
VIII.4. Páginas de internet	13

VIII. Identificación de los elementos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental

En el presente capítulo se presenta la relación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información contenida en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular para el Proyecto Dolphin Discovery Huatulco.

De manera general se describirán las metodologías y elementos técnicos utilizados para el desarrollo de cada uno de los apartados que integran la guía base para la elaboración de una Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad Particular.

VIII.1. Instrumentos metodológicos y elementos técnicos

VIII.1.1. Cartografía

La cartografía empleada fue mediante un sistema de posicionamiento global a través de satélites (GPS) y su registro fue por medio de un sistema de información geográfica (SIG), con lo cual se ubicó el área del proyecto, georreferenciando sus coordenadas a los diversos sistemas de información que ofrecen las instituciones, para verificar, los factores abióticos, bióticos, sociales, económicos, impactos ambientales.

Así mismo, se utilizaron programas, mapas digitales y base de datos históricos, proporcionados por instituciones como: INEGI, CONABIO, SEMARNAT, PROTECCIÓN CIVIL, CNA, entre otros.

VIII.1.2. Ubicación del proyecto.

Para la descripción de la región donde se ubica el proyecto, sus diferentes elementos que lo conforman y sus características, así como la identificación de impactos, se utilizó un sistema de información geográfica (SIG), su ubicación espacial en la región, georreferenciando las coordenadas del área del proyecto.

VIII.1.3. Medio abiótico.

Para describir este apartado se realizó la revisión de la información bibliográfica y cartográfica existente para la región donde se ubica el proyecto. Se consultaron publicaciones de instituciones de la investigación como la UNAM, CONABIO, INEGI.

- **Clima.** Se utilizaran las estaciones climatológicas cercanas al área del proyecto, así como la información de los registros climatológicos de la CNA.
- **Geología y Geomorfología.** Este tema fue desarrollado con información cartográfica publicada por el INEGI, información documental referida en el Plan Municipal de Desarrollo Santa María Huatulco.
- **Edafología.** Se utilizó la información cartográfica publicada por el INEGI, así como la información referida en el Plan Municipal de Desarrollo Santa María Huatulco.
- **Hidrología superficial y la subterránea.** La información de este tema se obtuvo de publicaciones del INEGI y de CNA.

VIII.1.4. Medio biótico.

Para este apartado se procedió de la misma manera, con la consulta de información bibliográfica existente para la región en lo que respecta a la flora y fauna donde se ubica el proyecto. Se consultó, recopiló y revisó exhaustivamente la literatura existente, en los programas de ordenamiento ecológico y desarrollo urbano del municipio de Santa María Huatulco, así como el desarrollo de trabajos de campo para el reconocimiento del área del proyecto y generar con ello el archivo fotográfico y la base de datos de los individuos de cada especie.

Se incluye un anexo fotográfico con las especies registradas tanto de flora como fauna, que se observaron en el trabajo de campo. Los tipos de vegetación fueron reconocidos de acuerdo con la clasificación propuesta en la serie VI del INEGI, y posteriormente fueron verificados en campo. Para la verificación de las especies con estatus de riesgo se consultaron los listados de la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010, así como los listados de la Lista Roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

VIII.1.5. Paisaje.

Para la evaluación del paisaje se analizaron dos atributos: la calidad visual intrínseca y la fragilidad visual del área donde se instalará el delfinario y sus obras asociadas.

VIII.1.6. Medio socioeconómico.

El análisis del medio socioeconómico se realizó con base en la información estadística del municipio de Santa María Huatulco por ser el municipio con mayor interacción con el proyecto. Como fuentes de información se consultaron varias publicaciones de INEGI, (principalmente el XII Censo de Población y Vivienda realizado en el 2010), además de información de la CONAPO (2015), SEDESOL.

VIII.1.7. Evaluación de impactos

Para la evaluación de impactos se utilizó la Metodología de Canter, L.W. 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental: técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. Ed. McGraw Hill. 841 pp. Bojórquez-Tapia, L. A., E. Ezcurra y O. García, 1998. Valoración de impactos ambientales y medidas de mitigación a través de matrices matemáticas. Revista de gestión ambiental 53, 91-99.

VIII.1.8. Mapas.

Los mapas referidos en la MIA-P se incluyen en el Anexo A:

1. Delimitación del SA.
2. Unidad climática del SA.
3. Isoyetas e Isotermas en el área de estudio.
4. Riesgo por heladas.
5. Riesgo por ciclones.
6. Riesgo por granizo.
7. Riesgo por sequía.
8. Riesgo por inundación.
9. Geología y Litología del área de estudio.
10. Provincias y subprovincias presentes en el área de estudio.

11. Sistema de topoformas, fallas y fracturas presentes en el SA.
12. Gradiente altitudinal presente en el Área del Proyecto (AP) y el SA.
13. Fallas y fracturas cercanas al Área del Proyecto (AP) y el SA.
14. Regiones potenciales de hundimientos de laderas en el SA y el Área del Proyecto.
15. Regionalización Sísmica de México.
16. Intensidad sísmica del Proyecto.
17. Unidades edafológicas presentes en el SA.
18. Subcuenca hidrológica.
19. Uso de Suelo y Vegetación presente en el SA.
20. Sitios de muestreo en el SA.

VIII.1.9. Informe fotográfico

Se presenta el Informe Fotográfico obtenido durante la visita de campo realizado al área del proyecto y el SA, el cual muestra las especies registradas, así como su nombre común y nombre científico. Se presenta como Anexo B de este capítulo.

VIII.1.10 Documentación legal

La documentación legal se presenta como Anexo C del presente capítulo.

I. Documentación del promovente.

1. Copia del acta constitutiva de CONTROLADORA DOLPHIN, S.A DE C.V.
2. Copia del registro federal de contribuyentes de CONTROLADORA DOLPHIN, S.A DE C.V.
3. Copia poder general del representante legal de CONTROLADORA DOLPHIN, S.A DE C.V.
4. Copia de la Cédula Única de Registro de Población (CURP) del representante legal de

CONTROLADORA DOLPHIN, S.A DE C.V.

5. Documentación del responsable de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental.
6. Copia del acta constitutiva del responsable de la Manifestación de Impacto Ambiental (V&A Ambiental y Social, S.C.)
7. Copia del Registro Federal de Contribuyentes de V&A Ambiental y Social S.C.

VIII.2. Glosario de términos

Acuífero: Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento. Una zona subterránea de roca permeable saturada con agua bajo presión.

Aislamiento: Separación física de los animales para prevenir contacto entre ellos; mediante mecanismos que limiten la circulación del agua, y sistemas de filtración que operen de manera independiente.

Área de interacción o área interactiva: Área dentro del confinamiento primario destinada para las sesiones de interacción entre los visitantes y los cetáceos en el contexto del Programa de Nado con Delfines.

Asentamiento humano: El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

Calidad ecológica. Hace referencia a estados deseables de los ecosistemas; es decir, un ecosistema con una estructura y funcionalismo similar al de los ecosistemas libres de interferencias humanas. Los atributos mensurables de un producto o proceso que indican su contribución a la salud e integridad ecológica. Estado físico, biológico y ecológico de un área o zona determinada de la biosfera, en términos relativos a su unidad y a la salud presente y futura del hombre y las demás especies animales y vegetales.

Componente ambiental: Elemento del medio ambiente o del ecosistema que agrupa a un conjunto de variables (factor abiótico) o a poblaciones diversas (factor biótico).

Confinamiento primario: Alberca o estructura específica que cumple con los requerimientos de espacio y es utilizada como encierro permanente para uno o más mamíferos marinos.

Confinamiento secundario: Estos confinamientos (comúnmente llamados "holding") sólo serán utilizados como tanques provisionales por periodos definidos a criterio del veterinario, para usos variados, a excepción de los programas reproductivos diseñados por el veterinario y el técnico responsable, que requieran de mayor tiempo de estancia, para el éxito de dichos programas.

Contaminación ambiental: La presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos. La contaminación ambiental es también la incorporación a los cuerpos receptores de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, o mezclas de ellas, siempre que alteren desfavorablemente las condiciones naturales del mismo, o que puedan afectar la salud, la higiene o el bienestar del público.

Cuarentena: medida zoosanitaria basada en el aislamiento, observación y restricción de la movilización de animales, por la sospecha o existencia de una enfermedad o plaga de los mismos, sujeta a control.

Diagnóstico ambiental: es una valoración sobre la situación que guarda el ambiente; ésta puede realizarse a través del análisis de la calidad ambiental, la cual hace referencia a estados deseables de los ecosistemas.

Duración del impacto. La duración de un impacto es el tiempo que transcurre entre su principio y su fin.

Efecto: Es el resultado positivo o negativo sobre los componentes ambientales como consecuencia de la acción.

Equipamiento urbano: Conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Estado de estrés, choque o pérdida de la homeostasis: Es el estado en el que entra un mamífero marino que ha sido traumatizado como resultado de las maniobras de captura, manejo, transporte o cautiverio, en el que demuestra un nado rápido, no reconoce los límites del encierro, se estrella contra las paredes del confinamiento, presenta inapetencia, regurgitación, nado errático o parálisis.

Extensión. Es la medida del espacio que ocupa el impacto.

Factor ambiental: Característica o atributo que define la condición de un componente ambiental (calidad, cantidad, etc.).

Impacto adverso. Se refiere al impacto cuyo efecto se traduce en la pérdida de valor sobre las condiciones originales (existentes antes del inicio del proyecto) de un factor y/o componente ambiental determinado.

Impacto ambiental. Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con implicaciones ambientales.

Impacto benéfico. Se refiere al carácter positivo de las actividades del proyecto, sobre las condiciones originales (existentes antes del inicio del proyecto) de algún factor y/o componente ambiental.

Impactos acumulativos. Son aquellos que se deben a la acción conjunta sobre un componente ambiental de varias acciones similares, de acuerdo con la SEMARNAT. Un impacto acumulativo es el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente (SEMARNAT, 2002).

Impactos residuales. Se refiere a los impactos que persisten aun después de que las medidas de mitigación son implementadas.

Indicador ambiental. Variable que señala la presencia o condición de un fenómeno que no puede

medirse directamente. Por ejemplo, para evaluar el estado de calidad del aire puede observarse la presencia de determinados líquenes o en relación con la calidad de vida puede utilizarse el índice de población servida por redes de agua potable o medios de transporte.

Intensidad. La intensidad de un impacto es la medida en que el componente ambiental considerado se aleja de su estado anterior.

Infraestructura urbana. Los sistemas y redes de organización y distribución de bienes y servicios en los centros de población.

Medidas de compensación. Es una indemnización, pago o prestación de servicio que se abona para reparar un daño o un perjuicio al ambiente.

Medidas de reducción. Son las medidas encauzadas a disminuir emisiones contaminantes, residuos u otros impactos que afecten al ambiente.

Medidas preventivas. El conjunto de disposiciones o actividades anticipadas que tiene como finalidad evitar el deterioro del ambiente.

Mitigabilidad. Se refiere a la posibilidad de disminuir los impactos a través de las medidas preventivas, correctivas, compensatorias y/o de mitigación.

Nado Con Delfines (NCD): Es todo programa interactivo entre humanos y cetáceos, en donde el cetáceo realiza un esfuerzo físico extraordinario para él, diferente a su conducta de nado libre ordinarias y más allá del simple contacto, tales como empujar de los pies al participante o nadar con un humano sujeto de sus aletas

Normas Oficiales Mexicanas (NOM): Es una regulación técnica de observancia obligatoria, expedida por las dependencias competentes, con una multiplicidad de finalidades, cuyo contenido debe reunir ciertos requisitos y seguir el procedimiento legal.

Paisaje. Una parte del espacio sobre la superficie terrestre, la cual consiste en un complejo de sistemas, formado por actividad de la roca, del agua, del aire de las plantas, de los animales y el hombre y por su fisonomía constituye una entidad reconocible.

Periodo de adaptación: Tiempo destinado para la aclimatación de ejemplares de mamíferos marinos a nuevas condiciones ambientales.

Sinergia. Un impacto sinérgico se produce cuando varias acciones diferentes pueden actuar sobre un componente ambiental provocando un efecto mayor del que provocarían si actuaran independientemente.

Sistema ambiental: Unidad territorial que forma parte de un ecosistema y cuyas características de extensión, uniformidad y funcionamiento, son establecidas en razón de factores bióticos y abióticos.

VIII.3. Bibliografía

Atlas del agua en México. 2014. CONAGUA, SEMARNAT.

Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca 2012. SEDESOL

Bojórquez-Tapia, L.A. 1989. Methodology for prediction of ecological impacts under real conditions in Mexico. Environmental Management. 13:545-551.

Bojórquez-Tapia, L. A., E. Ezcurra y O. García, 1998. Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. Journal of environmental management 53, 91-99.

Canter, L.W. 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental: técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. Ed. McGraw Hill. 841 pp.

Garcés, F. 2013. Atlas de peligro geológico del municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca.

García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen; para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Primera edición. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 217 pp.

Gómez-Orea, D. 1999. Evaluación del impacto ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ediciones Mundi-Prensa, Editorial Agrícola Española, SA. España. 701 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1981. Cartas Topográficas y

Edafológica. Escala 1:50 000.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) 1998. Estudio Hidrológico del Estado de Oaxaca.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1997. Carta de Uso de Suelo y Vegetación. Escala 1:250 000.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2015. Anuario Estadístico y Geográfico de Oaxaca.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2010. II Censo de Población y Vivienda.

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación.

Norma Oficial Mexicana NOM-135-SEMARNAT-2004, para la regulación de la captura para investigación, transporte, exhibición, manejo y manutención de mamíferos marinos en cautiverio, publicada en el Diario Oficial de la Federación.

Norma Oficial Mexicana NMX-AA-120-SCFI-2006, que establece los requisitos y especificaciones de sustentabilidad de calidad de playas, publicada en el Diario Oficial de la Federación.

Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación, publicada en el Diario Oficial de la Federación.

Plan Municipal de Desarrollo Santa María Huatulco 2017-2018 publicado en el periódico oficial del Estado de Oaxaca.

Programa Nacional de Prevención contra Contingencias Hidráulicas. Región Hidrológica Administrativa V Pacífico Sur. 1ª versión.

SECTUR. (2013). Agenda de competitividad de los destinos turísticos de México

VIII.4. Páginas de internet

Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática (INEGI): www.inegi.gob.mx

Secretaría de Energía: www.energia.gob.mx

Secretaría de Economía: www.economia.gob.mx

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales: www.semarnat.gob.mx

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas: <http://www.conanp.gob.mx/anp>

Comisión Nacional del Agua: www.cna.gob.mx

<https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>

http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices_de_Marginacion_Publicaciones

http://www.igeograf.unam.mx/sigg/utilidades/docs/pdfs/publicaciones/geo_siglo21/serie_lib/modific_al_sis.pdf

<http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/usosuelo/>

<https://www.windfinder.com/#3/49.5042/9.5421>

<http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/>

http://www.wmo.int/pages/prog/hwrrp/publications/international_glossary/385_IGH_2012.pdf

<http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/edafologia/>

<https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Regosol.htm>

<http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/edafologia/>

<https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>

http://sisplade.oaxaca.gob.mx/indicadorescoplade/planes_municipales/2017_2019/413.pdf

http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/AEGPEF_2018/702825107017.pdf

https://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/geologia/doc/dd_geologicos_alf_250k.pdf

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0199/06/19.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Página 5.

Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

FIRMA DE LA ENCARGADA DE DESPACHO


LIC. MARÍA DEL SOCORRO ADRIANA PÉREZ GARCÍA

"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular¹ de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma el presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial."

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 098/2019/SIPOT, de fecha 04 de julio de 2019.