

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

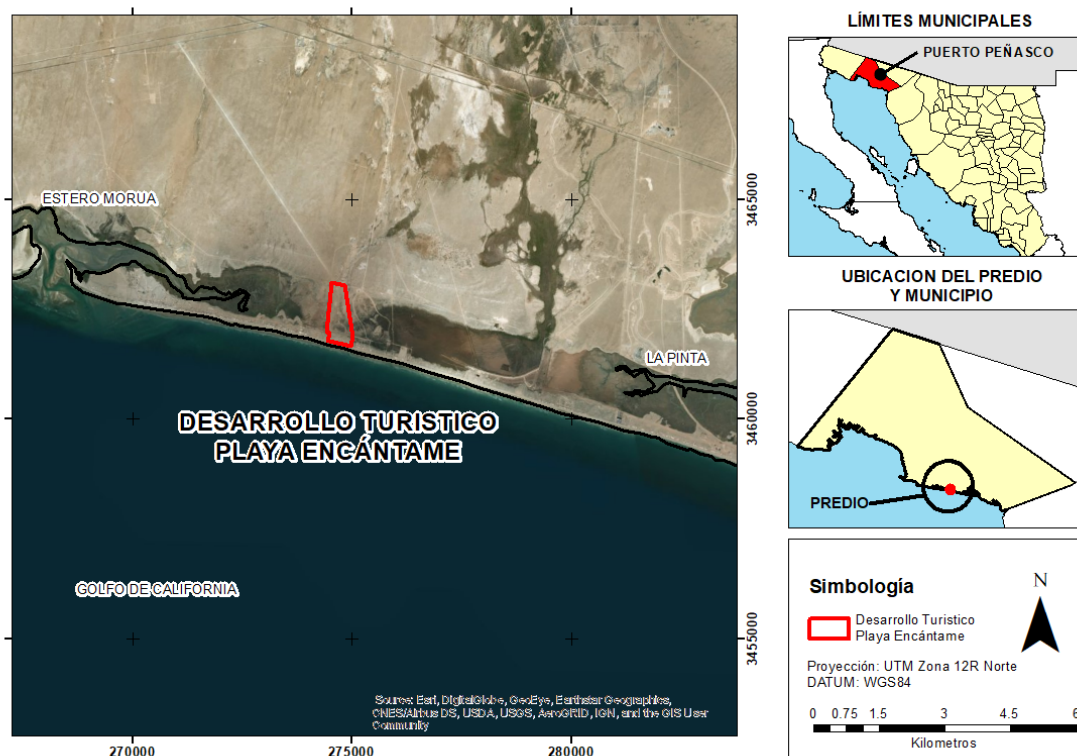
I.1. Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Encántame Towers

I.1.2 Ubicación del proyecto

El terreno ubicado a 29 kms aprox. del centro de Puerto Peñasco, localizado en la zona conocida como Playa Encanto cuenta con un frente a playa de de 530 m aprox. El cual forma parte de la parcela con una superficie de 62.49 has.



I.1.3 Duración del proyecto

20 años para construcción y 100 años para operación

I.2 Datos generales del promovente**I.2.1 Nombre o razón social**

PROTEGIDO POR LA FTAIPG

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

PROTEGIDO POR LA FTAIPG

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

PROTEGIDO POR LA FTAIPG

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:

PROTEGIDO POR LA FTAIPG

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

PROTEGIDO POR LA FTAIPG

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

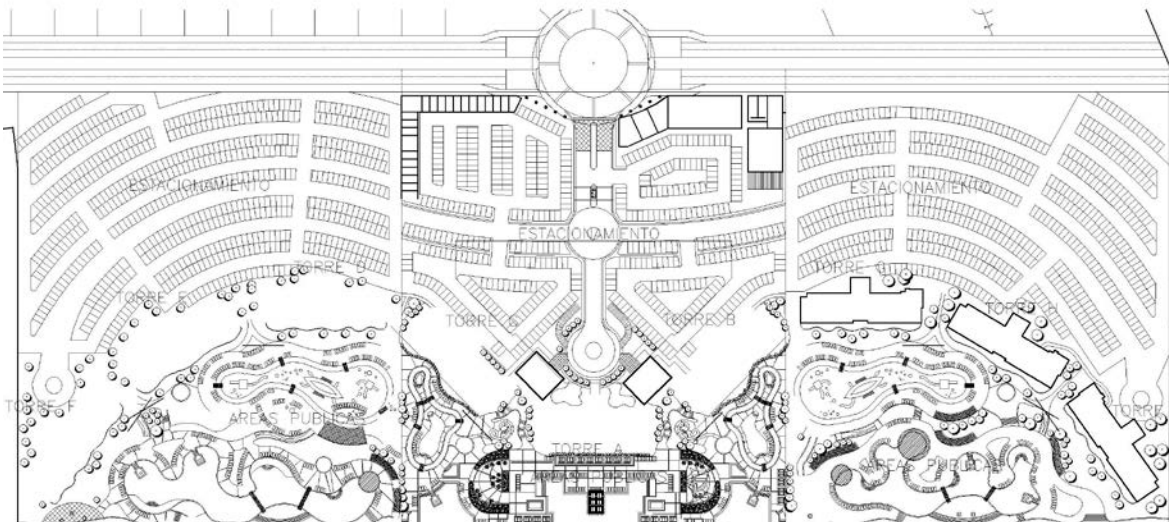
Se dispone de un terreno ubicado a 29 kms aprox del centro de Puerto Peñasco, localizado en la zona conocida como Playa Encanto, cuenta con un frente a playa de 530 m. el cual forma parte de una parcela con superficie de 62.49 has.

En este predio se pretende realizar un proyecto turístico inmobiliario, para lo cual en el frente de playa se realizará en una superficie de 10.57 has. 9 torres de apartamentos de lujo, agrupadas en 3 secciones, la central ocupará 3.47 has. a su izquierda 3.53 has. y en la porción derecha 3.56 has. en cada una de las 3 secciones se desplantaran 3 torres, una central de 24 niveles y dos torres laterales de forma triangular con 23 niveles, de tal modo que semejan un gran velero.

Tabla de número de unidades totales por tipo:

1 Recamara	21%	198 unidades
2 Recamaras	51%	492 unidades
3 Recamaras	24%	228 unidades
<u>Pent House</u>	<u>4%</u>	<u>42 unidades</u>

Total 960 unidades

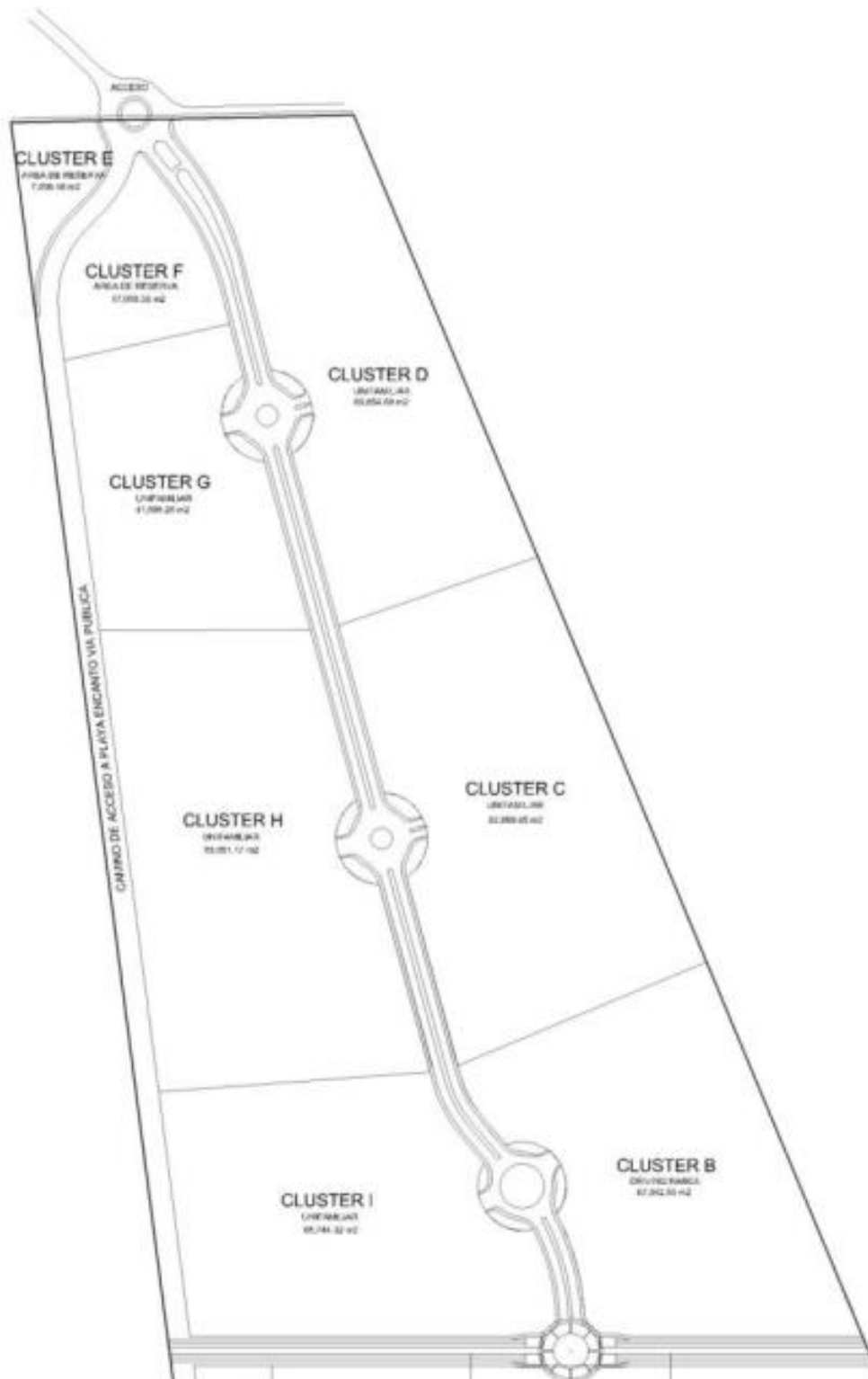




En la parte posterior del predio se desarrollará el componente de vivienda unifamiliar horizontal, el cual está diseñado en 8 cluster o porciones de terreno donde se desea lograr pequeñas comunidades de lotes destinados para Villas Residenciales; los trazos de estas porciones están a los costados de una gran avenidas troncal o principal la cual tiene un trazo ondulado con camellón central el cual integrara vegetación del lugar para embellecer y lograr un paseo de comunicación entre las porciones inmobiliarias.

Dicha vialidad principal o troncal cuenta con una sección acorde a la densidad del propio desarrollo tratando de equilibrar las porciones inmobiliarias y la conectividad interna.

El concepto y el objetivo de lograr cluster o porciones de terreno es para que estos puedan desarrollarse gradualmente, así como también vender a otros desarrolladores bajo un reglamento de construcción e imagen que estamos realizando actualmente, esto con la finalidad de integrar y armonizar de manera ordenada cada cluster del Plan Maestro Playa Encanto.



Segunda etapa del desarrollo integral

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto está diseñado para construir edificios condominales verticales (de 23 y 24 niveles) en el área colindante al mar y en la parte posterior colindante se dividió en 8 clusters. Cada **Cluster o porción inmobiliaria** tendrá sus propias vialidades secundarias y un área común, estas áreas comunes sumadas a las zonas de jardín de la vialidad troncal o principal se sumarán al resto de las áreas inmobiliarias para ser tomadas como donación conforme lo dictan las normas del lugar; se tienen 6 cluster que van de los 17 mil m² a los 85 mil m² en los cuales se desarrollarán de manera individual, tenemos aproximadamente 310 lotes unifamiliares que van de los 750 a 1200 m² se tendrán casetas de control de accesos con la finalidad de tener control y cierta independencia con el resto del desarrollo. En estos cluster o porciones inmobiliarias se construirán Villas Residenciales de 2 niveles sobre terrenos con un promedio de 1,000 m².

Otra de las porciones inmobiliarias que se tiene en el Plan Maestro Playa Encanto está el **área de Entreteniendo** o área común para el desarrollo, en el que su vocacionalmente está dirigido al Golf, en este caso llamado Driving ranch, el cual tendrá áreas de practica, cuenta con amplios espacios para realizar tiros de practica totalmente seguros además contará con áreas de estar y espacio de terrazas, servicios para dotar de comodidad al jugador de este deporte. Aclarando que no se construirá un campo de golf.

Además, se tendrá una vialidad de servicios para ingreso de víveres, materiales y mudanzas la cual cruza la parte posterior a los cluster, evitando tener cualquier tipo de cruce con los residentes de cada porción inmobiliaria.

Se complementa el proyecto con obras de mantenimiento y de servicios como es el caso de una planta desaladora de ósmosis inversa para dotar en forma modular conforme se dé el poblamiento, de agua potable a todo el desarrollo, en el entendido que tendrá sus pozos de rechazo; así mismo, una planta de tratamiento de aguas negras urbanas que cumplan con la normatividad ambiental vigente en sus características de su tratamiento y calidad de su efluente tratado que podrá ser utilizado para el riego de áreas verdes, en tanto que el material sedimentado se conducirán a unas piletas de reposo y serán estabilizados con cal para posteriormente bajar su pH con los alimentos sobrantes de restaurantes y con la poda del césped del tiro de prácticas, esto es con el objeto de reducir su alcalinidad para poder utilizarlos en lombricomposteo, para la obtención de humus orgánico.

El proyecto está enclavado dentro del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Peñasco, mismo que fue publicado en el Boletín Oficial del

Gobierno del Estado de Sonora, con fecha 24 de abril de 2008; en cuyo plano E2, “Usos, reservas y destinos del suelo”, catalogando el área del proyecto como HI “Hotelero e Inmobiliario”, tal y como se puede observar en el plano que se anexa al presente documento.

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto

El polígono del proyecto tiene una superficie de 62.9 hectáreas y se encuentra dentro de las siguientes coordenadas UTM:

Polígono del Proyecto Encántame Coordenadas UTM		
V	X	Y
1	3,463,033.761	274,822.526
2	3,461,853.889	275,012.322
3	3,461,653.331	274,961.689
4	3,461,770.312	274,475.559
5	3,461,777.475	274,445.788
6	3,461,937.847	274,484.375
7	3,461,956.443	274,486.414
8	3,461,965.970	274,402.249
9	3,463,098.533	274,524.481
1	3,463,033.761	274,822.526

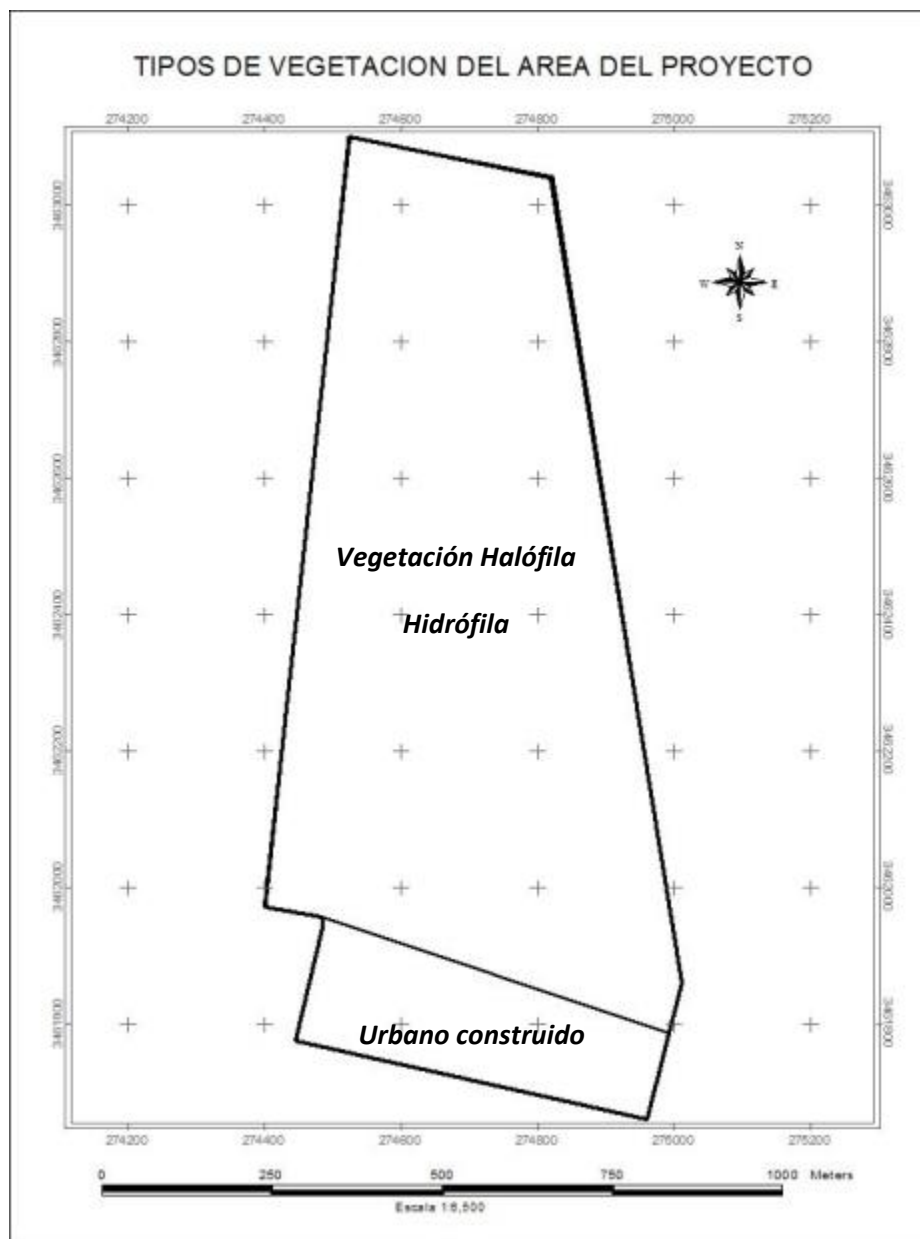
De acuerdo a la clasificación desarrollada por el INEGI (Serie V, escala 1:250,000), el área del proyecto abarca dos categorías: una fracción considerada como Urbano Construido y la parte más extensa del terreno como Vegetación Halófila Hidrófila. Es importante aclarar que sobre el predio recayó un resolutive que versa precisamente sobre la zona considerada con vegetación urbana, donde no existe construcción alguna, sin embargo, a lo largo de la zona litoral colindante en ambos sentidos existen asentamientos urbanos turísticos; el resolutive en cuestión tiene número de registro ambiental: NEPST2604811, clave del proyecto 26SO2005TD029 número de bitácora: 26/MP-0052/06/05; oficio no. DS-SG-UGA-IA-780-05 recibido el 19 de agosto de 2005, en cuyo considerando V.-“*Que el sitio en donde se desarrollará el proyecto “Desarrollo Turístico Playa Encántame” que no existen especies de flora y fauna en listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 (actualmente 2010) y que específicamente en el área sobre la que se pretende desarrollar el proyecto únicamente se identifica la presencia de dunas y escasa vegetación halófila, observándose áreas perturbadas por las actividades de construcción aledaña al sitio.* El proyecto se inició en forma incipiente ya que solo se abrió una brecha en terracería que intercede de una vialidad existente

hasta la zona de dunas donde se pretendía iniciar las obras, las cuales fueron suspendidas al igual que todos los proyectos en Puerto Peñasco a raíz de la crisis hipotecaria de los E.E. U.U. que se prolongó posteriormente con una recesión donde el turismo dejó de visitar las áreas y aún se ven grandes edificios en construcción abandonados, un aeropuerto internacional sin uso y un megadesarrollo del antiguo Mayan Palace, hoy Vidanta, que apenas pretende reiniciar sus actividades en el área.

El H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio de Puerto Peñasco, por conducto de la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología de la dependencia de Obras Públicas y Desarrollo Urbano, la sección administrativa nos otorgó congruencia de uso de suelo en número DOPDU/028/2019 de fecha 5 de marzo del año en curso donde nos indica que una vez consultado el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Peñasco, se otorga la Congruencia de Uso de Suelo solicitada ya que existe compatibilidad del giro solicitado con la vocación de suelo, por estar ubicado dentro de un uso de suelo identificado como Hotelero e Inmobiliario (se anexa copia de oficio).

Ahora nuevamente la compañía NINE EAST PROPERTIES S.A. de C.V. pretende reiniciar las obras, sin embargo, por una omisión no solicitó la ampliación del tiempo para la construcción la cual se venció ya que se les había autorizado en materia de impacto ambiental una vigencia para las etapas de preparación y construcción de 3 años y para la operación, de 99 años, pretendiendo en este acto la autorización de toda la propiedad, y no solamente de la primera etapa.

A continuación se presenta un esquema de los tipos de vegetación que señala INEGI en párrafos anteriores



Vegetación Considerada por el INEGI como Urbana-Construido

Este tipo de vegetación es arbustiva y subarbustiva en su mayoría halófila, y cubre una superficie de 8.24 hectáreas que son las colindantes con el área litoral, la cual es absorbida por el proyecto en un 90%, lo que equivale a 7.41 hectáreas, en el entendido, que es una vegetación con una cobertura muy baja, de tan solo el

4.71%, coincidiendo con lo expresado en el anterior resolutivo, sin existir especies protegidas.



Imagen que muestra parte del área del proyecto clasificada como Urbano Construido

Estamos considerando a todo el predio clasificado por el INEGI como una sola unidad con el fin de dosificar el coeficiente de ocupación del suelo a 0.6 y el coeficiente de utilización del suelo a 6.0, concentrando desde luego, la mayor densidad en las colindancias con el litoral, tal y como se explicará mas adelante

Vegetación Considerada por el INEGI como Hidrófila – Halófila

Esta vegetación se ubica dentro del predio en 54.19 hectáreas, al igual que el área urbana construida, sólo existe una cubierta vegetal del 4.71% por lo que el 95.29% del terreno total es suelo desnudo, desprovisto de vegetación, pretendiéndose

ocupar en las 54.1940 hectáreas de vegetación halófila-hidrófila un 40%, equivalente a 21.67 hectáreas y haciendo la sumatoria global, solamente se afectaran 29.09 hectáreas lo que nos representa un Coeficiente de Ocupación del Suelo $COS = 0.4659$, muy inferior al autorizado en el Plan de Desarrollo Urbano Municipal que señala como máximo 0.60 de ocupación.



Imagen parcial del área del proyecto con Vegetación Halófila Hidrófila

TIPO DE VEGETACION	AREA (ha)	Área por afectar (ha)
Urbano Construido	8.2440	7.41
Vegetación Halófila Hidrófila	54.1940	21.67
TOTAL:	62.4380	29.09
COS TOTAL	0.4659	
COS AUTORIZADO	0.6	

A pesar que el área total por afectar, asciende a 29.09 hectáreas, vale la pena recordar que se trata de una zona cuya cobertura vegetal es tan baja como el 4.71% según los muestreos realizados, tal como se aprecia en la siguiente imagen, donde existen amplias zonas completamente desnudas de vegetación.

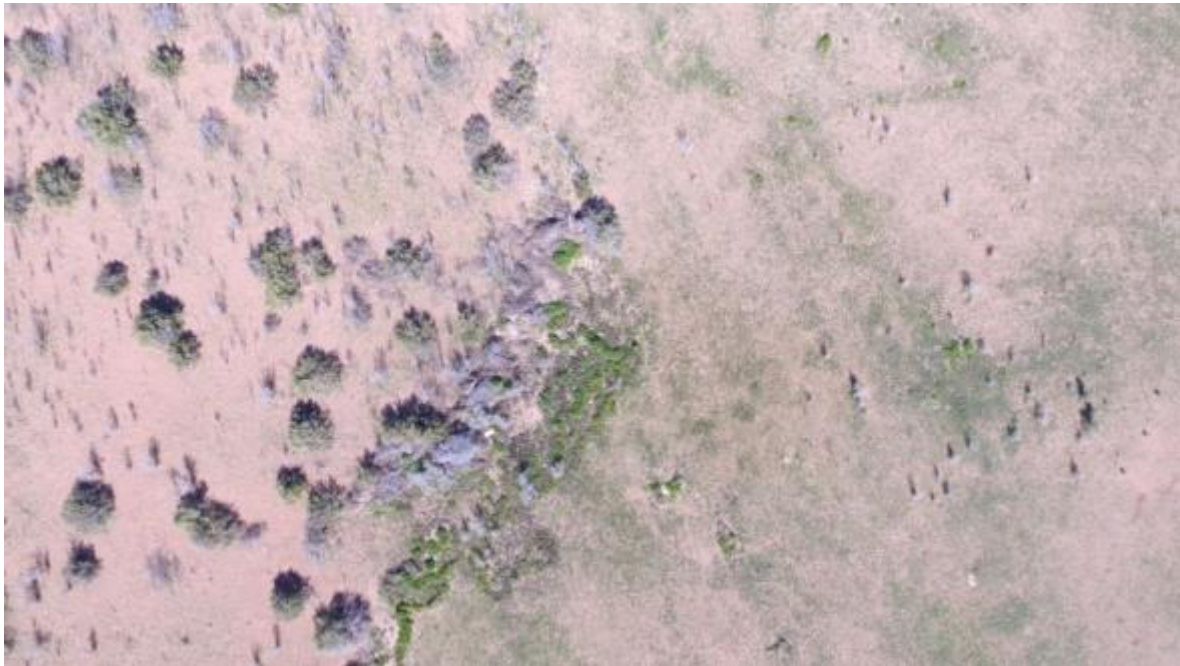


Foto aérea capturada con dron, donde se aprecia la baja cobertura vegetal.

II.1.3 Inversión requerida

La inversión requerida para la ejecución del presente proyecto, asciende a la suma de 700 millones de pesos, de los cuales se destinarán 21 millones para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación del impacto ambiental, principalmente para la planta de tratamiento de aguas residuales, planta desaladora de ósmosis inversa modular, manejo de residuos y programas de manejo ambiental, representando las etapas de preparación y construcción del sitio, la mayor proporción de la erogación asignada.

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Disponibilidad de servicios básicos

- Vías de acceso: Desde la carretera No.3 Caborca – Puerto Peñasco, existe un camino de terracería de 5km. compactada donde se puede circular a mediana velocidad con cualquier tipo de automóvil.
- Telecomunicaciones: Existe la suficiente capacidad instalada para dotar al desarrollo de los servicios requeridos para el proyecto.
- Electricidad: Se realizan las gestiones ante la Comisión Federal de Electricidad para dotar de los servicios eléctricos al predio, en forma gradual, conforme se vaya dando el poblamiento del proyecto, existiendo suficiente capacidad para dicha dotación.
- Agua potable: La dotación de agua potable se realizará por el tratamiento de agua salobre y salada a través de una planta de ósmosis inversa, ya que el agua dulce está concesionada única y exclusivamente para la población de Puerto Peñasco; desde luego, obteniendo el permiso previo por parte de la CONAGUA; no se omite mencionar que en el oficio resolutivo No.DS-SG-UGA-IA-055-06 de fecha 13 de julio de 2006, el cual causó caducidad por no haberse iniciado obras en el periodo programado; en su página 9 textualmente señala:
“Se incluye la construcción de un pozo con las siguientes características:
 - *Perforación del pozo con máquina rotatoria o con maquinaria de percusión hasta una profundidad de 130 metros y con un diámetro de 18”.*
 - *El adomado del pozo se realizar con tubería de pvc de 14” y la colocación de un filtro de grava.*
 - *El equipamiento del pozo se llevará a cabo una vez concluidas las pruebas de aforo para conocer el comportamiento del mismo.”*
- Tratamiento de aguas residuales: Se instalará una planta de tratamiento del sistema KROFTA, la cual será modular y sus efluentes tratados se utilizarán para riego de áreas verdes en tanto los lodos generados serán estabilizados con cal y cuando la cantidad así lo requiera, se utilizará un lombricompostario para la obtención de humus orgánico que producirán abono de alta calidad.

A continuación se describe el proceso del tratamiento en un reactor KROFTA:

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DE AGUAS NEGRAS DOMÉSTICAS Y SU TREN DE TRATAMIENTO

Principios Generales

El sistema de **flotación Krofta** remueve los sólidos en suspensión del agua, elevándolos a la superficie. La causa del porque flotarán las impurezas, aun si son más pesadas que el agua, es que microscópicas burbujas de aire se adhieren a los flóculos haciéndolo flotar.

El mecanismo para formar las burbujas de aire es el siguiente:

1. Se inyecta aire al agua por medio del Tubo de Dilución de Aire.
2. El agua está presurizada hasta 5.5 BAR por medio de una bomba de presurización.
3. El agua queda bajo presión para 10/15 seg en un Tubo de Dilución de Aire, para que diluya el aire en el agua.
4. El aire se suelta después que el agua pasa por una válvula. Y ya no puede mantener el aire que absorbió en la solución. Esto forma microscópicas burbujas espontáneamente a través del líquido. Las burbujas formadas son muy pequeñas, en dimensiones de aprox. 50 micrones de diámetro, o menos.

“Velocidad Cero” el principio del Krofta supercell

El Krofta supercell elimina los sólidos por medio de la flotación por aire y sedimentación. La turbulencia originada por el movimiento de agua es un factor muy importante en el proceso de flotación, la cual suele disminuir la eficiencia en otros tipos de equipos de flotación. En las unidades estacionarias convencionales, el agua debe estar siempre en movimiento para que ésta circule desde la entrada a la salida. En el SUPERCELL, en cambio, la entrada y salida del flujo no son estáticas, sino que tienen un movimiento rotativo cerca del centro. El agua no clarificada llega al centro del tanque a través de una junta rotativa. Pasa a continuación al conducto de distribución, el cual se mueve con la misma velocidad del agua de entrada, pero en sentido contrario, lográndose así la “**velocidad cero**” durante la flotación. Esto significa que la eficiencia de flotación se incrementa enormemente, a casi el límite teórico máximo. En términos prácticos, esto permite una mejor clarificación en superficies más pequeñas y en tanques más profundos.

El tanque abierto tiene una profundidad de 460 mm. El agua tiene una permanencia de dos a tres minutos desde la entrada a la salida.

Medidas de seguridad

Los clarificadores KROFTA SUPERCELL están equipados con guardas de seguridad para protección del operador. Las unidades SUPERCELL-27 y más grandes, están habilitadas con pasillos que permiten el acceso del operador al interior de la unidad. Se recomienda al operador que para abordar el pasillo espere hasta que tenga la posición más accesible y entonces pare el carruaje y el cucharón espiral, antes de subir al pasillo. En ningún momento deben hacerse ajustes, inspecciones o mantenimiento, sino hasta que el clarificador esté completamente fuera de servicio y el interruptor principal de la energía eléctrica esté en posición “abierto”.

Es recomendable también que se implemente un bloqueo a este interruptor principal cuando esté en la posición de “abierto”, todas las veces que el personal de la planta efectúe labores de mantenimiento en la unidad.

Descripción general

Componentes del tanque, partes no rotativas

La pared interna, piso del tanque y las partes en contacto con el agua son de acero inoxidable. Las partes que no están en contacto con el agua son de acero al carbón con recubrimiento de epóxico. Las conexiones de las tuberías serán bridas bajo la unidad. En el fondo del tanque, una tolva recolecta el sedimento empujado por el limpiador rotatorio del fondo del tanque. Los sólidos sedimentarios se remueven por medio de una válvula de purga automática con timer. La ventana ubicada en la pared del tanque, adyacente a la tolva, permite verificar la consistencia del lodo flotado y el sedimento acumulado. El borde del tanque exterior sostiene el impulsor del carruaje rotatorio y la rueda de soporte. La parte central fija es de acero inoxidable, ésta recibe el lodo flotado proveniente del cucharón espiral. Opcionalmente, el tanque puede construirse con base y paredes exteriores en concreto o todo en acero al carbón con recubrimiento epóxico.

Control de nivel

Las unidades **supercell** tienen un rebosadero que encierra la parte central fija del tanque. Su altura es ajustable y controlada por una manivela. Mantiene un control preciso del nivel del agua en la unidad, fundamental para el control de la profundidad del “cuchareo”, además del rango de remoción del lodo del cucharón espiral. Un control de nivel alternativo utiliza un flotador o un sensor tipo presión diferencial, accionado por una válvula automática.

Junta rotativa y tubo de distribución de entrada

La junta rotativa permite la entrada de agua cruda al tubo de distribución dentro del tanque del SPC. Los tubos plásticos permiten una conexión flexible entre los dos componentes. El tubo de distribución funciona como un cabezal colector para un número de tubos de salida más pequeños que se alimenta dentro de canales formado por el muro del cabezal. Los tubos de salida están espaciados para permitir una distribución correcta del agua dentro del tanque. Las manivelas sobre el tubo de distribución varían la distancia de las placas de disco desde el extremo de la salida de los tubos; éstos se abren girando en sentido de las manecillas del reloj. El balanceo del flujo a través del tubo de distribución es importante para minimizar la turbulencia en la salida del floculador.

El mecanismo para un ajuste inicial del flujo antes del arranque, consiste en un cierre completo de todas las válvulas. Después se abre exactamente 15 vueltas. Luego del arranque se requiere ajustar todas las válvulas en un igual número de vueltas hasta que aparezca un flujo uniforme. Debe evitarse una abertura demasiado pequeña, ya que puede presurizar y dañar el tubo de distribución durante la operación.

Cucharón espiral

Las materias flotadas son retiradas de la superficie de la cuba por medio del **recogedor espiral Krofta**, descargándolas de la unidad por la parte central fija del tanque.

Está soportado en el extremo exterior por un cojinete que está montado a la estructura del carruaje, y en el extremo interior por dos ruedas de soporte similares a la construcción de las ruedas de soporte del carruaje.

El cucharón espiral se acciona por un motor de engrane montado directamente en el eje del extremo exterior del cucharón.

La remoción del lodo del cucharón espiral es mediante el ajuste en el control de nivel, como se explica en la sección control de nivel. Para ajustar el rango de remoción del cucharón, la velocidad de rotación puede calibrarse con el uso de un controlador de velocidad variable montado externamente.

Estructura del carruaje (soporte de la parte móvil)

La estructura del carruaje gira la parte central móvil, los tubos de distribución de entrada, el cabezal, el cucharón espiral y otras partes alrededor del tanque. El carruaje está sostenido por la rueda motriz, las ruedas de soporte de la parte exterior móvil y las ruedas de soporte de la parte interior móvil.

La rueda de accionamiento tiene una cubierta de poliuretano con un cono graduado, está montada en un ángulo interno inclinado para minimizar la resistencia a la rotación por el desgaste en la superficie de rodamiento del tanque exterior. La flecha de la rueda motriz se soporta en cada extremo por un cojinete o chumacera bridada.

Generalmente, las ruedas de soporte tienen chumaceras soportadas sobre una estructura vertical rígida. El material de la rueda es acero, bronce o poliuretano, coronada o biselada para una menor resistencia al rodamiento. Las unidades SUPERCELL pequeñas están provistas de material lubricante.

Componentes del tanque interno (parte móvil)

El agua clarificada próxima al fondo del tanque es recogida por unos tubos ranurados. Estos tubos están unidos a la pared de la parte central móvil. El agua fluye a la sección central que está aislada en el fondo por un simple cierre de caucho. El agua clarificada pasa por gravedad a un rebosadero accionado por un control mecánico o hidráulico.

Otros componentes de la parte móvil son los canales del floculador, el “Backsplash” del cucharón espiral y la estructura de soporte del tubo de distribución de entrada. Un raspador de neopreno colocado debajo del cucharón espiral lleva el sedimento hacia la tolva. El raspador lateral de neopreno adyacente al cucharón, limpia el lodo de la pared del tanque.

La rejilla de distribución del agua por tratar tiene un mecanismo de ajuste de altura operado por una manivela, palanca ó tuerca de alas, dependiendo del tamaño del equipo.

El criterio para ajuste de la rejilla es permitir un mínimo flujo de agua sobre el tope mientras el lodo se está recogiendo.

Un ajuste demasiado alto puede bloquear el lodo detrás de la rejilla, causando una capa de lodo inconsistente y posiblemente un derrame sobre el borde del tanque.

OPERACIÓN

Procedimientos en operación y allanamiento de averías

Pasos para el arranque inicial

1. Esta secuencia de operaciones sólo debe emplearse en el arranque de la instalación, después de una parada completa.
2. Cerrar todos los drenajes. Cerrar las válvulas de muestreo, válvula de purga automática y de entrada de aire del KROFTA SUPERCELL y del TUBO DE DILUCIÓN DE AIRE.
3. Abrir las válvulas con las manivelas de control del flujo en el tubo de distribución de entrada, exactamente 15 vueltas en dirección a las manecillas del reloj. El ajuste se efectúa desde la posición completamente cerrada.
4. Arrancan los motores del carruaje y cucharón. Ajustar la velocidad del motor reductor, para que el carro dé una vuelta aproximadamente 3 min.
5. Poner en marcha el compresor de aire y después la bomba de recirculación TDA. Regular la presión de aire de 6 – 6.5 BAR. Ajustar las válvulas de medición de flujo hasta que su lectura esté alrededor de ½ escala o aprox. Vigilar que la presión de aire debe ser siempre mayor que la de la presión del agua para prevenir su regreso en las líneas de aire.

6. Poner en marcha las bombas dosificadoras de floculantes químicos.
7. Encender la bomba de alimentación del agua cruda, o abrir la válvula de entrada si la alimentación es por gravedad.
8. Actuar sobre el control de nivel para que el cucharón retire la materia flotada de la superficie.

Pasos de ajuste durante la operación

1. Se deberán revisar las instrucciones de operación para ajuste del flujo y ejecución del TUBO DE DILUCIÓN DE AIRE KROFTA.
2. Ajustar el tubo de distribución de entrada con las manivelas externas, un número igual de vueltas en cada una hasta que el flujo aparezca uniforme dentro del SPC. Es importante cerrar las válvulas lo suficiente para crear aproximadamente 0.15 m. de “cabeza” de agua en el tubo de distribución, necesario para igualar el flujo desde los tubos externos. Evitar la apertura muy pequeña en las válvulas ya que pueden presurizar y dañar el tubo de distribución durante la operación.
3. La velocidad exacta que el motor impulsa en el carruaje debe ser calculada ó definida por la observación del agua en el tanque. Esta agua debe tener una “Velocidad Cero”. En otras palabras, la velocidad con la cual el agua entra en la unidad debe ser igual a la velocidad con la que se descarga. Esto producirá la menor cantidad de turbulencia en el tanque de flotación. Un cambio en la cantidad del flujo requerirá ajuste en la velocidad de rotación.

Para calcular la velocidad de rotación, es necesario añadir el flujo de agua cruda al flujo de recirculación estableciendo así el total de m³/h dentro de la unidad. Calcular el volumen de la zona de flotación en m³. El tiempo que toma el carruaje para dar una vuelta en el tanque deberá ser igual al tiempo de retención del agua en el arranque.

Volumen de la zona de flotación x 60 min = velocidad del carruaje

Total de flujo en entrada (Agua Cruda (A) + reciclo (B))

Por ejemplo, una entrada de 820 m³/h [630 m³/h (A) + 190 m³/h (B)] en el SUPERCELL, con un volumen de 41 m³ tiene un tiempo de retención de tres

minutos. Por tanto, el carro debe ajustarse para que gire una vez cada 3 minutos.

4. Debe ajustarse el nivel del agua en el SPC para una óptima recolección del lodo flotado por el cucharón espiral, teniendo en cuenta que bajando el nivel se obtienen consistencias más altas y elevadas. Transcurrirán varias horas hasta que la consistencia de la materia flotada alcance el equilibrio. La capa de lodo se vuelve muy espesa cuando empieza a romperse en trozos y/o a sedimentarse.

El ajuste de la velocidad de rotación del cucharón espiral es importante para la óptima remoción del lodo, después de que el nivel del agua se ha establecido.

5. La purga del material sedimentado debe ajustarse dependiendo de cuánto y que cantidad de sólido se colecta en el sistema. El tiempo típico de duración de apertura de la válvula sería de 5 a 10 segundos o hasta que fluya agua clara. El intervalo entre la apertura de la válvula debe ser inicialmente de 15 minutos a 1 hora y luego abierta en base a la experiencia de operación particular.

Operaciones en paro

1. Parar las bombas de químicos.
2. Parar la bomba de presión del tubo de dilución antes de cerrar el interruptor de la válvula del compresor.
3. Desconectar la fuente del timer de la válvula automática de purga (si está equipada), dejando la presión de aire para mantener la válvula en posición cerrada si queda agua remanente en el SUPERCELL.
4. Continuar la operación del carruaje y cucharón espiral hasta que el lodo restante se haya removido. La limpieza es más fácil si se deja funcionar el SUPERCELL durante algún tiempo, después de producirse la parada de la planta. El agua clarificada recirculará y la mayor parte de la materia sólida será eliminada del circuito.

5. Los arreglos en válvulas y control previamente establecidos no deben cambiarse.
6. No es necesario vaciar los circuitos y tanque a menos que el paro sea por un largo tiempo o que sea necesaria una limpieza completa.

Si el SUPERCELL es drenado, se enjuagarán perfectamente a chorro de manguera todas las partes. No debe dejarse nunca que los lodos se sequen en el tanque. Limpiar siempre el interior del SUPERCELL en las paradas.

Pasos para operación de arranque (normal)

1. Se deberá seguir la misma secuencia establecida para el arranque inicial, excepto que las posiciones de nivel, de la válvula de alimentación, de la admisión de aire y la entrada de productos químicos previamente hechas, deberán permanecer sin cambios.
2. Verificar que la presión del TUBO DE DILUCIÓN DE AIRE sea de 5.5 bar y que el agua clarificada esté clara.
3. Si el SUPERCELL se arranca y se opera con el agua que quedó en el tanque de agua a tratar, pero sin estar recibiendo nuevo efluente del proceso, el SUPERCELL limpiará y recirculará repetidas veces el agua clarificada. Esto ayudará a evitar aumentos en el contenido de sólidos durante los primeros minutos de los arranques.

El sistema de tratamiento Krofta, cumple con la NOM-001-SEMARNAT-1996 en virtud de que sus parámetros de calidad son los de la tabla siguiente:

*TABLA: PARÁMETROS DE CALIDAD ESTIMADA DE LAS AGUAS RESIDUALES
EN EL INFLUENTE PARA TRATAMIENTO EN UNA PLANTA KROFTA*

PARÁMETRO DE CALIDAD	CONCENTRACIÓN
SÓLIDOS: Totales	720 mg./l
Volátiles	365 mg./l
Fijos	355 mg./l
Suspendidos	220 mg./l
Volátiles	165 mg./l
Fijos	55 mg./l
Disueltos	500 mg./l
Volátiles	200 mg./l
Fijos	300 mg./l
Sedimentables	10 mg./l
DBO a 5 días y a 20 °C	270 mg./l
DQO	500 mg./l
Oxígeno disuelto	0
Nitrógeno: Total	50 mg./l
Orgánico	20 mg./l
Amoniacal	30 mg./l
Nitritos	0.05 mg./l
Nitratos	0.20 mg./l
Cloruros	100 mg./l
Alcalinidad (como CaCO ₃)	100 mg./l
Grasas y aceites	20 mg./l
Temperatura	20°C
pH	7

Los lodos generados por el tratamiento de las aguas negras residuales, serán conducidos a lechos de secado, que consisten en piletas de un metro de ancho por un metro de altura

y quince metros de largo, donde se irán en forma natural secando hasta quedar un lodo orgánico compactado, este será estabilizado con cal químicamente pura y composteado, para ser utilizado como abono orgánico en las áreas verdes jardinadas, o bien sometidos a un proceso de lombricomposteo para la obtención de humus orgánico, para utilizarse como fertilizante natural en las áreas verdes.

- El responsable de garantizar la disponibilidad de todos estos servicios será el promovente.

II.2 Características particulares del proyecto

El Plan Maestro de Playa Encanto lo integran 3 tipos de componentes inmobiliarios:

1. Residencial Vertical
2. El Residencial horizontal Unifamiliar
3. Entretenimiento.

La primer etapa nace del concepto arquitectónico de la idea de conjugar e integrar el entorno del lugar a las Velas de un barco, la majestuosidad que impera al integrar las 9 torres en tres grupos de tres edificios simulando cada trío de torres un gran barco con dos grandes velas a sus costados siendo estas velas las 2 torres curvas quienes flanquean las Torres Centrales como principal eje en el entorno mar, arena y aire.

De aquí nace la idea de integrar la parte Residencial con una mezcla de unidades que van desde 1, 2 y 3 recamaras más sus áreas públicas, áreas recreativas y de servicios que proporcionaran al usuario final un confort y estadía plena. Así mismo como parte del complemento de los servicios el proyecto tendrá un área comercial la cual cubrirá una serie de necesidades y servicios al condómino.

Haciendo un recorrido del proyecto tenemos los siguiente: Ingresamos al conjunto a través de una gran calzada enmarcada con un Palmar de Whashingtonias rematando con una majestuosa glorieta que funge como punto central, de distribución y focal, la cual nos da la bienvenida al desarrollo Turístico Residencial Encántame Towers.

El Proyecto en su conjunto está dividido en 2 Etapas de Desarrollo integrados la primera etapa frente al litoral en 10.5 hectáreas, por 9 Torres Residenciales y contarán con Amenidades y servicios de primerísima calidad. La primera sección está constituida por 320 apartamentos divididos en 3 Torres Residenciales, destacando una arquitectura con un concepto moderno y vanguardista, que como bien describimos en los párrafos anteriores el concepto nace con el propósito simular grandes Veleros que navegan los mares integrando estas Torres a espectaculares Áreas Públicas .-compuestas por albercas, toboganes, lazy river, asoleadores, pool bar, restaurante informal al aire libre, plazoleta de eventos, cabañas, además de actividades que se realizarán en la zona de playa, también tenemos integrados al proyecto un par edificios con espacios que albergan un gimnasio, spa, salón de eventos, ludoteca, kids club y salas de estar, business center además de áreas administrativas y de servicios.

El Area Comercial.- En el ingreso del desarrollo se cuenta con un Área Comercial que dará servicio a todos los condominios, conformada por un restaurante, boliche y diferentes locales comerciales.

Además, se cuenta con un amplio estacionamiento al aire libre y subterráneo para satisfacer los requerimientos del condómino que en su mayoría llegará vía terrestre hasta este paradisíaco lugar. Integramos al proyecto una serie de bodegas para satisfacer las necesidades de los Residentes. A continuación precisamos a mayor detalle, cada uno de los componentes de esta primer etapa.

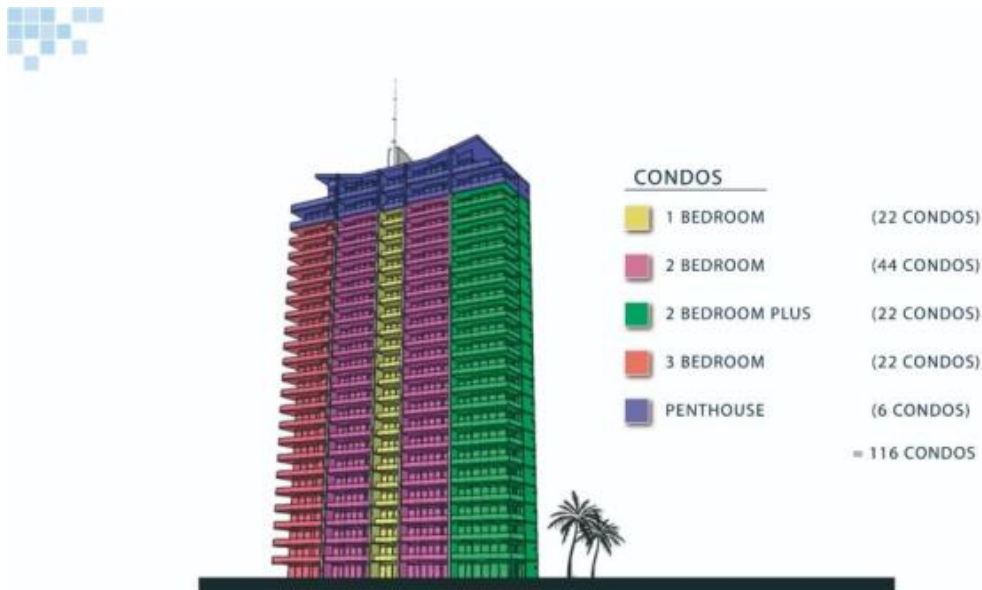
El Componente Residencial Vertical estará integrado por 9 Torres de Apartamentos de lujo las cuales se planearon desarrollar dentro de un subpolígono de 105,731.32 m² dividido en 3 fases, en total en esta porción se proyectan **960 unidades** de apartamentos de 1,2, 3 recamaras, incluyendo los niveles destinados a Pent house, todo esto distribuidos en las 9 torres.

Tabla de número de unidades por tipo:

1 Recamara	21%	198 unidades
2 Recamaras	51%	492 unidades
3 Recamaras	24%	228 unidades
<u>Pent House</u>	<u>4%</u>	<u>42 unidades</u>
Total		960 unidades



LAS 3 TORRES CENTRALES, constan de 24 niveles en su totalidad, divididos en 22 niveles de apartamentos de 1, 2 y 3 recamaras Tipo y 2 niveles de Pent-house conformados por unidades espacios especiales. La Torre está conformada por 5 apartamentos por nivel con grandes Terrazas para disfrutar de las excelentes vistas que el entorno nos proporciona, dicha Torre tendrá un Total de 116 unidades, además la Torre esta confinada mediante una serie de circulaciones verticales y horizontales mediante pasillos, escaleras y elevadores que unen y conectan a cada una de las unidades en sus diferentes pisos. Dentro de estos núcleos albergamos áreas de servicios para chute de basuras, roperías para dar mantenimiento a las unidades y áreas para alojar registros eléctricos e hidrosanitarios. El Conjunto en su totalidad tendrá y se aplicaran sistemas, tecnologías y equipos para disminuir los consumos de energía eléctrica y ahorros de agua así como procedimientos sustentables y renovables, para el buen manejo de los desechos del desarrollo.



Torre Central tipo, distribución de unidades

LAS 6 TORRES VELAS / CURVAS, QUE FLANQUEAN A LAS 3 TORRES CENTRALES, cada una de estas las cuales adoptan **la forma de las velas de una embarcación**, geométricamente curvas, están conformadas cada una de ellas por 23 niveles con cierta simetría a la Torre Central, por su configuración las unidades que rematan en la zona curva de la torre las diseñamos de una manera especial para lograr la geometría a todo lo largo y alto esta, sin perder de vista la directriz del plan conceptual teniendo unidades Residenciales al igual que la Torre Central de 1,2 y 3 recamaras más dos niveles de Pent-houses, cada Torre Curva Totaliza 102 unidades cada una. En Total tenemos 320 unidades Residenciales divididas en 3 Majestuosas Torres.

El proyecto integrara materiales de vanguardia y acabados de primera calidad acorde a la jerarquía del Proyecto, así como la aplicación de sistemas sustentables y ahorros de energía, además de asignar estándares y normas internacionales para el tema de la estructuración de las Torres. El manejo de una diversidad de vegetación que se integre a la naturaleza del lugar, armonizar e integrar al conjunto.



Torre Vela tipo, distribución de unidades.

Encantame Towers cada trío de torres tiene los siguientes componentes**3 Torres Apartamentos Residenciales :**

320 unidades en total

Torre central: Total de 116, 24 niveles en su totalidad, divididos en 22 niveles de apartamentos de 1, 2 y 3 recamaras Tipo

Torre 1 curva: Total de 102, 23 niveles en su totalidad, divididos en 22 niveles de apartamentos de 1, 2 y 3 recamaras Tipo

Torre 2 curva: Total de 102, 23 niveles en su totalidad, divididos en 22 niveles de apartamentos de 1, 2 y 3 recamaras

Apartamentos Tipo

Unidad de 1 recamara

Unidad de 2 recamaras

Unidad de 3 recamaras

Pent Houses especiales

Amenidades

Recepción

Lobby

Oficinas administrativas

Salones de eventos

Bussines Center

SPA / Gimnasio

Restaurantes (4)

Salón bar / cigars bar

Kids club

Amenidades exteriores

Snack de Playa

Pool Bar

3 Albercas recreativas General

Alberca Relax
Lazy River
Canchas Deportivas
Toboganes
Terrazas de amenidades
Jacuzy`s
Asoleaderos
Jardines
Andadores y jardines

Area Comercial / locales / Boliche/ restaurant

Estacionamientos tanto en sotano como al aire libre

Bodegas para condominos

Areas de servicios y mantenimiento.



PLANTA DE CONJUNTO DE UNA UNIDAD (3 TORRES)

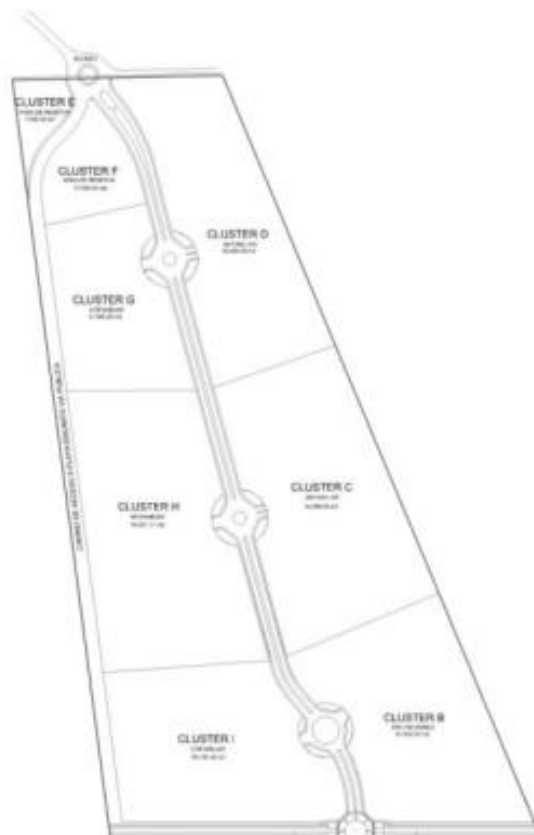
PARA MAYOR DETALLE VER ANEXO CARTOGRAFICO

El componente Unifamiliar horizontal

La segunda etapa se asienta en una superficie de 51.92 hectáreas la compone el componente unifamiliar horizontal y el área de entrenamiento, este conjunto está diseñado en cluster o porciones de terreno donde se desea lograr pequeñas comunidades de lotes destinados para Villas Residenciales; los trazos de estas porciones están a los costados de una gran avenida troncal o principal la cual tiene un trazo ondulado con camellón central el cual integrara vegetación del lugar para embellecer y lograr un paseo de comunicación entre las porciones inmobiliarias.

Dicha vialidad principal o troncal cuenta con una sección acorde a la densidad del propio desarrollo tratando de equilibrar las porciones inmobiliarias y la conectividad interna.

El concepto y el objetivo de lograr cluster o porciones de terreno es para que estos puedan desarrollarse en el tiempo y espacio necesario, así como también vender a otros desarrolladores bajo un reglamento de construcción e imagen que estamos realizando actualmente, esto con la finalidad de integrar y armonizar de manera ordenada cada cluster del Plan Maestro Encántame Towers.



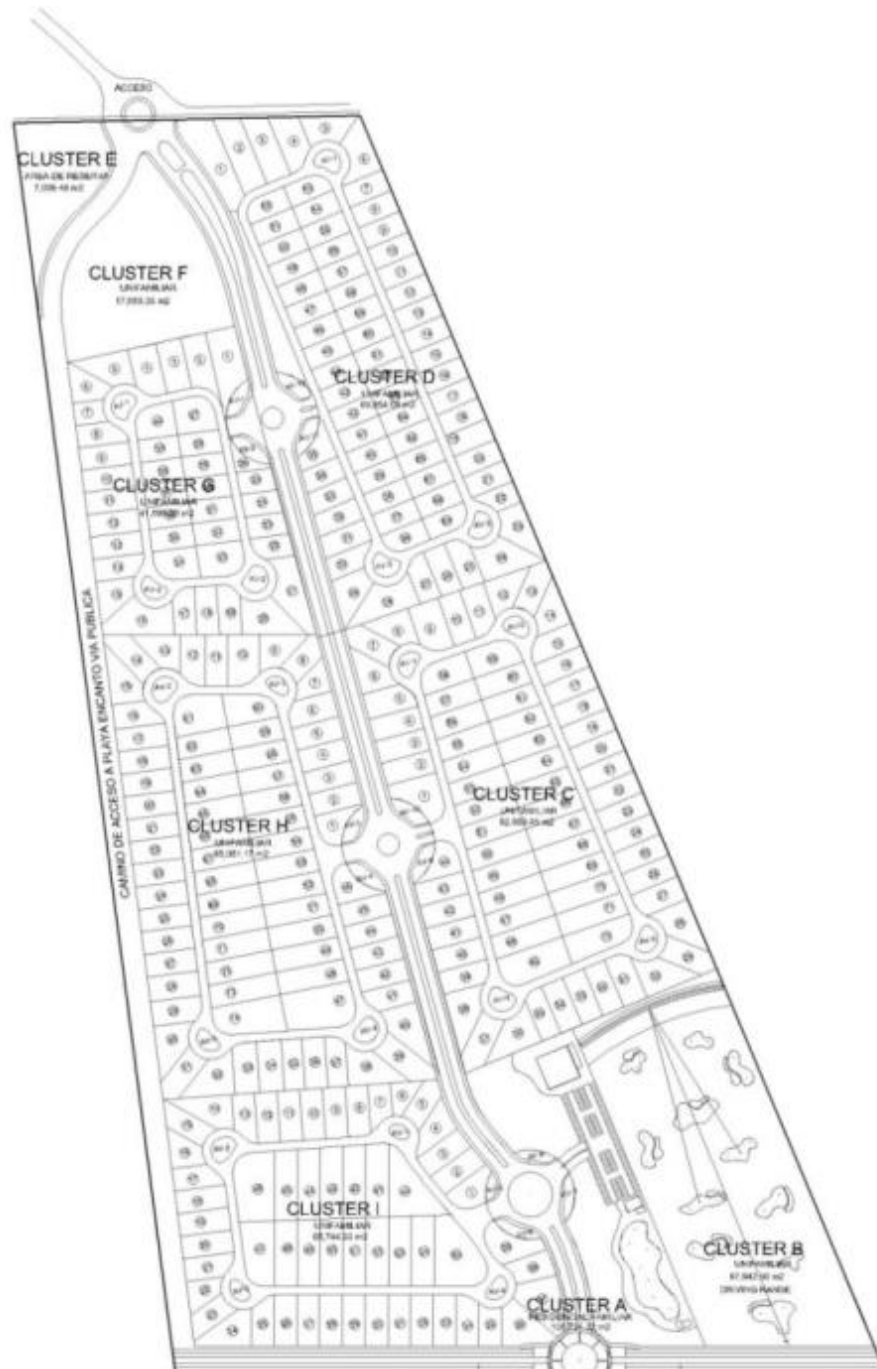
CLUSTER O PORCIONES INMOBILIARIAS DE LA SEGUNDA ETAPA DEL PROYECTO

Cada **Cluster o porción inmobiliaria** tendrá sus propias vialidades secundarias y un área común, estas áreas comunes sumadas a las zonas de jardín de la validez troncal o principal se sumarán al resto de las áreas inmobiliarias para ser tomadas como donación conforme lo dictan las normas del lugar; se tienen 8 cluster que van de los 7 mil m² a los 85 mil m² en los cuales el más pequeño, de 7,056.48 m², denominado cluster E se utilizará como área de servicios y albergará la instalación de la planta desaladora de ósmosis inversa que dará servicio a todo el desarrollo; también se instalará la planta de aguas negras residuales con sus respectivos lechos de secado y una sección para el manejo de residuos sólidos; también es importante aclarar que el cluster F se destina como área de reserva de crecimiento futuro; asimismo, el cluster B con una superficie de 67,942.5 m², se destinará para el área de entretenimiento consistente en un tiro de práctica de golf "Driving Range" y "Putting green", en el resto de los clusters se desarrollarán de manera individual, tenemos aproximadamente 310 lotes unifamiliares que van de los 750 a 1200 m² se tendrán casetas de control de accesos con la finalidad de tener control y cierta independencia con el resto del desarrollo. En estos cluster o porciones inmobiliarias se construirán Villas Residenciales de 2 niveles sobre terrenos con un promedio de 1,000 m², sin sobrepasar un desplante del 0.4 y dos niveles de altura.

Área de Entretenimiento

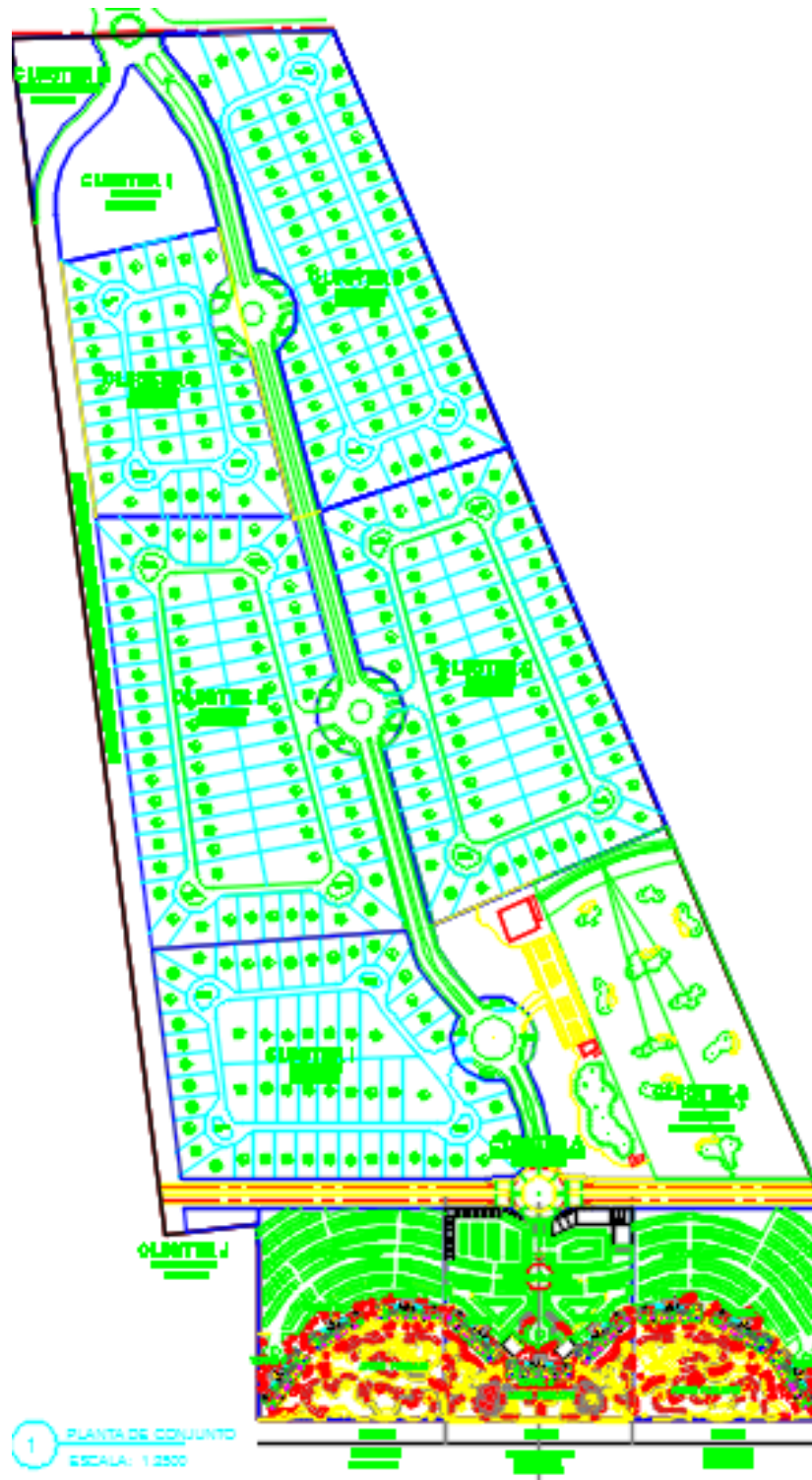
Otra de las porciones inmobiliarias que se tiene en el Plan Maestro Playa Encanto está el **área de Entreteniendo** o área común para el desarrollo, en el que su vocación está dirigido al Golf, en este caso llamado Driving range, el cual tendrá áreas de práctica, cuenta con amplios espacios para realizar tiros de practica totalmente seguros además contará con áreas de estar y espacio de terrazas, servicios para dotar de comodidad al jugador de este deporte.

Además, se tendrá una vialidad de servicios para ingreso de víveres, materiales y mudanzas la cual cruza la parte posterior a los cluster, evitando tener cualquier tipo de cruce con los residentes de cada porción inmobiliaria.



LOTIFICACION CLUSTER O PORCIONES INMOBILIARIAS Y
ENTRETENIMIENTO (Tiro de práctica de golf)

A continuación se presenta el Master Plan de todo el proyecto y en el anexo cartográfico se podrán observar a gran detalle cada uno de los componentes aquí descritos.



Master Plan, para mayor detalle consultar el anexo cartográfico.

PRIMER ETAPA		
SUPERFICIES DE TERRENO	Fase tipo (1 de 3 secciones)	Total de las 3 secciones (9 Torres)
	35,375.02	105, 731.32
SUPERFICIES DE OCUPACIÓN		
Desplante Torre A	843.01	2529.03
Desplante Torre B	843.01	2529.03
Desplante Torre C	843.01	2529.03
Area Comercial	1,550.53	4651.59
Area Pública	504	1512
Bodegas	685.52	2056.56
Estacionamiento descubierto	11,699.58	34703.17
Vialidades internas	3,431.60	10294.8
Landscape (albercas, asoleades, restaurante, espacio usos múltiples, toboganes, jardines)	14,975.37	44926.11
Total	35,375.02	105,731.32

PRIMER ETAPA		
SUPERFICIES DE TERRENO	Fase tipo (1 de 3 secciones)	Total de las 3 secciones (9 Torres)
	35,375.02	105, 731.32
SUPERFICIES DE CONSTRUCCIÓN		
Torre A (24 niveles)	20,232.27	60696.81
Torre B (23 niveles)	18,297.24	54891.72
Torre C (23 niveles)	18,297.24	54891.72
Área Comercial	1,550.53	4651.59
Area Pública	1008	3024
Bodegas	685.52	2056.56
Estaacionamiento sótano	5,916.77	17750.31
Total	65,987.58	197962.74

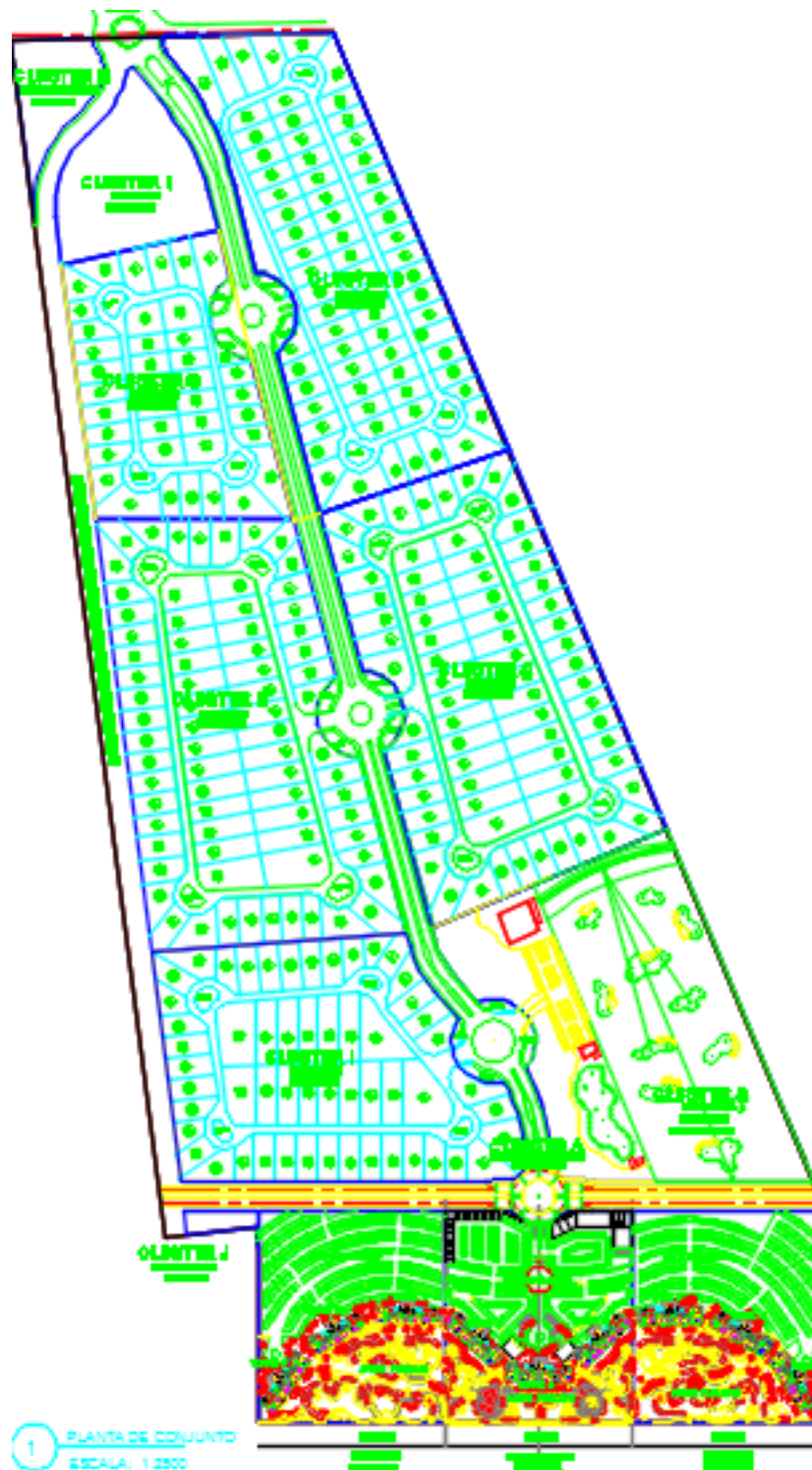
II.2.1 Programa de trabajo

Se espera construir el total del proyecto en un periodo de 20 años. Comenzando por la etapa de las torres y posteriormente con el área de clusters destinados a vivienda unifamiliar horizontal, para mayor claridad se está presentando el cronograma de trabajo en esas dos etapas, sin descartarse la posibilidad de iniciar obras de la segunda etapa parcialmente antes del tiempo previsto en el cronograma, debido a que como se ha señalado, los cluster pueden ser contruidos por el promovente o vendidos parcialmente a desarrolladores secundarios, de darse este último caso, previo a la venta se notificará a la Delegación Federal de la SEMARNAT dicho cambio, por medio de los instrumentos normativos que le apliquen (trámites COFEMER).

PRIMERA ETAPA									
-Componente condominal vertical (9 torres) y áreas externas-									
TIEMPO EN AÑOS									
ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO									
Topografía y trazado									
Despalme									
Mejoramiento de suelo									
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO									
Vialidades internas									
Cimentación									
Obra estructural y construcción									
Instalaciones eléctricas									
Instalaciones hidrosanitarias									
Voz y datos (telefonía, internet, circuito cerrado).									
Acabados									
Pintado									
Áreas exteriores y estacionamientos									
Mobiliario									
Instalaciones de apoyo (desaladora y tratamiento de aguas residuales)									
Jardinería									
Vigilancia ambiental									
Actividades de Mantenimiento									

SEGUNDA ETAPA											
Componente de vivienda unifamiliar horizontal y Áreas de Entretenimiento (práctica de golf)											
TIEMPO EN AÑOS											
ACTIVIDADES	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO											
Topografía y trazo (conformación de clusters)											
Despalme											
Mejoramiento de suelo											
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO											
Golf (tiro de práctica)											
Bardeado y motivo de ingreso de clusters											
Lotificación											
Cimentación											
Obra estructural											
Instalaciones eléctricas											
Instalaciones hidrosanitarias											
Voz y datos (telefonía, internet, circuito cerrado).											
Acabados											
Pintado											
Mobiliario											
Instalaciones de apoyo (desaladora y tratamiento de aguas residuales)											
Jardinería											
Vigilancia ambiental											
Actividades de mantenimiento											

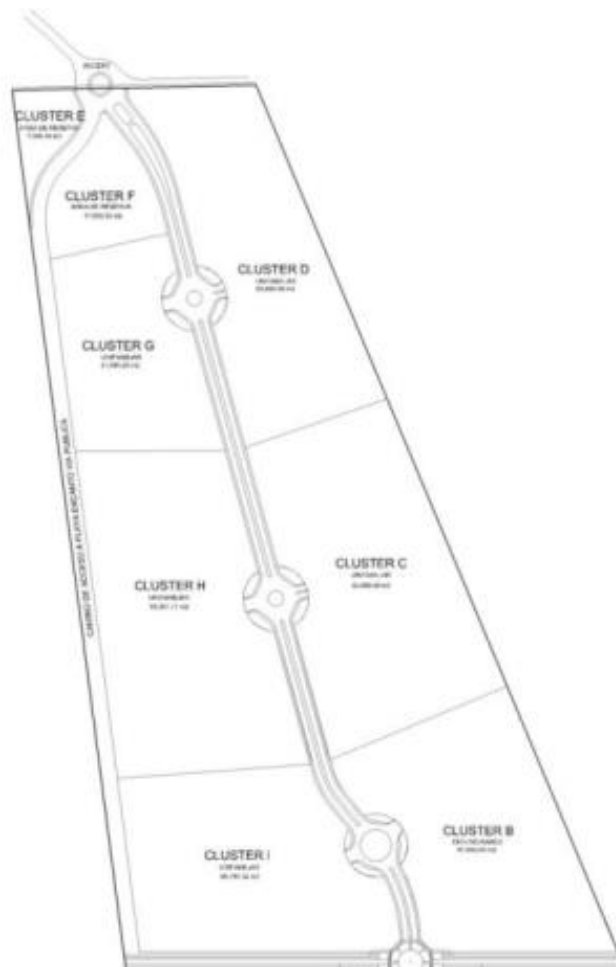
II.2.2 Representación gráfica local



Plan Maestro



Primera Etapa



Segunda Etapa



Lotificación de segunda etapa (vivienda unifamiliar horizontal)





LEGEND

- 1 ENTRANCE
- 2 COMMERCIAL
- 3 BOWLING ALLEY
- 4 RESTAURANT
- 5 PARKING
- 6 GUARD GATE
- 7 GARAGES
- 8 UNDERGROUND RAMP
- 9 CLUBHOUSE 1
- 10 CLUBHOUSE 2
- 11 BUILDINGS
- 12 LAZY RIVERS
- 13 JACUZZIS
- 14 KIDS SLIDES
- 15 POOLS
- 16 CABANAS
- 17 CASUAL DINING
- 18 EVENT CENTER
- 19 POOL BAR / DECK
- 20 BEACH

II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción

Debemos recordar que la obra por sus dimensiones está programada a desarrollarse en 2 etapas a 20 años (9 años para la construcción de las 9 torres y áreas exteriores y 11 para la vivienda unifamiliar y amenidades), su ocupación será paulatina, dado que estará sujeta a la participación de desarrolladores secundarios.

a) Componente condominal vertical

Se tomará como premisa que en los sitios donde se llevará a cabo la ocupación del suelo, se realice previamente un rescate de flora silvestre y en su caso de fauna silvestre de lenta movilización, como son algunos reptiles, posteriormente se procederá a marcar las áreas donde se llevarán a cabo los despalmes y previa nivelación, se procederá a excavar en los sitios donde se realizarán los desplantes. Se llevará a cabo la obra en un solo frente, acordonando el área de trabajo para evitar el ingreso de personas no autorizadas, asimismo, en esta etapa se retirarán todos los sobrantes, como es el caso de la escasa vegetación herbácea y subarborescente en el área despalmada y basura generada por los trabajadores, a los que por cierto, se les dotará de una letrina tipo Sanirent por cada 15 trabajadores, para evitar fecalismo al aire libre, las cuales estarán sujetas a un intenso programa de mantenimiento por parte de la compañía proveedora.

b) Componente de vivienda unifamiliar horizontal

Como ya se ha mencionado, este componente dividido en clusters, será desarrollado de modo gradual y podrá recaer en desarrolladores secundarios previa autorización de la Delegación Federal de la SEMARNAT, con la cual se tramitarán los cambios necesarios, cabiendo recalcar que la vegetación existente es escasa en cobertura vegetal (4.5% aprox. en promedio) y de bajo porte con elementos subarborescentes, tal como se observa en la siguiente imagen.



Es importante señalar que se anexa a la presente Manifestación de Impacto Ambiental una guía de procedimientos ambientales, para que la residencia ambiental con que contará el proyecto pueda tener la observancia necesaria, para cumplir plenamente con la normatividad ambiental existente y determinada por la autoridad.

c) Áreas de entretenimiento (tiro de práctica de golf)

Como antes mencionamos, se construirá 1 tiro de práctica provisto de amenidades como es el caso de palapas de descanso y snack, lo cual permitirá darle plusvalía a los terrenos que no disponen de frente de playa. Durante la etapa de preparación del sitio del tiro de práctica, una vez que se encuentre el trazo definido, se procederá a realizar un rescate de flora susceptible de transplante y de fauna de lenta movilización, posteriormente se llevará a cabo el despalme y las nivelaciones necesarias para la construcción de toda la infraestructura que demandará, dichos tiro de práctica de golf.

DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

Tipo de infraestructura	Información específica
Construcción de caminos de acceso	A pesar de ya existir caminos de acceso y de penetración desde el centro de población de Puerto Peñasco hasta playa Encanto, y a diversos puntos del predio, algunos de ellos serán reubicados, para dar paso a la construcción de vialidades definitivas y áreas del proyecto, se acondicionarán caminos existentes y abrirán tramos fuera de la obra, dichos caminos tendrán un ancho de corona de 9 m y banquetas con un ancho de 1.50 m por ambos lados; en la etapa de construcción serán caminos de terracería contruidos con material pétreo denominado “caliche”, el cual será compactado con maquinaria y se estará regando para su mantenimiento. Este camino de acceso será temporal; las características constructivas son: trazo de la vialidad, compensación de cortes y terraplenes por medio de maquinaria (tractor de orugas y/o motoescrepas), acarreo de material de banco pétreo “caliche” (autorizado por el Municipio), con camiones de volteo, descarga del material pétreo sobre el trazo de la vialidad, tendido del material pétreo con motoconformadora, humedecido con agua y compactado con maquinaria (vibro compactador). Se tendrá especial preferencia en escoger a los caminos de penetración que serán reacondicionados, con los que coincidan con las vialidades definitivas, esto nos permitirá minimizar los desmontes y, por ende, los impactos al suelo, flora y fauna silvestres.

Almacenes, bodegas y talleres	En el caso de los almacenes, estas obras se construirán dentro del predio en una zona donde no interfiera con las diversas construcciones. Tendrán un área techada de 450 m² (15.00 m de ancho por 30.00 m de largo) y serán como máximo dos almacenes por cada una de las secciones a trabajar. Se construirán con material prefabricado, como es el caso de la lámina panel W y polines de madera de pino de 2"x 4", protegidos en su perímetro con malla electro soldada 66/1010. Se desplantarán sobre una plataforma compactada de material pétreo "caliche" y en su interior estarán divididos de acuerdo al tipo de material a almacenar. Son temporales, ya que una vez terminada la obra se desmantelarán para su reuso en otra etapa de la construcción. Las bodegas serán muy similares a los almacenes, pero éstas serán más pequeñas, tendrán un área aproximada de 150 m² (10.00 m de ancho por 15 m de largo) y se construirán también de lámina W con polines de madera de pino de 2"x 4", protegidas en su perímetro con malla electro soldada 66/1010. Normalmente en estas bodegas se guarda lo que es la herramienta de los trabajadores. Son de 4 a 6 bodegas, dependiendo de la intensidad de la obra. No se tendrán talleres techados donde se reparen automóviles o maquinaria, se tendrá una plataforma de material pétreo "caliche" compactada, donde se soldarán algunas columnas metálicas o cualquier otro tipo de soldadura que se requiera; esta plataforma no estará techada, será al aire libre.
--------------------------------------	--

	Los combustibles, aceites y lubricantes que se van a manejar, serán los necesarios para el funcionamiento de los vibradores para concreto y revolvedoras. Los combustibles se guardan a un costado de las bodegas o almacenes en un área techada y con suficiente ventilación, provistos de extinguidores que puedan controlar un eventual accidente, normalmente se almacenarán en uno o dos tambos de 200 lts. Se disponen en una base de concreto con recubrimiento epóxico impermeable a manera de pileta, donde se pueda captar un eventual derrame sin contaminar el suelo, y el combustible se extrae con una bomba manual. Los aceites normalmente se guardan en el almacén y están contenidos en latas de capacidad de un litro o cubetas de 19 lts. No se tienen más de cinco litros de aceite en lata y no más de dos cubetas. Los lubricantes normalmente se guardan en el almacén y no se tienen más de dos cubetas, y una pistola llamada “engrasadora”.
Comedores	Se tendrán comedores para los trabajadores con una superficie aproximada de 200 m² (20.00 m de largo por 10.00 m de ancho), serán de lámina W y polines de madera de pino de 2”x 4”, protegidos con malla electro soldada 66/1010. Tendrán mesas de madera corrida y ventanas corridas de extremo a extremo para una adecuada ventilación. Se prevén de 2 o 3 comedores, según se posibilite el avance de obra.
Instalaciones sanitarias	Durante el proceso de preparación del sitio y construcción, se colocarán letrinas portátiles tipo Sanirent, a razón de 1 por cada 15 trabajadores, las cuales serán objeto de un intenso programa de mantenimiento por parte del proveedor.

Bancos de material	Sólo se adquirirá material pétreo y sus derivados de bancos de material autorizados por el municipio. Los materiales pétreos que se consumirán en la obra como la grava y la arena, serán suministrados por medio de camiones de volteo que operan asociaciones de camioneros. Estos bancos están ubicados en las cercanías del predio, en donde se tienen cribas para la arena y trituradoras de piedra para grava. Para la nivelación del terreno, así como para obtener los niveles de proyecto, también se utilizará el material producto de nivelaciones que se tiene que realizar para construir las vialidades, en tanto que el tiro de práctica del golf, sus ondulaciones serán conformadas con el producto de las excavaciones de los cortes para nivelación, de albercas y de la cimentación para las torres, además, el proyecto tiene compensados los volúmenes de excavación con los volúmenes de relleno. Si se necesita material para relleno se contratará al sindicato de camiones de volteo para su suministro, los cuales se adquirirán de los bancos autorizados por el municipio.
Sitios para la disposición de residuos.	Los únicos residuos son la basura que genera la construcción, misma que se depositará en el relleno sanitario que maneja el municipio, previo contrato con el Ayuntamiento. La basura se transportará en camiones de volteo con su caja enlonada. Durante la preparación del sitio y construcción, se pondrán suficientes contenedores con tapa, de dos diferentes colores, unos verdes, para captar

	la basura orgánica y otros grises, donde se deposite la basura inerte, ambos serán sujetos a un intenso programa de recolección y disposición final en el relleno sanitario que se ubica al Este de la ciudad de Puerto Peñasco, que es el sitio donde se deposita toda la basura que genera la ciudad. Previo a estas acciones se separarán los residuos susceptibles a reciclarse y reutilizarse, los restantes se conducirán al relleno sanitario.
--	---

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

Debemos recordar que el proyecto está planeado a construirse a 20 años, incluso los insumos necesarios de agua potable, tratamiento de aguas residuales, manejo de residuos, serán instalados de modo modular gradualmente conforme se dé el poblamiento del proyecto, y para garantizar esta premisa, el desarrollo contará con una residencia ambiental que vigile la aplicación del contenido del manual de procedimientos ambientales a aplicarse, con el fin de obtener como resultante un proyecto de alta calidad ambiental, paisajística y operativa.

Para la etapa de operación y mantenimiento se ha solicitado una vigencia de 100 años, en el entendido que precisamente las acciones enfocadas en el mantenimiento preventivo, transfieren longevidad a la vida útil del proyecto.

II.2.5 Etapa de abandono del sitio

Dadas las características del proyecto, no se planea un abandono del mismo.

II.2.6 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos en ninguna de las etapas del presente proyecto, no se da esta hipótesis.

II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

A continuación se detallan los residuos generados y el tratamiento al que serán sujetos durante las diferentes etapas del proyecto

Durante la etapa de preparación del sitio, los residuos generados corresponden principalmente a material edáfico producto de los movimientos de tierra, además de una mínima cantidad de residuos sólidos domésticos generados por los trabajadores del proyecto que en esta etapa son poco, en cuanto a las emisiones, la maquinaria generará ruido y emisión de partículas de la combustión, estos efectos serán minimizados utilizando filtros y silenciadores como se describirá en el capítulo de medidas de mitigación de los impactos.

Respecto a la generación de residuos líquidos, estos serán aquellas aguas negras originadas en las letrinas portátiles rentadas para las obras del proyecto (1 por cada 20 trabajadores), su disposición es a través del bombeo y transporte a cargo de la empresa arrendadora de las letrinas, para disponer las aguas residuales en el influente a la planta de tratamiento en que tenga autorizado verter dichas aguas, la promovente se encargará de verificar las autorizaciones y acreditaciones de la empresa arrendadora de las letrinas.

RESIDUOS GENERADOS EN LA ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO		
Cantidad	Residuos generados	Tratamiento
4500 m ³ totales	Material edáfico	Reutilización en construcción de jardines
200 kg/semana	Sólidos urbanos inorgánicos	Separación y reciclaje
50 kg/semana	Sólidos urbanos orgánicos	Separación y traslado a relleno sanitario

Durante la etapa de construcción del proyecto, además de los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores, los residuos de la construcción, generados por la obra directamente como el escombros. Estos residuos son considerados de manejo especial por lo que se presentará un plan de manejo para los mismos. Una vez más, los residuos líquidos se componen de las aguas residuales provenientes de las letrinas portátiles y su bombeo, transporte y disposición estará a cargo de la empresa arrendadora de las letrinas.

RESIDUOS GENERADOS ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO		
Cantidad	Residuos generados	Tratamiento
200 kg/semana	Sólidos urbanos inorgánicos	Separación y reciclaje
100 kg/semana	Sólidos urbanos orgánicos	Separación y traslado a relleno sanitario
80 m ³ /semana	Residuos de la construcción (escombros, metal, madera y otros)	Separación y reutilización o reciclaje del material susceptible, el resto, será dispuesto en el relleno sanitario municipal.

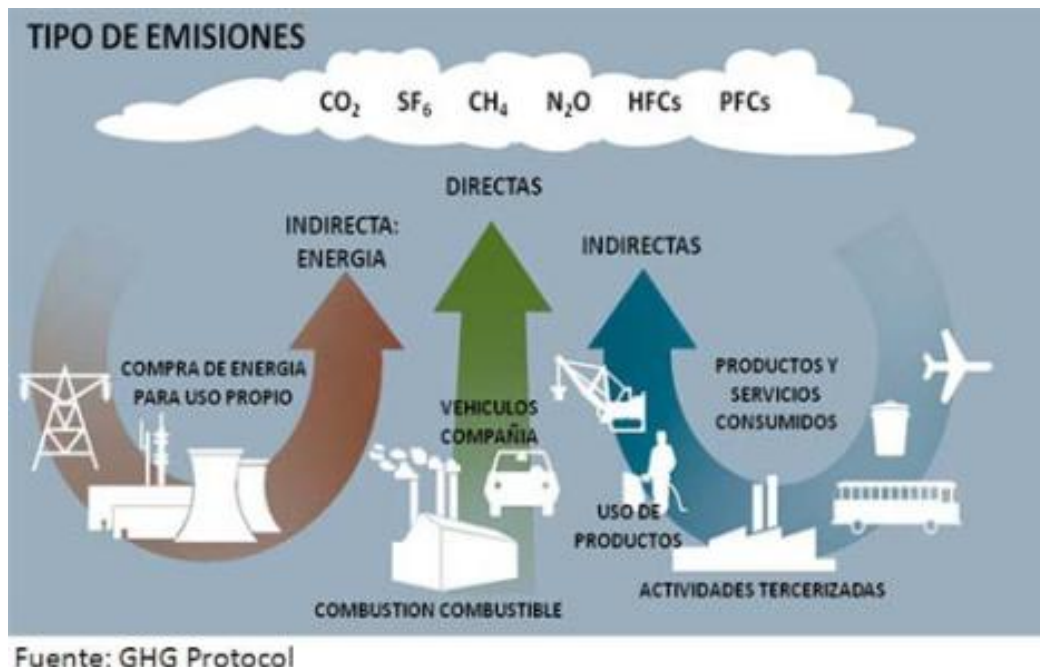
Durante la etapa de operación y mantenimiento la gran mayoría de los residuos generados comprenden aquellos de naturaleza residuos sólidos urbanos, mientras que, algunas labores de mantenimiento generan residuos peligrosos, mismos que serán almacenados temporalmente en sitios acondicionados especialmente para este fin, previo a ser colectados por una empresa autorizada para su transporte y disposición, recibiendo la empresa operadora del proyecto el manifiesto correspondiente.

ETAPA DE OPERACION DEL PROYECTO		
Cantidad	Residuos generados	Tratamiento
2000 kg/semana	Sólidos urbanos inorgánicos	Separación y reciclaje o traslado a relleno sanitario
6000 kg/semana	Sólidos urbanos orgánicos	Separación y traslado a relleno sanitario
30 kg/ mes	Residuos peligrosos	Transporte y confinamiento por empresa autorizada

II.2.7. Generación de gases efecto invernadero

Identificar por etapa si el proyecto:

Se conocen con el nombre de gas de efecto invernadero (GEI) a aquellos gases atmosféricos que absorben y emiten radiación dentro del rango infrarrojo. Este proceso es la fundamental causa del efecto invernadero. Los principales GEI en la atmósfera terrestre son el vapor de agua, el dióxido de carbono, el metano, el óxido de nitrógeno, el ozono, entre otros.



Los procesos de la industria inmobiliaria – turística, en general no son fuentes que generen directamente gases de efecto invernadero, sin embargo indirectamente se puede atribuir la responsabilidad de algunas de estas emisiones, en particular de CO_2 a la maquinaria utilizada durante la construcción del proyecto.

II.2.7.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H_2O , CO_2 , CH_4 , N_2O , CFC , O_3 , entre otros.

Con respecto a la emisión de gases efecto invernadero, durante las distintas etapas del proyecto, únicamente será emitido dióxido de carbono, a través del uso de la maquinaria de la construcción (fuentes móviles), esto durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, mientras que durante el proceso de operación, igualmente se generará dióxido de carbono, pero esta vez por medio de fuentes fijas, como lo son las chimeneas de calentadores y plantas eléctricas de emergencias.

II.2.7.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.

La cantidad emitida de CO₂ se encuentra en correlación directa al consumo de combustible. Aproximadamente el 99% del carbono en el diésel es emitido en forma de CO₂ (EPA, 2005). La agencia de protección ambiental de estados unidos, ha publicado un factor de emisión de CO₂ de 10.084 g/galón de diésel, lo que equivale a 2.66 g/litro de diesel consumido.

Se han estimado un uso de 30,000 horas de maquinaria, consumiendo 10 l/ hr en promedio, lo que asciende a 300,000 litros de combustible totales, remitiendo al factor de emisión de CO₂ publicado por la EPA, el total de CO₂ emitido por la maquinaria del proyecto ronda los 798 kg.

II.2.7.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

Se ha estimado que durante los 10 años de demolición y construcción de todo el proyecto, la maquinaria empleada consumirá aproximadamente 300,000 litros de diésel (79,251.6157 galones), equiparando el galón de combustible diésel a 40.7kWh, tenemos que la cantidad de energía disipada equivale a 3'225,540.527 kWh.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO

La promovente Nine East Properties, S.A. de C.V. obtuvo en 2005 resolutive favorable que versa precisamente sobre el polígono del proyecto, donde no existe construcción alguna, sin embargo, a lo largo de la zona litoral colindante en ambos sentidos existen asentamientos urbanos turísticos; el resolutive en cuestión tiene número de registro ambiental: NEPST2604811, clave del proyecto 26SO2005TD029 número de bitácora: 26/MP-0052/06/05; oficio no. DS-SG-UGA-IA-780-05 recibido el 19 de agosto de 2005, en cuyo considerando V.-*“Que el sitio en donde se desarrollará el proyecto **“Desarrollo Turístico Playa Encántame”** que no existen especies de flora y fauna en listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 (actualmente 2010) y que específicamente en el área sobre la que se pretende desarrollar el proyecto únicamente se identifica la presencia de dunas y escasa vegetación halófila, observándose áreas perturbadas por las actividades de construcción aledaña al sitio.*

El proyecto se inició en forma incipiente ya que solo se abrió una brecha en terracería que intercede de una vialidad existente hasta la zona de dunas donde se pretendía iniciar las obras, las cuales fueron suspendidas al igual que todos los proyectos en Puerto Peñasco a raíz de la crisis hipotecaria de los E.E. U.U. que se prolongó posteriormente con una recesión donde el turismo dejó de visitar las áreas y aún se ven grandes edificios en construcción abandonados.

PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

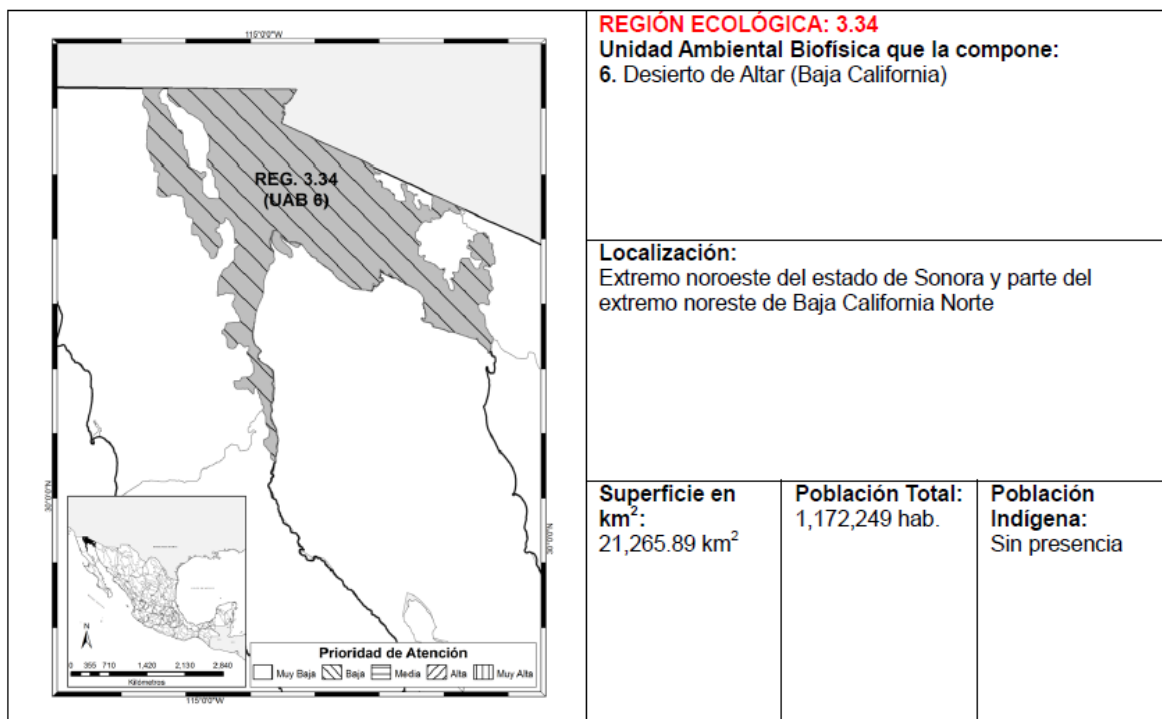
El artículo 19 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece que el ordenamiento ecológico del territorio nacional se lleva a cabo a través del Programa General del Territorio, Programas Regionales, Programas Locales y Programas Marinos.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

De conformidad con los artículos 5º, fracción IX, 20 y 20 BIS 6 de la propia Ley General, la Federación tiene a su cargo la formulación, aplicación y evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y de los Programas de Ordenamiento Ecológico Marino; y en los términos de los artículos 7o., fracción IX, 8o., fracción VIII, 20 BIS 2 y 20 BIS 4 de la misma Ley, corresponde a los Estados y al Distrito Federal, la formulación y expedición de los Programas de Ordenamiento Ecológico Regional, y a los Municipios y a las autoridades del Distrito Federal les atañe la formulación de los Programas de Ordenamiento Ecológico Local.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

El polígono del proyecto se encuentra dentro de la Unidad Ambiental Biofísica número 6 (UAB 6) denominada “Desierto de Altar”, en la región 3.34, con política ambiental de preservación, protección y aprovechamiento sustentable.



Estado actual del medio ambiente (2008): Estable a Medianamente estable.
Conflicto Sectorial Nulo. La mitad se encuentra ocupada por ANP's. Baja degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es Baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación y Áreas desprovistas de vegetación. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 7.1. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.

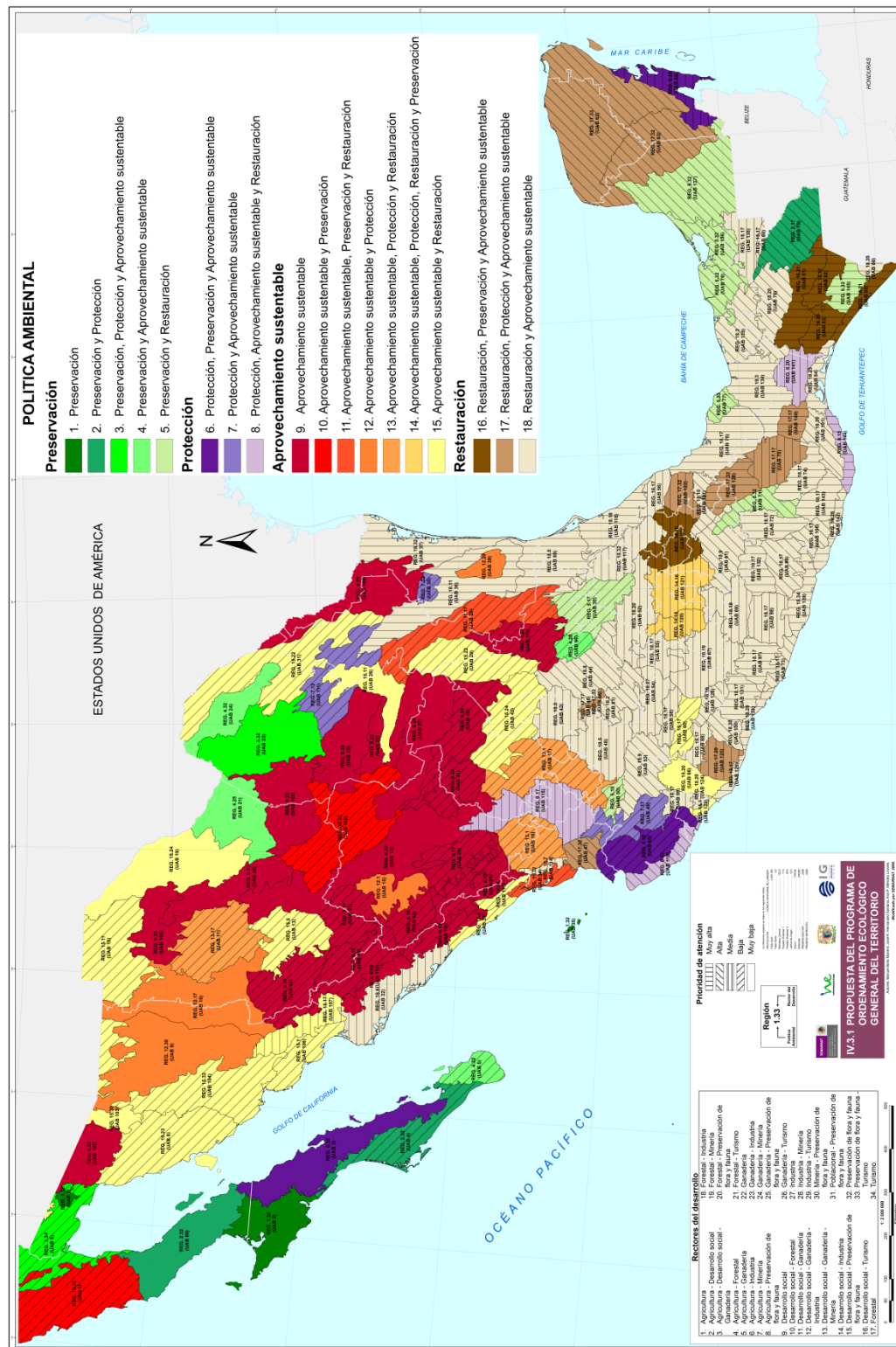
Escenario al 2033:
Política Ambiental:

Inestable
Preservación, Protección y
Aprovechamiento
Sustentable
Baja

Prioridad de Atención:

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
6	Turismo	Forestal	Preservación de Flora y Fauna	Agricultura - Minería	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 28, 29, 31, 33, 36, 37, 42, 44

Estrategias. UAB 6	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Dirigidas a la Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 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).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.
E) Desarrollo Social	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. 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. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

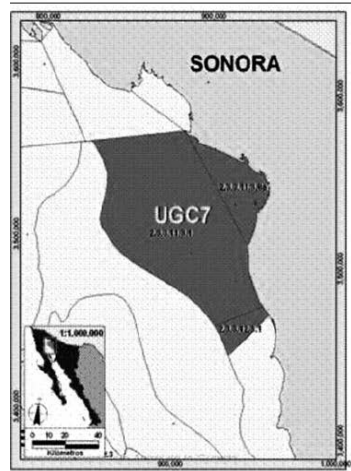


En consonancia con el sistema de distribución de competencias plasmado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en el estado de Sonora se tienen decretados el **“Ordenamiento Ecológico Regional Costero de Sonora”** publicado el 21 de mayo de 2015; y el **“Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California”**, en el cual participan los Estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit.

En el Diario Oficial de la Federación del 29 de noviembre del 2006, se publicó el “Decreto por el cual se aprueba el **“Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California”**”, cuyo artículo 1o., literalmente establece lo siguiente:

“ARTÍCULO 1.- Se aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, aplicable en quince unidades de gestión ambiental costeras y siete unidades de gestión ambiental oceánicas, que incluyen las zonas marinas mexicanas y las zonas federales adyacentes en los términos de la Ley General de Bienes Nacionales y la Ley de Aguas Nacionales, teniendo como límite al sur una línea recta que une Cabo San Lucas, Baja California Sur, a la desembocadura del Río Ameca en Nayarit”.

En el Acuerdo de expedición del **“Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California”**, que se publicó en el Diario Oficial de la Federación del 15 de diciembre del 2006, se definieron 22 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), de las cuales, 15 limitan con la costa y se denominan unidad de gestión costera (UGC) y 7 se ubican en el océano y se denominan unidad de gestión oceánica (UGO). Entre las Unidades de Gestión Costera se contempla la que se denomina “Puerto Peñasco” UGC7, cuyas características esenciales son las siguientes:



CLAVE DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL COSTERA: UGC7

Nombre:
Puerto Peñasco

Ubicación:
Limita con el litoral del Estado
Sonora que va de Puerto Peñasco a
Caborca.
(Ver detalles en anexo 4)

Superficie total:
8,332 km²

Principales centros de población:
Puerto Peñasco

a) Ubicación: Limita con el litoral del Estado del Estado de Sonora

b) Superficie: 8,332 km²

c) Principales centros de población: Puerto Peñasco.

d) Sectores con aptitud predominante:

- **Turismo (aptitud alta)**
- Conservación (aptitud alta)
- Pesca industrial (aptitud alta)

e) Nivel de presión terrestre: medio, asociada principalmente a la actividad agrícola del Valle de Caborca y a la presencia de Desarrollos Urbanos entre los que destacan Caborca y Puerto Peñasco, siendo este último un polo turístico importante en el estado.

f) Nivel de vulnerabilidad: alto

- Fragilidad alta
- Nivel de presión general: alto

El lineamiento ecológico aplicable a la Unidad de Gestión Costera “Puerto Peñasco” UGC7, dispone lo siguiente:

“Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos

naturales que determinan las aptitudes sectoriales. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre medio y por un nivel de presión marina alto”.

Las acciones generales de sustentabilidad aludidas en el lineamiento ecológico que se transcribió con antelación, que aplican a los proyectos de desarrollo turístico, son las siguientes:

- Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats.
- Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros.
- La formulación de propuestas alternativas para la reubicación de proyectos turísticos, cuando exista evidencia para fundamentar que se van a dañar de manera irreversible los humedales costeros (principalmente manglares) en su estructura y función.
- Asegurar que se reviertan las tendencias de expansión turística cuando exista evidencia para fundamentar que la demanda de bienes y servicios ambientales sobrepasa la capacidad de carga del ambiente.
- Ordenar la actividad turística, de manera particular en las áreas naturales protegidas, los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre, las áreas de refugio y las zonas protegidas forestales

El polígono donde se pretende desarrollar el proyecto denominado “Encántame Towers” (En Playa Encanto, Puerto Peñasco), posee un frente de playa de tan solo 500 m. lineales, por lo que su Zona Federal Marítimo Terrestre colindante ha sido solicitada en concesión. Como se mencionó anteriormente, el frente de playa es limitado con una longitud de 500 metros lineales, por lo que su superficie alcanza solamente 10,000 m² de tal manera que el impacto del proyecto es de

poca significancia no solamente por sus dimensiones, sino por su propia naturaleza inmobiliaria turística, con densidad mixta, en torres y vivienda horizontal, que se espere dure su construcción durante 20 años, lo cual implica que el uso de la ZOFEMAT será gradualmente utilizada durante la etapa de construcción, sin estar contempladas actividades constructivas en la ZOFEMAT y zona marina adyacente, como es el caso de muelles y embarcaderos para navegación.

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Sonora.

En jurisdicción estatal, recientemente se ha publicado el Decreto para el Ordenamiento del Estado de Sonora, el 21 de mayo de 2015. En apego a lo anterior, el proyecto se ubica en la política de la UGA 508-0/01 denominada “Llanura aluvial con dunas”.

La Llanura aluvial con dunas es una formación en la cual se encuentran “terrenos con montículos de arena acumulada por el viento” en una llanura aluvial. Esta es una situación especial de la Subprovincia 06 Desierto de Altar de la Provincia II Llanura Sonorense, donde se encuentra la UGA en 219,739 ha. Son terrenos con pendientes suaves, suelos dominados por una textura gruesa, en áreas cercanas a la costa con climas calientes.

Entre los elementos biológicos asociados predominan la vegetación de dunas. En esta UGA no se tienen propuestas para la protección de recursos naturales ya que el área vecina es la Reserva de la Biósfera de El Pinacate y Gran Desierto de Altar.

Las principales actividades son el turismo inmobiliario en Puerto Peñasco y La Choya y el turismo alternativo hacia El Pinacate. La actividad posible es el turismo alternativo de aventura con vehículos todo terreno. Por consiguiente, las posibles fuentes de conflicto son los impactos con la conservación de humedales.



Figura Unidades de Gestión Ambiental Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de Sonora.

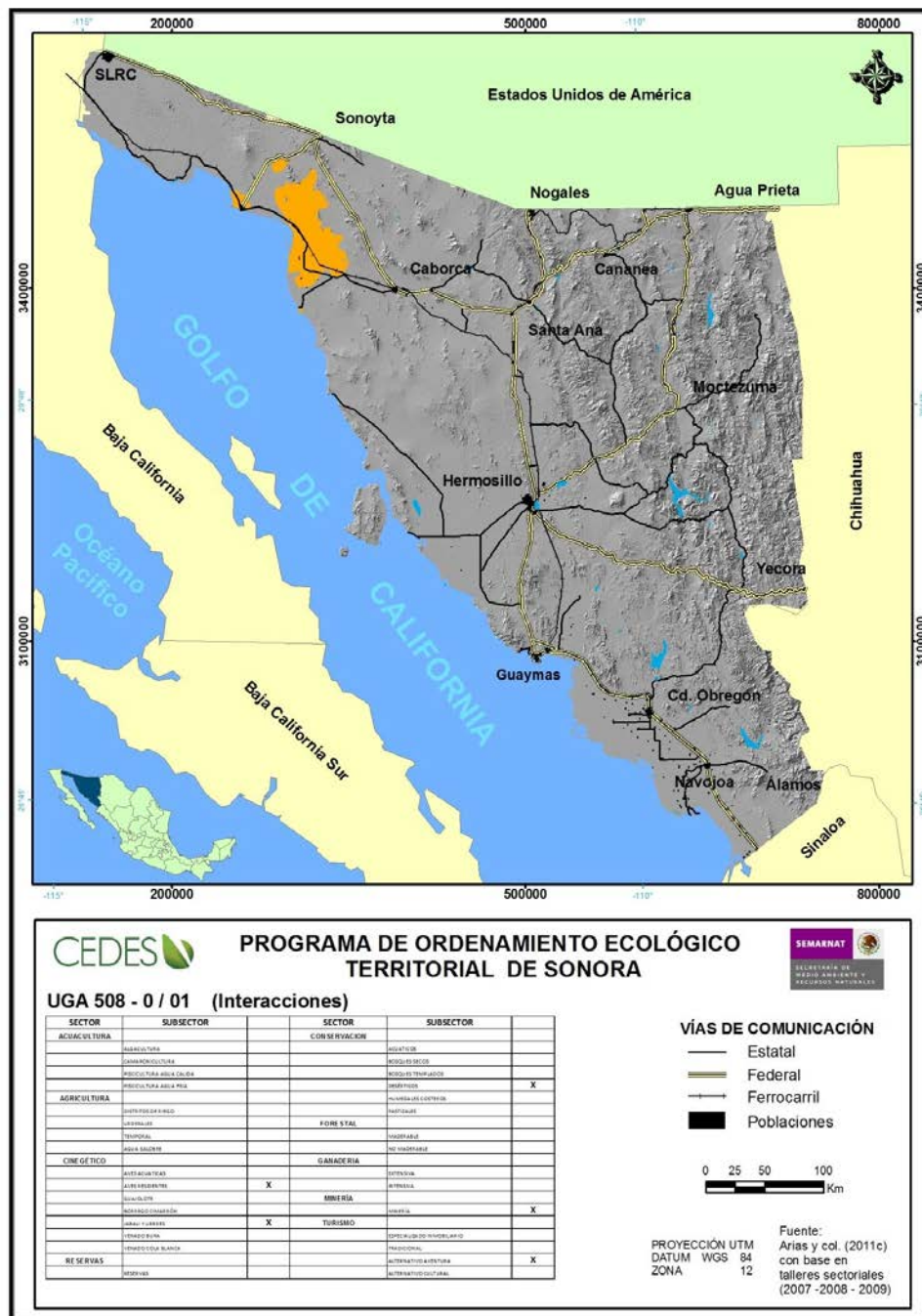


Figura Localización de la UGA 508-0/01 Sierra baja.

Tabla Matriz de lineamientos, criterios y estrategias ecológicas de la UGA 508-0/01 Sierra Baja donde se ubica el proyecto

UGA	508-0/01
Aptitud	C2 C5 D4 T3
Lineamiento ecológico	Aprovechamiento sustentable de la cacería de especies de desierto (aves residentes y mamíferos menores), su conservación y el turismo Aventura.
Criterios de regulación ecológica	CRE-08, CRE-11, CRE-12, CRE-19
Estrategia ecológica	CX; D4; T3

Se presenta el análisis de vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica aplicable a la UGA 508-0/01:

Tabla Vinculación del proyecto y los criterios de regulación ecológica

Clave	Criterio de regulación ecológica	Fundamento legal	Comentarios	Vinculación con el proyecto
CRE-08	Regulación sobre la remoción, cacería o aprovechamiento de especies protegidas sin el permiso correspondiente.	Aplicación de la NOM-059 de SEMARNAT con relación a la extracción de especies bajo alguna categoría de protección.	Específico para actividad cinegética	Se atiende la Ordenanza y se presentará este Cambio de uso de suelo y programa de rescate correspondiente.
CRE-11	Regulación de los niveles de perturbación por ruido de vehículos	Reglamento para el tráfico y presencia de vehículos en ecosistemas de dunas	Específico Turismo de Aventura	Se atiende la Ordenanza
CRE-12	Reducción y/o eliminación de los impactos debido al vertimiento de residuos sólidos y líquidos	Reglamento para el vertimiento de residuos sólidos y líquidos en ecosistemas de dunas	Específico Turismo de Aventura	Se atiende la Ordenanza
CRE-19	Cumplir con la normatividad vigente en materia de aprovechamiento cinegético	Aplicación de los artículos 82- 91 y 94- 96 de la Ley General de Vida Silvestre y relativos con el aprovechamiento extractivo y cinegético.	Específico para aprovechamiento cinegético	No aplica al proyecto

Tabla Estrategia ecológica.

CLAVE ESTRATEGIA	ESTRATEGIA ECOLÓGICA
CX	Aprovechamiento sustentable de la actividad cinegética
D4	Protección, conservación y restauración de ecosistemas (conservación de ecosistemas de desierto)
T3	Aprovechamiento sustentable del turismo (turismo alternativo)

Programa de Ordenamiento de la Costa de Sonora.

El sustento del **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora** está basado en un acuerdo de cooperación firmado por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Secretaría de Agricultura, Ganadería, desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), la Secretaría de Turismo (SECTUR) y los gobernadores de los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit. Pero este acuerdo no involucra cambios en materia jurisdiccional y, por consiguiente, las actividades propuestas en este ordenamiento ecológico que se encuentran en las áreas naturales protegidas están sujetas al decreto y al programa de manejo respectivo.

El Área de ordenamiento Ecológico (AEO), la Costa de Sonora, fue definida como la porción terrestre en una distancia paralela a la línea de costa de 15 km, considerando que esta distancia cubre la máxima influencia de la zona marina sobre la zona terrestre con base a la salinización del suelo provocada por la amplitud de mareas, verificada con mapas de salinidad del suelo y distribución de vegetación halófila.

El *Programa de Ordenamiento Ecológico territorial de la Costa de Sonora* consiste en dos partes fundamentales: el **Modelo de Ordenamiento Ecológico**, que consiste en una zonificación del Área de Ordenamiento Ecológico (AOE) y cuyo resultado son las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) y el **Plan de Acción**, conformada por los Lineamientos, Políticas, Criterios de regulación y estrategias asociadas a cada unidad de gestión ambiental.

La zona de interés queda comprendida dentro del Programa de Ordenamiento en mención, como se muestra en las imágenes inferiores. Así mismo se detalla las

Unidades de Gestión Ambiental que fueron definidas para la misma zona y en base a las cuales se anidan las políticas y estrategias ecológicas definidas para cada UGA en función de sus características.

En la región de interés se encuentran diversas Unidades de Gestión, sin embargo, se identificaron 2 unidades de mayor importancia, debido a que el proyecto se encuentra inmerso en una ellas, como se muestra en la tabla.

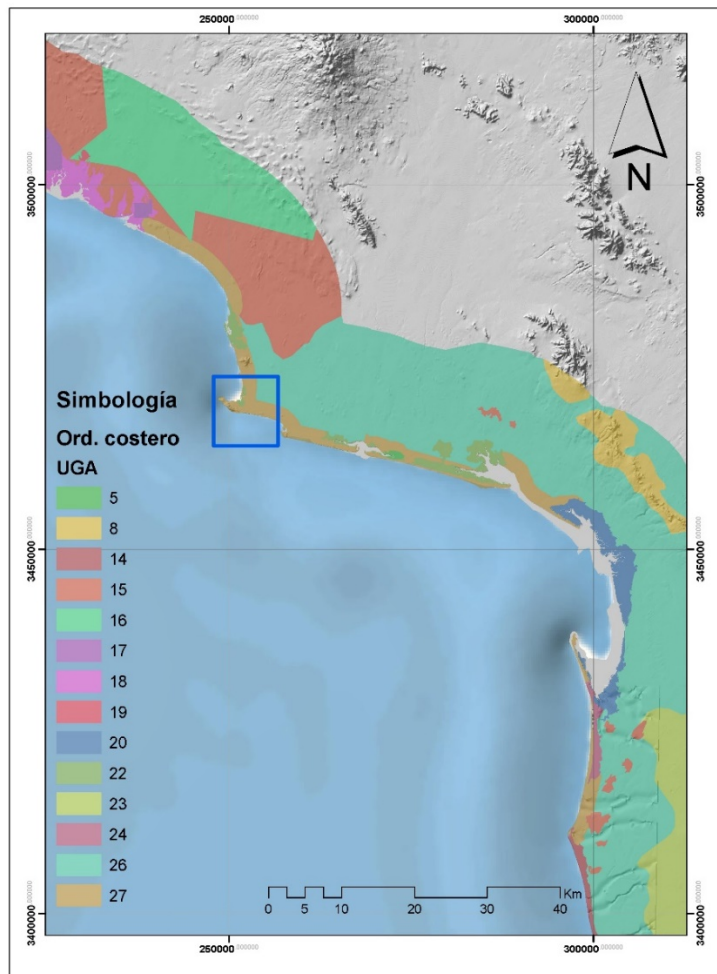


Fig. Unidades de Gestión Ambiental en Programa de Ordenamiento Ecológico
Costa de Sonora

Fuente: Boletín Oficial Gobierno del estado de Sonora

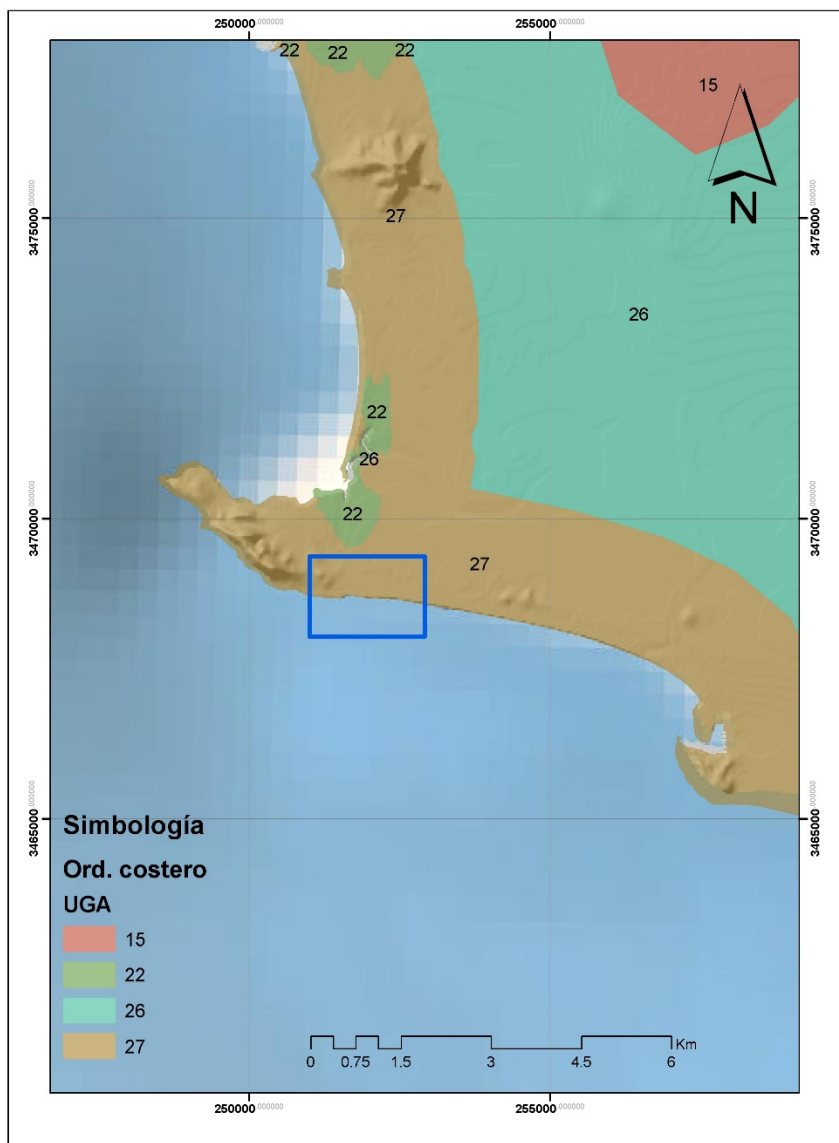


Fig. Detalle de Unidades de Gestión Ambiental en Programa de Ordenamiento Ecológico Costa de Sonora. Fuente: Boletín Oficial Gobierno del estado de Sonora

De acuerdo al Programa de Ordenamiento, se identificaron cuatro Políticas de uso de suelo considerados dentro del Plan de Acción: Protección, Restauración, Conservación y Aprovechamiento. De ellas se derivan 11 Lineamientos Ecológicos.

Las Políticas Ambientales son definidas de la siguiente manera:

Aprovechamiento sustentable. Esta se asigna a aquellas áreas que por sus características son aptas para un uso o actividad económico, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente el ambiente. Incluye las áreas con uso de suelo actual.

Protección (o preservación). Corresponde a aquellas áreas naturales susceptibles de integrarse al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP) o a los sistemas equivalentes en el ámbito estatal y municipal. Se busca el mantenimiento de los ambientes naturales con características relevantes, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos. Esta política implica un uso con fines recreativos, científicos y ecológicos. Quedan prohibidas actividades productivas o asentamientos humanos no controlados.

Conservación. Está dirigida a aquellas áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos no interfieran con su función ecológica relevante y su inclusión en los sistemas de áreas naturales en el ámbito estatal y municipal es opcional. Esta política tiene por objetivo mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales, relacionados con la protección de elementos ecológicos y de usos productivos estratégicos.

Restauración. Aplica en áreas con procesos de deterioro ambiental en las cuales es necesario la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y la continuidad de los procesos naturales.

Los Lineamientos Ecológicos están enfocados a la **Protección** de (1) humedales prioritarios que proveen servicios ecológicos en la producción pesquera y conversión de materia orgánica, (2) ecosistemas de sierras que contribuyen con la recarga de acuíferos, y (3) protección de especies distintivas del Desierto Sonorense como el Cirio y las cactáceas columnares; un lineamiento para **Restauración** de humedales prioritarios y los servicios ambientales que prestan a la economía de la región a través de las pesquerías; lineamientos para la **Conservación** de (1) ecosistemas de sierras, (2) ecosistemas de dunas, y (3) humedales donde se puede realizar ostricultura; y cuatro lineamientos relacionados con el **Aprovechamiento** de la (1) producción acuícola, (2) producción agrícola, (3) aprovechamiento cinegético y (4) turismo.

En los mapas inferiores se muestra la ubicación del proyecto en el contexto de las políticas ambientales definidas en el programa de ordenamiento. Se observa la ubicación de áreas del proyecto sobre zonas con política de aprovechamiento.

En la figura anterior se observa más detallada la ubicación de las obras con respecto a la política definida para cada Unidad de Gestión Ambiental. Las políticas identificadas por cada unidad de gestión se detallan en la tabla inferior. Las características de la UGA en referencia a su política, lineamientos y estrategias son detalladas en forma tabular.

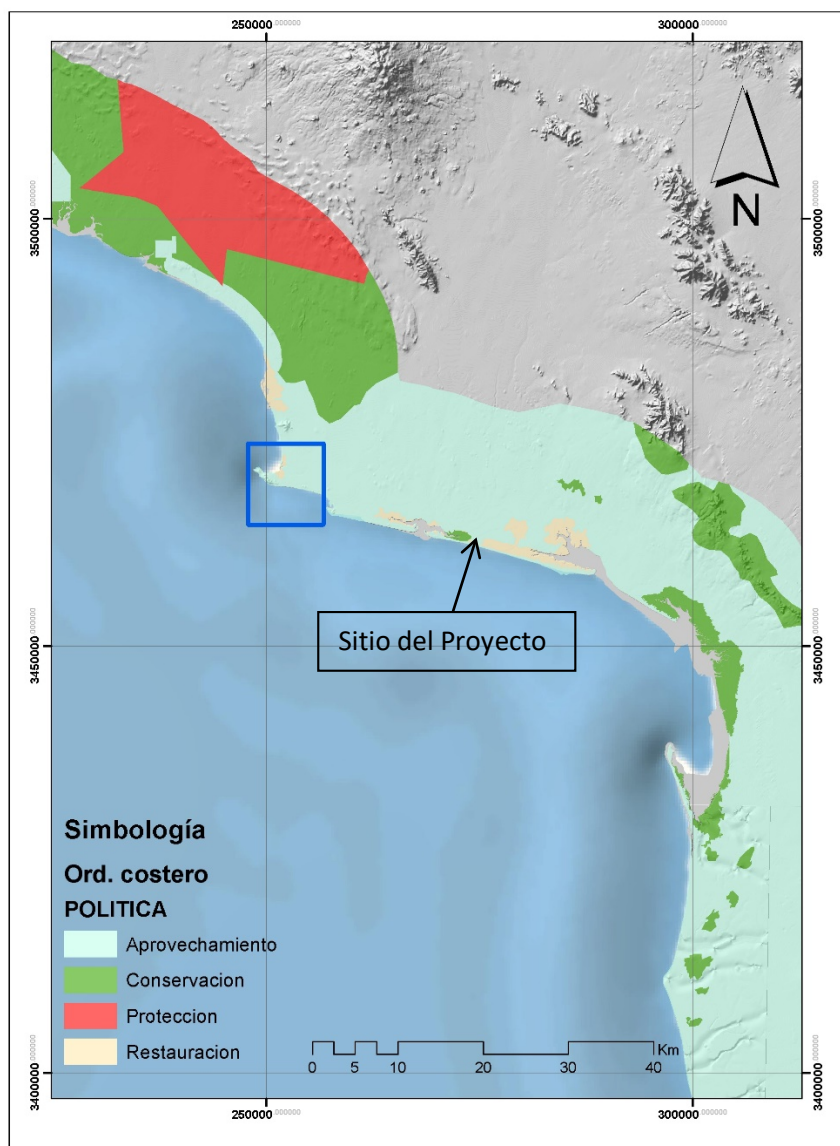


Fig. Políticas propuestas en Programa de Ordenamiento Ecológico Costa de Sonora

Fuente: Boletín Oficial Gobierno del estado de Sonora

Tabla Resumen de las características generales para cada UGA en el área de estudio.

Unidades de Gestión Ambiental	Ordenamiento	Política de uso de suelo	Aptitud del suelo	Superficie total de la UGA (ha)
<u>27</u>	OET Costero	Aprovechamiento (OET Costero)	Sol y Playa, Aves residentes	3647

Fuente: Ordenamiento Ecológico territorial de la Costa de Sonora.

Tabla Matriz de políticas, lineamientos, criterios de regulación ecológica y estrategia ecológica para las UGAs identificadas en la zona de estudio.

UGA	APTITU	POLITICA	LINEAMIENTO ECOLÓGICO	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	ESTRATEGIA ECOLÓGICA	OBSERV.
27	TT-GR	Aprovechamiento	Aprovechamiento sustentable de 54,490 ha de playas o barras para turismo tradicional o cacería de aves residentes	CRE-02, CRE-06, CRE-07, CRE-21, CRE-22, CRE-23, CRE-11, CRE-12, CRE-20	TS-01, GS-01, GS-02, GS-03, GS-04	

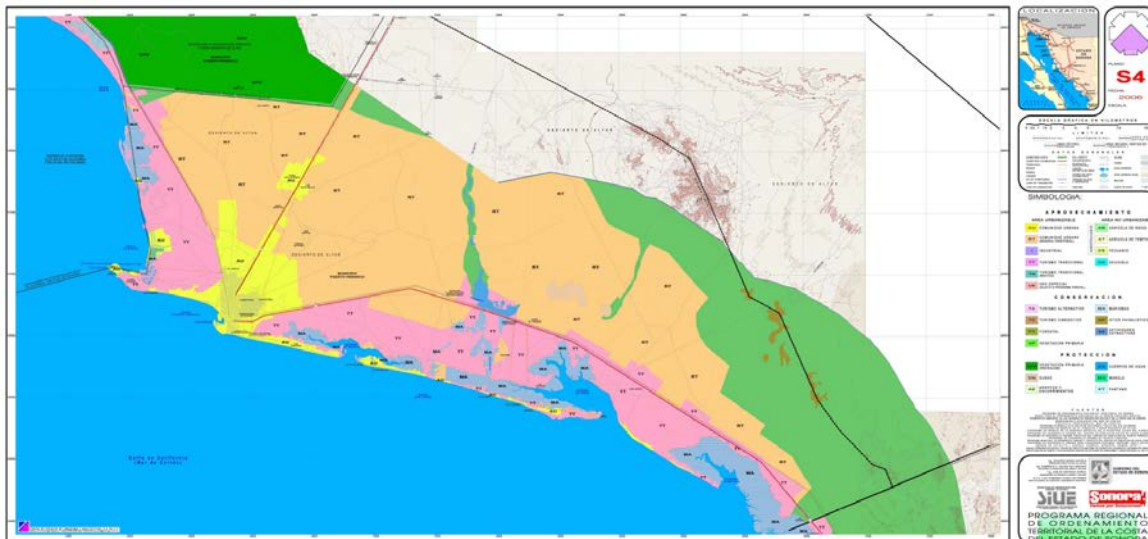
Es importante señalar que lo siguiente: En el Decreto que aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora publicado el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora, Tomo CXCV, Número 41 Secc. III con fecha Jueves 21 de mayo del 2015, en Artículo Segundo de TRANSITORIOS, menciona: El presente Decreto aboga el Decreto que Aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora, publicado en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora, Número 15, Sección III, de fecha 20 de Agosto de 2009.

El *Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Costa del Estado de Sonora*, decretado y publicado el 25 de Septiembre de 2008 en el Número 25 Secc. V del Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora, se encuentra aun vigente para lo respectivo a este proceso

Las políticas de ordenamiento territorial en el presente instrumento fueron definidas de la siguiente manera:

Aprovechamiento: Esta política se aplica a las áreas susceptibles de ser aprovechadas, aquellas en donde se permite el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales renovables, en forma tal que los aprovechamientos sean eficientes y adecuados, socialmente útiles y que no impacten de forma negativa al medio ambiente.

Conservación: Esta política está dirigida a áreas o elementos naturales que cumplen con una función ecológica relevante y sin embargo por sus condiciones actuales



AREAS NATURALES PROTEGIDAS

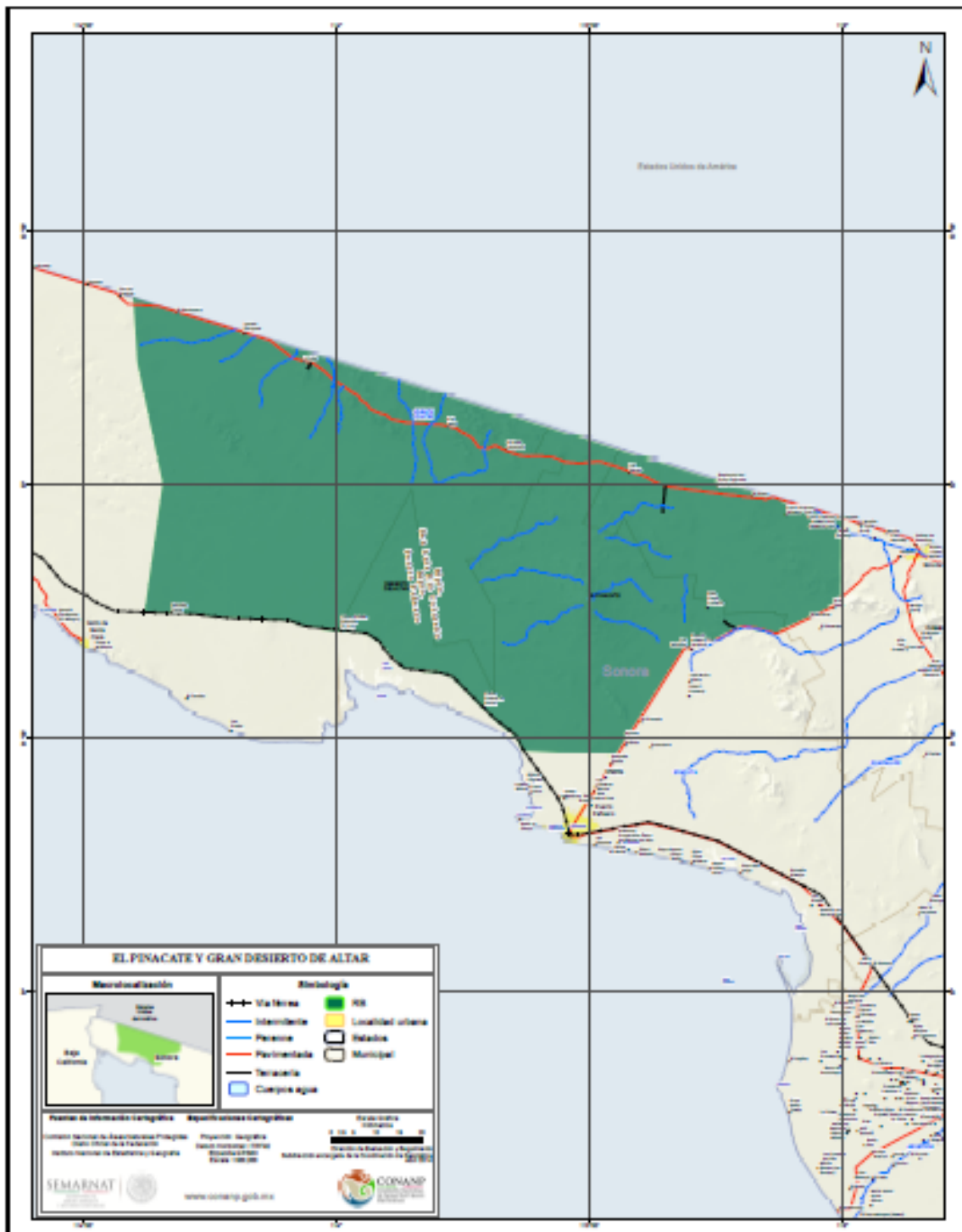
Es importante recalcar que el proyecto no se desarrollará dentro de ningún área natural protegida de conformidad con los artículos 44, 45, 46, fracciones VII y VIII, 54, 55, 57, 58, 60, 61 y demás relativos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, de cualquier modo, debemos señalar que se tienen instauradas, con mayor cercanía al proyecto: la Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar la Reserva de la biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorad. A modo informativo, ambas áreas protegidas serán descritas a continuación, sin embargo, se hace la aclaración que el proyecto, dada su naturaleza, magnitud y ubicación, no afectará a estas áreas que se encuentran respectivamente a 60 y 30 kilómetros de distancia del proyecto, hacia el norte y noroeste.

a) Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar

Esta Reserva de la biósfera que se ubica a 60 kilómetros al norte del sitio del proyecto, data del día 10 de junio de 1993 cuando se publicó en el Diario Oficial de la Federación; el decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Reserva de la Biósfera, la región conocida como El Pinacate y Gran Desierto de Altar, ubicada en los municipios de Plutarco Elías Calles, Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, Sonora, con una superficie total de 714,556.5 hectáreas.

Designaciones Internacionales:

- Sitio RAMSAR - 1813 Convención de Humedales
- Sitio RAMSAR - 1866 Convención de Humedales
- World Heritage - Patrimonio Mundial
- MaB - Hombre y Biosfera



En la cartografía del Área Natural Protegida en cuestión, se aprecia que el sitio del proyecto se encuentra fuera del polígono del ANP.

Tipos de Vegetación de acuerdo al INEGI (Serie III):

- Matorral Xerófilo
- Pastizal
- Sin Vegetación Aparente
- Vegetación Hidrófila
- Vegetación inducida

Flora representativa: En el área se pueden encontrar más de 540 especies de plantas vasculares, principalmente matorrales xerófilos, aunque en algunas áreas bien restringidas se puede encontrar vegetación parecida al chaparral, mezquites asociados a playas y matorrales arborescentes, además de pequeñas extensiones de matorrales halófilos costeros.

Fauna representativa: A pesar de la aridez, la escasa precipitación y las elevadas temperaturas, todos los grupos biológicos de vertebrados superiores se encuentran presentes en el sitio. En cuanto a los mamíferos hay 44 especies silvestres, de estas especies destaca el Berrendo sonoreño (*Antilocapra americana sonorensis*) que se encuentra en peligro de extinción además de ser una sub-especie de hábitat restringido, el Borrego cimarrón (*Ovis canadensis mexicana*) sujeto a protección especial, y los murciélagos magueyero (*Leptonycteris curasoae yerbabuenae*) y pescador (*Myotis vivesi*), ambos endémicos.

Especies Microendémicas:

- Cactus Acuña (*Echinomastus erectocentrus* var. *acunensis*)

b) Reserva de la biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado

El polígono de su área de amortiguamiento comienza 30 kilómetros al noroeste del proyecto, al norte de la bahía de la cholla, por lo que no tiene impacto directo sobre esta área natural protegida, que fue instaurada cuando el 10 de junio de 1993 se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Decreto por el que se declara área natural protegida con carácter de Reserva de la Biósfera, la región conocida como Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, ubicado en aguas del Golfo de California y los municipios de Mexicali , B.C., de Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, Son.

La superficie total de esta Reserva de la Biósfera es de 934,756.25 hectáreas, de las cuales 407,147 hectáreas son de superficie terrestre y/o aguas continentales, mientras que 527,608 hectáreas son de superficie marina.

Esta área cuenta con las siguientes designaciones internacionales:

- Sitio RAMSAR – 1822 Convención de Humedales
- Sitio RAMSAR – 1866 Convención de Humedales
- Sitio RAMSAR – 814 Convención de Humedales
- World Heritage – Patrimonio Mundial
- MaB – Hombre y Biosfera

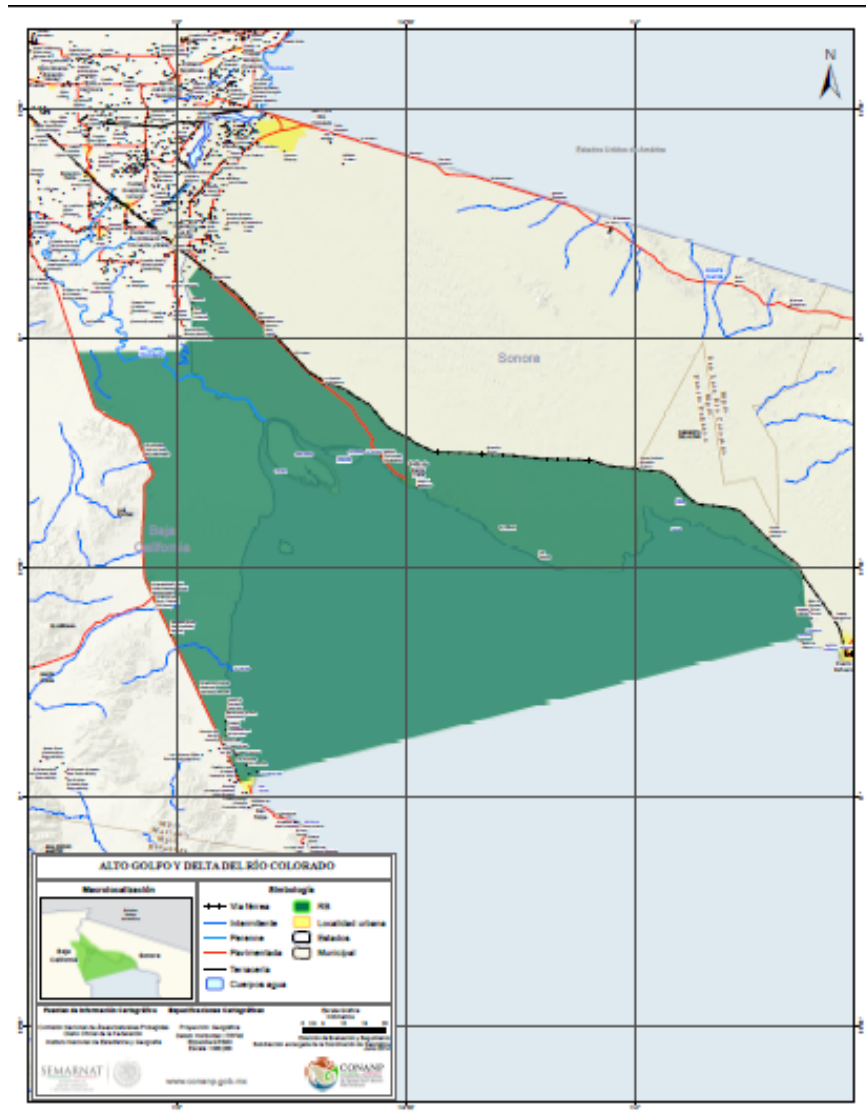
Tipos de Vegetación de acuerdo al INEGI (Serie III):

- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| • Matorral Xerófilo | • Vegetación Halófila |
| • Matorral Desértico Micrófilo | • Vegetación Hidrófila |
| • Vegetación de Desiertos Arenosos | • Sin Vegetación Aparente |

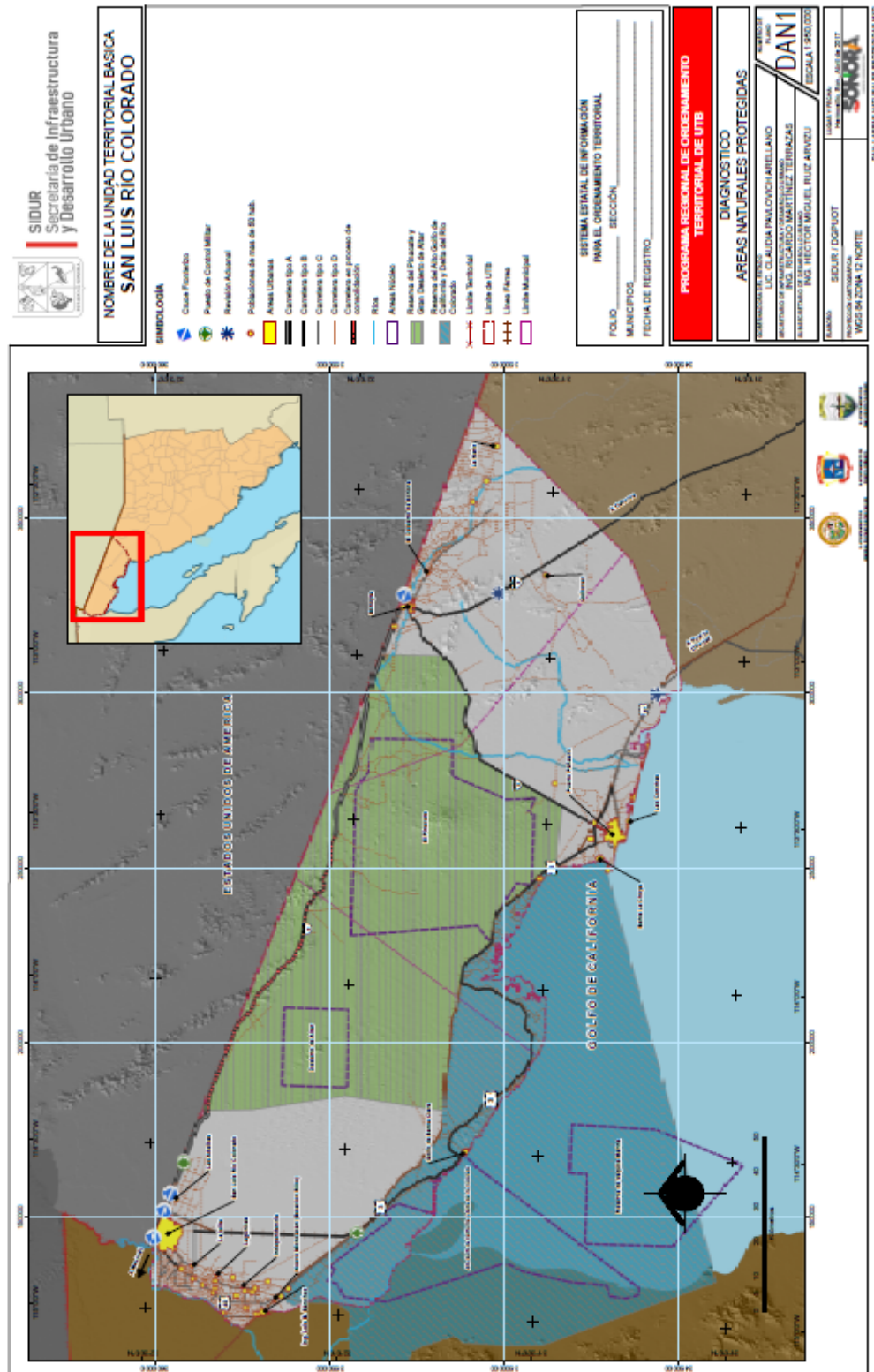
Especies Representativas:

- **Flora:** Yerba reuma (*Frankenia palmeri*), Salado (*Suaeda esteroa*), Salado (*Suaeda puertopenascoa*), Hielito iodoso (*Allenrolfea occidentalis*), Verdolaga de playa (*Sesuvium verrucosum*), Nipa (*Distichlis palmeri*), Mezquite (*Prosopis glandulosa* var. *torreyana*), Gobernadora (*Larrea tridentata*), Té mexicano (*Ephedra trifurca*), (*Typha domingensis*), (*Pluchea sericea*)
- **Fauna:** Tepayatzin, camaleón (*Phrynosoma mcalli*), Zorra desértica (*Vulpes velox macrotis*), Raya tecolote (*Myliobatis californica*), Lenguado cola de abanico (*Xystreurys liolepis*), Sargo (*Anisotremus davidsonii*), Escorpión californiano (*Scorpaena guttata*), Totoaba (*Totoaba macdonaldi*), Ballena menor (*Balaenoptera acutorostrata*), Ballena azul (*Balaenoptera musculus*), Rorcual común (*Balaenoptera physalus*), Delfín de rostro largo (*Delphinus capensis*), Ballena gris (*Eschrichtius robustus*), Calderón de aletas cortas (*Globicephala macrorhynchus*), Delfín chato (*Grampus griseus*), Cachalote pigmeo (*Kogia breviceps*), Ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), Ballena picuda (*Mesoplodon* sp.), Orca (*Orcinus orca*), Cachalote enano (*Physeter catodon*), Delfín dientes rugosos (*Steno bredanensis*), Delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), Lobo marino (*Zalophus californianus*), Ballena picuda de Cuvier (*Ziphius cavirostris*), Palmoteador de Yuma (*Rallus longirostris yumanensis*), Playero, correlimos (*Calidris canutus roselarii*), Sapo (*Bufo woodhousii woodhousii*), (*Cyprinodon macularius*), (*Cynoscion othonopterus*), Tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*), Tiburón leopardo (*Triakis semifasciata*), Raya (*Raja inornata*)

Especies Microendémicas: Anchoa persistente (*Anchoa walkeri*), Pasto (*Distichlis palmeri*), Platija diamante (*Hypsopsetta guttulata*), Vaquita marina (*Phocoena sinus*).



En la cartografía de la Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, no se asoma el sitio del proyecto,



Visto lo anterior, resulta que el polígono propiedad de Nine East Properties S.A. de C.V., no afectan a las superficies de las áreas naturales referidas con antelación por no incidir en su área de influencia inmediata.

PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES

El marco normativo en materia de usos del suelo y desarrollo urbano, encuentra su fundamento en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, cuyas bases dan origen a la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano y a la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Sinaloa, de las cuales emanan los instrumentos de planeación específicos que rigen en dicha entidad federativa.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 27, párrafo tercero, consagra la autoridad de la Nación para imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, a través de la instauración de las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, y preservar y restaurar el equilibrio ecológico, entre otras finalidades.

El artículo 115 de la Carta Magna, en su fracción V, otorga a los Municipios diversas facultades, entre otras, las que se enuncian a continuación:

- Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal.
- Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales.
- Participar en la formulación de planes de desarrollo regional.
- Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales.
- Intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana.
- Otorgar licencias y permisos para construcciones.
- Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia.

La Ley Fundamental otorga al Congreso Federal, en su artículo 73, fracción XXIX-C, facultades para expedir las leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los Estados, de los Municipios y de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de

México, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de asentamientos humanos.

Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Peñasco

En el orden jurídico local, nos referimos al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Peñasco, publicado el 24 de abril de 2008 en el Boletín Oficial del gobierno del Estado de Sonora, en cuya cartografía de usos, reservas y destinos del suelo, se observa al predio, dentro de un área con uso de suelo RHI esto significa Reserva Hotelera Inmobiliaria.

En el mismo Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Peñasco, en su "Tabla de Compatibilidad de Usos de Suelo" se aprecia que además de ser compatible la vocación del suelo con el proyecto, se tienen permitidos un Coeficiente de Ocupación del Suelo de 0.6 y un Coeficiente de Utilización del Suelo de 6.0, de tal modo que se cumple cabalmente con estas disposiciones.

Extracto de interés de la Tabla de Compatibilidad de Usos del Suelo

USOS Y DESTINOS ESPECÍFICOS	HABITACIONAL DENSIDAD BAJA	HABITACIONAL DENSIDAD MEDIA	HABITACIONAL DENSIDAD ALTA	INDUSTRIA	HOTELERO E INMOBILIARIO	CENTRO URBANO
	H1	H2	H3	I	H	CU
HABITACIONAL						
NORMAS						
LOTE MÍNIMO VIVIENDA INDIVIDUAL	250	180	117		117	SAC
FRENTE MÍNIMO VIVIENDA INDIVIDUAL	SAC	SAC	SAC		7	SAC
DENSIDAD DE VIVIENDA UNIFAMILIAR (VIV/HECTÁREA)	1-20	21-40	41-50		10-50	NA
DENSIDAD DE VIVIENDA PLURIFAMILIAR (VIV/HECTÁREA)	NA	NA	+50		+50	40-250
DENSIDAD CUARTOS-HOTEL/HECTÁREA	NA	NA	NA	NA	40-300	40-300
DENSIDAD APARTAMENTOS/HECTÁREA	51-75	76-150	151-250		40-250	30-250
COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN DEL SUELO (C.U.)	1.2	1.4	1.6	1.2	6.0	6.0
COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DEL SUELO (C.O.)	0.6	0.7	0.8	0.6	0.6	0.8

OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR

INSTRUMENTOS LEGALES, REGLAMENTARIOS Y NORMATIVOS

A) La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos consagra, en el quinto párrafo del artículo 4º, el derecho de toda persona a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar; en su artículo 27, párrafo tercero, otorga a la Nación el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público y de establecer las medidas necesarias para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; y en su artículo 73, fracciones XXIX-C y XXIX-G, otorga facultades al Congreso Federal para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de las entidades federativas, de los Municipios y de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de asentamientos humanos y de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

B) Emanada de los preceptos constitucionales invocados en el inciso anterior, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente estatuye, en su artículo 28, que las 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, deben someterse al procedimiento de evaluación del impacto ambiental.

El precitado artículo 28 enuncia las obras y actividades que requerirán la autorización en materia de impacto ambiental expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, contemplando, en su fracción IX, los “Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros”, y emanado de dicho precepto, el artículo 5º del **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**, desarrolla con detalle las obras y actividades que se enuncian en el invocado artículo 28 de la Ley General, previendo, en el inciso Q), las obras y actividades siguientes:

“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,..”.

En virtud de que las obras y actividades del proyecto se ajustan a la descripción prevista en el artículo 5º, inciso Q) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, a través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental se someten a evaluación y autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las obras y actividades del proyecto “Encántame Towers”

De conformidad con los artículos 10, fracción II, 11, último párrafo y 12 del Reglamento en cita, la presente Manifestación de Impacto Ambiental se plantea en la Modalidad Particular, toda vez que las obras y actividades del proyecto no se ajustan a las hipótesis previstas en las fracciones I a IV del artículo 11 del propio Reglamento.

C) En relación a la **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**, por separado se está ingresando al área correspondiente un ETJ con el fin de dilucidar su procedencia.

En virtud, que el proyecto “Encántame Towers”, que se asentará en un área transformada, con escasa vegetación, que está enclavada en una zona urbana en proceso de consolidación, ya que se encuentra dentro de los límites del centro de población de Puerto Peñasco.

Cabe agregar que en consecuencia de lo anterior resulta inaplicable 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, publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de diciembre del 2010.

Finalmente, en esta materia, es pertinente señalar que en la región no se tienen registrados sucesos de caza furtiva o tráfico ilegal, por lo que no tiene aplicación la **Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (La CITES)** -a la cual se adhirió México en el año 1991-, cuyo objetivo estriba en evitar que el comercio internacional de especies de flora y fauna silvestres constituyan una amenaza para su supervivencia. Asimismo en el predio no se detectaron especies de flora y fauna enlistadas en NOM-059-SEMARNAT-2010.

D) El artículo 4° de la **Ley de Aguas Nacionales** estatuye que la autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de la Comisión Nacional del Agua, la cual está organizada en dos niveles: Nacional y Regional Hidrológico - Administrativo, a través de sus Organismos de Cuenca.

De conformidad con el régimen de propiedad nacional y el carácter público de los recursos hídricos, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales únicamente puede realizarse mediante concesión o asignación otorgada por la Comisión Nacional del Agua, en su nivel nacional o por medio de los Organismos de Cuenca, según corresponda, como lo prescribe el artículo 20 de la Ley de Aguas Nacionales, en relación con el artículo 88 en el que se prevé el permiso de descarga de aguas residuales.

En los términos de los artículos 33, 36 y demás relativos y aplicables de la Ley de Aguas Nacionales, para el suministro de agua al proyecto “Encántame Towera”, se tiene previsto tal como se ha solicitado a SEMARNAT en el presente documento, la perforación de un pozo a una profundidad de 130 m y con un diámetro de 18”, para realizar pruebas de aforo de agua salina, previa autorización de CONAGUA para que una vez de tener la certeza de su factibilidad, se traduzca a agua potable por conducto de una planta de ósmosis inversa, que satisfaga las demandas generadas por el proyecto.

E) La colindancia del área del proyecto “Encántame Towers” con el frente de mar, genera una franja de zona federal marítimo terrestre de poco más de 10,000 m², la cual está sujeta a los dispositivos legales y reglamentarios que a continuación se mencionan.

La Ley General de Bienes Nacionales establece, entre otras cosas, los bienes que constituyen el patrimonio de la Nación, la distribución de competencias entre las dependencias administradoras de inmuebles y las normas para la adquisición, titulación, administración, control, vigilancia y enajenación de los inmuebles federales, entre los cuales se contemplan, acorde a lo dispuesto por su artículo 3º, fracción II, los bienes de uso común que se enuncian en el artículo 7º de la Ley en comento, mismo dispositivo que en su fracción V considera, en esta categoría, a la zona federal marítimo terrestre.

El área de interacción entre el oleaje y la superficie sólida y sedimentaria cubierta de arena, en donde se registran los movimientos de flujo y reflujo de la marea, queda sujeta a las disposiciones de la Ley General de Bienes Nacionales, que en su artículo 119, fracción I regula la determinación de la zona federal marítimo terrestre tratándose de playas, en los términos siguientes:

“ARTÍCULO 119.- Tanto en el macizo continental como en las islas que integran el territorio nacional, la zona federal marítimo terrestre se determinará:

I.- Cuando la costa presente playas, la zona federal marítimo terrestre estará constituida por la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a dichas playas o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de éstos en el mar, hasta cien metros río arriba;

...”

Para el levantamiento topográfico y la integración de la cartografía correspondientes a la delimitación de la zona federal marítimo terrestre, debe observarse lo preceptuado en los artículos 3º y 4º del Reglamento para el Uso y

Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, que son del tenor siguiente:

“Artículo 3o.- La zona federal marítimo terrestre se deslindará y delimitará considerando la cota de pleamar máxima observada durante treinta días consecutivos en una época del año en que no se presenten huracanes, ciclones o vientos de gran intensidad y sea técnicamente propicia para realizar los trabajos de delimitación.”

“Artículo 4o. La zona federal marítimo terrestre se determinará únicamente en áreas que en un plano horizontal presenten un ángulo de inclinación de 30 grados o menos.

Tratándose de costas que carezcan de playas y presenten formaciones rocosas o acantilados, la Secretaría determinará la zona federal marítimo terrestre dentro de una faja de 20 metros contigua al litoral marino, únicamente cuando la inclinación en dicha faja sea de 30 grados o menor en forma continua.

En el caso de los ríos, la zona federal marítimo terrestre se determinará por la Secretaría desde la desembocadura de éstos en el mar hasta el punto río arriba donde llegue el mayor flujo anual, lo que no excederá en ningún caso los doscientos metros.”

Aunado a lo anterior, los trabajos de deslinde están sujetos a lo dispuesto en la “NORMA Oficial Mexicana NOM-146-SEMARNAT-2005, Que establece la metodología para la elaboración de planos que permitan la ubicación cartográfica de la zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar que se soliciten en concesión”, publicada en el Diario Oficial de la Federación del 9 de septiembre del 2005.

La propiedad, posesión, custodia, administración, conservación y vigilancia de la zona federal marítimo terrestre corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en su carácter de Dependencia Administradora de Inmuebles,

como lo disponen los artículos 2º, fracción II y 120 de la Ley General de Bienes Nacionales, y 32 Bis, fracción VIII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, estando facultada para encomendar a los gobiernos de los estados y los municipios, mediante la celebración de convenios o acuerdos de coordinación, la administración, conservación y vigilancia de dichos bienes.

En los términos de los artículos 8o., 16, 72 y demás relativos de la Ley General de Bienes Nacionales, el uso, aprovechamiento y explotación de la zona federal marítimo terrestre, están sujetos al otorgamiento de la concesión correspondiente, cuya expedición compete a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las reglas y condiciones que establece la propia Ley y las disposiciones reglamentarias y normativas que de la misma emanan.

En observancia a los dispositivos legales, reglamentarios y normativos mencionados con antelación, Nine East Properties, S.A. de C.V., se encuentra gestionando la solicitud de concesión de la ZOFEMAT colindante con el predio del proyecto.

F) El artículo 27 Bis de la **Ley General de Vida Silvestre** preceptúa que no se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras, disponiendo que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales determinará, a través de normas oficiales mexicanas y/o acuerdos secretariales, las listas de especies exóticas invasoras.

Al respecto, en el Diario Oficial de la Federación del 7 de diciembre del 2016, se publicó el “Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México”, misma que debe considerarse para la conformación de áreas verdes y ajardinadas.

G) El proyecto denominado “Encántame Towers” será fuente generadora de residuos de manejo especial, como se definen en la fracción XXX del artículo 5º de la **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**: “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”. Acorde a la fracción XXXIII del mismo numeral, se entiende por residuos sólidos urbanos

“Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole”.

Los residuos que se generarán con motivo de las actividades de construcción y operación del proyecto “Encántame Towers” están sujetos a la formulación de Plan de Manejo, en virtud de que se adecuan al Listado que forma parte de la “Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, en el cual se contemplan, entre otros, los siguientes:

“VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, que se generen en una obra en una cantidad mayor a 80 m³.

VIII. Los productos que al transcurrir su vida útil se desechan y que se listan a continuación:

c) Otros que al transcurrir su vida útil requieren de un manejo específico y que sean generados por un gran generador en una cantidad mayor a 10 toneladas por residuo al año”.

En virtud de lo anterior, los residuos que se generarán en el proyecto denominado “Encántame Towers” se recolectarán para su disposición final a través de una entidad pública o privada que opere con sujeción a los requisitos técnicos establecidos en la “Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial”, publicada en el Diario Oficial de la Federación del 20 de octubre del 2004.

H) La Ley de Transición Energética que entró en vigor el 25 de diciembre del 2015, dispone en su artículo 1o., que “... tiene por objeto regular el aprovechamiento sustentable de la energía así como las obligaciones en materia de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica, ...”, ello, con el propósito ulterior de reducir la huella de carbono, estableciendo en su artículo 2o., entre otros, los siguientes fines:

“Prever el incremento gradual de la participación de las Energías Limpias en la Industria Eléctrica con el objetivo de cumplir las metas establecidas en materia de generación de energías limpias y de reducción de emisiones”.

“Facilitar el cumplimiento de las metas de Energías Limpias y Eficiencia Energética establecidos en esta Ley de una manera económicamente viable”.

Para la consecución de los propósitos señalados con antelación, en el Artículo Tercero Transitorio se establece la siguiente calendarización:

“Tercero.- La Secretaría de Energía fijará como meta una participación mínima de energías limpias en la generación de energía eléctrica del 25 por ciento para el año 2018, del 30 por ciento para 2021 y del 35 por ciento para 2024”.

El proyecto “Encántame Towers” no entra en la categoría de “Usuario de Patrón de Alto Consumo”, como se define en el artículo 3o. de la Ley de Transición Energética, que es del orden de cuarenta y cinco gigawatts-hora, acorde a lo dispuesto por la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía y, por ende, no está sujeto a las obligaciones previstas en los artículos 100, 101 y demás relativos de la propia Ley y, por otra parte, Promociones Vacacionales, S.A. de C.V., en el año 2018, deberá sujetarse a la participación señalada en el Artículo Tercero Transitorio.

I) Normas Oficiales Mexicanas

De conformidad con el artículo 36 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales le corresponde la expedición de Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, contemplando, entre otros objetivos, los siguientes:

- Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en la producción, uso y destino de bienes, en insumos y en procesos.
- Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente.

Durante los procesos de las tres etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción y operación/mantenimiento) se cumplirán con las disposiciones contenidas en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

- 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.
- NORMA Oficial Mexicana **NOM-004-SEMARNAT-2002**, Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.-Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final, publicada en el Diario Oficial de la Federación del 15 de agosto del 2003.
- 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, publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de diciembre del 2010.
- NORMA Oficial Mexicana **NOM-083-SEMARNAT-2003**, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, publicada en el Diario Oficial de la Federación del 20 de octubre del 2004.

- NORMA Oficial Mexicana **NOM-085-SEMARNAT-2011**, Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición, publicada en el Diario Oficial de la Federación del 2 de febrero del 2012 y el ACUERDO de Modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011, Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 15 de diciembre del 2014.
- NORMA Oficial Mexicana **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, publicada en el Diario Oficial de la Federación del 1° de febrero del 2013. Y su ACUERDO por el que se modifica la Norma Oficial Mexicana 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, publicado el 5 de noviembre del 2014.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Inventario Ambiental



En la imagen que antecede, se muestra el polígono de propiedad (el más pequeño, en rojo), el polígono del área de influencia (en azul), y el polígono del Sistema Ambiental (en rojo).

IV.1 Delimitación del área de influencia

El proyecto que se asienta en una superficie de 62.49 hectáreas, se delimitó su área de influencia en base a las interacciones que pueda tener sus diferentes etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, seleccionando una superficie de 3,329 hectáreas, con gran similitud ambiental, ya que se combina un uso de aprovechamiento con vivienda vertical y horizontal, con áreas de conservación como es el caso del antiguo Estero Morua y una fracción costera del también conocido como Estero La Pinta, ambos ya no reciben aporte de agua dulce, por el desecamiento del río Sonoyta, haciéndose excepción en periodos de retorno muy largos; los cuales corresponde cuando pasan por el sitio

un huracán o una tormenta tropical que no solamente dé grandes aportes de agua en el área, sino que también llene la presa que controla Sonoyta y la obligue a desfogar por temor a una ruptura de su cortina, como es el caso del año próximo anterior, que se abrieron las compuertas y los cauces totalmente azolvados o desaparecidos del antiguo río, buscaron salida hacia ambos esteros.

Además de lo anterior las comunidades vegetales son comunes, observándose vegetación hidrófila, vegetación halófila y vegetación xerófila, amén de que la fauna silvestre se comparte en toda el área de influencia, todo ello se definirá cuando se describa el sistema ambiental.



Coordenadas del área de influencia		
	X	Y
V1	263368.05	3466510.86
V2	279218.42	3462354.82
V3	278930.27	3460453.71
V4	262972.3	3464403.55



Foto 1.- Área de aprovechamiento del predio y sus áreas colindantes



Foto 2.- Foto donde se conjugan los tres tipos de vegetación; Hidrófila, halófila y xerófila.



Foto 3.- Zona Federal Marítimo Terrestre, donde se observan desarrollos consolidados.

IV.2 Delimitación del sistema ambiental

El sistema ambiental se delimitó en 15,383 hectáreas y corre a lo largo de la franja litoral de la ZOFEMAT hasta la carretera estatal Caborca – Puerto Peñasco, abarcando en su totalidad los esteros de Morúa y La Pinta, los cuales comparten ecosistemas similares tal y como se describirá más adelante.





Vegetación hidrófila en zonas inundables como el Estero de la Pinta y Morua.



Vegetación xerófita con clara dominancia de choya. *Opuntia bigelovii*.



Vista panorámica de la vegetación xerófitas con buena diversidad y cobertura vegetal, alejada de la zona litoral.

Coordenadas del Sistema Ambiental		
	X	Y
V1	263091.85	3467236.32
V2	273069.53	3469164.79
V3	286338.84	3464750.75
V4	288100.06	3463398.36
V5	288555.78	3458383.54
V6	284691.91	3458610.57
V7	273675.23	3461894.06
V8	262332.97	3464239.27

IV.3 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental

Consideramos como fundamental, antes de describir el Sistema Ambiental, sus atributos, medio biótico, abiótico, socioeconómico y la problemática que en ellos se encuentra, señalando los posibles efectos del proyecto, sobre el área de influencia y el Sistema Ambiental, es necesario describir el área donde se asentará el proyecto que como lo hemos señalado, es de 62.49 hectáreas, por lo que en el capítulo correspondiente a medio abiótico y biótico, se caracterizará tanto al predio como al Sistema Ambiental.

Como comentamos su ubicación es muy cercana al Estero Morua y a poca distancia de un ramal del Estero de la Pinta, sin embargo en una porción del terreno que el Plan Director de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Peñasco (donde queda incluido precisamente el predio) **lo considera como HI** tal como lo asienta en el otorgamiento de congruencia de Uso de Suelo, la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología, por conducto de la Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano en oficio DOPDU/028/2019 con fecha 5 de marzo de 2019, mismo que se inserta en esta Manifestación de Impacto Ambiental en el anexo documental.

La vegetación existente en el predio, es muy escasa, poca densidad, poca cobertura vegetal y estratos herbáceos, por lo que consideramos muy importante, describirlos con amplitud para no caer en un error de considerar que se ajusta en los términos arriba mencionados al sistema ambiental. En tanto la fauna silvestre prácticamente la constituyen aves marinas que sobrevuelan el área el predio y se asientan en partes altas en periodos de reposo, sin embargo no se descarta la visita de algunos mamíferos mayores como es el caso del coyote (*Canis latrans*) y algunos otros que se describen en el Sistema Ambiental, sin embargo es importante destacar que la mayor cantidad de especies lo constituyen las aves acuáticas migratorias que aunque no existe dentro del predio hábitat propicio para su resguardo y alimentación, los esteros Morua y La Pinta, ofrecen áreas de alta calidad ambiental para el resguardo pasajero de importantes poblaciones de la corriente del pacífico, que inicia su migración en septiembre y su retorno en los meses de febrero y marzo de cada año.

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

De las actividades económicas, la actividad pesquera es el soporte del municipio ya que su recurso marino posee un gran potencial sobretodo en el sector camaronícola; el segundo lugar lo ocupa el turismo, con 110 Km de litoral y una amplia infraestructura turística; seguido por el comercio muy ligado a los servicios de turismo; la industria integrada por plantas procesadoras de productos del mar y empresas de la industria naval; y con una participación casi nula las actividades agrícolas y ganaderas.

Su economía se sustenta, en orden de importancia según su aportación a la producción bruta total del municipio, en el comercio al por menor con el 21.3 por ciento de dicha producción bruta total, luego le siguen los servicios de alojamiento temporal y de alimentos y bebidas, es decir el turismo y los servicios relacionados con el mismo, que aportan el 18.2, así como la industria manufacturera con el 12.3, la construcción con el 10.8, la pesca y acuacultura con el 8.1, los servicios financieros y de seguros con el 7.8 y el restante 21.5 por ciento lo aportan los demás sectores productivos de la economía municipal, mismas que en conjunto suman un total de 2 mil 833 las unidades económicas que ocupan a 13 mil 13 personas, esto según estimaciones y cifras disponibles para el año 2013.

Dicha ocupación total, entre el 2009 y el año antes mencionado, decreció a una tasa media anual de menos 2.6 por ciento, situación que se debió a que las principales actividades se contrajeron. Ello se debió, en el caso del turismo, a la crisis inmobiliaria que se presentó en Estados Unidos a partir del año 2007, que después se generalizó al sistema financiero, la cual tuvo un alto impacto negativo en el municipio de Puerto Peñasco al contraerse significativamente el otorgamiento de créditos por parte de la banca comercial de aquél país para la adquisición de bienes inmobiliarios por ciudadanos estadounidenses, incluyendo aquellos que deciden adquirir estos bienes en México y particularmente en el municipio para radicar temporal o permanentemente en territorio nacional, efectos que aún perduran en Puerto Peñasco y se reflejan principalmente en la paralización de las grandes inversiones que, desde la década pasada y aun antes, se venían realizando para incrementar la oferta de hospedaje y, con ellas, el número de empleos, aunque la actividad muestra signos de recuperación en los últimos tres años con el incremento de la afluencia turística.

Por su parte, las actividades industriales, comerciales y de servicios se vieron impactadas negativamente por su estrecha vinculación que guardan con las actividades turística y pesquera, como es la reparación de embarcaciones pesqueras y la provisión de insumos y avituallamiento para su operación, en el caso de las primeras y las segundas, y la prestación de diversos servicios relacionados con el turismo, en el caso de los terceros, cuya valor bruto de la producción en algunas ramas específicas se ha reducido considerablemente ante

el cierre de un número significativos de establecimientos, con el consecuente cierre de fuentes de empleo.

TURISMO

Para recibir a los turistas que lo visitan con fines de placer con actividades relacionadas con la playa y los deportes acuáticos, Puerto Peñasco cuenta con una oferta de hospedaje que asciende a 49 establecimientos, entre hoteles, moteles y otros, mismos que disponen de un total de 5 mil 176 cuartos de diferente categoría, además de una oferta de servicios relacionados con el turismo consistente en 25 establecimientos, entre restaurantes, bares, centros nocturnos, agencias de viajes y otros.

Con toda esta oferta de hospedaje y de servicios disponible para quien lo visita para disfrutar de sus atractivos, Puerto Peñasco tuvo una afluencia turística de un millón 974 mil 361 visitantes en el año 2015, de los cuales 41 por ciento fueron nacionales y 59 por ciento extranjeros.

IV. 3.1.1 Medio abiótico

a) Clima y fenómenos meteorológicos

Clima: El clima presente en Puerto Peñasco según la clasificación de Köppen modificada por E. García (1964), es muy seco, es semicálido y además tiene la particularidad de ser extremoso. Esto se representa con la simbología **BWhw (x') (e')**. Es muy seco por la escasas precipitaciones que se presentan, es semicálido pues a pesar de las altas temperaturas que se presentan durante el verano, el invierno es fresco, la temperatura del mes más frío es menor a los 12° C. Se considera un clima extremoso pues entre las temperaturas medias mensuales mas altas y bajas existe una diferencia de 18° C.

Las escasas precipitaciones suceden en dos temporadas al año, en el verano se precipita la mayor parte, sin embargo en el invierno registra poco más del 15 % de la lluvia total anual.

Temperaturas: De acuerdo con los datos registrados en la estación climatológica localizada en Puerto Peñasco, (precisamente en el aeropuerto) la temperatura media

anual en este lugar es de 20.1°C. La temperatura media mensual máxima se presenta en los meses de julio y agosto con 29.5 y 30° C respectivamente, y registros máximos superiores a los 40° C. En los meses de diciembre y enero se presentan las temperaturas medias mensuales mínimas con 12.2 y 11.1° C respectivamente, con registros mínimos de hasta 0° C. (Ver cuadro de temperaturas máximas y mínimas).

En la zona costera, en la cual se localiza el área del proyecto, el clima se ve favorecido por las brisas marinas que provocan disminución en la temperatura e incremento en la evaporación en verano, creando un ambiente propicio para las actividades turísticas.

En la siguiente tabla, se consignan las temperaturas medias mensuales y anuales para el área del proyecto, reportados por E. García, 1967.

Tabla de Temperaturas Promedio por Meses y Anual

Temperaturas Promedio												
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
11.1	12.7	14.6	17.7	21.0	25.0	29.5	30.0	28.0	22.8	16.7	12.2	20.1

Precipitación anual(mm): En esta región las lluvias que se presentan durante el año son muy escasas, donde la altura de precipitación total anual es inferior a los 100 mm. La mayor incidencia de lluvias se sitúa en otoño, registrándose las precipitaciones promedio mensuales mayores en los meses de septiembre y octubre, con valores de 19.7 y 17.4 mm respectivamente. Además, en invierno se presenta un porcentaje de precipitaciones mayor del 25% con respecto al anual.

En los meses de abril, mayo y junio las precipitaciones que se presentan son muy escasas, con lluvias que apenas alcanzan un valor mensual de 1 milímetro. En el cuadro siguiente, se muestra la distribución mensual de la precipitación en la zona de Puerto Peñasco.

Precipitación Promedio Anual												
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
5.2	5.6	4.2	1.0	0.6	0.3	5.0	10.1	19.7	17.4	7.4	14.3	90.6

Humedad relativa y absoluta: No existen registros de este parámetro, sin embargo, las condiciones áridas como poca precipitación, escasa vegetación, calor y altas temperaturas en la superficie del suelo por la falta de cobertura vegetal que lo proteja de los rayos directos del sol, dan como resultado una baja humedad relativa, fenómeno que se percibe en forma acentuada al presentarse ligeros ventarrones secos provenientes del área continental.

Durante el invierno, en ocasiones se presenta neblina, la cual no se registra como precipitación, sin embargo, tiene un papel muy importante especialmente durante los años de menores precipitaciones, pues es una fuente de agua para la vegetación y sostenimiento del ecosistema.

Balance hídrico: La evaporación es considerable y muy superior al agua precipitada, debido a las escasas lluvias sobre la región, de manera que el balance precipitación-evaporación se encuentra notoriamente desequilibrado. La evaporación media anual es de 2,293 mm, registrándose los valores máximos durante los meses de mayo a septiembre, período en el que la evaporación media mensual es superior a los 210

mm. Es importante recalcar que el déficit precipitación – evaporación, alcanza 2,202 mm al año.

Vientos: Las masas de aire en esta región del país son normalmente calientes, secas y estables, la dirección del viento reportada por The University of Arizona USA , es de la siguiente manera:

Mes	Dirección	Velocidad (m/s)
Enero	NE-SW	2.64
Febrero	NE-SW	3.17
Marzo	SW-NE	3.31
Abril	SW-NE	3.89
Mayo	SE-NW y S-N	3.94
Junio	SE-NW y S-N	3.61
Julio	SE-NW	4.42
Agosto	SE-NW	4.33
Septiembre	SE-NW	3.61
Octubre	SW-NE	3.08
Noviembre	NW-SE	2.94
Diciembre	NW-SE	2.75

Intemperismos severos.

o **Tormentas y huracanes.-** El sistema montañoso de la Península de Baja California y sus grandes islas como Tiburón y Ángel de la Guarda, localizadas en el Golfo de California, al Sur de Puerto Peñasco, son barreras naturales que protegen a la región de tormentas tropicales intensas y huracanes. En la zona no se han registrado tormentas intensas ni huracanes, estimándose una intensidad anual probable de huracanes de 0.05%, y de tormentas tropicales de 0.10%, por lo que el sitio que nos ocupa (que se ubica en la zona ciclógena del Océano Pacífico Nororiental), por las barreras naturales antes mencionadas, es clasificada por Llody's como AAA, o sea, de baja recurrencia a fenómenos meteorológicos extraordinarios.

o **Grado de incidencia y afectabilidad.-** Aunque existe un período de recurrencia que clasifica al área del proyecto como AAA, según la escala de Llody's (de poca frecuencia), de todas formas es recomendable disponer de un Programa de Contingencias para ser puesto en práctica ante una eventual afectación por un huracán y, sobre todo, ante un sismo, fenómeno que más adelante se abordará.

o **Insolación.-** El número de días despejados al año (superior a 250) y la escasa humedad en la región, ocasionan que la insolación sea intensa, sin embargo, las sierras que se localizan en los alrededores de Puerto Peñasco, propician que la pendiente sureste reciba mayor radiación que la noroeste.

o **Heladas.-** Debido a las bajas temperaturas que se manifiestan ocasionalmente en Puerto Peñasco, existe la posibilidad de la presencia de heladas.

b) Geología y geomorfología

Características litológicas del área.- 4 son las provincias fisiográficas que se encargan de dividir al Estado de Sonora; La Sierra Madre Occidental, La Llanura

Costera del Pacífico, Sierras y Llanuras del Norte y por último La Llanura Sonorense, provincia en la que se enclava el proyecto.

Geológicamente hablando, en el área del proyecto y su Sistema Ambiental existe una variación cronológica del Precámbrico hasta el reciente, por lo que predominan superficialmente rocas sedimentarias del Cuaternario, compuestas por depósitos aluviales y eólicos muy poco consolidados, y distribuidos en toda la planicie del Desierto de Altar.

Las arenas sueltas son de color claro y están formadas por fragmentos de cuarzo, feldespatos, micas y agregados con tamaños de limo que forman dunas y grandes acumulaciones de arena; adyacentes a la costa se encuentran acumulaciones de materiales arenosos calcareos y biógenos fragmentados, provenientes de conchas marinas.

Geomorfología.- La provincia fisiográfica Llanura Sonorense, misma en la que se localiza el predio y su Sistema Ambiental se caracteriza por la presencia de sierras aisladas de rumbo NW-SE y N-S con alturas que varían de 200 a 1,400 m.s.n.m.m., sin embargo, el Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto, se encuentra dentro de la subprovincia denominada Desierto de Altar, se caracteriza por la existencia de llanuras desérticas con amplios campos de dunas. El área del Sistema Ambiental se constituye por una planicie que presenta un ligero declive hacía el Sur, donde esta el mar. No existen elementos geomorfológicos que hagan al predio susceptible a deslizamientos o derrumbes.

En lo que se refiere a la presencia de fallas o fracturamientos, en la región inmediata al predio, se localiza la Placa de Norteamérica y la Falla de San Andrés; aunque el área del proyecto se considera poco sísmica, sin embargo, su Sistema Ambiental queda catalogada en la Regionalización Sísmica de la República Mexicana, bajo la influencia de la zona C de sismicidad moderada, estrechamente ligada con la zona penisísmica B de sismos poco frecuentes.

c) Suelos

Según la clasificación FAO-UNESCO-INEGI los tipos de suelos presentes en el área de estudio son:

Zo + Re + Rc/1

Rc + Re + Yk/1

Los cuales corresponden a la definición siguiente:

Tipos de Suelo en el Área	
Clave	Nombre
Zo	Solonchak órtico
Re	Regosol éutrico
Rc	Regosol calcárico
Yk	Yermosol cálcico
/I	Clase textural gruesa

La asociación de Solonchak órtico combinada con Regosol Éutrico y Regosol Calcárico de clase textural gruesa, abarca desde los límites de la ZOFEMAT, colindante con el Golfo de California, en terrenos limitantes al predio, en tanto que la asociación de Regosol Calcárico con Regosol Éutrico y Yermosol cálcico, cubre la mayor parte de los suelos alejados del influjo de las mareas, dentro del Sistema Ambiental. Enseguida se presenta una breve descripción de cada uno de los componentes de los suelos presentes en el sitio y Sistema Ambiental.

Solonchak órtico.- Se localiza bordeando la parte inundable existente dentro del Sistema Ambiental, que abarca los esteros Morua y la Pinta, subyaciendo sobre roca madre con depósitos eólicos del Cuaternario Reciente, presenta un perfil Az1 (0 – 20 cm.) característico del grupo con suelo café muy pálido (7/3 10 YR) en seco, textura arena migajosa con agregados graminares fácilmente disgregables al tacto, no adherente ni plástico, muy desmenuzable en partículas de arena suelta, bajo contenido de materia orgánica, sin pedregosidad, poca existencia de raíces. Az2 (20 – 70 cm.) de color amarillo (7/6 10 YR) en seco, textura arenosa, sin estructura, grano de arena en partículas individuales, fuerte cantidad de sílice, muy pobre en materia orgánica, poca presencia de raíces y fracciones de conchas marinas. Bwz1 (70 – 180 cm.) café muy pálido (7/4 10 YR) en seco, la textura de arena migajosa, estructura masiva compacta, muy pocas raíces, se observa formación de arcilla, pero no existe revestimiento en los agregados, se incrementa la estabilidad. Bwz2 (180 – 200 cm.) blanco (8/2 10 YR) en seco, textura areno-migajosa, estructura masiva muy dura, no plástica ni adherente, con gran cantidad de sílice, muy pobre en materia orgánica, gran acumulación de conchas marinas, humedad pero no saturado.

Regosol eútrico.- Se localiza en la región costera con dunas (área del proyecto) con pendientes del 5 %, la morfología del perfil A1 (0-30 cm) es de color gris pálido (7/2 10 YR) en seco, textura arenosa, sin estructura, los granos de arena son sueltos y sin agregación, muy pobres en materia orgánica, carente de raíces y sin salinidad; el perfil C (30-200 cm), es de color café muy Pálido (7/3 10 YR) en seco, textura arenosa, sin estructura, muy pobre en materia orgánica, sin raíces, el porcentaje de saturación de bases es muy elevado, alcanzando el 190 % en el horizonte superficial, hasta un 220 % en el subsuelo, todo el perfil está constituido de arena, que presenta un contenido del 100 % en el horizonte A y desciende levemente a 96.72 % en el horizonte C, no se aprecian arcillas.

Regosol calcárico.- Suelo secundario asociado al Regosol eútrico (área del SA), se caracteriza por no presentar capas distintas, es de color café claro, susceptible a la erosión dependiendo del tipo de vegetación que lo cubre, está formado por material suelto que no sea aluvial reciente, como dunas, cenizas volcánicas, playas, etc., sin

ningún horizonte susceptible de diagnóstico, presenta materiales calcáreos de origen biogénico, como es el caso de conchas y exoesqueletos marinos.

Yermosol cálcico.- Tiene una capa superficial de color claro y muy pobre en materia orgánica, subyaciendo un subsuelo arcilloso o de origen carbonatado muy parecido a la capa superior, presenta cristales de yeso o carbonatos, son suelos de baja susceptibilidad a la erosión, salvo en pendientes pronunciadas. Su horizonte A Ócrico, como lo mencionamos, es bajo en materia orgánica pudiendo presentar un horizonte B cámbrico, se presentan en áreas de alta deficiencia de agua, donde la precipitación media anual es menor a 100 mm.

II.- Está referido a suelos de textura arenosa, de muy baja retención de agua y nutrientes, con un drenaje interno excesivo. Para uso agrícola requieren abundante abono orgánico para mejorar sus propiedades físicas.

d) Hidrología Superficial y Subterránea

Conforme a la clasificación de cuencas realizada por la SARH (actualmente Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural; SADER el área de estudio y su zona de influencia se localizan en la vertiente del Pacífico, dentro de la cuenca del río Sonoyta, la cual pertenece a la región hidrológica No. 8 Sonora Norte.

Geográficamente la cuenca del Río Sonoyta se encuentra entre los paralelos 31°15' y 32°34' de latitud Norte, y entre los meridianos 111°34' y 113°24' de longitud Oeste. Tiene un eje longitudinal de 170 Km. y un transversal de 130 Km, limita al Norte con los Estados Unidos de Norteamérica, al este con la cuenca del río Asunción, al Sur con el Golfo de California o Mar de Cortés y al oeste colinda con pequeñas corrientes intermitentes. Cuenta con un área de captación de 11,829 Km.², de los cuales un 45.1% (5,330 Km.²) pertenecen a territorio mexicano.

Las precipitaciones promedio anuales en la cuenca, varían desde 90 mm en la planicie costera, zona de Puerto Peñasco, hasta valores arriba de los 300 mm en la parte Este de la cuenca.

El ambiente geológico de la cuenca está constituido por un basamento de rocas metamórficas del Precámbrico Inferior, representadas por las sierras La Pinta, San Francisco, El Pinacate y San Antonio, distribuidas de manera aislada. Sobre estas rocas, discordantemente se depositan rocas piroclásticas de composición basáltica, originadas por las emanaciones ígneas de la zona volcánica de El Pinacate. Cubriendo a las secuencias de rocas anteriores, se tienen tobas y derrames de rocas volcánicas de composición riolítica, andesítica y basáltica. Además, la porción media y alta de la cuenca está cubierta en su mayoría de depósitos aluviales. En la parte baja de la cuenca, donde se localiza el sitio del proyecto, existen elevaciones basálticas conocidas como el cerro de La Cholla y Rocky Point, y en su área de influencia predominan rocas sedimentarias del Cuaternario, constituidas por depósitos de material aluvial y eólico. De acuerdo con estas características geológicas que imperan en la cuenca, los patrones de drenaje que se presentan en ella son del tipo dendrítico subparalelo.

Considerando las características hidrológicas de la cuenca, se estimó para el río Sonoyta un coeficiente de escurrimiento de 2.3%, que relacionado con los 2,302.7 millones de m³ anuales precipitados, determinan un escurrimiento medio anual de 52.96 millones de m³.

Sin embargo, es pertinente aclarar que tanto en el área de la cuenca de los E.E.U.U. como en los límites con este país, existen presas para retención del agua fluvial y los cauces antes mencionados, se encuentran secos y en el mejor de los casos azolvados ya que en muchos tramos han desaparecido y cubiertos totalmente por la arena, provocados por los fuertes ventarrones del desierto que los cubren totalmente, es por eso que solamente se puede utilizar el agua de los mantos freáticos del subsuelo, con grandes limitantes de volumen, cuya disponibilidad se ha dejado para cumplir las

demandas del centro de población de Puerto Peñasco, lo cual obliga a los promoventes de desarrollos turísticos e inmobiliarios, a buscar fuentes alternas para cubrir su demanda como es el caso de la obtención de agua dulce a través de desaladoras, como es el caso de la que estamos proponiendo, del sistema de ósmosis inversa.

f) Hidrología Subterránea

El valle del río Sonoyta presenta una forma alargada de dirección Sureste-Noroeste que se vuelve más amplia hacia el Suroeste. Se encuentra rodeado por un conjunto de sierras aisladas, entre las que destaca la del Pinacate, en la parte occidental.

Esta zona está compuesta por una sucesión de cubetas distribuidas a lo largo del río Sonoyta, rellenas por materiales aluviales y eólicos, producto de la erosión de las sierras que le rodean. Dichas cubetas se encuentran separadas por una serie de levantamientos estructurales, los cuales aíslan un depósito del siguiente, sin embargo, el citado río pasa sobre ellas y las comunica a través de boquillas constituidas por el mismo material aluvial.

Los materiales que conforman los acuíferos de este valle corresponden a dunas, depósitos fluviales y aluviales, mismos que bordean a las rocas impermeables que configuran las elevaciones más importantes del área. Los materiales permeables están depositados sobre conglomerados terciarios en las partes centrales del valle y algunas veces sobre las rocas ígneas y metamórficas o sobre materiales arcillosos impermeables; el espesor de los estratos productores varía, llegando en ocasiones a superar los 300 m.

La profundidad de los niveles estáticos varía desde menos de 10 m, a 7 Km. al Oeste de Sonoyta, hasta más de 130 m al Norte de las sierras La Espuma y la Manteca.

La calidad del agua presenta variaciones que van de dulce a salada, con predominancia del agua tolerable. Las mayores concentraciones de sales se tienen en la región de Puerto Peñasco con valores superiores a los 30,000 ppm de S.T.D.

IV. 3.1.2 Medio biótico

Caracterización de la vegetación

Con la finalidad de conocer las especies vegetales que habitan en el área de interés, así como de conocer las diferentes formas de vida de las plantas que conforman la vegetación del lugar, se hizo un recorrido general por el terreno de interés, registrando taxonómicamente cada una de las especies vegetales encontradas. En los recorridos de campo y en el estudio de la vegetación, únicamente pudieron observarse especies de plantas fanerógamas de diversas formas de vida y pertenecientes a distintas familias; sin embargo como señalamos en el capítulo IV.3, consideramos que es necesario conocer a fondo todos los aspectos bióticos, predominante la vegetación que se encuentra dentro del predio de 62.49 hectáreas, debido a que por estar ubicado entre dos esteros, presenta una particularidad que difícilmente pueda comprenderse a la registrada en el SA, es por ello que a continuación se presenta dicha información:

Lista total de especies vegetales presentes en el área del proyecto por tipo de vegetación

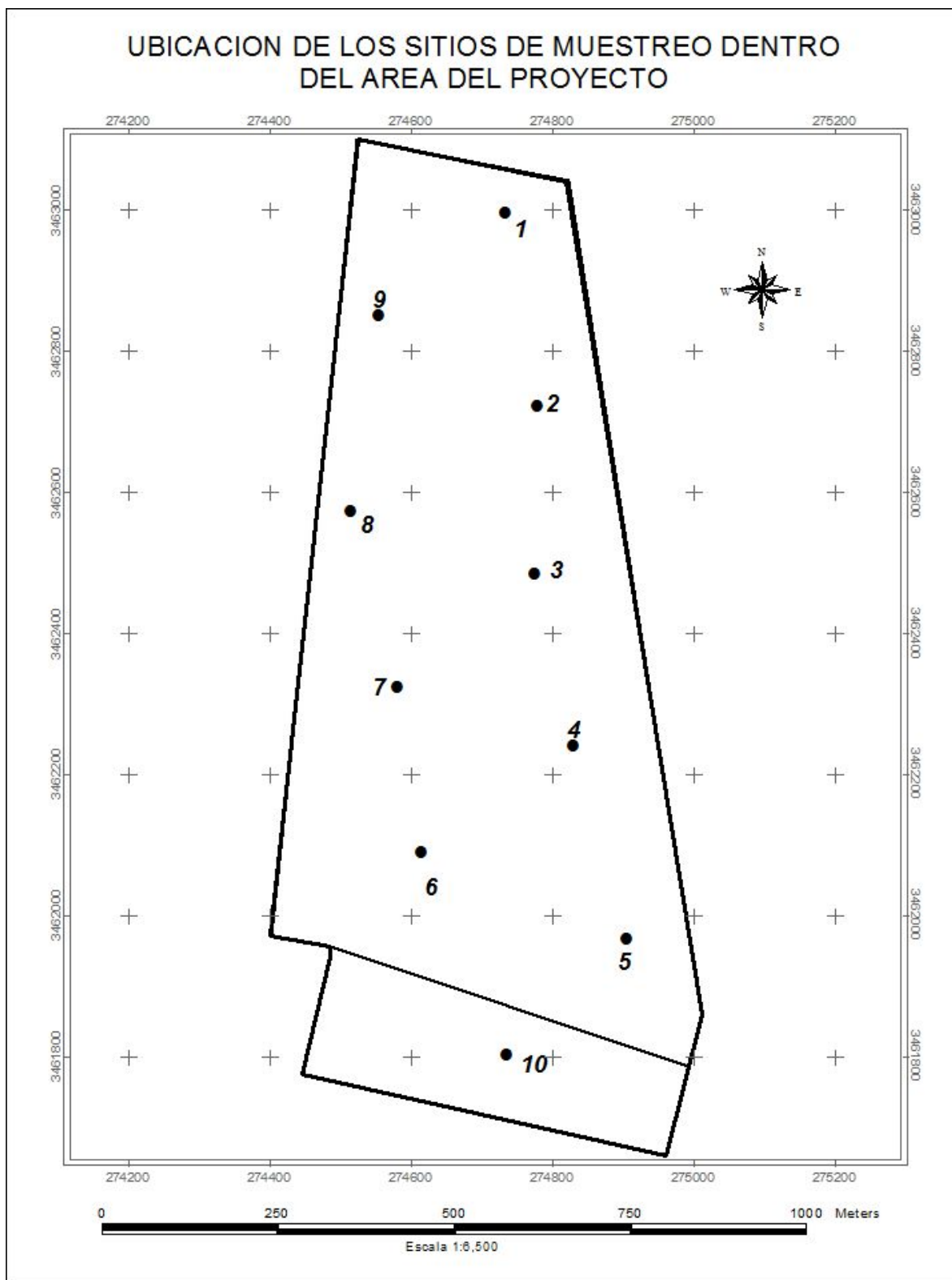
TIPO DE VEGETACION	ESPECIE	NOMBRE COMUN	FAMILIA	STATUS
Urbano Construido	<i>Astragalus magdalenae</i>	Hierba loca	Leguminosae (Fabaceae)	-
Vegetación Halófila Hidrófila	<i>Atriplex barclayana</i>	Chamizo cenizo	Chenopodiaceae	-
	<i>Atriplex canescens</i>	Chamizo cenizo	Chenopodiaceae	-
	<i>Frankenia palmeri</i>	Hierba reuma	Frankeniaceae	-
	<i>Lycium brevipes</i>	Salicieso	Solanaceae	-
	<i>Lycium fremontii</i>	Frutilla	Solanaceae	-
	<i>Suaeda moquini</i>	Sosa	Chenopodiaceae	-

En la tabla siguiente podemos ver que las especies vegetales que conforman las comunidades bióticas del área en estudio se agrupan en 4 familias, 5 géneros y 7 especies.

Categorías taxonómicas de las especies vegetales presentes en el área del proyecto

FAMILIA	NO. GENEROS	NO. ESPECIES
CHENOPODIACEAE	2	3
FRANKENIACEAE	1	1
LEGUMINOSAE	1	1
SOLANACEAE	1	2
Total familias: 4	Total géneros: 5	Total especies: 7

Con el fin de muestrear en forma representativa la totalidad del área de interés, se establecieron 10 estaciones de muestreo a lo largo del terreno de interés, distribuidas como se muestra en la siguiente figura:



Sitios de muestreo de vegetación en el área del Proyecto

La posición geográfica de tales sitios fue tomada y registrada con un GPS en coordenadas con proyección UTM bajo el Datum WGS84. La siguiente tabla muestra las coordenadas de los sitios de muestreo y sus áreas correspondientes.

Coordenadas UTM de los sitios de muestreo dentro del área del proyecto

SITIOS	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	274733	3462939
2	274703	3462777
3	274773	3462482
4	274829	3462239
5	274905	3461964
6	274614	3462089
7	274579	3462321
8	274514	3462572
9	274553	3462848
10	274731	3461801

Atributos de las especies vegetales

La estructura de una comunidad vegetal así como la dinámica de la misma puede ser caracterizada si se conocen algunos de los atributos de las especies que la conforman. Los atributos de la vegetación más conocidos son la densidad, frecuencia, cobertura y el valor de importancia ecológico de las mismas. La densidad (abundancia, para algunos autores) de una especie se interpreta como el número de individuos de esa especie que habitan por unidad de área, en este caso, por hectárea. El atributo de la vegetación conocido como cobertura (dominancia) nos indica la cantidad de terreno que está cubierto por el follaje de una especie. Debemos tener en cuenta que una especie no necesariamente por ser muy densa, cubrirá una gran superficie con su follaje. En otras palabras, una especie arbórea, con pocos individuos puede tener mayor cobertura que una especie muy abundante pero con poco follaje.

La determinación del número de sitios de muestreo para el área del proyecto, se realizó tomando como base la metodología propuesta por Frith y Ubiera (2001) en la que se propone, para superficies mayores de 40 ha, una Intensidad de Muestreo correspondiente al 1.5% del total del área de interés para obtener resultados con un error menor al 5%. Así pues, para conocer los atributos de las especies que conforman las poblaciones de plantas establecidas en el predio de interés, se realizaron muestreos consistentes en mediciones en 10 cuadrantes de 30m por 30m de lado, considerando la densidad y formas de vida de las especies vegetales presentes en los sitios de muestreo; el área total muestreada en los 10 sitios de medición fue de 9,000 m², lo que corresponde al 1.5% de las 62.4380 ha que comprende la superficie total del proyecto, cumpliendo con las Normas Técnicas Forestales (Frith y Ubiera, op. cit.).

Los resultados de los análisis de la vegetación del predio, se resumen en la información expuesta en la siguiente tabla:

TIPO DE VEGETACION	ESPECIE	NOMBRE COMUN	DENSIDAD (plantas/predio)	COBERTURA (m ² /predio)
Urbano Construido	<i>Astragalus magdalenae</i>	Hierba loca	8425	186.8068
Vegetación Halófila Hidrófila	<i>Atriplex barclayana</i>	Chamizo cenizo	596	153.6559
	<i>Atriplex canescens</i>	Chamizo cenizo	4877	765.5261
	<i>Frankenia palmeri</i>	Hierba reuma	8075	1310.7863
	<i>Lycium brevipes</i>	Salicieso	8400	14855.2188
	<i>Lycium fremontii</i>	Frutilla	1951	4770.6417
	<i>Suaeda moquini</i>	Sosa	22599	7369.5254
TOTAL:			54,923	29,412.16103

Los valores de cobertura vegetal nos indican que de las 64.4380 ha del predio, solo 2.9412 ha están cubiertas con vegetación, es decir, solo existe una cubierta vegetal de 4.71% y el resto (95.29%) del terreno es suelo desnudo lo que nos indica que la afectación de las obras del proyecto sobre el ecosistema local será mínimo y no se pondrá en riesgo la biodiversidad de la región.

Una vez concluidos los muestreos florísticos en el predio, se revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) para determinar la especies que tuvieran algún estatus de protección ecológico determinándose que, acuerdo a esa Norma Mexicana, ninguna especie del área del proyecto está listada bajo alguna de sus categorías de protección.

Análisis de diversidad de la vegetación

El atributo Diversidad se determina usando diversos algoritmos matemáticos llamados Índices de Diversidad entre los que figuran el de Simpson, de Shannon – Wiener, de Margalef, entre otros; los dos primeros índices de diversidad están basados en la densidad absoluta de las especies mientras que el índice de diversidad de Margalef para estimar la biodiversidad de una comunidad se basa en el número de especies presentes, así como en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Para efecto del presente proyecto, se consideró el índice de Shannon – Wiener para determinar la diversidad de especies de la CHF; este índice de diversidad está basado en la densidad absoluta de las especies y se determina con la siguiente expresión matemática:

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

Dónde:

$$p_i = n_i/N \text{ y } N = \sum n_i$$

n_i = Abundancia proporcional de la especie i .

N = Suma total de la abundancia de todas las especies

Las siguientes tablas nos muestran el índice de diversidad de Shannon-Wiener de las especies de la MHF de acuerdo a los estratos y formas de vida en que se presentan.

Valores del índice de diversidad de las especies arbóreas del área del proyecto

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DENSIDAD/HA	$p_i = \frac{n}{N}$	$\ln(n/N)$	$n/N * \ln(n/N)$
<i>Atriplex barclayana</i>	Chamizo cenizo	11	0.0128	-4.3567	-0.0559
<i>Atriplex canescens</i>	Chamizo cenizo	90	0.1049	-2.2548	-0.2365
<i>Frankenia palmeri</i>	Hierba reuma	149	0.1737	-1.7507	-0.3040
<i>Lycium brevipes</i>	Salicieso	155	0.1807	-1.7112	-0.3091
<i>Lycium fremontii</i>	Frutilla	36	0.0420	-3.1711	-0.1331
<i>Suaeda moquini</i>	Sosa	417	0.4860	-0.7215	-0.3507
TOTAL:		858	1.0000	-13.9659	-1.3892
Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') =					1.3892

Los valores de H' varían de 1 a 5; aquellos ≥ 3 indican alta diversidad (Moreno, 2001)

Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.

Aplicando el criterio de Moreno (2001) mediante el índice de Shannon-Wiener para los elementos del estrato arbóreo de la tabla anterior, la sosa (*Suaeda moquini*) es la especie que, debido a su densidad mayor, contribuye con la más alta proporcionalidad poblacional ($p_i = 0.4860$), la cual se refleja en el más alto valor del índice de diversidad obtenido para ese grupo de especies arbóreas muestreado.

**Valores del índice de diversidad de las especies de la fracción Urbano
Construido del área del proyecto**

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DENSIDAD/H A	$p_i =$ n/N	$\ln(n/N)$	$n/N * \ln(n/N)$
<i>Astragalus magdalenae</i>	Hierba loca	92	1.00	0.0000	0.0000
TOTAL:		92	1.00	0.0000	0.0000
Indice de diversidad de Shannon-Wiener (H') =					0.0000

En el sitio de muestreo del área considerada por el INEGI como Urbano Construido se encontró la Hierba loca (*Astragalus magdalenae*) como única especie de fabacea y, en virtud de que los índices de diversidad no pueden definirse con solo una especie, al aplicarse las ecuaciones para su estimación se obtiene un valor igual a cero, como se presenta en la tabla anterior para esta especie.

En las tablas anteriores podemos observar que no existe una alta diversidad de especies vegetales en los ecosistemas del área del proyecto ya que esa región es pobre en cuanto a riqueza de especies por lo que la remoción de vegetación durante el desarrollo del proyecto, no pone en riesgo la pérdida de diversidad biológica vegetal en el ecosistema afectado ya que las especies que serán removidas están bien representadas en las áreas circundantes de la región.

Información taxonómica e imágenes de las especies vegetales del área del proyecto

A manera de un catálogo informativo complementario, en la tabla siguiente se incluye los datos taxonómicos de las especies vegetales encontradas en el área del proyecto, así como imágenes fotográficas de individuos representantes de esas especies.

TIPO DE VEGETACION	ESPECIE	NOMBRE COMUN	FAMILIA	STATUS
Urbano Construido	<i>Astragalus magdalenae</i>	Hierba loca	Leguminosae (Fabaceae)	-
Vegetación Halófila Hidrófila	<i>Atriplex barclayana</i>	Chamizo cenizo	Chenopodiaceae	-
	<i>Atriplex canescens</i>	Chamizo cenizo	Chenopodiaceae	-
	<i>Frankenia palmeri</i>	Hierba reuma	Frankeniaceae	-
	<i>Lycium brevipes</i>	Salicieso	Solanaceae	-
	<i>Lycium fremontii</i>	Frutilla	Solanaceae	-
	<i>Suaeda moquini</i>	Sosa	Chenopodiaceae	-



Astragalus magdalenae



Atriplex barclayana



Atriplex canescens



Frankenia palmeri



Lycium brevipes



Lycium fremontii



Suaeda moquini

VEGETACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Debemos recordar que el predio se ubica entre dos esteros muy importantes, El Morua y La Pinta, con una amplia superficie ocupada por vegetación xerófito, muy diferente no solamente fisiológicamente sino fisiológicamente a la vegetación hidrófito, y halófito, por lo que en los diferentes muestreos que se realizaron, a los que haremos referencia más adelante, se observaron las siguientes especies:

Listado de especies registradas en el Sistema Ambiental

Nombre científico	Nombre Común
<i>Frankenia palmeri</i>	Hierba de la reuma
<i>Opuntia fulgida</i>	Choya
<i>Opuntia bigelovii</i>	Choya del oso
<i>Distichlis palmeri</i>	Trigo gentil
<i>Lycium californicum</i>	Frutilla
<i>Lycium brevipes</i>	Salisieso
<i>Lycium fremonti</i>	Frutilla
<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora
<i>Atriplex canescens</i>	Chamizo
<i>Atriplex barclayana</i>	Chamizo
<i>Abronia maritima</i>	Lavanda de mar
<i>Batis maritima</i>	Vidrillo
<i>Salicornia pacifica</i>	Dedito
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Chamizo
<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo
<i>Cercidium microphyllum</i>	Palo verde
<i>Encelia farinosa</i>	Rama blanca
<i>Astragalus magdalenae</i>	Hierba loca
<i>Suaeda moquini</i>	Sosa

Se realizaron 15 muestreos en los esteros antes mencionados, donde se encontraron las especies y sus indicadores bioecológicos que a continuación se describen:

Vegetación Halófitas.

Se desarrolla desde el nivel del mar hasta 150 m de altitud, en zonas con acumulación de sales, está constituida de arbustos y hierbas, algunas suculentas, que pueden ser halófitas facultativas u obligadas. Se distribuye en pequeñas franjas y manchones sobre la costa, ocupando generalmente llanuras de diferentes tipos en las subprovincias Desierto de Altar y Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa. Los climas en los que se desarrolla son muy secos semicálidos y cálidos, con temperaturas medias anuales de 20 a 24 grados centígrados y precipitación total anual menor a 200 mm. Las unidades de suelo que la sustentan son principalmente solonchak y regosol con fase sódica.

Cerca de Bahía Adair se encuentra la asociación de vidrillo (*Salicornia*) - vara dulce (*Aloysia*) – yerba reuma (*Frankenia*); en las proximidades de Punta Jagüey, la de zacatón (*Sporobolus airoides*)- chamizo (*Atriplex canescens*)- cholla (*Opuntia bigelovii*); y en zonas aledañas a Bahía Sargento, la de *Frankenia*-chamizo (*Allenrolfea occidentalis*). Sobre la costa sur domina *Allenrolfea occidentalis*, acompañada por saladilla (*Suaeda ramosissima*) y chamizo, que se distribuyen en forma agregada. Además, algunos autores citan las siguientes especies arbustivas: *Atriplex barclayana*, *Maytenus phyllanthoides* y *Suaeda torreyana* en las costas del norte del Golfo de California; otros autores mencionan para el delta del Río Yaqui, un matorral de *Atriplex canescens*, *Suaeda fruticosa*, *Lycium carinatum*, *Maytenus phyllanthoides*, *Stegnosperma halimifolium*, *Phaulothamnus spinescens*, *Lippia palmeri*. Aparentemente ninguna de esas comunidades es aprovechada en la actualidad.

A continuación se presenta una imagen, de la vegetación existente en el Estero de La Pinta, tomada en marea baja.



METODOLOGÍAS DE TRABAJO

Establecimiento de sitios de muestreo

Con el fin de muestrear en forma representativa la totalidad del área de estudio, se establecieron 15 estaciones a lo largo del terreno de interés, distribuidas al azar en las zonas inundables por el flujo y reflujo de las mareas, conocidos como esteros pero sin aportación de agua dulce, por lo que debería reclasificarse como “arroyo de mareas”.

.

Inventario florístico del área de estudio

Con la finalidad de conocer las especies vegetales que habitan en el área de interés, así como de conocer las diferentes formas de vida de las plantas que conforman la vegetación del lugar, se hizo un recorrido general por el terreno de interés, registrando taxonómicamente cada una de las especies vegetales encontradas.

Análisis de la Vegetación

Atributos de las especies vegetales

La estructura de una comunidad vegetal así como la dinámica de la misma puede ser caracterizada si se conocen algunos de los atributos de las especies que la conforman. Los atributos de la vegetación más conocidos son la densidad, frecuencia, cobertura y el valor de importancia ecológico de las mismas. La densidad de una especie se interpreta como el número de individuos de esa especie que habitan por unidad de área, en este caso, por hectárea. La frecuencia nos da una idea sobre la distribución espacial de los individuos de una especie en una determinada área. El atributo de la vegetación conocido como cobertura nos indica la cantidad de terreno que está cubierto por el follaje de una especie (% de ocupación del área de estudio). Debemos tener en cuenta que una especie no necesariamente por ser muy densa, cubrirá una gran superficie con su follaje. En otras palabras, una especie arbórea, con pocos individuos puede tener mayor cobertura que una especie muy abundante pero con poco follaje. El valor de importancia nos indica que especie es la que juega un papel dominante sobre las demás, cual es la que controla el flujo de energía en ese ecosistema, cual es la que consume la mayor cantidad de recursos (nutrimentos, agua, luz, etc.).

Una vez ubicados en el área del proyecto, se hizo un recorrido preliminar en la totalidad del área con la intención de determinar visualmente la presencia de diferentes tipos de vegetación y/o ciertas asociaciones de especies dentro de un mismo tipo de vegetación. Durante ese recorrido de reconocimiento, se hizo un inventario general de las especies vegetales presentes en el predio y se determinaron los sitios que habría de muestrearse para medir algunos atributos de la vegetación.

Para conocer los atributos de las especies que conforman las poblaciones de plantas establecidas en el predio de interés, se realizaron muestreos consistentes en cuadrantes de 1m², 10 m por 10 m o 20 m por 20 m, dependiendo de la densidad y formas de vida de las especies vegetales presentes en los sitios de muestreo.

Con estas técnicas se obtuvo la información de campo necesaria para conocer la densidad de individuos de cada especie que viven en el área, así como la cobertura o superficie que esas especies ocupan en el predio, y el valor de importancia ecológico que cada una de las especies desempeñan en esa comunidad.

Una vez concluidos los muestreos florísticos en el predio, se revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y los anexos de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 1994), para determinar la especies que tuvieran algún estatus ecológico.

RESULTADOS

Inventario florístico del área de estudio

En los recorridos de campo y en el estudio de la vegetación, únicamente pudieron observarse especies de plantas fanerógamas de diversas formas de vida y pertenecientes a distintas familias; dichas especies se mencionan a continuación:

LISTA DE ESPECIES ENCONTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

ESPECIE	NOMBRE COMUN	FAMILIA
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Chamizo	Chenopodiaceae
<i>Atriplex barclayana</i>	Chamizo cenizo	Chenopodiaceae
<i>Batis maritima</i>	Deditos	Bataceae
<i>Distichlis palmeri</i>	Zacate salado	Gramineae
<i>Frankenia palmeri</i>	Frankenia	Frankeniaceae
<i>Monanthochloe littoralis</i>	Zacate de la playa	Gramineae
<i>Salicornia subterminalis</i>	Salicornia	Chenopodiaceae
<i>Suaeda esteroa</i>	Chamizo de estero	Chenopodiaceae

Condición Actual de las Especies Inventariadas en Términos de Protección Oficial

De acuerdo al CITES y a la Norma Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, ninguna de las especies mostradas en las tablas anteriores se encuentra en alguna de sus categorías de protección.

Relación de las Especies Inventariadas de Acuerdo a sus Categorías Taxonómicas

En la Tabla 2 podemos ver que las especies vegetales que conforman las comunidades bióticas del área en estudio se agrupan en 4 familias, 8 géneros y 8 especies; de estas, la familia de las chenopodiáceas es la mejor representada con 4 géneros y 4 especies, seguida por la familia de las gramíneas con 2 géneros y 2 especies.

Tabla 2. Inventario de la vegetación por grupos taxonómicos

FAMILIA	NO. GENEROS	NO. ESPECIES
BATACEAE	1	1
CHENOPODIACEAE	4	4
FRANKENIACEAE	1	1
GRAMINEAE	2	2
Total familias: 4	Total géneros: 8	Total especies: 8

Caracterización de las Especies Listadas en Relación a su Forma de Vida

La Tabla 3, nos indica la caracterización de las especies de acuerdo a su forma de vida; así, los elementos arbóreos se agrupan en el estrato superior de la comunidad, comprendiendo especies que sobrepasan los 2 m de alto. En el estrato medio o arbustivo, figuran especies leñosas y cactáceas con porte de 1 a 2 metros. En el estrato inferior, de 0.15 a 0.70 metros, se incluyen diferentes especies de hierbas perennes. Como se aprecia en la mencionada Tabla 3, la mayoría de las especies que ocurren en el área de trabajo pertenecen al estrato herbáceo (75%), mientras que 2 especies (25%) se ubican en el estrato arbustivo. No existen en esta comunidad elementos del estrato arbóreo.

Tabla 3. Formas de vida de las especies encontradas en el área del proyecto.

ESPECIE	NOMBRE COMUN	FORMA DE VIDA
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Chamizo	ARBUSTIVA
<i>Atriplex barclayana</i>	Chamizo cenizo	ARBUSTIVA
<i>Batis maritima</i>	Deditos	HERBACEA
<i>Distichlis palmeri</i>	Zacate salado	HERBACEA
<i>Frankenia palmeri</i>	Frankenia	HERBACEA
<i>Monanthochloe littoralis</i>	Zacate de la playa	HERBACEA
<i>Salicornia subterminalis</i>	Salicornia	HERBACEA
<i>Suaeda esteroa</i>	Chamizo de estero	HERBACEA

Usos de la Vegetación

Diversos estudios han mostrado que en el Estado de Sonora existe una gran cantidad de especies vegetales que pueden brindar beneficios a sus pobladores tanto en forma directa como indirecta. Obviamente, las listas de tales especies son más extensas en la regiones del Estado donde las condiciones de aridez son menos pronunciadas y los recursos suelo y agua son más generosos. En la tabla 4 se presentan las especies en el área que tienen alguna característica aprovechable por el hombre.

Tabla 4. Algunas especies encontradas en el área con algún tipo de aprovechamiento.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FORMA DE USO*					
<i>Atriplex barclayana</i>	Chamizo cenizo	F			Me		
<i>Frankenia palmeri</i>	Frankenia				Me		

* F = Forraje

Ap = Apicultura

L = Leña

A = alimento

Me = Medicinal

P = Postería

En la tabla 5 se señalan las partes de las plantas que son aprovechadas para su uso.

Tabla 5. Partes de las especies vegetales que son aprovechadas

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	PARTES UTILIZADAS*					
		H	T				
<i>Atriplex barclayana</i>	Chamizo cenizo						
<i>Frankenia palmeri</i>	Frankenia						R

* H = Hojas

Fr = Frutos

S = Semillas

T = Tallos

F = Flores

R = Raíces

Los habitantes de los ejidos y ranchos cercanos son los pobladores locales que mayormente aprovechan las especies citadas en las tablas anteriores. Como se aprecia en esas tablas, el principal uso de las especies es doméstico, siendo las medicinales las que aprovechan con mayor intensidad, seguidas de las especies forrajeras.

De las 2 especies listadas como útiles, ninguna de ellas puede tener un valor comercial para los pobladores locales, ya que las ganancias económicas serían tan bajas e inciertas que es incosteable toda actividad de aprovechamiento de estas especies con fines de comercialización.

Relación Vegetación - Fauna

Las especies vegetales que conforman las diferentes comunidades bióticas del área de estudio, juegan un papel muy importante en las funciones vitales y ecológicas de las especies de fauna silvestre que habitan y que inciden en el área. Así, las especies vegetales, de acuerdo a su forma de vida y a su arquitectura, proveen de alojamiento, alimentos y agua a diversas especies de animales nativos. En la siguiente tabla se citan algunas formas de utilización de las plantas por las especies de fauna silvestre en el área de estudio.

Tabla 6. Formas de utilización de las plantas del área por la fauna silvestre

<i>ESPECIE</i>	NOMBRE COMUN	USO POR LA FAUNA*
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Chamizo	AL, AN
<i>Atriplex barclayana</i>	Chamizo cenizo	AL
<i>Batis maritima</i>	Deditos	A, AL
<i>Distichlis palmeri</i>	Zacate salado	AL
<i>Frankenia palmeri</i>	Frankenia	AL
<i>Monanthochloe littoralis</i>	Zacate de la playa	AL
<i>Salicornia subterminalis</i>	Salicornia	A, AL
<i>Suaeda esteroa</i>	Chamizo de estero	A, AL

*A = Agua AL = Alimento AN = Anidación

Servicios Ambientales Proporcionados por las Especies Vegetales del Área del Proyecto

Es importante mencionar que, sin excepción, todas las especies vegetales del área de estudio proporcionan diversos servicios ambientales ya que, dependiendo de la arquitectura de las formas de vida de las especies, ayudan a disminuir el impacto de las precipitaciones sobre el suelo, aumentan la capacidad de retención de agua de lluvia, elevan las tasas de infiltración de agua en el suelo, modifican de una manera positiva las condiciones climáticas del área, contribuyen a la fijación del CO₂ y nitrógeno atmosférico, ayudan grandemente a retener las partículas de suelo disminuyendo las tasas de erosión y en forma general, sirven como fuente de producción de oxígeno a la atmósfera y materia orgánica al suelo.

ANÁLISIS DE LA VEGETACIÓN

Atributos de las especies vegetales

Como se mencionó en párrafos anteriores, se seleccionaron 15 sitios de muestreo con la finalidad de conocer algunos atributos de las especies vegetales establecidas en el Sistema Ambiental del proyecto. Los valores de esos atributos nos ayudarán a definir el papel ecológico de las especies en sus comunidades y, además, a establecer criterios en relación al estado de conservación actual del hábitat y de la dinámica de ciertos procesos ecológicos en los sitios de estudio. En los siguientes párrafos se presentan los valores de algunos atributos de la vegetación en los sitios de muestreo.

Sitio 1

La siguiente tabla nos muestra las especies vegetales encontradas en el sitio 1.

ESPECIE	NOMBRE COMUN	FAMILIA
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Chamizo	Chenopodiaceae
<i>Batis maritima</i>	Deditos	Bataceae
<i>Monanthochloe littoralis</i>	Zacate de la playa	Gramineae
<i>Salicornia subterminalis</i>	Salicornia	Chenopodiaceae

En esta comunidad, ninguna de las especies muestreadas presenta algún tipo de protección por el CITES y por la Norma Oficial Mexicana. Una vista panorámica de este sitio se muestra en la Fotografía 1.

Por otro lado, no existen especies vegetales que puedan ser aprovechadas económicamente ya sea como un recurso forrajero, medicinal, alimenticio, etc.



Fotografía 1. Sitio 1, comunidad dominada por *Salicornia*.

Los valores de algunos atributos ecológicos de las especies de este sitio se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Valores de atributos ecológicos de las especies muestreadas en el sitio 1.

ESPECIE	D	DR	C	CR	V.I.	CLASE
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	800	0.11	301.4051	3.63	3.74	4
<i>Batis maritima</i>	90000	11.99	500.0000	6.02	18.01	3
<i>Monanthochloe littoralis</i>	300000	39.96	3000.0000	36.14	76.10	2
<i>Salicornia subterminalis</i>	360000	47.95	4500.0000	54.21	102.16	1

Dónde:

D = Densidad en plantas por hectárea,

DR = Densidad relativa expresada en valores porcentuales,

C = Cobertura o área que ocupa la especie en la comunidad, expresada en metros cuadrados por hectárea.

CR = Cobertura relativa expresada en valores porcentuales,

V.I. = Valor de importancia que nos indica el peso ecológico que tiene esa especie en la comunidad,

CLASE = La categoría que tiene la especie en términos de su papel ecológico dentro de la comunidad.

En el cuadro anterior podemos observar que, *Salicornia subterminalis*, debido a su más alto valor de importancia, es la especie que domina en todos los aspectos sobre las demás especies de la comunidad; así, esta especie tiene la mayor densidad de individuos por hectárea y, además, tiene los valores más altos de cobertura, o sea que *Salicornia* es la especie que aprovecha más que ninguna otra especie de la comunidad los recursos agua, luz, suelo, espacio, etc

Sitio 2

La siguiente tabla nos muestra las especies vegetales presentes en el sitio 2.

ESPECIE	NOMBRE COMUN	FAMILIA
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Chamizo	Chenopodiaceae
<i>Batis maritima</i>	Deditos	Bataceae
<i>Salicornia subterminalis</i>	Salicornia	Chenopodiaceae

Al igual que en el sitio 1, en esta comunidad, ninguna de las especies muestreadas presenta algún tipo de protección por el CITES y por la Norma Oficial Mexicana. Una vista panorámica de este sitio se muestra en la Fotografía 2.



Fotografía 2. Imagen panorámica del sitio 2

El siguiente cuadro nos muestra los valores de algunos atributos poblacionales de las especies vegetales muestreadas en el sitio 2. Es importante hacer notar que no todas las especies que se encuentran en la comunidad y que se citan en la tabla anterior, pudieron ser muestreadas; esto es debido a que las especies no incluidas, no tienen la suficiente abundancia que les permita aparecer dentro de las técnicas de muestreo aplicadas.

Cuadro 2. Valores de atributos ecológicos de las especies muestreadas en el sitio 2.

ESPECIE	D	DR	C	CR	V.I.	CLASE
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	400	100.00	380.1336	100.00	200	1

Solo una especie fue muestreada en esta comunidad de escasa riqueza biótica.

Sitio 3

La siguiente tabla nos muestra las especies vegetales presentes en el sitio 3.

ESPECIE	NOMBRE COMUN	FAMILIA
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Chamizo	Chenopodiaceae
<i>Batis maritima</i>	Deditos	Bataceae
<i>Distichlis palmeri</i>	Zacate salado	Gramineae
<i>Monanthochloe littoralis</i>	Zacate de la playa	Gramineae
<i>Salicornia subterminalis</i>	Salicornia	Chenopodiaceae
<i>Suaeda esteroa</i>	Chamizo de estero	Chenopodiaceae

En este sitio de muestreo, ninguna de las especies muestreadas presenta algún tipo de protección por el CITES ni por la Norma Oficial Mexicana (Fotografía 3).



Fotografía 3. Imagen panorámica del sitio 3

El zacate de la playa es la especie claramente dominante en esta comunidad, con una densidad de 300,000 plantas por hectárea y una cobertura aproximada de 4,000 m² por ha equivalente al 40% (Cuadro 3).

Cuadro 3. Valores de atributos ecológicos de las especies muestreadas en el sitio 3.

ESPECIE	D	DR	C	CR	V.I.	CLASE
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	800	0.11	201.3766	2.31	2.43	4
<i>Batis maritima</i>	40000	5.55	500.0000	5.75	11.30	3
<i>Distichlis palmeri</i>	60000	8.32	500.0000	5.75	14.07	3
<i>Monanthochloe littoralis</i>	300000	41.62	4000.0000	45.97	87.59	1
<i>Salicornia subterminalis</i>	270000	37.46	3000.0000	34.48	71.94	2
<i>Suaeda esteroa</i>	50000	6.94	500.0000	5.75	12.68	3

Sitio 4

Lista de especies vegetales presentes en el sitio 4.

ESPECIE	NOMBRE COMUN	FAMILIA
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Chamizo	Chenopodiaceae
<i>Batis maritima</i>	Deditos	Bataceae
<i>Distichlis palmeri</i>	Zacate salado	Gramineae
<i>Monanthochloe littoralis</i>	Zacate de la playa	Gramineae
<i>Salicornia subterminalis</i>	Salicornia	Chenopodiaceae

Al igual que en el sitio anterior, en este sitio de muestreo, ninguna de las especies muestreadas presenta algún tipo de protección por el CITES ni por la Norma Oficial Mexicana (Fotografía 4).



Fotografía 4. Imagen que muestra el paisaje del sitio 4.

El siguiente cuadro nos muestra los valores de algunos atributos poblacionales de las especies vegetales muestreadas en el sitio 4.

Cuadro 4. Valores de atributos ecológicos de las especies muestreadas en el sitio 4.

ESPECIE	D	DR	C	CR	V.I.	CLASE
<i>Batis maritima</i>	120000	21.82	2000	20.00	41.82	2
<i>Distichlis palmeri</i>	30000	5.45	500	5.00	10.45	4
<i>Monanthochloe littoralis</i>	100000	18.18	500	5.00	23.18	3
<i>Salicornia subterminalis</i>	300000	54.55	7000	70.00	124.55	1

Como se puede observar en el cuadro 4, la salicornia (*Salicornia subterminalis*) es la especie con más alto valor ecológico.

Sitio 5

Lista de especies que habitan en el sitio 5.

ESPECIE	NOMBRE COMUN	FAMILIA
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Chamizo	Chenopodiaceae
<i>Atriplex barclayana</i>	Chamizo cenizo	Chenopodiaceae
<i>Batis maritima</i>	Deditos	Bataceae
<i>Distichlis palmeri</i>	Zacate salado	Gramineae
<i>Monanthochloe littoralis</i>	Zacate de la playa	Gramineae
<i>Salicornia subterminalis</i>	Salicornia	Chenopodiaceae
<i>Suaeda esteroa</i>	Chamizo de estero	Chenopodiaceae

En esta comunidad, cuya fisonomía se aprecia en la Fotografía 5 de este documento, no aparece ninguna especie bajo protección especial por las Normas Oficiales Mexicanas e internacionales.



Fotografía 5. Vista panorámica de la comunidad vegetal del sitio 5.

Los resultados del muestreo de las especies vegetales de esta comunidad, se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 5. Valores de atributos ecológicos de las especies muestreadas en el sitio 5.

ESPECIE	D	DR	C	CR	V.I.	CLASE
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	6000	0.69	448.2121	4.47	5.16	4
<i>Atriplex barclayana</i>	1200	0.14	75.7754	0.76	0.89	5
<i>Distichlis palmeri</i>	30000	3.46	200.0000	2.00	5.45	4
<i>Monanthochloe littoralis</i>	320000	36.90	3300.0000	32.92	69.82	2
<i>Salicornia subterminalis</i>	450000	51.89	5500.0000	54.87	106.76	1
<i>Suaeda esteroa</i>	60000	6.92	500.0000	4.99	11.91	3

Como se muestra en el cuadro anterior, la especie *Salicornia subterminalis* domina con mucho margen sobre las demás especies vegetales de la comunidad, en tanto que *Atriplex barclayana* es la especie con menos influencia ecológica en la misma comunidad.

Sitio 6

La siguiente tabla nos muestra las especies vegetales presentes en la comunidad del sitio 6.

ESPECIE	NOMBRE COMUN	FAMILIA
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Chamizo	Chenopodiaceae
<i>Monanthochloe littoralis</i>	Zacate de la playa	Gramineae
<i>Salicornia subterminalis</i>	Salicornia	Chenopodiaceae

En esta comunidad, cuya fisonomía se aprecia en la Fotografía 6 de este documento, no existen especies bajo protección especial por la Norma Oficial Mexicana ni por el CITES.



Fotografía 6. Vista panorámica de la comunidad vegetal del sitio 6.

Los resultados del muestreo de las especies vegetales de esta comunidad, se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 6. Valores de atributos ecológicos de las especies muestreadas en el sitio 6.

ESPECIE	D	DR	C	CR	V.I.	CLASE
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	3600	1.02	575.3840	7.60	8.61	3
<i>Monanthochloe littoralis</i>	100000	28.28	2500.0000	33.00	61.28	2
<i>Salicornia subterminalis</i>	250000	70.70	4500.0000	59.40	130.10	1

Como se aprecia en el cuadro anterior, la salicornia *Salicornia subterminalis*, es la especie dominante en esta comunidad vegetal.

Sitio 7

La siguiente tabla muestra las especies vegetales presentes en la comunidad del sitio 7.

ESPECIE	NOMBRE COMUN	FAMILIA
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Chamizo	Chenopodiaceae
<i>Atriplex barclayana</i>	Chamizo cenizo	Chenopodiaceae
<i>Batis maritima</i>	Deditos	Bataceae
<i>Distichlis palmeri</i>	Zacate salado	Gramineae
<i>Frankenia palmeri</i>	Frankenia	Frankeniaceae
<i>Salicornia subterminalis</i>	Salicornia	Chenopodiaceae
<i>Suaeda esteroa</i>	Chamizo de estero	Chenopodiaceae

De la lista anterior, ninguna de las especies están protegidas por la Norma Oficial Mexicana (ver Fotografía 7).



Fotografía 7. Vista panorámica de la comunidad vegetal del sitio 7.

El cuadro 7 nos muestra los valores de algunos atributos de las especies incluidas en el muestreo del sitio 7.

Cuadro 7. Valores de atributos ecológicos de las especies muestreadas en el sitio 7.

ESPECIE	D	DR	C	CR	V.I.	CLASE
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	1200	0.24	98.7719	1.02	1.26	4
<i>Atriplex barclayana</i>	400	0.08	11.3412	0.12	0.20	5
<i>Batis maritima</i>	400000	81.23	8000.0000	82.28	163.52	1
<i>Distichlis palmeri</i>	30000	6.09	100.0000	1.03	7.12	3
<i>Frankenia palmeri</i>	400	0.08	8.0425	0.08	0.16	5
<i>Salicornia subterminalis</i>	60000	12.19	1500.0000	15.43	27.61	2
<i>Suaeda esteroa</i>	400	0.08	4.5239	0.05	0.13	5

Como puede apreciarse con toda claridad, *Batis maritima* es la especie dominante en la comunidad vegetal de este sitio.

Sitio 8

La siguiente tabla nos muestra las especies vegetales presentes en el sitio 8.

ESPECIE	NOMBRE COMUN	FAMILIA
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Chamizo	Chenopodiaceae
<i>Atriplex barclayana</i>	Chamizo cenizo	Chenopodiaceae
<i>Monanthochloe littoralis</i>	Zacate de la playa	Gramineae
<i>Salicornia subterminalis</i>	Salicornia	Chenopodiaceae

Al igual que en el sitio anterior, en este sitio de muestreo, ninguna de las especies muestreadas presenta algún tipo de protección por el CITES ni por la Norma Oficial Mexicana. Una vista parcial de la comunidad vegetal que se establece en esta área muestreada se muestra en la Fotografía 8.



Fotografía 8. Vista parcial del sitio 8.

Los resultados del muestreo de las especies vegetales de esta comunidad, se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 8. Valores de atributos ecológicos de las especies muestreadas en el sitio 8.

ESPECIE	D	DR	C	CR	V.I.	CLASE
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	1200	60.00	393.7681	93.4118	153.41	1
<i>Salicornia subterminalis</i>	800	40.00	27.7717	6.5882	46.59	2

Como se muestra en el cuadro anterior, la especie *Allenrolfea occidentalis* domina con mucho margen sobre *Salicornia subterminalis*.

Sitio 9

En la siguiente tabla se presentan enlistadas las especies vegetales que crecen en el sitio 9.

ESPECIE	NOMBRE COMUN	FAMILIA
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Chamizo	Chenopodiaceae
<i>Batis maritima</i>	Deditos	Bataceae
<i>Salicornia subterminalis</i>	Salicornia	Chenopodiaceae

En este sitio de muestreo, ninguna de las especies muestreadas presenta algún tipo de protección ni por el CITES ni por la Norma Oficial Mexicana (ver Fotografía 9). De igual manera, la especie con posible valor cultural para los pobladores locales es el etcho.



Fotografía 9. Comunidad vegetal encontrada en el sitio 9.

El cuadro 9 nos muestra los valores de algunos atributos de las especies incluidas en el muestreo del sitio 9.

Cuadro 9. Valores de atributos ecológicos de las especies muestreadas en el sitio 9.

ESPECIE	D	DR	C	CR	V.I.	CLASE
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	2800	58.33	436.8395	78.22	136.56	1
<i>Batis maritima</i>	800	16.67	74.8015	13.39	30.06	2
<i>Salicornia subterminalis</i>	1200	25.00	46.8098	8.38	33.38	2

Aquí resulta obvia la predominancia del Chamizo, *Allenrolfea occidentalis*, que concuerda con la condición típica de los ambientes SVA, pero es importante subrayar la presencia de halófitas como *Batis* y *Salicornia*, como plantas jóvenes, cuyo establecimiento esta favorecido por las nuevas condiciones de humedad que impone el dragado.

Sitio 10

Lista de especies vegetales presentes en el sitio 10.

ESPECIE	NOMBRE COMUN	FAMILIA
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Chamizo	Chenopodiaceae

En este sitio de muestreo, ninguna de las especies muestreadas presenta algún tipo de protección tanto por el CITES como por la Norma Oficial Mexicana (Fotografía 10).



Fotografía 10. Vista parcial de la vegetación en el sitio de muestreo número 10

El cuadro 10 nos muestra los valores de algunos atributos de las especies incluidas en el muestreo del sitio 10.

Cuadro 10. Valores de atributos ecológicos de las especies muestreadas en el sitio 10.

ESPECIE	D	DR	C	CR	V.I.	CLASE
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	4800	100.00	448.2121	100.00	200.00	1

Como puede observarse en el cuadro anterior, en este sitio de muestreo solo existe una sola especie.

Sitio 11

La siguiente tabla nos muestra las especies vegetales encontradas en el sitio 11.

ESPECIE	NOMBRE COMUN	FAMILIA
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Chamizo	Chenopodiaceae
<i>Salicornia subterminalis</i>	Salicornia	Chenopodiaceae

En esta comunidad, ninguna de las especies muestreadas presenta algún tipo de protección por el CITES y por la Norma Oficial Mexicana. Una vista panorámica de este sitio se muestra en la Fotografía 11.

Por otro lado, no existen especies vegetales que puedan ser aprovechadas económicamente ya sea como un recurso forrajero, medicinal, alimenticio, etc.



Fotografía 11. Sitio 11, comunidad dominada por *Allenrolfea*.

Los valores de algunos atributos ecológicos de las especies de este sitio se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 11. Valores de atributos ecológicos de las especies muestreadas en el sitio 11.

ESPECIE	D	DR	C	CR	V.I.	CLASE
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	2800	50.00	1106.7543	82.19	132.19	1
<i>Salicornia subterminalis</i>	2800	50.00	239.7669	17.81	67.81	2

En el cuadro anterior podemos observar que, *Allenrolfea occidentalis*, debido a su más alto valor de importancia, es la especie que domina en todos los aspectos sobre las demás especies de la comunidad.

Sitio 12

La siguiente tabla nos muestra las especies vegetales presentes en el sitio 12.

ESPECIE	NOMBRE COMUN	FAMILIA
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Chamizo	Chenopodiaceae

Al igual que en el sitio 11, en esta comunidad, ninguna de las especies muestreadas presenta algún tipo de protección por el CITES y por la Norma Oficial Mexicana. Una vista panorámica de este sitio se muestra en la Fotografía 12.



Fotografía 12. Imagen panorámica del sitio 12.

El siguiente cuadro nos muestra los valores de algunos atributos poblacionales de las especies vegetales muestreadas en el sitio 12. Es importante hacer notar que no todas las especies que se encuentran en la comunidad y que se citan en la tabla anterior, pudieron ser muestreadas; esto es debido a que las especies no incluidas, no tienen la suficiente abundancia que les permita aparecer dentro de las técnicas de muestreo aplicadas.

Cuadro 12. Valores de atributos ecológicos de las especies muestreadas en el sitio 12.

ESPECIE	D	DR	C	CR	V.I.	CLASE
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	4000	100.00	947.9150	100.00	200.00	1

Solo una especie fue muestreada en esta comunidad de escasa riqueza biótica.

Sitio 13

La siguiente tabla nos muestra las especies vegetales presentes en el sitio 13.

ESPECIE	NOMBRE COMUN	FAMILIA
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Chamizo	Chenopodiaceae
<i>Batis maritima</i>	Deditos	Bataceae
<i>Monanthochloe littoralis</i>	Zacate de la playa	Gramineae
<i>Salicornia subterminalis</i>	Salicornia	Chenopodiaceae
<i>Suaeda esteroa</i>	Chamizo de estero	Chenopodiaceae

En este sitio de muestreo, ninguna de las especies muestreadas presenta algún tipo de protección por el CITES ni por la Norma Oficial Mexicana (Fotografía 13).



Fotografía 13. Imagen panorámica del sitio 13.

La salicornia es la especie claramente dominante en esta comunidad, con una densidad de 390,000 plantas por hectárea y una cobertura aproximada de 4,000 m² por ha (Cuadro 13).

Cuadro 13. Valores de atributos ecológicos de las especies muestreadas en el sitio 13.

ESPECIE	D	DR	C	CR	V.I.	CLASE
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	1300	0.14	813.5095	7.89	8.03	4
<i>Batis maritima</i>	170000	18.86	2000.0000	19.39	38.25	3
<i>Monanthochloe littoralis</i>	330000	36.61	3000.0000	29.09	65.70	2
<i>Salicornia subterminalis</i>	390000	43.27	4000.0000	38.78	82.05	1
<i>Suaeda esteroa</i>	10000	1.11	500.0000	4.85	5.96	5

Sitio 14

Lista de especies vegetales presentes en el sitio 14.

ESPECIE	NOMBRE COMUN	FAMILIA
<i>Batis maritima</i>	Deditos	Bataceae

Al igual que en el sitio anterior, en este sitio de muestreo, ninguna de las especies muestreadas presenta algún tipo de protección por el CITES ni por la Norma Oficial Mexicana (Fotografía 14).



Fotografía 14. Imagen que muestra el paisaje del sitio 14.

El siguiente cuadro nos muestra los valores de algunos atributos poblacionales de las especies vegetales muestreadas en el sitio 14.

Cuadro 14. Valores de atributos ecológicos de las especies muestreadas en el sitio 14.

ESPECIE	D	DR	C	CR	V.I.	CLASE
<i>Batis maritima</i>	2080000	100.00	5000	100.00	200.00	1

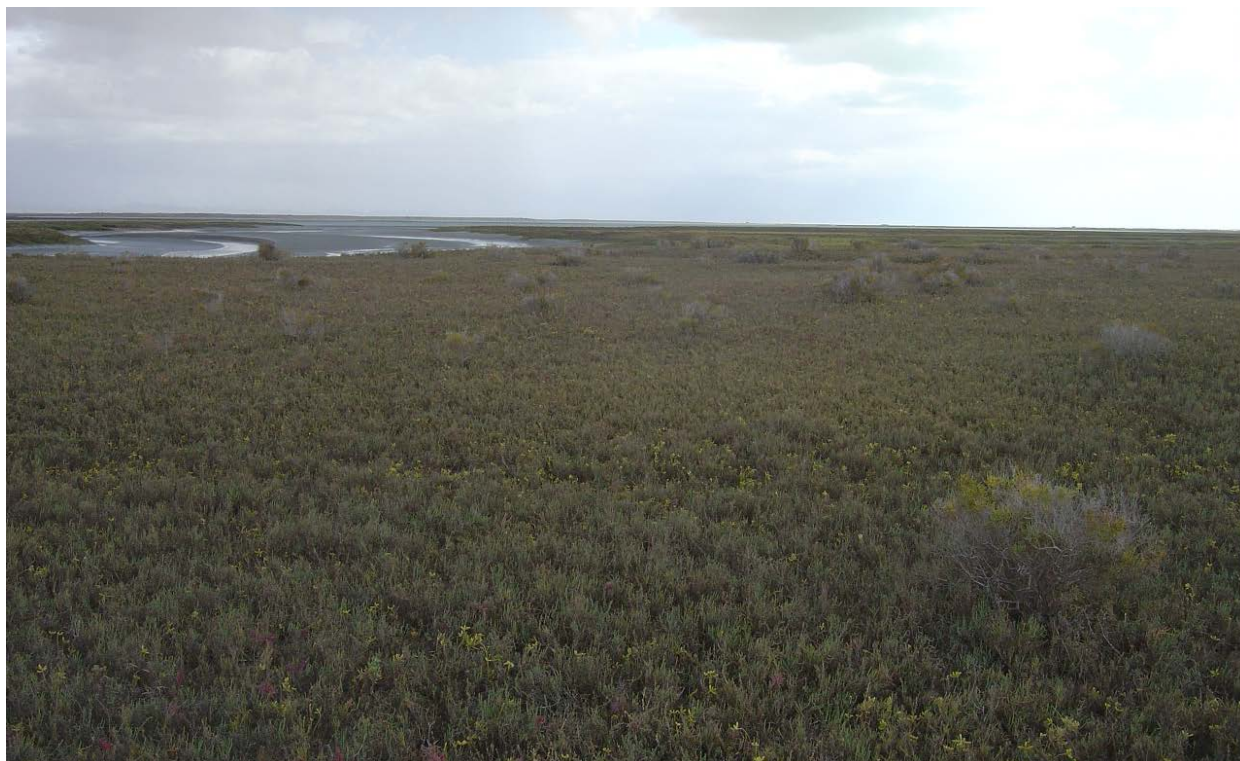
Como se puede observar en el cuadro 4, *Batis maritima* es la única especie en la comunidad.

Sitio 15

Lista de especies que habitan en el sitio 15.

ESPECIE	NOMBRE COMUN	FAMILIA
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Chamizo	Chenopodiaceae
<i>Atriplex barclayana</i>	Chamizo cenizo	Chenopodiaceae
<i>Batis maritima</i>	Deditos	Bataceae
<i>Distichlis palmeri</i>	Zacate salado	Gramineae
<i>Monanthochloe littoralis</i>	Zacate de la playa	Gramineae
<i>Salicornia subterminalis</i>	Salicornia	Chenopodiaceae
<i>Suaeda esteroa</i>	Chamizo de estero	Chenopodiaceae

En esta comunidad, cuya fisonomía se aprecia en la Fotografía 15 de este documento, no aparece ninguna especie bajo protección especial por las Normas Oficiales Mexicanas e internacionales.



Fotografía 15. Vista panorámica de la comunidad vegetal del sitio 15.

Los resultados del muestreo de las especies vegetales de esta comunidad, se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 15. Valores de atributos ecológicos de las especies muestreadas en el sitio 15.

ESPECIE	D	DR	C	CR	V.I.	CLASE
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	300	0.04	107.2071	1.05	1.09	5
<i>Atriplex barclayana</i>	300	0.04	82.8126	0.81	0.85	5
<i>Batis maritima</i>	100000	13.88	4450.0000	43.67	57.55	2
<i>Distichlis palmeri</i>	10000	1.39	50.0000	0.49	1.88	5
<i>Monanthochloe littoralis</i>	400000	55.51	3000.0000	29.44	84.95	1
<i>Salicornia subterminalis</i>	170000	23.59	1500.0000	14.72	38.31	3
<i>Suaeda esteroa</i>	40000	5.55	1000.0000	9.81	15.36	4

Como se muestra en el cuadro anterior, el zacate de la playa *Monanthochloe littoralis* domina con mucho margen sobre las demás especies vegetales de la comunidad, en tanto que *Allenrolfea occidentalis* es la especie con menos influencia ecológica en la misma comunidad.

INDICADORES DE LA VEGETACIÓN EN LOS SITIOS MUESTREADOS:

Los resultados de presencia-ausencia reportados para el totalidad de las 15 estaciones trabajadas en el presente estudio se concentra en la siguiente matriz:

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Batis maritima</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1
<i>Monanthochloe littoralis</i>	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1
<i>Salicornia subterminalis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
<i>Distichlis palmeri</i>	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Suaeda esteroa</i>	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Atriplex barclayana</i>	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Frankenia palmeri</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Para estimar la similitud y disimilitud entre las áreas muestreadas y por ende, la heterogeneidad en las comunidades en la zona de interés para el presente trabajo utilizamos el Índice de Jaccard:

$$I_j = c / a + b + c * 100$$

c: # de especies en ambas muestras

a: # de especies en la muestra 1

b: # de especies en la muestra 2

La siguiente matriz presenta los resultados del Índice de Jaccard:

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
M1															
M2	30														
M3	28.5714	25													
M4	30.7692	27.2727	31.25												
M5	26.6667	23.0769	31.5789	29.4118											
M6	30	25	25	27.2727	23.0769										
M7	21.4286	23.0769	27.7778	25	30	16.667									
M8	27.2727	22.2222	23.0769	25	26.6667	30	21.4286								
M9	30	33.3333	25	27.2727	23.0769	25	23.0769	22.222							
M10	16.6667	20	12.5	14.2857	11.1111	20	11.1111	16.667	20						
M11	25	28.5714	20	22.2222	18.1818	28.571	18.1818	25	28.5714	25					
M12	16.6667	20	12.5	14.2857	11.1111	20	11.1111	16.667	20	33.3333	25				
M13	30.7692	27.2727	31.25	28.5714	29.4118	27.273	25	25	27.2727	14.2857	22.2222	14.2857			
M14	16.6667	20	12.5	14.2857	11.1111	0	11.1111	0	20	0	0	0	14.2857		
M15	26.6667	23.0769	31.5789	29.4118	33.3333	23.077	30	26.667	23.0769	11.1111	18.1818	11.1111	29.4118	11.1111	

Esta matriz contiene el siguiente ordenamiento:

		M11 - M12	25
		M2 - M5	23.0769
		M2 - M7	23.0769
		M2 - M15	23.0769
		M3 - M8	23.0769
		M5 - M6	23.0769
		M5 - M9	23.0769
		M6 - M15	23.0769
		M7 - M9	23.0769
		M9 - M15	23.0769
		M2 - M8	22.2222
		M4 - M11	22.2222
		M8 - M9	22.2222
		M11 - M13	22.2222
		M1 - M7	21.4286
		M7 - M8	21.4286
		M2 - M10	20
		M2 - M12	20
		M2 - M14	20
		M3 - M11	20
		M6 - M10	20
		M6 - M12	20
		M9 - M10	20
		M9 - M12	20
		M9 - M14	20
		M5 - M11	18.1818
		M7 - M11	18.1818
		M11 - M15	18.1818
		M1 - M10	16.6667
		M1 - M12	16.6667
		M1 - M14	16.6667
		M6 - M7	16.6667
		M8 - M10	16.6667
		M8 - M12	16.6667
		M4 - M10	14.2857
		M4 - M12	14.2857
		M4 - M14	14.2857
		M10 - M13	14.2857
		M12 - M13	14.2857
		M13 - M14	14.2857
		M3 - M10	12.5
		M3 - M12	12.5
		M3 - M14	12.5
		M5 - M10	11.1111
		M5 - M12	11.1111
		M5 - M14	11.1111
		M7 - M10	11.1111
		M7 - M12	11.1111
		M7 - M14	11.1111
		M10 - M15	11.1111
		M12 - M15	11.1111
		M14 - M15	11.1111
		M6 - M14	0
		M8 - M14	0
		M10 - M14	0
		M11 - M14	0
		M12 - M14	0
Intersección	Ij		
M2 - M9	33.3333		
M5 - M15	33.3333		
M10 - M12	33.3333		
M3 - M5	31.5789		
M3 - M15	31.5789		
M3 - M4	31.25		
M3 - M13	31.25		
M1 - M4	30.7692		
M1 - M13	30.7692		
M1 - M2	30		
M1 - M6	30		
M1 - M9	30		
M5 - M7	30		
M6 - M8	30		
M7 - M15	30		
M4 - M5	29.4118		
M4 - M15	29.4118		
M5 - M13	29.4118		
M13 - M15	29.4118		
M1 - M3	28.5714		
M2 - M11	28.5714		
M4 - M13	28.5714		
M6 - M11	28.5714		
M9 - M11	28.5714		
M3 - M7	27.7778		
M1 - M8	27.2727		
M2 - M4	27.2727		
M2 - M13	27.2727		
M4 - M6	27.2727		
M4 - M9	27.2727		
M6 - M13	27.2727		
M9 - M13	27.2727		
M1 - M5	26.6667		
M1 - M15	26.6667		
M5 - M8	26.6667		
M8 - M15	26.6667		
M1 - M11	25		
M2 - M3	25		
M2 - M6	25		
M3 - M6	25		
M3 - M9	25		
M4 - M7	25		
M4 - M8	25		
M6 - M9	25		
M7 - M13	25		
M8 - M11	25		
M8 - M13	25		
M10 - M11	25		
M11 - M12	25		

La condición más relevante es el hecho de que la estación M14 se caracteriza por no tener similitud, o en su caso muy baja, o baja similitud, con el resto de las estaciones muestreadas (excepto con M2 y M9 que presentan valores intermedios); esta condición se presenta por la alta dominancia de *Batis maritima*. que en nuestro muestreo resulto la única especie reportada en el cuadrante analizado.



También es importante subrayar la situación que se presenta en la estación M9 de este estudio de vegetación (que corresponde a la estación M5 del estudio de fauna bentónica del sedimento); no presenta actualmente una clara diferenciación con respecto al resto de las estaciones, es decir, no tiende a separarse claramente hacia ningún grupo de similitud, y en general, presenta similitudes de medias a altas con todas las demás estaciones. Este resultado refleja la actual condición de este sitio, que presenta áreas sin vegetación, derivado del refluo de mareas extraordinarias, por lo que indistintamente puede relacionarse hacia ambientes sin vegetación aparente donde es frecuente la presencia de chamizos.

Este mismo análisis pero realizado con el Índice de Sokal-Michener (Ssm):

$$Ssm = c + d / a + b + c + d$$

a: # de especies en la muestra 1

b: # de especies en la muestra 2

c: # de especies en ambas muestras

d: #de especies ausentes en ambas muestras,
pero presentes en otras muestras

Este Índice nos reporta los siguientes resultados:

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
M1															
M2	0.5														
M3	0.375	0.35714286													
M4	0.4375	0.42857143	0.38888889												
M5	0.3125	0.28571429	0.35	0.33333333											
M6	0.5	0.5	0.35714286	0.42857143	0.28571429										
M7	0.21428571	0.28571429	0.27777778	0.25	0.3	0.16666667									
M8	0.42857143	0.41666667	0.28571429	0.35714286	0.3125	0.5	0.21428571								
M9	0.5	0.57142857	0.35714286	0.42857143	0.28571429	0.5	0.28571429	0.41666667							
M10	0.5	0.6	0.3	0.4	0.2	0.6	0.2	0.5	0.6						
M11	0.5	0.58333333	0.33333333	0.41666667	0.25	0.58333333	0.25	0.5	0.58333333	0.7					
M12	0.5	0.6	0.3	0.4	0.2	0.6	0.2	0.5	0.6	0.8	0.7				
M13	0.4375	0.42857143	0.38888889	0.375	0.33333333	0.42857143	0.25	0.35714286	0.42857143	0.4	0.41666667	0.4			
M14	0.5	0.6	0.3	0.4	0.2	0.5	0.2	0.375	0.6	0.75	0.625	0.75	0.4		
M15	0.3125	0.28571429	0.35	0.33333333	0.36363636	0.28571429	0.3	0.3125	0.28571429	0.2	0.25	0.2	0.33333333	0.2	

Este Índice de Sokal-Michener (Ssm) nos arroja resultados congruentes con aquellos obtenidos con Jaccard.

Intersección	Ssm	M10 - M13	0.4
M10 - M12	0.8	M12 - M13	0.4
M10 - M14	0.75	M13 - M14	0.4
M12 - M14	0.75	M3 - M4	0.38888889
M10 - M11	0.7	M3 - M13	0.38888889
M11 - M12	0.7	M1 - M3	0.375
M11 - M14	0.625	M4 - M13	0.375
M2 - M10	0.6	M8 - M14	0.375
M2 - M12	0.6	M5 - M15	0.36363636
M2 - M14	0.6	M2 - M3	0.35714286
M6 - M10	0.6	M3 - M6	0.35714286
M6 - M12	0.6	M3 - M9	0.35714286
M9 - M10	0.6	M4 - M8	0.35714286
M9 - M12	0.6	M8 - M13	0.35714286
M9 - M14	0.6	M3 - M5	0.35
M2 - M11	0.58333333	M3 - M15	0.35
M6 - M11	0.58333333	M3 - M11	0.33333333
M9 - M11	0.58333333	M4 - M5	0.33333333
M2 - M9	0.57142857	M4 - M15	0.33333333
M1 - M2	0.5	M5 - M13	0.33333333
M1 - M6	0.5	M13 - M15	0.33333333
M1 - M9	0.5	M1 - M5	0.3125
M1 - M10	0.5	M1 - M15	0.3125
M1 - M11	0.5	M5 - M8	0.3125
M1 - M12	0.5	M8 - M15	0.3125
M1 - M14	0.5	M3 - M10	0.3
M2 - M6	0.5	M3 - M12	0.3
M6 - M8	0.5	M3 - M14	0.3
M6 - M9	0.5	M5 - M7	0.3
M6 - M14	0.5	M7 - M15	0.3
M8 - M10	0.5	M2 - M5	0.28571429
M8 - M11	0.5	M2 - M7	0.28571429
M8 - M12	0.5	M2 - M15	0.28571429
M1 - M4	0.4375	M3 - M8	0.28571429
M1 - M13	0.4375	M5 - M6	0.28571429
M1 - M8	0.42857143	M5 - M9	0.28571429
M2 - M4	0.42857143	M6 - M15	0.28571429
M2 - M13	0.42857143	M7 - M9	0.28571429
M4 - M6	0.42857143	M9 - M15	0.28571429
M4 - M9	0.42857143	M3 - M7	0.27777778
M6 - M13	0.42857143	M4 - M7	0.25
M9 - M13	0.42857143	M5 - M11	0.25
M2 - M8	0.41666667	M7 - M11	0.25
M4 - M11	0.41666667	M7 - M13	0.25
M8 - M9	0.41666667	M11 - M15	0.25
M11 - M13	0.41666667	M1 - M7	0.21428571
M4 - M10	0.4	M7 - M8	0.21428571
M4 - M12	0.4	M5 - M10	0.2
M4 - M14	0.4	M5 - M12	0.2
		M5 - M14	0.2
		M7 - M10	0.2
		M7 - M12	0.2
		M7 - M14	0.2
		M10 - M15	0.2
		M12 - M15	0.2
		M14 - M15	0.2
		M6 - M7	0.16666667

Por su parte los índices de diversidad denotan la riqueza de especies en una área específica con respecto a otras, uno de los más usados es el **Índice de Shannon-Wiener** (H) que se basa en dos aspectos de la diversidad, la riqueza de las especies y que tan uniforme se distribuye el número de individuos de cada especie en el universo de muestreo.

$$H = 3.322 \left(\log_{10} N - \left(\frac{1}{N} \sum n_i \log_{10} n_i \right) \right)$$

donde:

n_i = # de individuos de la especie.

N = # total de individuos de todas las especies.

El resultado del índice se muestra en la siguiente matriz:

ESPECIES	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
Allenrolfea occidentalis	800	400	800	0	6000	3600	1200	1200	2800	4800	2800	4000	1300	0	300
Batis maritima	90000	0	40000	120000	0	0	400000	0	800	0	0	0	170000	2080000	100000
Monanthochloe littoralis	300000	0	300000	100000	320000	100000	0	0	0	0	0	0	330000	0	400000
Salicornia subterminalis	360000	0	270000	300000	450000	250000	60000	800	1200	0	2800	0	390000	0	170000
Distichlis palmeri	0	0	60000	30000	30000	0	30000	0	0	0	0	0	0	0	10000
Suaeda esteroa	0	0	50000	0	60000	0	400	0	0	0	0	0	10000	0	40000
Atriplex barclayana	0	0	0	0	1200	0	400	0	0	0	0	0	0	0	300
Frankenia palmeri	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0

El valor del índice es de 1.82 reflejando, para los resultados del muestreo, una diversidad muy baja.

Vegetación xerófita

Posterior al Sistema Ambiental se reporta el siguiente tipo de vegetación:

Lista Bibliográfica De Vegetación, posterior al Área del Sistema Ambienal

Vegetación Nativa Consulta Bibliográfica	
Nombre científico	Nombre común
<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo
<i>Acacia greggii</i>	Mezquitillo
<i>Jatropha cuneata</i>	Matacora
<i>Bursera microphylla</i>	Torete blanco
<i>Lemaireocereus thurberi</i>	Pitaya
<i>Bebbia juncea</i>	Estrella del desierto
<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro
<i>Cercidium microphyllum</i>	Palo verde
<i>Porophyllum gracile</i>	Hierba del venado
<i>Encelia farinosa</i>	Rama blanca
<i>Beloperone californica</i>	Chuparrosa
<i>Helianthus niveus</i>	Girasol del desierto
<i>Mirabilis tenuiloba</i>	Cuatro en punto
<i>Stephanomeria exigua</i>	Mitra anual
<i>Amoranthus fimbriatus</i>	Quelutillo
<i>Cryptantha maritima</i>	Peluda de Guadalupe
<i>Tidestromia lanuginosa</i>	Rama ceniza
<i>Palafoxia arida</i>	Estrella morada
<i>Argemone munita</i>	Cardo griego
<i>Boerhaavia spicata</i>	Juaninipili
<i>Oenotera primiveris</i>	Primorosa amarilla
<i>Plantago insularis</i>	Gordura
<i>Chorizanthe brevicornu</i>	Espinosa brillante

FAUNA

El predio además se encuentra escasamente representado por elementos faunísticos ya que estos se encuentran íntimamente ligados a la flora, misma que se encuentra prácticamente ausente del sitio. Desde el polígono del proyecto sin embargo se pueden observar algunas especies de aves, sobre todo marinas como son diversas especies de gaviotas (*Larus spp.*) y también la fragata (*Fregata magnificens*), algunos reptiles pequeños como la cachora (*Callisaurus draconoides*), en cuanto a mamíferos, solo se pueden encontrar ocasionalmente en el sitio algunas especies de las mas pequeñas, sobre todo roedores típicos del área como la rata canguro (*Dipodomys merriami*), el ratón del desierto (*Peromyscus eremicus*) y ocasionalmente la liebre torda (*Lepus californicus*).

Con motivo de la auscencia de fauna observada directamente en el sitio, se ha enlistado a las especies observadas y/o reportadas bibliográficamente para el Sistema Ambiental, abarcando las 4 clases de vertebrados terrestres, las cuales necesariamente se encuentran también en su área de influencia.

Anfibios

Especies de anfibios que puedan presentarse en el área del Sistema Ambiental.

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
ANURA	Bufonidae	<i>Bufo alvarius (Incilius alvarius)</i>	Sapo del Desierto Sonorense	
		<i>Bufo cognatus (Anaxyrus cognatus)</i>	Sapo de espuelas	
		<i>Bufo punctatus (Anaxyrus punctatus)</i>	Sapo de puntos rojos	
	Scaphiopodidae	<i>Scaphiopus couchii</i>	Sapo cavador	

Especies de reptiles que puedan presentarse en el área del Sistema Ambiental.

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
SQUAMATA	Colubridae	<i>Arizona elegans</i>	Culebra brillante	
		<i>Chilomeniscus cinctus (Ch. stramineus)</i>	Culebra arenera variable	Pr
		<i>Chionactis occipitalis</i>	Culebra nariz de pala	
		<i>Chionactis palarostris</i>	Culebra nariz de pala sonorensis	
		<i>Hypsiglena torquata</i>	Culebra nocturna	Pr
		<i>Masticophis flagellum</i>	Culebra chicotera	
		<i>Phyllorhynchus browni</i>	Coralillo blanco y negro	Pr
		<i>Phyllorhynchus decurtatus</i>	Culebra nariz lanceolada pinta	
		<i>Pituophis sayi (P. catenifer)</i>	Serpiente de Gopher	
		<i>Rhinocheilus lecontei</i>	Culebra narizona	
		<i>Salvadora hexalepis</i>	Culebra chata occidental	
		<i>Tantilla hobartsmithi</i>	Culebra cabeza prieta	
	Crotaphytidae	<i>Crotaphytus nebrius</i>	Lagartija de collar de Sonora	
		<i>Gambelia wislizenii</i>	Lagartija leopardo narigona	Pr
	<u>Eublepharidae</u>	<i>Coleonyx variegatus</i>	Gecko Bandeado del Noroeste	Pr
	iguonidae	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguana del desierto	
		<i>Sauromalus ater</i>	Chuckwalla norteño	Pr
	Leptotyphlopidae	<i>Leptotyphlops humilis</i>	Culebra ciega del noroeste	
		<i>Phrynosoma platyrhinos</i>	Camaleón del desierto	
		<i>Phrynosoma solare</i>	Camaleón real	
		<i>Sceloporus magister</i>	Lagartija espinosa del desierto	
		<i>Uma notata</i>	Lagartija arenera del Colorado	P
		<i>Urosaurus graciosus</i>	Lagartija de árbol del Noroeste	
		<i>Urosaurus ornatus</i>	Lagartija de árbol norteña	

	Teiidae	<i>Cnemidophorus burti (Aspidoscelis burti)</i>	Huico manchado	
		<i>Cnemidophorus tigris (Aspidoscelis tigris)</i>	Huico tigre del noroeste	
	Viperidae	<i>Crotalus atrox</i>	Cascabel de diamantes	Pr
		<i>Crotalus cerastes</i>	Cascabel de cuernitos	Pr
		<i>Crotalus mitchellii</i>	Cascabel moteada	Pr
		<i>Crotalus molossus</i>	Cascabel de cola negra	Pr
		<i>Crotalus scutulatus</i>	Cascabel de Mojave	Pr
TESTUDINES	Kinosternidae	<i>Kinosternon flavescens</i>	Tortuga de pantano amarilla	
		<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga de pantano mexicana	Pr
		<i>Kinosternon sonoriense</i>	Tortuga de pantano de Sonoyta	Pr

***Especies listadas en la NOM bajo algún estatus de protección: Pr = bajo protección especial.**

Es importante señalar que ningún especie de fauna bajo protección especial, se ubica dentro del área del proyecto.

Aves Acuáticas Migratorias y Residentes.

La metodología que se aplicó consistió en realizar recorridos a lo largo del área y registrar en la hoja de campo el ave observada. Estos recorridos son lineales, con una longitud aproximada de 300 m., las observaciones se realizaron con una duración aproximada de 40 minutos, efectuándose aproximadamente 6 monitoreos por semana, de las 8:00 a las 11:00 a.m.

Como resultado en estos muestreos más la información bibliográfica para el Sistema Ambiental, se registraron 114 especies, mismas que se enuncian en la siguiente tabla:

Especies de aves que se pueden presentar en el Sistema Ambiental

HOJA DE REGISTRO DE AVES

No	Nombre Común	Nombre Científico	Categoría	Estacionalidad	1	2	3	4
1	Zambullidor Común	<i>Aechmophorus occidentalis</i>	A	?	0	0	0	0
2	Zambullidor	<i>Podilymbus podiceps</i>	A	mi	1	1	1	1
3	Zambullidor cornudo	<i>Podiceps auritus</i>	A	mi	0	0	0	0
4	Zambullidor orejudo	<i>Podiceps nigricollis</i>	A	mi	1	1	1	1
5	Pájaro bobo	<i>Sula leucogaster</i>	A	?	0	0	1	0
6	Pardela	<i>Puffinus griseus</i>	A	mv	1	1	1	1
7	Pelicano café	<i>Pelecanus occidentalis</i>	A	mi	1	1	1	1
8	Pelicano blanco	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	A	r	0	0	0	0
9	Rabiorcado	<i>Fragata magnificens</i>	A	mi	0	0	0	0
10	Cormoran	<i>Phalacrocorax auritus</i>	A	r	1	1	1	1
11	Ganso canadiense	<i>Branta canadensis</i>	A	?	0	0	0	0
12	Ganso de collar	<i>Branta bernicla</i>	A	?	0	0	0	0
13	Ganso de las nieves	<i>Chen caerulescens</i>	A	mi	0	0	0	0
14	Pato cucharon	<i>Anas clypeata</i>	A	?	1	1	1	1
15	Pato de collar	<i>Anas platyrhynchos</i>	A	?	1	1	1	1
16	Cerceta de alas verdes	<i>Anas creca</i>	A	mi	0	0	0	0
17	Cerceta de alas cafés	<i>Anas cyanoptera</i>	A	?	0	0	0	0
18	Cerceta de alas azules	<i>Anas discors</i>	A	?	1	1	1	1
19	Pato golondrino	<i>Anas acuta</i>	A	mi	0	0	1	1
20	Pato cabeza roja	<i>Aythya americana</i>	A	mi	1	1	1	1
21	Pato negro de collar	<i>Aythya collaris</i>			0	0	1	1
22	Pato monja	<i>Bucephala albeola</i>	A	Mi	0	0	0	0
23	Pato tepalcate	<i>Oxyura jamaicensis</i>	A	Mi	1	1	1	1
24	Mergo	<i>Mergus serratus</i>	A	?	0	0	0	0
25	Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	T	R	1	1	1	0

26	Aura	<i>Cathartes aura</i>	T	R	1	1	1	1
27	Gavilan sabanero	<i>Circus cyaneus</i>	T	Mi	1	1	1	1
28	Halcon cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	T	R	1	1	1	1
29	Aguililla	<i>Buteo swainsoni</i>	T	R	0	0	0	0
30	Merlin	<i>Falco columbarius</i>	T	?	1	1	1	1
31	Cernicalo	<i>Falco sparverius</i>	T	mi-mv	1	1	1	1
32	Aguila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	A	R	1	1	1	1
33	Codorniz	<i>Callipepla gambelii</i>	T	R	1	1	1	1
34	Ibis	<i>Plegadis chihi</i>	A	?	0	0	0	0
35	Garza azul	<i>Ardea Herodias</i>	A	R	1	1	1	1
36	Garcita verde	<i>Butorides striatus</i>	A	R	0	0	1	1
37	Garza común	<i>Casmerodius albus</i>	A	R	0	0	0	0
38	Garza dedos dorados	<i>Egretta thula</i>	A	Mi	1	1	1	1
39	Garcita ganadera	<i>Bubulcos ibis</i>	A	?	0	0	0	0
40	Garza rojiza	<i>Egretta rufescens</i>	A	?	0	0	0	0
41	Garcita azul	<i>Egretta caerulea</i>	A	mi-mv	1	1	1	1
42	Garza nocturna	<i>Nycticorax nycticorax</i>	A	?	0	0	0	0
43	Grulla	<i>Grus Canadensis</i>	A	?	0	0	0	0
44	Polla de agua	<i>Gallinula chloropus</i>	A	Mi	0	0	0	0
45	Gallareta	<i>Fulica Americana</i>	A	R	1	1	1	1
46	Rascon de agua	<i>Rallus limicola</i>	A	Mi	0	0	0	0
47	Avoceta	<i>Recurvirostra Americana</i>	A	mi-mv	1	1	1	1
48	Ostrero	<i>Haemaopus palliatus</i>	A	R	1	1	1	1
49	Monjita	<i>Himantopus mexicanus</i>	A	Tp	1	1	1	1
50	Chorlete	<i>Tringa melanoleuca</i>	A	?	1	1	1	1
51	Alzacolia	<i>Actitis macularia</i>	A	Mi	1	1	0	0
52	Chorlete común	<i>Arenaria interpres</i>	A	?	0	0	0	0
53	Chichicuilote blanco	<i>Calidris alba</i>	A	Mi	0	0	0	0
54	Chorlo rojo	<i>Calidris alpina</i>	A	?	0	0	0	0
55	Chichicuilote occidental	<i>Calidris mauri</i>	A	Mi	0	0	0	0
56	Chichicuilote mínimo	<i>Calidris minutilla</i>	A	Mi	1	1	1	1

57	Zarapico semipalmeado	<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	A	Mi	1	1	1	1
58	Chorlo gris	<i>Pluvialis squatarola</i>	A	?	0	0	0	0
59	Chorlito	<i>Charadrius vociferous</i>	A	mi-mv	1	1	1	1
60	Chichicuilo tepiquigruoso	<i>Charadrius semipalmatus</i>	A	R	0	0	0	0
61	Chorlito llanero	<i>Charadrius montanus</i>	A	?	0	1	1	1
62	Agachona gris	<i>Limnodromus griseus</i>	A	Mi	1	1	1	1
63	Agachona real	<i>Limosa fedoa</i>	A	Mi	0	0	0	0
64	Zapapico	<i>Numenius americanus</i>	A	Mi	1	1	1	1
65	Chorlo real	<i>Numenius phaeopus</i>	A	Mi	1	1	1	1
66	Costurero	<i>Phalaropus tricolor</i>	A	mi-mv	1	1	1	0
67	Gaviota plateada	<i>Larus argentatus</i>	A	Tp	1	1	1	1
68	Gaviota	<i>Larus delawarensis</i>	A	Mi	0	1	1	1
69	Gaviota blanca	<i>Larus Philadelphia</i>	A	Mi	0	0	0	1
70	Golondrina marina	<i>Sterna antillarum</i>	A	Mv	1	1	1	1
71	Golondrina marina	<i>Sterna forsteri</i>	A	mi-mv	0	0	0	0
72	Gallito de mar	<i>Sterna elegans</i>	A	mi-mv	0	0	0	0
73	Charran	<i>Sterna nilotica</i>	A	?	0	0	0	0
74	Golondrina negra	<i>Chidonias niger</i>	A	Mi	0	0	0	0
75	Huilota común	<i>Zenaida macroura</i>	T	Tp	1	1	1	1
76	Paloma de alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	T	Tp	1	1	0	0
77	Correcaminos	<i>Geococcyx californianus</i>	T	R	1	1	1	1
78	Lechuza de campanario	<i>Tyto alba</i>	T	R	1	1	1	1
79	Buho comun	<i>Bubo virginianus</i>	T	R	0	0	0	0
80	Buho cornudo	<i>Asio otus</i>	T	Mv	0	0	0	0
81	Tecolotito llanero	<i>Speotyto cunicularia</i>	T	R	1	1	1	1
82	Tecolotillo	<i>Micrathene whitneyi</i>	T	Mv	0	0	0	0
83	Tapacamino halcon	<i>Chordeiles acutipennis</i>	T	R	1	1	1	1
84	Pan de agua	<i>Phalaenoptilus nuttalli</i>	T	R	0	1	1	0
85	Avioncito	<i>Aeronautes saxatalis</i>	T	Mv	0	0	0	0
86	Colibri	<i>Calypte costae</i>	T	Mi	0	0	0	0
87	Chupaflor rojo	<i>Selasphorus sasin</i>	T	mi-mv	0	0	0	0

88	Pesacador norteño	<i>Ceryle alcyon</i>	A	Mi	0	0	0	0
89	Carpintero de alas rojas	<i>Colaptes auratus</i>	T	?	0	0	0	0
90	Mosquero copeton	<i>Myiarchus cinerescens</i>	T	R	0	0	1	1
91	Mosquero pardo	<i>Tyrannus verticalis</i>	T	Tp	0	0	0	0
92	Madrugador chilero	<i>Tyrannus vociferans</i>	T	R	0	0	0	0
93	Mosquero negro	<i>Sayornis nigricans</i>	T	Tp	0	0	0	0
94	Chipe	<i>Dendroica coronate</i>	T	?	0	0	0	0
95	Tangara	<i>Piranga ludoviciana</i>	T	?	0	0	0	0
96	Alondra cornuda	<i>Eremophila alpestris</i>	T	Mi	0	0	0	0
97	Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	T	mv-tp	0	0	1	1
98	Golondrina riparia	<i>Riparia riparia</i>	T	mi-mv	0	0	0	0
99	Golondrina verde	<i>Tachycineta thalassina</i>	T	?	0	0	0	0
100	Cuervo	<i>Corvus corax</i>	T	R	1	1	1	1
101	Chipe	<i>Vermivora celata</i>	T	?	1	1	1	1
102	Matraca	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	T	R	0	0	0	0
103	Troglodita	<i>Salpincte obsoletus</i>	T	R	0	0	0	0
104	Cenzontle	<i>Mimus polyglotus</i>	T	R	1	1	1	1
105	Cuitlacoche	<i>Toxostoma maleconteri</i>	T	R	0	0	1	1
106	Cuitlacoche común	<i>Toxostoma curvirostre</i>	T	R	0	0	0	0
107	Verdugo Americano	<i>Lanius ludovicianus</i>	T	Tp	1	1	1	1
108	Tortilla con chile	<i>Sturnella neglecta</i>	T	Mi	1	1	1	1
109	Tordo charretero	<i>Agelaius phoeniceus</i>	T	Mi	0	0	0	0
110	Tordo cabezaamarilla	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	T	Mi	1	0	0	0
111	Tordo	<i>Molothrus ater</i>	T	?	0	0	0	0
112	Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	T	R	1	1	1	1
113	Gorrión cantor	<i>Melospiza melodi</i>	T	?	1	1	1	1
114	Gorrión doméstico	<i>Passer domesticus</i>	T	R	1	1	1	1

Categoría: A= acuática T= terrestre

Estacionalidad: r) residentes; mv) migratorias de verano; mi) migratorias de invierno td) transitorias o de paso ?) Registros recientes

Especies de mamíferos que pueden presentarse en el área del proyecto

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM 059
CARNIVORA	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	
LAGOMORPHA	Leporidae	<i>Lepus alleni</i>	Liebre torda, L. antílope	
		<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	
		<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	
QUIROPTERA	Molossidae	<i>Nyctinomops femorosaccus</i>	Murciélago cola libre con bolsa	
		<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago cola libre brasileño	
		<i>Macrotus californicus</i>	Murciélago orejón californiano	
	<u>Vespertilionidae</u>	<i>Antrozous pallidus</i>	Murciélago pálido	
		<i>Corynorhinus townsendii</i>	Murciélago orejón de Townsend	
		<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano	
		<i>Lasiurus blossevillii</i>	Murciélago rojo del desierto	
		<i>Lasiurus cinereus (Aeorestes cinereus)</i>	Murciélago gris o ceniciento	
		<i>Lasiurus xanthinus (Dasyptherus xanthinus)</i>	Murciélago amarillo de La Laguna	
		<i>Myotis californicus</i>	Myotis californiano	
		<i>Myotis yumanensis</i>	Myotis de Yuma	
		<i>Pipistrellus hesperus (Parastrellus hesperus)</i>	Pipistrello del Oeste Americano	
RODENTIA	Geomidae	<i>Thomomys bottae</i>	Tuza norteña	
		<i>Chaetodipus penicillatus</i>	Rata de abazones del desierto	
		<i>Dipodomys deserti</i>	Rata canguro de Sonora	
		<i>Perognathus longimembris</i>	Rata de abazones menor	
	Muridae	<i>Neotoma albigula</i>	Rata magueyera	
		<i>Onychomys torridus</i>	Ratón alacranero del sur	
		<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de cactus	
		<i>Peromyscus merriami</i>	Rata de campo	
	Sciuridae	<i>Ammospermophilus harrisi</i>	Ardilla antílope de Sonora	
		<i>Spermophilus tereticaudus (Xerospermophilus tereticaudus)</i>	Ardillón cola redonda	
		<i>Spermophilus variegatus (Otospermophilus variegatus)</i>	Ardillón de las rocas	

Es importante mencionar que durante el tiempo de trabajo de campo en el Sistema Ambiental y predio, no se avistaron organismos de los grupos de anfibios ni reptiles; en cuanto al grupo de las aves, esporádicamente se avistaron ejemplares de correcaminos (*Geococcyx californianus*), centzontle nortño (*Mimus polyglottos*), y excretas de codorniz de Gambel (*Lophortyx gambelii*); en lo que respecta a los mamíferos, se avistaron solo dos ejemplares de liebre torda (*Lepus alleni*), así como excretas de individuos de esta misma especie, de conejo del desierto (*Sylvilagus audubonii*) y de ejemplares de especies de ratón de las cuales no fue posible definir la especie. La baja presencia de fauna silvestre en el predio y Sistema Ambiental, seguramente es debido a que por un costado del área del proyecto existe un camino por donde circulan con mucha frecuencia camiones que transportan materiales de la construcción, así como vehículos de todo tipo que son operados por turistas, entre otros vehículos de combustión interna que ahuyentan a la fauna silvestre del lugar.

Información taxonómica e imágenes de las especies faunísticas del área del proyecto y Sistema Ambiental.

A manera de un catálogo informativo complementario, a continuación se muestran algunas de las aves observadas en los recorridos de campo.



Ejemplares de chorlito, de la familia Scolopacidae



Ejemplares de aves acuáticas migratorias en el Estero de la Pinta



Geococcyx californianus



Callipepla gambelii



Mimus polyglottos

Mamíferos



Lepus alleni



Sylvilagus audubonii

A manera de conclusión, el hábitat del predio con una cobertura vegetal del 4.7% y una mínima biodiversidad de especies de flora, no es un hábitat propicio para la fauna silvestre y el proyecto no pondrá en peligro, la afectación de una zona importante de refugio o protección de fauna silvestre, las únicas áreas de verdadera importancia para los procesos biológicos de anfibios y aves, son los esteros Morua y La Pinta, en los cuales no se observaron obras o infraestructura que pudieran poner en riesgo a la fauna silvestre.

IV. 3.1.3 Medio socioeconómico

La población total en el Municipio de Puerto Peñasco, de acuerdo al Anuario estadístico y geográfico de Sonora 2017, asciende a 62,1477 habitantes, con el 50.9% de hombres y 49.1% de mujeres, concentrándose el 98.9% de esta población en la cabecera municipal.

Su economía se sustenta, en orden de importancia según su aportación a la producción bruta total del municipio, en el comercio al por menor con el 21.3 por ciento de dicha producción bruta total, luego le siguen los servicios de alojamiento temporal y de alimentos y bebidas, es decir el turismo y los servicios relacionados con el mismo, que aportan el 18.2, así como la industria manufacturera con el 12.3, la construcción con el 10.8, la pesca y acuacultura con el 8.1, los servicios financieros y de seguros con el 7.8 y el restante 21.5 por ciento lo aportan los demás sectores productivos de la economía municipal, mismas que en conjunto suman un total de 2 mil 833 las unidades económicas que ocupan a 13 mil 13 personas, esto según estimaciones y cifras disponibles para el año 2013.

Dicha ocupación total, entre el 2009 y el año antes mencionado, decreció a una tasa media anual de menos 2.6 por ciento, situación que se debió a que las principales actividades se contrajeron. Ello se debió, en el caso del turismo, a la crisis inmobiliaria que se presentó en Estados Unidos a partir del año 2007, que después se generalizó al sistema financiero, la cual tuvo un alto impacto negativo en el municipio de Puerto Peñasco al contraerse significativamente el otorgamiento de créditos por parte de la banca comercial de aquél país para la adquisición de bienes inmobiliarios por ciudadanos estadounidenses, incluyendo aquellos que deciden adquirir estos bienes en México y particularmente en el municipio para radicar temporal o permanentemente en territorio nacional, efectos que aún perduran en Puerto Peñasco y se reflejan principalmente en la paralización de las grandes inversiones que, desde la década pasada y aun antes, se venían realizando para incrementar la oferta de hospedaje y, con ellas, el número de empleos, aunque la actividad muestra signos de recuperación en los últimos tres años con el incremento de la afluencia turística.

La pesca, cuya explotación más importante es hoy la merluza y el camarón, en ese orden, y otrora fuera la principal actividad económica del municipio, pasó a un segundo plano desde varios años atrás hasta llegar a situarse en la actualidad como la quinta actividad por su aportación a la producción bruta total de Puerto Peñasco, situación que es producto de la falta de un mayor dinamismo e incluso del decaimiento de su producción total, como sucedió entre 2014 y 2015 al decrecer ésta en menos 17 por ciento, comportamiento negativo en el cual

influyeron las caídas del 17 y 40 por ciento de la producción de dichas especies, respectivamente.

Por su parte, las actividades industriales, comerciales y de servicios se vieron impactadas negativamente por su estrecha vinculación que guardan con las actividades turística y pesquera, como es la reparación de embarcaciones pesqueras y la provisión de insumos y avituallamiento para su operación, en el caso de las primeras y las segundas, y la prestación de diversos servicios relacionados con el turismo, en el caso de los terceros, cuya valor bruto de la producción en algunas ramas específicas se ha reducido considerablemente ante el cierre de un número significativos de establecimientos, con el consecuente cierre de fuentes de empleo.

En lo social, el sector educativo atiende a un total de 17 mil 307 alumnos, ello según cifras de inscripciones del ciclo escolar 202-2016 en los diferentes niveles desde preescolar hasta superior, siendo el grado promedio de escolaridad mayor de 9.04 años de las personas de 15 años y el 2.7 por ciento de este grupo de población es analfabeta, en tanto que la reparación de escuelas y la construcción de más aulas para atender el incremento de la demanda, así como la calidad de la educación son las demandas más sentidas de la población en este sector.

En salud, un total de 61 mil 80 habitantes, que representan el 96.2 por ciento de la población municipal, son usuarios de los servicios médicos de las instituciones del sector público, esto según datos disponibles para el año 2015, encontrándose entre los problemas más recurrentes de este de este sector la falta de calidad en los servicios médicos sobre todo en las instituciones de seguridad social, además de que es muy evidente que estas no cuentan con el cuadro completo de medicamentos que se requiere para combatir las enfermedades, como las infecciones respiratorias y urinarias, la obesidad, la hipertensión arterial y la diabetes mellitus, que son algunas de las de mayor incidencia en el municipio.

En vivienda, se estima que existen en el municipio un total de 17 mil 79 unidades con un índice de hacinamiento de 3.8 habitantes por vivienda, siendo de este total 10.8 por ciento de uso temporal.

De los servicios básicos para la vivienda, existe un alto déficit en agua potable el cual se estima que asciende a 10 por ciento, en alcantarillado sanitario es aún más alto ya que alcanza el 15 por ciento, mientras que en electrificación es únicamente de 5 por ciento.

En tanto, de los servicios públicos que el municipio presta a la comunidad, en alumbrado público, su déficit es más alto que el de electrificación alcanzando un 40 por ciento, además de que es necesario llevar a cabo un amplio programa de reposición y rehabilitación de lámparas que han sido dañadas por el vandalismo.

El servicio de limpia de calles pavimentadas se presta eventualmente en forma manual, mientras que la recolección de basura cubre casi la totalidad de la ciudad en forma regular, misma en la que existen muchos basureros clandestinos y prácticamente el cien por ciento de los lotes baldíos se encuentran sucios con maleza y basura, amén de que al relleno sanitario le queda poco tiempo de vida útil habida cuenta que está saturado al 90 por ciento de su capacidad.

De los tres panteones con que cuenta el municipio, es notoria la falta de instalaciones en el panteón número tres ubicado en la colonia San Rafael, como son infraestructura hidráulica y barda perimetral, entre otras, además de que a todos se les da servicios de limpieza sólo dos veces al año.

El déficit en calles pavimentadas es muy alto alcanzando un 82 por ciento, esto además de que el 60 por ciento de las calles pavimentadas requiere su rehabilitación. La falta de más espacios públicos para el solaz de la población, de los cuales se cuenta con sólo 21, entre plazas, parques y jardines, es también una demanda muy sentida. Por otra parte, la falta de un mayor número de instalaciones deportivas limita seriamente los esfuerzos que se realizan para promover la formación integral de los jóvenes con la práctica de un deporte, además de que las instalaciones existentes, que ascienden a un total de 7, que incluye la unidad deportiva, el gimnasio municipal, el estadio de béisbol y otras, muchas de ellas requieren obras de mejoramiento o rehabilitación.

En seguridad pública, la falta de equipo como patrullas y de rehabilitación de las casetas de vigilancia que se ubican en las colonias, son dos serias limitantes para ampliar la cobertura del servicio y disminuir con ello la incidencia de delitos e infracciones al bando de policía, los cuales se incrementaron en 53 por ciento entre los años 2012 y 2014 en el caso del delito de daños en propiedad ajena, en tanto que las infracciones al bando de policía lo hicieron al 7.2 por ciento entre 2014 y 2015.

Para financiar tanto los servicios como las obras públicas que se emprenden por el municipio para mejorar el bienestar de la comunidad, en 2015, se estima que se captaron ingresos totales por el orden de 684 millones 434 mil pesos, de los

cuales 41 por ciento fueron ingresos propios y 59 por ciento participaciones y aportaciones federales y estatales, lo que se traduce que en ese año hubo mayor dependencia de la hacienda municipal de los ingresos que aportan a Puerto Peñasco esos niveles de gobierno. De estos ingresos, el 33.6 por ciento se ejerció en gasto corriente, el 63.9 por ciento en gasto de capital y el 2.5 por ciento restante se destinó a deuda pública, debiéndose la proporción más alta del segundo a que se realizaron más inversiones en obras públicas de las previstas por aportaciones y transferencias federales, lo que confirma la alta dependencia financiera que tiene el municipio de ese nivel de gobierno.

Se hace la presente descripción a nivel municipal, dado que el predio y por ende su Área de Influencia y Sistema Ambiental no cuenta con información suficiente sobre datos estadísticos socioeconómicos suficientes, sin embargo es muy importante mencionar que en el sistema ambiental descrito no habitan comunidades indígenas de acuerdo a la base de datos aportada por la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI).

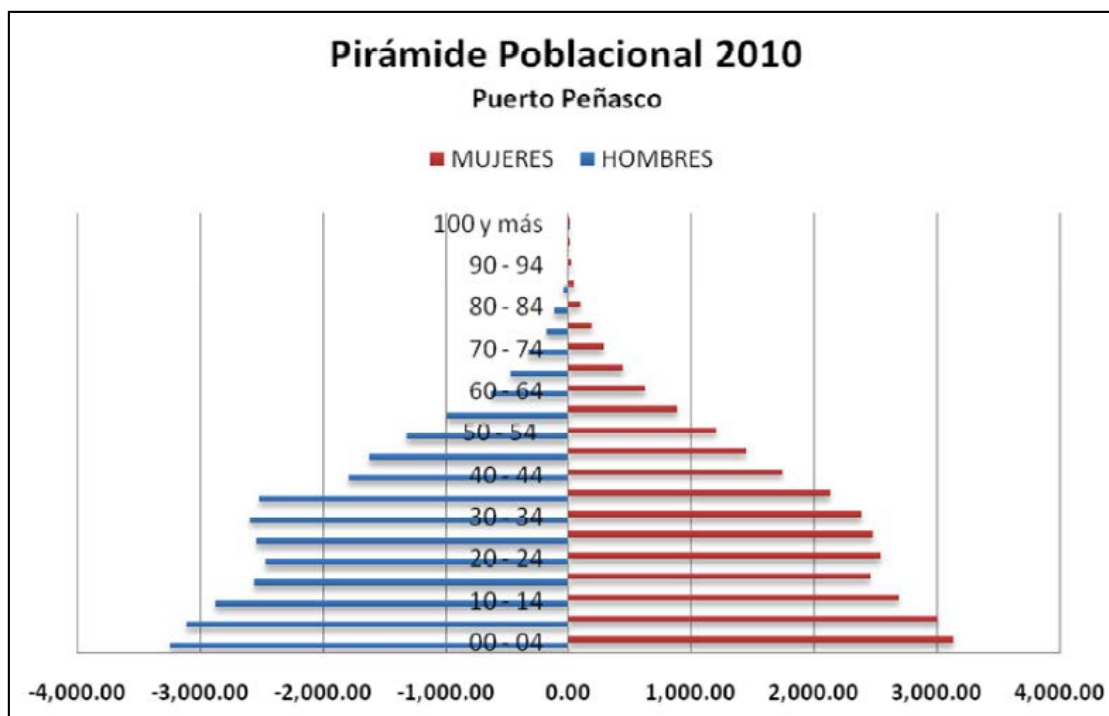
Demografía

Para el año 2010, la población que habitaba el municipio de puerto peñasco era de 57,342 personas, de los cuales 27,882 eran mujeres y 29,460 hombres, lo cual se traduce en 48.62% y 51.38% de la población respectivamente, todos ellos distribuidas en 93 localidades una superficie municipal total de 5,653 Km² representando así una densidad población de 10.1hab/Km².

Año	Población	Porcentaje de variación/año
1960	5,741	15.15%
1970	14,736	4.07%
1980	20,305	3.11%
1990	26,625	0.34%
1995	27,075	3.02%
2000	31,157	8.80%
2005	44,863	5.56%
2010	57,342	

Del total de la población presente en el municipio, el 31.6% son niños y adolescentes de 0 a 14 años de edad, el 8.8% jóvenes de entre 15 y 19 años, el 17.5% jóvenes entre 20 y 29 años de edad, el 38.2% son adultos entre 30 y 64 años de edad, mientras que el 3.9% de la población son adultos mayores de 65 años. El municipio cuenta con una tasa de

crecimiento anual del 6.02%, con una esperanza de vida de 77.4 años y una edad mediana de 25 años.



Pueblos originarios

En el municipio de Puerto peñasco, se encuentra un total de 934 personas hablantes de alguna lengua indígena, de los cuales 535 son hombres y 399 son mujeres, a su vez, un total de 9 personas en el municipio hablan alguna lengua indígena y no hablan español.

A pesar de que, la distribución original del pueblo tohono o'odham (otrora llamado papagos) no se extendía dentro del actual municipio de Puerto Peñasco, varios integrantes de dicho pueblo originario se encuentran viviendo en la ciudad capital

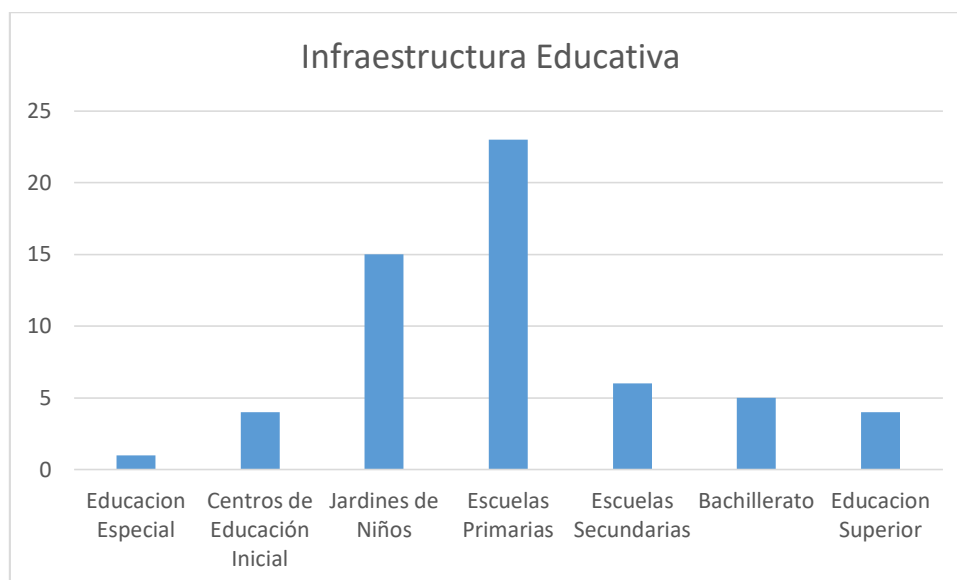
Educación

En el ciclo escolar 1997-1998 el Municipio contaba con 48 escuelas de los diferentes niveles educativos, atendiendo en ellas a 9,389 alumnos; al inicio del ciclo 2000-2001 contaba con 52 escuelas que atienden a 10,869 alumnos. Esto significa un incremento de 1,480 alumnos más atendidos.

Para el ciclo escolar 2000-2001 las escuelas oficiales de Educación Básicaatendían al 96% del total de alumnos inscritos en los niveles educativos iniciales, preescolares, primarios, secundarios y especiales.

El municipio cuenta con todos los niveles de educación básica, para el año 2015, en la capital municipal se tenían registradas: una escuela de educación especial de carácter público federal, cuatro centros de educación inicial (tres eran privados y uno particular), 15 jardines de niños (10 públicos y cinco privados), 23 escuelas primarias (20 públicas y 3 privadas) seis escuelas secundarias (cuatro públicas y dos privadas) cinco bachilleratos (dos públicos y tres privados) mientras que en materia de educación superior se cuenta con el Instituto Tecnológico Superior de Puerto Peñasco (ITSP), la Universidad

Tecnologica de Puerto Peñasco (UTPP), La Universidad del Desarrollo Profesional (UNIDEP) y la Universidad CEUNO.



Sector salud

En materia de salud, la cobertura para dicho rubro es regular, se presenta como problemática de la zona el hecho de que existe un deterioro en la infraestructura, estando presente el servicio de forma más fuerte en la cabecera municipal. La Secretaría de Salud proporciona servicios a una población abierta de aproximadamente 15,000 personas, para el año 2010, según datos del INEGI, el Instituto Mexicano del Seguro Social tenía registrados a 1,879 derechohabientes, el ISSSTE a 2,073, PEMEX con 342 derechohabientes, y 576 personas son atendidas mediante instituciones privadas

Economía

Dentro del proceso de participación económica del municipio, el 75.6% de los hombres se encuentran económicamente activos, mientras que solo el 37.9% de las mujeres lo están, para ambos grupos, el rango de edad que cuenta con mayor participación económica es el de 25 a 59 años, ya que el 94.1% de los hombres y el 48.7% de las mujeres en esta edad se encuentran activos.

El municipio en general cuenta con un nivel de marginación bajo, posicionándose en el lugar 65 dentro del estado, con un porcentaje de población en localidades marginadas del 0.3% en un total de 8 localidades, una de ellas presenta un nivel muy alto de marginación, representando el 2.78% del total municipal, mientras que dos de ellas presentan niveles altos, representando así el 5.56% del municipio.

La situación socioeconómica del municipio se desglosa de la siguiente manera, la población analfabeta mayor a 15 años son el 2.7%, la población sin primaria completa mayor a 15 años son el 14.48%, los ocupantes en viviendas sin drenaje son el 0.69%, los ocupantes en viviendas sin electricidad son el 4.98%, los ocupantes de viviendas sin agua potables representan el 2.16%, el porcentaje de ocupantes en viviendas con piso de tierra es del 4.73%, y la población que gana hasta 2 salarios mínimos en el municipio representa el 24.74%

Dentro del municipio de Puerto Peñasco aproximadamente unos 12 mil personas se encuentran en situación de pobreza extrema, se estima que 3 mil hogares no cuentan con ningún servicios básicos esto se cataloga de vital importancia en virtud de que el fenómeno de la pobreza se considera de manera multidimensional y por ende es complejo de solventar.

El indicador de hacinamiento, que es la relación que existe entre el los seres humanos y la ocupación de un determinado espacio, es de 3.6 habitantes por vivienda de las cuales, 4,456 presentan algún tipo de hacinamiento, siendo este el 41.36% de las viviendas particulares.

Uno de los atractivos turísticos naturales del municipio es la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar, Se ubica dentro de los municipios de Puerto Peñasco y General Plutarco Elías Calles e interrumpe en su parte oriental a la subprovincia Desierto de Altar. Ocupa una extensión de 1,556.61 km²; es un complejo volcánico con longitudes aproximadas de 50 km norte-sur y 37 km este-oeste, con sistemas de topoformas muy diferentes. Hay una dominancia absoluta de rocas volcánicas básicas, con abundancia de lavas basálticas, actualmente en la cabecera municipal, existe una red informal de guías, que por un pago de aproximadamente \$35 dólares U.S. por persona y por día, llevan grupos de 6 a 11 personas al Pinacate

La pesca y el turismo son las actividades económicas sobre las que se sustenta el desarrollo integral del Municipio. La pesca se lleva a cabo a través de 2 corporativos pesqueros de altura, 2 corporativos de pesca de bahía y 3 permisionarios. Se cuenta con un total de 121 embarcaciones, de las cuales 16 son embarcaciones mayores y 105 embarcaciones menores. Sus principales productos son el camarón y diversas especies de escamas.

Infraestructura Portuaria.

Un rompeolas con longitud de 238.0 metros y enrocamiento como material de construcción. Cuenta con un canal de acceso con longitud de 800 metros de ancho de plantilla 30 metros y una profundidad útil de 3.5 metros. Dársena tiene una extensión de 8.5 hectáreas y una profundidad útil de 4.0 metros. Los muelles tienen un total de 25 tramos de atraque para barcos camaroneros y uno para escameros suficientes para operar una flota de 6 escameros y 150 camaroneros. Dispone de los siguientes servicios: agua potable, drenaje, alcantarillado y teléfono.

Flota menor.

Dentro del municipio se llevan a cabo dos tipo de embarcaciones: las que poseen permiso de pesca, sea para escama o camarón y las que no poseen ningún tipo de permiso, conocidas como embarcaciones libres en el uso popular. En los poblados de Santa Clara y Peñasco, existen aproximadamente 570 embarcaciones menores con permiso de camarón y aproximadamente 590 embarcaciones con permisos de escama. Sin embargo, cada año se incrementa el esfuerzo por parte de nuevas embarcaciones, que cumplen con el registro de matrícula ante Capitanía de Puerto (SCT) pero no poseen permiso de pesca. Para el caso de la pesquería de camarón, esto ha llevado a la operación de un número de embarcaciones ilegales 50% superior al autorizado en la Reserva.

Flota mayor

La flota mayor o industrial registrada en Puerto de Peñasco trabaja en la Reserva se encuentra agrupada a sociedad cooperativa, conocida como Armadores Unidos de Puerto Peñasco, SA de CV., la cual incluye aproximadamente flotas industriales incluyen 114 barcos camaroneros o escameros. En Puerto Peñasco, las embarcaciones medianas o mayores para pesca deportiva suman 71.

Puerto peñasco es el municipio en donde se da el mayor de registros de volúmenes de captura y de importantes con respecto a la pesca y acuacultura de la región.

La actividad ganadera es baja, solo se cuentan con 3 predios ganaderos con un total de 207 cabezas de ganado repartidos entre 14 productores, esta región en particular no cuenta con los recurso naturales que permitan el crecimiento de dicha actividad.

La industria dentro del municipio, genera un total de 1,379 empleos, sienta el 18% de la población económicamente ocupada, posicionando así este mercado como el tercer lugar en importancia. Dicha actividad cuenta con 80 establecimientos, siendo el relacionado con la actividad pesquera el de mayor importancia.

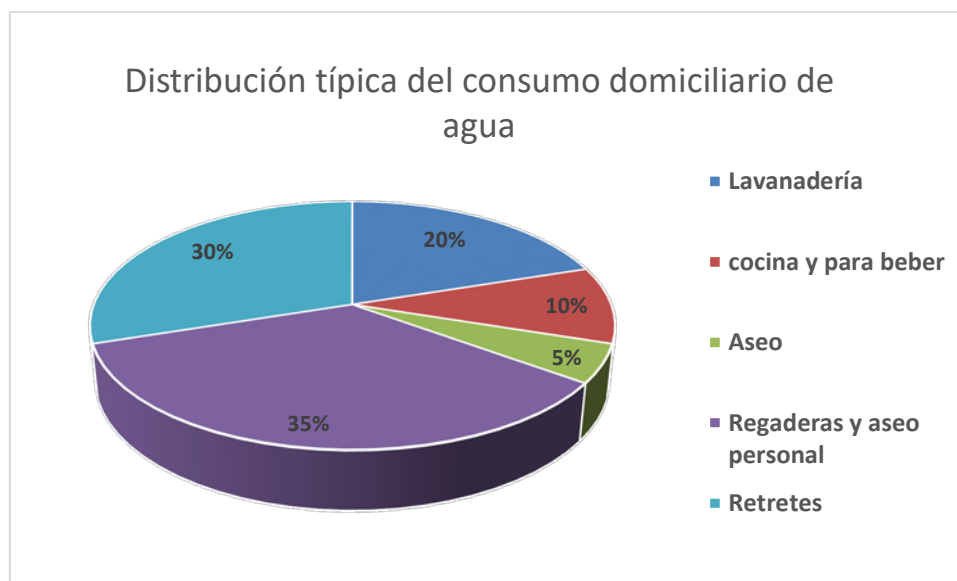
En contraparte, la actividad sector de mayor importancia dentro de la economía del municipio es la correspondiente a comercial y del sector servicios en su conjunto, dicha actividad genera 4,327 empleos representando el 57% de la población ocupada, con un total de 431 establecimientos dedicados a este rubro. Tanto la pesca como el turismo son las actividades que dan sustento económico al municipio, este último genera el 13% del valor agregado y concentra el 20% de la población.

De igual manera, el municipio cuenta con un aeropuerto y 17 oficinas postales.

Problemática del agua

La principal fuente de agua potable para la región es el agua subterránea, el sector agrario es el demandante de mayor cantidad de recursos, sin embargo el sector urbano y domiciliario es el de mayor dinamismo al ser constante la demanda de infraestructura e inversión. Dado que ambos sectores son fundamentales, es imposible reducir los recursos hídricos asignados a uno para trasladarlos al otro, por ende es conveniente explorar nuevas alternativas para abastecer el suministro.

El mayor uso que se le da al agua dentro del consumo domiciliario es el aseo personal y regaderas, siendo este el 35% del agua consumida, le siguen los retretes con el 30% del consumo total. A nivel nacional se estima que se suministran 324.5m³/s de agua de los cuales el 63.6% es de origen subterráneo; de la total del agua que se suministra, el 88.5% es considerada de buena calidad.



En términos de demanda de agua en la región, se estima que para oficinas es entre 40 y 50 litros /personas /día, para depósitos es de 0.50 litros/día/m², para comercios de 20 litros/día/m², mercados a razón de 15 litros/día/m², riego de jardines 2 litros/día/m², la demanda de agua para uso industrial puede variar en función del giro que se desarrolle, en todo caso se debe de justificar la cantidad de agua a utilizar. se estima que para el año 2040 la población en el municipio será de 480,533 personas con una demanda de agua por total de 191'900,701.7 litros diarios

Hidrológicamente la zona fue estudiada administrativamente desde 1973, las lluvias en la región son escasas por lo que poco ayudan a disminuir las altas temperaturas, la precipitación media anual es de 135 mm en la región mientras que Puerto Peñasco se encuentra en el orden de 93.7 mm con una evaporación potencial promedio de 2,172 mm/año.

La zona cuenta con un total de 209 pozos, y 108 norias, del total de los pozos, 90 están en calidad de inactivos, 84 en operación, de los cuales 12 son para uso doméstico, 6 para uso potable, 66 para riego y tres perforaciones listas para su operación; todo ello genera un volumen de extracción de 46.3 Hm³/años, con una salida subterránea de 15.9 Hm³/año y una recarga media total anual de 41.4 Hm³/año, dando como resultado que el acuífero Sonoyta-Puerto Peñasco se encuentre bajo presión de extracción al tener un déficit de - 68'657,117 m³ anuales volviéndolo una extracción no renovable.

Infraestructura y riesgo

El acceso principal al municipio por vía terrestre es mediante la carretera federal MEX-15 que conecta la localidad de Sonoyta con puerto peñasco, de igual forma la carretera Estatal SON-03

Las fallas geológicas presentes en el municipio de encuentran orientadas de noroeste a sureste, relacionadas con la elevación de la sierra prieta y la sierra pinta al este y al oeste del municipio respectivamente, a pesar de esto, las fallas presentes en el municipio no se encuentran activas, empero el peligro geológico se cataloga como con potencialidad de futura ocurrencia. La actividad sísmica de la región es causada por las placas convergentes Norteamericana y Del Pacífico, el movimiento producto de la presión

constante entre ambas placas genera sismos que no exceden los 6° Richter, preferentemente sobre la dirección de las fallas y en el área del Pinacate que por lo regular presentan baja actividad telúrica, sin embargo, dentro del área municipales existen zonas con probabilidad de ocurrencia de sismos mayores a 7°, dichas zonas se encuentran ubicadas hacia las zonas limítrofes municipales.

En virtud de que los sismos ocurridos en la zona no sobrepasan los 6° de magnitud la peligrosidad de tsunamis potenciales es medio-bajo con una baja probabilidad de ocurrencia, sin embargo, un fenómeno natural que podría ser sinónimo de riesgo en el municipio es el hecho de que la marea alta en la zona puede alcanzar hasta los 2 msnm provocando encallamiento de embarcaciones.

En la zona noroeste del municipio se encuentra ubicado el campo volcánico del Pinacate, atractivo turístico y natural de la región, el cual cuenta con una superficie aproximada de 3,000 Km² compartido con los municipios de San Luis Río Colorado y Plutarco Elías Calles, dicho sistema no presenta un riesgo para la región, esto dado a que la actividad volcánica es nula, no hay evidencias de microsismos, emisiones de fumarolas o agua caliente.

Hacia la zona costera, hay evidencia de procesos de hundimientos debidos al terreno arenoso y la concentración de humedad en el suelo no consolidado. Los registros ubican al fenómeno en la zona cercana a las playas, en la parte Suroeste (playa Las Lágrimas), en el Sur (playa Encanto y las Conchas) y al Sureste (no hay asentamientos humanos, ni construcciones hoteleras). Principalmente son zonas con altitudes que están al nivel del mar e inclusive por debajo. Éstas por ser zonas bajas, también están en peligro de inundación, debido a que en estas áreas se acumula el agua que escurre de las partes altas de las sierras, aunado a que las altas mareas de pleamar pueden agravar la situación, este tema se desarrollar más adelante en el apartado correspondiente.

Puerto Peñasco es una zona costera, con espacios de dunas con poca vegetación; con mínima zona arbórea, teniendo estas condiciones físicas y al no contar con muchas barreras para reducir la velocidad de las ráfagas de viento genera las tormentas de arena que dificultan la visibilidad de las personas. El 88% de los vientos que soplan en el municipio tienen componente sur. En particular desde el suroeste (55%) y sureste (33%), con frecuencias mensuales mayores al 70%. Es decir que la mayor parte de los meses el viento tiene presencia en el municipio. Pues no hay calmas significativas en prácticamente ningún mes del año. Estos vientos favorecen el transporte de suelo y la acumulación de arena en las carreteras de la región con una tasa de pérdida de suelo estimada de 45.5 ton/ha/año.

Entre los riesgos por fenómenos hidrometeorológicos, los cuales son naturales y de tipo atmosférico, hidrológico u oceanográfico, se encuentran varios agentes de riesgo, entre los ciclones tropicales, el 26% de los que entran al estado tienen un efecto sobre el municipio de Puerto Peñasco a manera de lluvias que podrían provocar inundaciones en las zonas urbanas. Por otra parte, las tormentas eléctricas son un fenómeno de riesgo bajo, en virtud de que este tipo de actividades son poco frecuentes en la región.

El fenómeno hidrometeorológico con mayor potencialidad de riesgo en el municipio es la sequía, la cual se define como la carencia de agua en el suelo a consecuencia de lluvias insuficientes, todo ello en periodos prolongados de tiempo, la cual puede catalogarse como: sequía meteorológica, sequía agrícola y sequía hidrológica. En la región de Sonora y en específico en el Municipio de Puerto Peñasco, por su localización geográfica se

presenta un porcentaje de 5 al 10% (bajo) y de 10 a 15% (moderado) de años secos y secos en extremo.

A pesar de que las lluvias son escasas en la región, Los parámetros de precipitación de Puerto Peñasco son bajos (88.1 mm), sin embargo, pueden presentarse lluvias extraordinarias que pueden llegar a causar daños en la zona de estudio. cuando estas superan la media anual, son de carácter torrencial podrían representar riesgo ante la población al generar inundaciones en las zonas urbanas, poniendo en riesgo a las población más vulnerable de la región.

IV. 3.1.4 Paisaje

El predio que queda inserto en el Sistema Ambiental, presenta una alta calidad ambiental en su playa, la cual escénicamente es portadora de un bonito paisaje, tal y como se ilustra en la siguiente fotografía;



Sin embargo su vegetación es muy escaza, lo cual no le ayuda como vegetación ornamental a un uso turístico, tal y como se ilustra en la siguiente foto:



En la parte baja de la duna, tenemos vegetación herbácea y sub arbustiva de tipo hidrófita y halófila, con una cobertura vegetal de 4.7%.



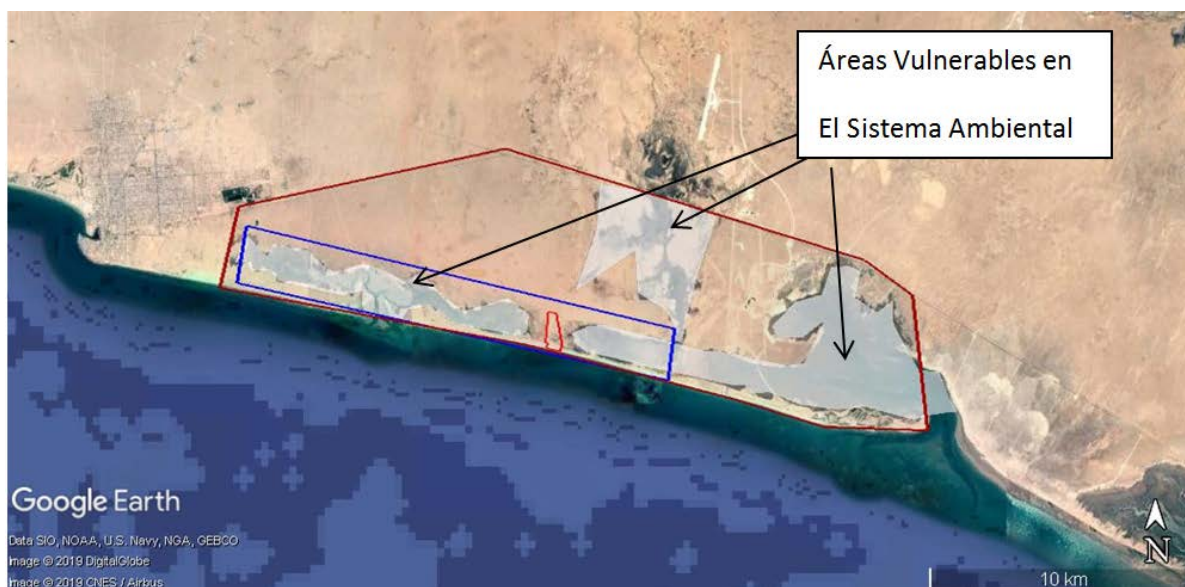
Por lo anterior consideramos que el proyecto en sí, no será un factor que deteriore al paisaje actual, por el contrario, el proyecto pretende hacerse de alto valor ambiental y paisajístico, que son los atributos de atracción turística, así mismo, como se ha planteado, tanto en las etapas de preparación del sitio y construcción se llevará a cabo un solo frente de trabajo , que permita la recolección de toda la basura y su disposición en las áreas que indique el municipio previo convenio con el H. Ayuntamiento de Puerto Peñasco ya que una obra limpia, amortigua los impactos al paisaje y al medio ambiente; ahora bien es preciso decir que los sitios con mayor atractivo paisajístico, lo constituyen los esteros Morua y La Pinta los cuales no serán afectados al igual que el resto del área del Sistema Ambiental y durante la operación, se realizará un programa de revegetación con especies nativas que le den al sitio una alta calidad escénica.

En relación a la **visibilidad**, es de alta calidad ya que como se muestra en una fotografía anterior, se identifica los primeros lomeríos que se interconectan con el área de la reserva del Pinacate.

El sitio del proyecto **no está catalogado como de alta fragilidad del paisaje**, sin embargo, en el Sistema Ambiental debemos recordar que existen dos esteros, el Morua y La Pinta, ambos cuerpos de agua están bajo la influencia del flujo y reflujo de las mareas y en estas áreas si son consideradas altamente frágiles si se realizan obras que puedan azolvar las bocas de entrada y salida de agua, o bien realizar actividades inadecuadas de estos Sistemas Ambientales.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

El Sistema Ambiental (en rojo) donde se ubica el proyecto, tiene tres áreas vulnerables a un deterioro ambiental ante fenómenos naturales extraordinarios, sin escapar las obras de protección que pudieran construirse sin realizar los estudios técnicos correspondientes para mitigar o cancelar daños a dichas áreas; nos estamos refiriendo concretamente al Estero Morua, estero La Pinta y antiguo cauce del río Sonoyta que por la poca frecuencia o periodo de retorno de grandes caudales de agua en su trayecto, se ha azolvado, provocando con ello la dispersión del agua a sitios imprevistos, tal como se señala en la siguiente figura.



Tan solo, en la época de tormentas tropicales y huracanes del año 2018, el área fue afectada por tres fenómenos meteorológicos extraordinarios que a continuación se señalan:

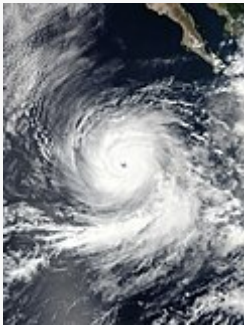
- Depresión tropical Diecinueve-E
- Huracan Rosa
- Huracán Sergio

Depresión tropical Diecinueve-E

Diecinueve-E	
DT Depresión tropical (EHSS)	
 	
Duración	<u>19-20 de septiembre</u>
Vientos máximos	55 <u>km/h</u> (35 <u>mph</u>) (durante 1 minuto)
Presión mínima	1002 <u>mbar</u> (<u>hPa</u> ; 29.59 <u>inHg</u>)
Daños	Desconocido aún
Fallecimientos	3 totales Ver lista [mostrar]
Áreas afectadas	<u>Península de Baja California</u> <u>Noroeste de México</u>

El 19 de septiembre, la **depresión tropical Diecinueve-E** se formó dentro de un valle invertido en el Golfo de California, con el Centro Nacional de Huracanes ha iniciando los avisos acerca de la sistema.²¹⁸ La tormenta arrojó grandes cantidades de lluvia sobre Baja California Sur y el noroeste de México cuando todavía estaba en alta mar. Sin embargo, la depresión duró poco, ya que la tormenta se disipó después de tocar tierra a principios del 20 de septiembre.

Huracán Rosa

Rosa	
Huracán Categoría 4 (EHSS)	
	
Duración	<u>25 de septiembre-2 de octubre</u>
Vientos máximos	230 <u>km/h</u> (145 <u>mph</u>) (durante 1 minuto)
Presión mínima	940 <u>mbar</u> (<u>hPa</u> ; 27.76 <u>inHg</u>)
Daños	Desconocido
Fallecimientos	13 totales
Áreas afectadas	<u>Islas de Revillaigedo</u> <u>Isla Clarión</u> <u>Península de Baja California</u> <u>Noroeste de México</u> <u>California</u> <u>Suroeste de Estados Unidos</u> <u>Arizona</u>

El huracán Rosa se originó en un área de clima perturbado que el Centro Nacional de Huracanes(NHC) pronosticó por primera vez el 19 de septiembre.

Rosa impulsó la emisión de avisos y advertencias de tormentas tropicales a lo largo de la costa de Baja California, así como varios avisos y avisos relacionados con inundaciones en

todo el suroeste de los Estados Unidos. La lluvia de Rosa afectó una gran área geográfica debido a los remanentes que se dividieron en el Golfo de California. Rosa causó inundaciones importantes en todo el noroeste de México, lo que causó la muerte de al menos 13 personas. Rosa también causó inundaciones repentinas en Arizona, con varias pulgadas de lluvia cayendo en las áreas. Además, la humedad de Rosa condujo a lluvias menos amenazadoras en todo el suroeste de los Estados Unidos.

Huracán Sergio

Sergio	
Huracán Categoría 4 (EHSS)	
 	
Duración	<u>29 de septiembre-12 de octubre</u>
Vientos máximos	220 <u>km/h</u> (140 <u>mph</u>) (durante 1 minuto)
Presión mínima	943 <u>mbar</u> (<u>hPa</u> ; 27.84 <u>inHg</u>)
Daños	Ninguno
Fallecimientos	Ninguno reportado
Áreas afectadas	<u>Península de Baja California</u> <u>Noroeste de México</u> <u>Suroeste de Estados Unidos</u> <u>Texas</u>

Sergio tocó tierra en el municipio de Mulegé de Baja California Sur como una tormenta tropical, con vientos de 45 mph (75 km/h). Poco después de las 18:00 UTC, Sergio tocó tierra en el estado de Sonora y se debilitó a una depresión tropical. antes de degenerar en un remanente a las 21:00 UTC. A principios del 13 de octubre, el remanente de Sergio se disipó sobre el noroeste de México.

Sin embargo existen otras variantes de vulnerabilidad que deben ser señaladas, como por ejemplo las especies de flora y fauna silvestres enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que por cierto en el área del predio del proyecto son inexistentes, así como en su zona de influencia, sin embargo en su sistema ambiental tenemos 3 especies de víboa de cascabel bajo el régimen de protección, una especie de ave que es el búho llano alejado a mas de 10 km. del área del proyecto, que deben buscarse los mecanismos de no afectación tal y como se propone en la identificación de los impactos ambientales y sus medidas de mitigación.

Deseamos manifestar que el proyecto fue cuidadosamente diseñado para no afectar áreas vulnerables ni a la flora y fauna silvestres que por cierto son de muy escasa presencia en dicho sitio, pero sus acciones de las cuatro etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento van enfocadas precisamente a no provocar daños ambientales y prevenir que esto suceda, tal y como se describe con amplitud en el manual de procedimientos ambientales que se anexa como un cumplimiento a lo ya señalado en este instrumento.

Los periodos de retorno de fenómenos meteorológicos extraordinarios, han ido cambiando con el cambio climático que se da a nivel global en la tierra, es por ello que como medida preventiva se recomienda a la dependencia oficial Federal, que controla las aguas superficiales y subterráneas (CONAGUA), se vaya previniendo desazolver el antiguo cauce del río Sonoyta y direccionarlo hacia los esteros donde anteriormente desembocaba, sabemos que es un trabajo arduo y costoso, pero debemos iniciar con la gestión de su restitución.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. Identificación de impactos.

El objetivo de la evaluación del impacto ambiental es asegurar que los problemas potenciales sean identificados y tratados en la fase inicial de la planificación y diseño del proyecto; en ese momento, alternativas deseables desde un punto de vista ambiental (sitios, tecnologías, etc.) pueden ser consideradas en forma realista, y los planes de implementación y operación pueden ser diseñados para responder a los problemas ambientales críticos para un máximo de efectividad de costos.

Para identificar y describir los impactos previstos para la ejecución del proyecto “Encantame Towers”, iniciaremos analizando las acciones que durante las distintas etapas del proyecto van a actuar sobre el medio, a continuación enlistamos y caracterizamos tales acciones generadoras de impacto, para posteriormente evaluarlas y finalmente proponer medidas preventivas, de mitigación o compensación de los impactos.

Actividades Generadoras de Impacto durante la Preparación del sitio

1. Desmante y despilme.

Componentes ambientales impactados: Medio abiótico y medio biótico.

Atributos ambientales impactados: Suelo y biota (flora y fauna).

Elementos que perturbarán, modificarán o afectarán a tales componentes:

Esta actividad es necesaria para la construcción de algunas obras del proyecto, principalmente la vialidad, los condominios verticales (9 torres), la infraestructura de agua potable, drenaje hidrosanitario y electrificación para la lotificación de las viviendas unifamiliares, además de las plantas de tratamiento de aguas residuales, planta desaladora por ósmosis inversa para obtener el agua potable que requiere el proyecto (pozos de extracción y pozos de agua de rechazo).

2. Uso de maquinaria y equipo.

Componentes ambientales impactados: Medio abiótico, biótico y socioeconómico.

Atributos ambientales impactados: Suelo, aire y económico.

Elementos que perturbarán, modificarán o afectarán a tales componentes:

La maquinaria pesada sin duda genera impactos sobre la atmósfera emitiendo partículas y ruido, también impacta al suelo sobre el que trabaja o transita, por otra parte, la utilización de esta maquinaria pesada representa una derrama económica pues son equipos costosos y también requieren de la contratación de mano de obra especializada.

3. Excavaciones.

Componentes ambientales impactados: Medio abiótico.

Atributos ambientales impactados: Suelo y atmósfera.

Elementos que perturbarán, modificarán o afectarán a tales componentes:

Durante los movimientos de tierra es el suelo el receptor directo de los impactos, mientras que la fauna se ve impactada de modo indirecto.

4. Almacenamiento de material y equipo.

Componentes ambientales impactados: Medio abiótico.

Atributos ambientales impactados: Suelo.

Elementos que perturbarán, modificarán o afectarán a tales componentes:

El material y equipo almacenado es susceptible de provocar derrames, por lo que debe prestarse especial cuidado en evitar estas situaciones y en acondicionar las áreas destinadas para estos fines.

Actividades Generadoras de Impacto durante la Etapa de Construcción**1. Transporte de materiales.**

Componentes ambientales impactados: Medio abiótico, medio biótico y socioeconómico.

Atributos ambientales impactados: Suelo, atmósfera, fauna y socioeconómico.

Elementos que perturbarán, modificarán o afectarán a tales componentes:

Esta actividad genera impactos sobre la atmósfera al dispersar partículas, sobre el suelo al compactarlo por el tránsito, impactos a la fauna al ahuyentarla y finalmente impactos benéficos al medio económico por la contratación de personal que representa.

2. Almacenamientos temporales.

Componentes ambientales impactados: Medio abiótico, paisaje.

Atributos ambientales impactados: Paisaje y suelo.

Elementos que perturbarán, modificarán o afectarán a tales componentes:

Además del impacto al paisaje por estas obras temporales, el suelo y el agua pueden recibir impactos indirectos por la posible dispersión y arrastre de los materiales almacenados.

3. Trazo y construcción de las vialidades e introducción de servicios (agua potable, drenaje hidrosanitario, electricidad).

Componentes ambientales impactados: Medio abiótico y medio biótico.

Atributos ambientales impactados: Suelo, atmósfera y fauna.

Elementos que perturbarán, modificarán o afectarán a tales componentes:

Este impacto representa la obra más grande del proyecto. Las

excavaciones impactan al suelo, el ruido a la atmósfera y también a la fauna.

4. Construcción de los condominios verticales, vivienda horizontal y obras exteriores

Componentes ambientales impactados: Medio abiótico y paisaje.

Atributos ambientales impactados: Paisaje, suelo.

Elementos que perturbarán, modificarán o afectarán a tales componentes:

Las construcciones en proceso afectarán temporalmente al paisaje, mientras el suelo se verá afectado en menor medida, principalmente por su ocupación con las obras constructivas.

Actividades Generadoras de Impacto durante la Operación y Mantenimiento

1. Abastecimiento y consumo de agua

Componentes ambientales impactados: Medio abiótico

Atributos ambientales impactados: Agua.

Elementos que perturbarán, modificarán o afectarán a tales componentes:

El agua es un recurso vital para el desarrollo de las actividades humanas, por lo que la operación del proyecto requerirá del aseguramiento y dotación del vital líquido.

2. Colonización y operación del proyecto turístico inmobiliario.

Componentes ambientales impactados: Medio abiótico, paisaje, medio socioeconómico.

Atributos ambientales impactados: Paisaje, suelo y socioeconómico.

Elementos que perturbarán, modificarán o afectarán a tales componentes:

El suelo se verá impactado por la ocupación del mismo con las obras del proyecto, mientras que el paisaje se verá favorecido (impacto de naturaleza benéfica) por la ejecución de una obra diseñada con gran calidad escénica y paisajística. El medio socioeconómico también se ve favorecido en esta etapa por la generación de empleos, derrama económica y desarrollo local que representa el proyecto.

3. Reforestación y restauración de áreas impactadas

Componentes ambientales impactados: Medio abiótico y medio biótico.

Atributos ambientales impactados: Suelo, flora y fauna.

Elementos que perturbarán, modificarán o afectarán a tales componentes:

Los impactos benéficos ocasionados por esta acción actúan sobre el suelo al reducir su índice de erosión, sobre la atmósfera al restituir la cobertura vegetal perdida y directamente sobre la biota, al brindar las especies reforestadas mayores fuentes de refugio y alimentación.

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

La metodología empleada para valorar los impactos ambientales que se generarán con la ejecución y operación del proyecto, se recurrió a Conesa (1997) cuya metodología considera doce criterios que al asignarles el valor correspondiente dentro de una matriz, se le aplica la fórmula de importancia (I) que contiene la siguiente tabla

CRITERIOS Y VALORACIÓN DE CONESA

NATURALEZA		INTENSIDAD (I)	
Impacto beneficioso	+	Baja 1	Media 2
Impacto perjudicial	-	Alta 4	Muy alta 8
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugas	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFEECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto (secundario)	1	Discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable de modo inmediato	1	$I = \pm [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

El valor de la importancia (I) del impacto ambiental nos sirve para determinar su escala de relevancia, según la tabla con la escala de impactos que se muestra a continuación.

ESCALA DE RELEVANCIA DE LOS IMPACTOS							
0 - 25	IRRELEVANTE	26 - 50	MODERADO	51 - 75	SEVERO	>75	CRITICO

Definiciones.- A continuación se presentan las definiciones de cada uno de los criterios aplicables.

Signo. Hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (I). Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa. El espacio de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que doce expresará una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Extensión (EX). Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su graduación, como impacto parcial (2) y extenso (4).

Momento (MO). El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo Plazo, con valor asignado (1).

Si concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas.

Persistencia (PE). Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Permanente asignándole un valor (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.

Reversibilidad (RV). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es a Medio Plazo (2) y si el efecto es Irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos períodos, son los mismos asignados en el parámetro anterior.

Sinergia (SI). Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

Acumulación (AC). Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF). Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor 1 en el caso de que el efecto sea secundario, valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR). La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Recuperabilidad (RV). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Importancia del Impacto (I). La importancia del impacto se obtiene utilizando la siguiente fórmula:

$$I = + [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

V.2. Caracterización de los impactos.

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentra entre 50 y 75, y críticos cuando el valor sea superior a 75. Las sumas totales de los valores de las acciones y factores involucrados en la matriz de importancia deben de tomarse como una valoración relativa, la cual es de importancia para comparar el impacto ambiental entre las diferentes etapas del proyecto así como también entre los factores ambientales involucrados de una manera cualitativa y no cuantitativa.

V.2.1. Indicadores de impacto

De acuerdo con Conesa F., V. V. (1997) el indicador que mide el grado de contaminación de un elemento ambiental, puede responder a una ecuación matemática (índice de calidad - IC -), al valor de la presencia de un contaminante concreto (número de especies por unidad de superficie, concentración, porcentaje, etc.), o a una estimación subjetiva (composición paisajística, sensaciones, etc.).

V.3. Valoración de los impactos.

El procedimiento que se siguió fue el de elaborar la matriz que propone **Conesa** para asignar un valor a la Importancia del impacto (I) para cada uno de los impactos previstos.

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS RELEVANTES DE CONESA

FUENTE DE CAMBIO	ATRIBUTOS AMBIENTALES IMPACTADOS	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO													
Desmonte y despalle	Suelo	-	2	2	2	4	4	1	1	4	4	4	34
	Flora	-	1	2	2	2	4	1	1	1	4	2	24
	Fauna	-	1	1	2	2	2	1	1	1	1	4	19
Uso de maquinaria y equipo	Suelo	-	1	1	2	2	2	2	1	4	2	2	22
	Atmósfera	-	1	1	2	2	1	1	1	4	1	2	19
	Económico	+	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	28
Excavaciones,	Suelo	-	2	2	4	4	4	2	4	4	4	4	40
	Atmósfera	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	20
Almacenamiento de material y equipo	Suelo	-	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	18
ETAPA: CONSTRUCCION													
Transporte de materiales	Suelo	-	1	1	2	2	2	2	1	4	1	2	21
	Atmósfera	-	1	1	2	2	2	2	1	4	1	1	20
	Fauna	-	1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	17
	Socioeconómico	+	1	2	2	2	2	2	1	4	2	1	23
Almacenamientos temporales	Paisaje	-	1	1	4	2	1	2	1	1	2	2	20
	Suelo	-	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	19
Construcción de las vialidades e instalación de servicios (agua potable, drenaje, electricidad)	Suelo	-	1	2	2	2	2	2	1	4	1	4	25
	Atmósfera	-	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	16
	Fauna	-	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	19
Construcción de condominios verticales, vivienda horizontal y obras exteriores	Paisaje	-	2	1	2	2	2	1	4	4	2	2	27
	Suelo	-	2	1	2	2	2	2	1	4	2	4	27

FUENTE DE CAMBIO	ATRIBUTOS AMBIENTALES IMPACTADOS	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO													
Operación de una planta de ósmosis inversa	Agua potable	+	4	1	1	4	2	2	1	4	4	1	33
Colonización y operación del proyecto	Paisaje	+	4	1	2	4	4	2	4	4	4	4	42
	Suelo	-	1	1	1	4	4	2	4	1	4	2	27
	Socioeconómico	+	2	2	2	4	4	2	4	4	4	2	36
Ajardinamiento, señalización y áreas exteriores	Suelo	+	1	1	4	4	2	2	1	1	2	2	23
	Flora	+	1	1	2	4	2	2	1	1	2	2	21
	Fauna	+	1	1	2	4	2	2	1	1	2	2	21

$$I = + [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

E S C A L A D E I M P A C T O S							
0 - 25	IRRELEVANTE	26 - 50	MODERADO	51 - 75	SEVERO	>75	CRITICO
Naturaleza benéfica							

A continuación se hace alusión de cada uno de las fuentes de cambio y de los atributos ambientales impactados, para concluir con la importancia que es una formula que pretende integrar holísticamente todo el conjunto de impactos al predio, lo cual nos determina la escala su escala de relevancia con los valores de irrelevante, moderado, severo, crítico.

Etapa de Preparación del Sitio

1. Desmante y despalme

- **Suelo:** El impacto al suelo está catalogado con una naturaleza negativa, una intensidad media, una extensión parcial, un momento a mediano plazo, una persistencia permanente, una reversibilidad irreversible, una sinergia simple, una acumulación simple, un efecto directo, una periodicidad continua, una recuperabilidad mitigable y un valor de Importancia del impacto con valor 34, dentro del rango de moderada (entre 26 y 50).
- **Flora:** La naturaleza de este impacto es negativa, su intensidad baja, extensión puntual, momento a mediano plazo, persistencia temporal, reversibilidad irreversible, sinergia simple, acumulación simple, efecto indirecto, periodicidad continuo, recuperabilidad a mediano plazo, importancia del impacto es 24, irrelevante por estar en la escala de 0-25.
- **Fauna:** La naturaleza del impacto es negativa, su intensidad baja, extensión puntual, momento a mediano plazo, persistencia temporal, reversibilidad a mediano plazo, sinergia simple, acumulación simple, efecto indirecto, periodicidad discontinuo, recuperabilidad mitigable, la importancia del impacto es 19, irrelevante por estar en la escala de 0-25.

2. Uso de maquinaria y equipo

- **Suelo:** La naturaleza del impacto es negativa, su intensidad baja, extensión puntual, momento a mediano plazo, persistencia temporal, reversibilidad a mediano plazo, sinergia sinérgico, acumulación simple, efecto directo, periodicidad periódico, recuperabilidad a mediano plazo, el valor de la importancia del impacto es 22, equivalente a irrelevante por estar en la escala de 0-25.
- **Atmósfera:** La naturaleza del impacto es negativa, su intensidad baja, extensión puntual, momento a mediano plazo, persistencia temporal, reversibilidad a corto plazo, sinergia simple, acumulación simple, efecto directo, periodicidad discontinuo, recuperabilidad a mediano plazo, el valor de la importancia del impacto es 19, esto es irrelevante por estar en la escala de 0-25.

- **Económico:** La naturaleza del impacto es benéfica, su intensidad media, extensión parcial, momento inmediato, persistencia temporal, reversibilidad a corto plazo, sinergia simple, acumulación simple, efecto directo, periodicidad continuo, recuperabilidad recuperable de modo inmediato, el valor de la importancia del impacto es 28, esto es impacto moderado, aunque es importante recalcar que **se trata de un impacto positivo**.

3. Excavaciones:

- **Suelo:** La naturaleza del impacto es negativa, su intensidad media, extensión parcial, momento inmediato, persistencia permanente, reversibilidad irreversible, sinérgico, acumulación acumulativo, efecto directo, periodicidad continuo, recuperabilidad mitigable, el valor de la importancia del impacto es de 40, esto es impacto moderado por estar dentro del rango de 26 a 50.
- **Atmósfera:** La naturaleza del impacto es negativa, su intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, persistencia fugaz, reversibilidad a corto plazo, sinérgico, acumulación simple, efecto directo, periodicidad discontinuo, recuperabilidad recuperable de modo inmediato, el valor de la importancia del impacto es 20, esto es impacto irrelevante, en la escala de 0 a 25.

4. Almacenamiento de material y equipo

- **Suelo:** La naturaleza del impacto es negativa, su intensidad baja, extensión puntual, momento a mediano plazo, persistencia temporal, reversibilidad a medio plazo, sinérgico, acumulación simple, efecto indirecto, periodicidad periódico, recuperabilidad recuperable de modo inmediato, el valor de la importancia del impacto es 18, esto es impacto irrelevante, en la escala de 0 a 25.

Etapa de Construcción del Sitio

1. Transporte de materiales

- **Suelo:** La naturaleza del impacto es negativa, su intensidad baja, extensión puntual, momento a mediano plazo, persistencia temporal, reversibilidad a medio plazo, sinérgico, acumulación simple, efecto directo, periodicidad discontinuo, recuperabilidad a mediano plazo, el valor de la importancia del impacto es 21, esto es impacto irrelevante, en la escala de 0 a 25.
- **Atmósfera:** La naturaleza del impacto es negativa, su intensidad baja, extensión puntual, momento a mediano plazo, persistencia temporal, reversibilidad a medio plazo, sinérgico, acumulación simple, efecto directo, periodicidad discontinuo, recuperabilidad de modo inmediato, el valor de la importancia del impacto es 20, esto es impacto irrelevante, en la escala de 0 a 25.
- **Fauna:** La naturaleza del impacto es negativa, su intensidad baja, extensión puntual, momento a mediano plazo, persistencia temporal, reversibilidad a medio plazo, sinergia simple, acumulación simple, efecto indirecto, periodicidad discontinuo, recuperabilidad a mediano plazo, el valor de la importancia del impacto es 17, esto es impacto irrelevante, en la escala de 0 a 25.
- **Socioeconómico:** La naturaleza del impacto es positiva, su intensidad baja, extensión parcial, momento a mediano plazo, persistencia temporal, reversibilidad a medio plazo, sinérgico, acumulación simple, efecto directo, periodicidad periódico, recuperabilidad de modo inmediato, el valor de la importancia del impacto es 23, esto es impacto irrelevante, en la escala de 0 a 25.

2. Almacenamientos temporales

- **Paisaje:** La naturaleza del impacto es negativa, su intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, persistencia temporal, reversibilidad a corto plazo, sinérgico, acumulación simple, efecto indirecto, periodicidad periódico, recuperabilidad a mediano plazo, el valor de la importancia del impacto es 20, esto es impacto irrelevante, en la escala de 0 a 25.

- **Suelo:** La naturaleza del impacto es negativa, su intensidad baja, extensión puntual, momento a mediano plazo, persistencia temporal, reversibilidad a corto plazo, sinérgico, acumulación simple, efecto indirecto, periodicidad periódico, recuperabilidad a mediano plazo, el valor de la importancia del impacto es 19, esto es impacto irrelevante, en la escala de 0 a 25.

3. Construcciones de vialidades e instalaciones de servicios (agua potable, drenaje, electricidad)

- **Suelo:** La naturaleza del impacto es negativa, su intensidad baja, extensión parcial, momento a mediano plazo, persistencia temporal, reversibilidad a corto plazo, sinérgico, acumulación simple, efecto directo, periodicidad discontinuo, recuperabilidad mitigable, el valor de la importancia del impacto es 25, esto es impacto irrelevante, dentro la escala de 0 a 25.
- **Atmósfera:** La naturaleza del impacto es negativa, su intensidad baja, extensión puntual, momento a mediano plazo, persistencia temporal, reversibilidad a corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto indirecto, periodicidad periódico, recuperabilidad es recuperable de modo inmediato, el valor de la importancia del impacto es 16, esto es impacto irrelevante, dentro la escala de 0 a 25.
- **Fauna:** La naturaleza del impacto es negativa, su intensidad baja, extensión puntual, momento a mediano plazo, persistencia temporal, reversibilidad a medio plazo, sinérgico, acumulación simple, efecto indirecto, de periodicidad periódico, recuperabilidad es recuperable a mediano plazo, el valor de la importancia del impacto es 19, esto es impacto irrelevante, dentro la escala de 0 a 25.

4. Construcción de condominios verticales, vivienda horizontal y obras exteriores

- **Paisaje:** La naturaleza del impacto es negativa, su intensidad media, extensión puntual, momento a mediano plazo, persistencia temporal, reversibilidad a medio plazo, sin sinergismo, acumulación acumulativo, efecto directo, de periodicidad periódico, recuperabilidad es recuperable a mediano plazo, el valor de la

importancia del impacto es 27, este impacto es moderado, dentro la escala de 26 a 50.

- **Suelo:** La naturaleza del impacto es negativa, su intensidad media, extensión puntual, momento a mediano plazo, persistencia temporal, reversibilidad a medio plazo, sinérgico, acumulación simple, efecto directo, de periodicidad periódico, recuperabilidad es mitigable, el valor de la importancia del impacto es 27, este impacto es moderado, dentro la escala de 26 a 50.

Etapas de Operación y Mantenimiento

1. Operación de una planta de ósmosis inversa

- **Agua potable:** La naturaleza del impacto es positiva, su intensidad alta, extensión puntual, momento a largo plazo, persistencia permanente, reversibilidad a medio plazo, sinérgico, acumulación simple, efecto directo, de periodicidad continuo, recuperabilidad de modo inmediato, el valor de la importancia del impacto es 33, este impacto es moderado (rango de 26 a 50), de naturaleza positiva.

2. Colonización y operación del proyecto

- **Paisaje:** La naturaleza del impacto es positiva, su intensidad alta, extensión puntual, momento a mediano plazo, persistencia permanente, irreversible, sinérgico, acumulativo, efecto directo, de periodicidad continuo, recuperabilidad mitigable, el valor de la importancia del impacto es 42, este impacto es moderado (rango de 26 a 50), de naturaleza positiva.
- **Suelo:** La naturaleza del impacto es negativa, su intensidad baja, extensión puntual, momento a largo plazo, persistencia permanente, irreversible, sinérgico, acumulativo, efecto indirecto, de periodicidad continuo, recuperabilidad a mediano plazo, el valor de la importancia del impacto es 27, este impacto es moderado (rango de 26 a 50).

- **Socioeconómico:** La naturaleza del impacto es positiva, su intensidad es media, extensión parcial, momento a mediano plazo, persistencia permanente, irreversible, sinérgico, acumulativo, efecto directo, de periodicidad continuo, recuperabilidad a mediano plazo, el valor de la importancia del impacto es 36, este impacto es moderado (rango de 26 a 50), de naturaleza positiva.

3. Ajardinamiento, señalización y áreas exteriores

- **Suelo:** La naturaleza del impacto es positiva, su intensidad es baja, extensión puntual, momento inmediato, persistencia permanente, reversibilidad a mediano plazo, sinérgico, acumulación simple, efecto indirecto, de periodicidad periódico, recuperabilidad a mediano plazo, el valor de la importancia del impacto es 23, este impacto es irrelevante (rango de 0 a 25), de naturaleza positiva.
- **Flora:** La naturaleza del impacto es positiva, su intensidad es baja, extensión puntual, momento a mediano plazo, persistencia permanente, reversibilidad a mediano plazo, sinérgico, acumulación simple, efecto indirecto, de periodicidad periódico, recuperabilidad a mediano plazo, el valor de la importancia del impacto es 21, este impacto es irrelevante (rango de 0 a 25), de naturaleza positiva.
- **Fauna:** La naturaleza del impacto es positiva, su intensidad es baja, extensión puntual, momento a mediano plazo, persistencia permanente, reversibilidad a mediano plazo, sinérgico, acumulación simple, efecto indirecto, de periodicidad periódico, recuperabilidad a mediano plazo, el valor de la importancia del impacto es 21, este impacto es irrelevante (rango de 0 a 25), de naturaleza positiva.

V.4 Conclusiones de los impactos ambientales detectados.

Se detectaron 27 impactos en las tres etapas del proyecto, de los cuales 8 son de naturaleza benéfica, mientras que 19 son de carácter negativo, en su mayor parte de Importancia irrelevante, pues solamente 5 de los impactos negativos recaen en el rango de Importancia moderada a los cuales se les aplicará las medidas preventivas, correctivas o compensatorias para su mitigación. Con respecto a los 8 impactos de naturaleza positiva, 4 son de Importancia irrelevante y 4 más de importancia moderada, estos no requieren ser mitigados por ser benéficos.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Previo a describir las medidas de mitigación y compensación para cada uno de los impactos detectados, nos adelantamos a mencionar que todas estas medidas, están previstas para mantener o mejorar la calidad de los servicios ambientales que brinda el sitio del proyecto. A continuación se enlistan los impactos detectados para las actividades realizadas en las distintas etapas del proyecto y en seguida se proponen medidas de mitigación y compensación.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Actividad Generadora de Impactos: Desmonte y despalde

- **Impacto al suelo:** Como cualquier obra que se desarrolla, existe una ocupación en el suelo que implica desde nivelaciones y obras que se describirán en la etapa de construcción, afortunadamente como señalamos en capítulos anteriores, la vegetación es escasa dejando el 95.3% del suelo desnudo, la medida que se pretende implementar es que conforme se vaya dando el avance de ocupación del suelo, en todas las áreas exteriores se aplicará un programa de reforestación o revegetación que impida los procesos erosivos en el suelo y se contribuya a aumentar la belleza escénica del sitio, se llevará una bitácora de los avances del proyecto, lo cual nos indicará el momento de aplicar el proyecto de reforestación, cuando la obra lo permita, para no ser destruido por los movimientos de maquinaria y personal. Es necesario aclarar que el tipo de suelo que existe donde se va a desarrollar la obra, es tal y como se describió en el capítulo correspondiente, prácticamente nulo en cuanto a nutrientes, por lo que no es rescatable ninguna capa de suelo orgánico y se trabajará en nivelación y compactación independientemente de las obras de excavación que se describirán más adelante; así mismo con el fin de evitar el fecalismo al aire libre, se colocarán las suficientes letrinas 1 por cada 15 empleados, tipo sanitario, dándole la empresa arrendadora el servicio correspondiente para que siempre estén en muy buen estado, será responsabilidad de la promotora, asegurarse que la empresa contratada cuente con todos los permisos y autorizaciones correspondientes para su operación.

- **Impacto a la flora:** Hemos mencionado en este documento, que la vegetación existente en el predio donde se va a desarrollar el proyecto Encántame Towers, es muy escasa y de muy baja cobertura vegetal y diversidad, ya que solamente se detectaron 7 especies dentro del predio y una cobertura vegetal del 4.7 %; nuestra medida de mitigación consiste en un intenso programa de reforestación y revegetación con especies de la región, con resistencia a este tipo de suelo y clima; para ello la promovente integrará un equipo capacitado que se denominará residencia ambiental encargado de todas las actividades ambientales y el manejo residual, nuestro compromiso es no dejar suelos desnudos sujetos a procesos erosivos. Es importante señalar que el Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') = 1.38. Los valores de H' varían de 1 a 5; aquellos ≥ 3 indican alta diversidad, por lo que se pretende como medida de mitigación, aumentar significativamente la biodiversidad con especies nativas de la región, hasta alcanzar un valor de $H' \geq 3$.
- **Impacto a la fauna:** Por el mismo concepto que se ha venido mencionando de la escasa vegetación en el sitio en su modalidad de cobertura y de índice de biodiversidad, la fauna silvestre es prácticamente nula en el sitio, excepto las aves marinas que se observan en los límites litorales del proyecto; estamos seguros que una vez que se aplique el programa de revegetación, la fauna silvestre encontrará sitios de reposo y alimentación que le permitan arraigarse dentro de la zona del proyecto.

Actividad Generadora de Impactos: Uso de maquinaria y equipo

- **Impacto al suelo:** Se buscará como primer etapa del proyecto, el trazo de las vialidades, con el fin de que la maquinaria no transite abiertamente por todo el predio, sino que única y exclusivamente sobre los sitios de rodamiento ya trazados que corresponden a las futuras vialidades del proyecto.
- **Impacto a atmósfera:** Una de las medidas de mitigación que se aplica comúnmente en el área desértica del Sistema Ambiental, es el riego con agua salobre o salada en las áreas de rodamiento, lo cual compactan al suelo y evitan el levantamiento de polvos a la atmósfera, además se utilizará únicamente maquinaria en buen estado con sus filtros para minimizar la emisión de partículas, gases y ruidos a la atmósfera.

- **Impacto a la economía:** Es un impacto positivo, porque contribuirá a disminuir el desempleo que actualmente cruza no solamente el Sistema Ambiental referido sino que el propio centro de población padece, lo anterior se debe a los súbitos cambios de los sectores primario secundario y terciario que se han presentado en Puerto Peñasco ya que hace un par de décadas su actividad principal era la pesca y por un auge en el sector turístico, la economía se terciarizó, la cual fue bruscamente detenida en el año 2007 por la crisis económica derivada de problemas hipotecarios en E.E.U.U. transitando mas adelante por una recesión que afectó buena parte del mundo; hoy nuevamente se ha retornado al turismo como un alto generador de divisas y Peñasco tiene los atributos necesarios para convertirse en un verdadero polo de atractivo turístico.

Actividad Generadora de Impactos: Excavaciones

- **Impacto al suelo:** Nos estamos refiriendo a una etapa previa de las cimentaciones y dichas excavaciones se pretenden realizar como parte de los estudios de mecánica de suelo en la vivienda vertical, para estar seguros de la profundidad donde se realizarán las excavaciones para las cimentaciones en la etapa de construcción, definitivamente trae consigo impactos negativos al suelo, sin embargo no se dejarán pozos abiertos sujetos a accidentes y el material del suelo sobrante se utilizará para nivelaciones del propio terreno.
- **Impacto a la atmósfera:** Son impactos moderados porque se realizarán sobre sitios puntuales, mitigando con tapiales perimetrales para evitar la dispersión de las partículas realizando riegos para su compactación.

Actividad Generadora de Impactos: Almacenamiento de material y equipo

- **Impacto al suelo:** Se buscarán sitios adecuados para la construcción de almacenes temporales para materiales y equipo afectando al suelo en forma puntual por la construcción y áreas de rodamiento, la medida de mitigación propuesta serán riegos constantes para evitar que la fuerza del viento y el propio rodamiento eleven partículas del suelo a la atmósfera, al término de su vida útil, los almacenes se dismantelarán y se restaurará el suelo a sus condiciones naturales, ya que el avance de obra dentro de las 62.49 hectáreas implicará la reubicación de dichos almacenes temporales.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Actividad Generadora de Impactos: transporte de materiales

- **Impacto al suelo:** Como ya lo mencionamos el área ya trazada para vialidades de interconexión, será constantemente regada con agua salobre y salada, con el fin de mejorar las condiciones de rodamiento y de este modo controlar debidamente el tránsito de maquinaria y transporte de carga y general, restringiendo las áreas de rodamiento únicamente a las futuras vialidades del proyecto.
- **Impacto a la atmósfera:** Como se ha mencionado, las áreas de rodamiento se trazarán desde la preparación del sitio y se compactarán con riegos para evitar la dispersión de partículas de suelo, además los transportes de material a granel deberán circular con la carga tapada con lonas.
- **Impacto a la fauna:** Este impacto se manifiesta en el ahuyentamiento de la fauna por el tránsito y ruido que provoca esta actividad, como medida de mitigación se exigirá el uso de silenciadores en los transportes de carga y maquinaria, también la restricción de horarios de trabajo, siendo únicamente diurnos y además se colocará señalización para moderar la velocidad del tránsito.
- **Impacto socioeconómico:** Es un impacto positivo y redundará a la creación de mayores empleos, que son muy necesarios por el déficit en la demanda de contrataciones para trabajos de este tipo.

Actividad Generadora de Impactos: Almacenamientos temporales

- **Impacto al paisaje:** Las obras de almacenaje o bodegas temporales se colocarán estratégicamente en sitios donde se minimice su afectación al paisaje, siendo muy cuidadosos del manejo de los materiales a almacenar, siempre conservando un sitio limpio y ordenado.
- **Impacto al suelo:** El almacén o bodega deberá separarse en dos secciones, uno para materiales inertes y otro para materiales que puedan contaminar al suelo como lo son los botes de pintura, solventes y

sustancias químicas en general, las cuales no deberán depositarse en el suelo desnudo, sino en tarimas prefabricadas con la capacidad de captar eventuales derrames y faciliten su limpieza. Estas estructuras en el desmantelamiento de la bodega temporal serán trasladadas a sitios más distantes conforme se vaya dando el avance de obra.

Actividad Generadora de Impactos: Construcción de las vialidades e instalación de servicios (agua potable, drenaje, electricidad).

- **Impacto al suelo:** Las vialidades resultan muy importantes ya que servirán para colocar las trincheras para las instalaciones de servicio (agua potable, drenaje, electricidad, etc) y como ya lo mencionamos, su trazo se realizó desde la etapa de preparación del sitio, ya en esta etapa el suelo será cubierto con concreto en el trazo correspondiente, y a pesar de ser de naturaleza del impacto negativo, es una obra indispensable para el proyecto y traerá como beneficios que el tránsito que se realice no provoque afectaciones a otros elementos como la atmósfera; debemos considerar que el sitio está catalogado como HI Hotelero Inmobiliario, con un Coeficiente de Ocupación de 0.6, sin embargo, todo el proyecto se ha diseñado para bajar este coeficiente a solo 0.4659, dando paso a mayores espacios para infraestructura de mitigación que más adelante se señala.
- **Impacto a la atmósfera:** Durante la construcción se generarán impactos que se consideran irrelevantes, ya que la estructura vial o ya inició su encarpetamiento o se encuentran compactadas para no generar emisiones de polvos, además como señalamos,. Toda la maquinaria, equipo y transporte deberán estar en perfecto estado de funcionamiento con sus filtros y silenciadores para mitigar ruidos y emisiones a la atmósfera.
- **Impacto a la fauna:** En esta actividad la fauna silvestre seguirá siendo precaria, ya que el mejoramiento de su hábitat se realizará hasta la etapa de operación y mantenimiento, sin embargo, previo a cualquier obra, la residencia ambiental realizará minuciosos recorridos para el rescate de eventuales ejemplares de lenta movilización que pudieran estar ocultos tras la escasa vegetación del sitio.

Actividad Generadora de Impactos: Construcción de condominios verticales, vivienda horizontal y obras exteriores

- **Impacto al paisaje:** En esta etapa es cuando mayor actividad se realizará por lo que los impactos generados sobrepasan a los irrelevantes y están considerados como moderados, en cada sitio donde se estén realizando los condominios verticales, deberán ser aislados con tapiales, no solamente para el paisaje sino para la propia seguridad de obreros y trabajadores que no estén designados a ese sitio y cuenten con los elementos de protección necesario, la medida de mitigación será llevar siempre una obra limpia, con constantes recolecciones de materiales de desecho generados por la obra y dispuestos en los sitios que nos designe la autoridad competente, debemos aclarar que esta actividad es reversible por lo que conllevará a un paisaje de alta calidad ambiental.
- **Impacto al suelo:** El suelo en esta etapa también se considera como impacto moderado ya que es la etapa donde mayor ocupación del suelo se realizará, sin embargo nuestro coeficiente de ocupación nos señala que existirán suficientes espacios para aplicar programas de manejo del suelo, como bien viene siendo la reforestación con especies nativas de la región, siendo muy importante señalar que durante toda la obra existirá un equipo denominado “Residencia ambiental” que vigilará estrictamente que el proyecto se apegue al marco normativo, al Manual de Procedimientos en materia ambiental que se anexa a esta MIA-P y a las condicionantes que se emanen del resolutivo correspondiente de la SEMARNAT.

ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO

Actividad Generadora de Impactos: Operación de una planta de ósmosis inversa

- **Impacto al agua potable:** Como es bien sabido, el agua es un recurso primordial en un área desértica, ya que existe un déficit superior a los 2,000 mm. entre la precipitación y la evaporación , es decir, la recarga de los acuíferos es muy baja, por lo que en las áreas donde existe agua subterránea cruda, está destinado para el Centro de Población de Puerto Peñasco, en tanto que el área hotelera requiere de una desaladora para obtener agua potable, esta acción se considera como positiva y el proyecto contempla y así fue autorizado en un resolutivo anterior la perforación de un pozo de 18 pulgadas y 130 m. de profundidad que permita identificar el aforo para la instalación de la planta de ósmosis inversa la cual tendrá necesariamente pozos de rechazo donde deposite el agua de rechazo a mayor concentración de sólidos totales disueltos (STD) y a la profundidad que determine el organismo operador que viene siendo la CONAGUA.

Actividad Generadora de Impactos: Colonización y operación del proyecto

- **Impacto al paisaje:** En esta etapa el paisaje se ha convertido en un sitio de alta calidad ambiental aumentando las bellezas escénicas naturales como es el caso de la zona marina de la cual se pedirá su concesión de ZOFEMAT, mismo que junto con el proyecto de reforestación aplicable convertirán a un suelo deteriorado a un sitio confortable de alta calidad paisajística. Es necesario volver a señalar que el proyecto dispondrá de una residencia ambiental donde se manejen todos los aspectos ambientales.
- **Impacto al suelo:** Este impacto se refiere a la ocupación permanente del suelo debido a las obras mismas del proyecto, se trata de un impacto residual, que no puede ser mitigado, pero sí compensado en el aspecto de sus recursos naturales y sobretodo, en el socioeconómico, cabe reiterar que existirá una Residencia Ambiental que aplique todas las medidas de mitigación, compensación, restauración y vigilancia ambiental de la operación.
- **Impacto a la socioeconomía:** Se estima que durante la operación cuando el complejo este totalmente terminado, se generará 3,262 empleos directos y más de 10,000 empleos indirectos, por lo que el proyecto alcanza niveles de relevancia en la economía local.

Actividad Generadora de Impactos: Ajardinamiento, señalización y áreas exteriores

- **Impacto al suelo:** Señalabamos que nuestro Coeficiente de Ocupación del Suelo $COS = 0.4659$ por lo que existe suficiente superficie para aplicar programas de bienestar al medioambiente , como es el caso de un ambicioso programa de reforestación con especies nativas, aumentando la biodiversidad que actualmente es muy baja en el sitio y su cobertura vegetal que también solo alcanza el 4.7% de la superficie total, este programa se llevará a cabo por conducto de la residencia ambiental; se evitará dejar suelos desnudos que puedan provocar fenómenos erosivos.
- **Impacto a la flora:** Como se ha venido repitiendo, la vegetación actual en el predio es verdaderamente escasa, ya que solamente se identificaron 7 especies de vegetación hidrófita, halófila y subarborescente con una cobertura de tan solo el 4.7%, el programa propuesto de reforestación subirá considerablemente todos los índices de calidad ambiental analizados para el sitio del proyecto lo cual repercutirá favorablemente a su área de influencia y al Sistema Ambiental aplicado a la presente MIA-P.
- **Impacto a la fauna:** Una vez que se aplique el programa de reforestación, el cual se irá realizando conforme se termine la primera etapa y posteriormente la segunda etapa del proyecto, lo que permitirá aumentar los índices de biodiversidad y cobertura vegetal redundando benéficamente sobre la fauna silvestre, que encontrará un sitio de resguardo y alimentación propicio para su colonización.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental

Se establecerá un programa de vigilancia ambiental basado en los siguientes:

- Programa de educación ambiental que se brindará a los habitantes, visitantes y trabajadores del desarrollo, con el fin de mejorar la relación entre el hombre y el medio ambiente, evitando la inadecuada disposición de basura, promoviendo la correcta disposición de los residuos sanitarios, así como la aplicación de los siguientes programas:
- Programa de reforestación con especies nativas durante la etapa de operación del proyecto.

- Programa de manejo que implica la conservación y protección de la fauna silvestre, incluyendo la reubicación de especies que por algún motivo requieren ser trasladadas a sitios dentro del mismo polígono, donde el hábitat les proporcione abrigo, alimentación y sitios propicios para su reproducción.
- Programa de manejo de residuos sólidos inertes que puedan ser separados para su reuso, reciclaje y disposición del sobrante en el relleno sanitario del municipio, reduciendo en forma considerable los volúmenes a verter.
- Programa de manejo de residuos peligrosos que implica el almacenaje temporal de residuos peligrosos provenientes de hidrocarburos utilizables tanto en vehículos, maquinaria, como equipo que utiliza este sistema de energéticos, así como recolección de baterías, acumuladores, solventes, envases de pinturas y de agroquímicos (provenientes del campo de golf) entre otros, en espera de que un centro de transferencia debidamente registrado ante SEMARNAT lo conduzca a su destino final.
- Programa de supervisión y mantenimiento de todas las instalaciones del proyecto para su correcto funcionamiento durante todo el año.
- Programa de contingencias contra incendios y fenómenos meteorológicos extraordinarios como tormentas y huracanes.

Con el fin de que la Residencia Ambiental tenga una guía permanente de aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental, se diseñó un manual de procedimientos en materia ambiental que se anexa a la presente MIA-P con los siguientes programas ampliamente descritos que facilite su aplicación, mismos que a continuación enunciamos y adjuntamos en el anexo documental:

- Manejo y control de residuos.
- Programa de emergencia ante fenómenos naturales e inducidos.
- Prevención de accidentes y seguridad.
- Educación ambiental y actividades ecológicas.
- Control de fauna nociva.
- Programa de mantenimiento preventivo.

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

Para llevar a cabo ésta actividad, la Promovente desde el inicio de la preparación del sitio, conformara un equipo dedicado únicamente a las actividades ambientales, y llevará el nombre de Residencia Ambiental, dicho grupo se irá aumentando conforme avance la construcción del proyecto, incluso con mayor fuerza en la etapa de operación y mantenimiento.

Se llevarán bitácoras diarias de las actividades realizadas, las cuales servirán para realizar los informes de cumplimiento de condicionantes y eventuales visitas de la PROFEPA.

La Residencia Ambiental, caminará de la mano, no solo con el área de construcción, sino que deberá estar informando a la Gerencia de Proyectos, de los avances alcanzados y en caso de detectar alguna irregularidad, deberá tener la suficiente autoridad para su corrección y en el eventual caso de no solventar las correcciones correspondientes, dar aviso a las más altas autoridades del proyecto, a fin de corregir alguna eventual falla en el área ambiental.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Tal y como se mencionó reiteradamente, en las 62.49 has sólo existen vestigios de vegetación hidrófita y halófila herbáceas y elementos subarbustivos de 7 especies con cobertura vegetal de 4.7%. La fauna silvestre es muy escasa, debido a la poca vegetación existente, dado que flora y fauna, están íntimamente relacionadas, ya que la vegetación le brinda a la fauna, sitios de resguardo y alimentación.

Se observa la constante visita de carros denominados areneros, que gustan llegar hasta la playa.

En ambos lados del área litoral, colindante con la ZOFEMAT se encuentran núcleos residenciales ya habitados.

La ubicación del predio entre los esteros Morua y La Pinta, le da al terreno un valor singular especial, aunque no existen vías directas para su acceso.

La playa colindante con la propiedad es de alta calidad.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Definitivamente el escenario con el proyecto planteado, beneficiará no solamente al paisaje y al sector socioeconómico, sino que también harán propicio, un proyecto de revegetación con especies nativas de la zona y darán oportunidades a la fauna silvestre, de encontrar lugares propicios para resguardo y alimentación.

El desarrollo planteado, conjuga la protección al medio ambiente, con el solaz esparcimiento, siempre pensando en la sustentabilidad del medio abiótico y biótico, sin ser una carga al erario municipal, por su manejo residual y dotación de servicios; el proyecto transformará un área en el abandono, con altas posibilidades de convertirlo en una belleza escénica, constituye un reto, sin olvidar, los altos beneficios que recaerán sobre el medio socioeconómico, apostando a levantar a Puerto Peñasco como un verdadero polo de atractivo turístico, cancelando un freno, que se dio hace más de una década y transformar al sitio en un verdadero centro de confort y bienestar, con alta calidad ambiental.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

Con las medidas de mitigación propuestas, se busca un escenario, no solamente de alta calidad paisajística y beneficio socioeconómico, sino un proyecto, donde se considere holísticamente sustentable, aplicando medidas de mitigación, compensación y restauración, donde la vigilancia ambiental, alcance un carácter no solamente obligatorio, sino un convencimiento de los promotores y usuarios de que la alta calidad ambiental, es el primer soporte de un turismo, selectivo desde su origen, lo cual no quiere interpretarse como selección, sino como ensamblaje a tener un sitio diferente, donde la residencia ambiental oriente, haga señalizaciones de la búsqueda deseada hacía un escenario diferente a muchos de los que han visitado; en síntesis, el escenario resultante con las medidas de mitigación redundará en una sustentabilidad donde se conjuga el confort, paisaje y calidad ambiental.

VII.4. Pronóstico ambiental.

Ante un predio deteriorado en su suelo, vegetación y fauna silvestre, surge un proyecto ambicioso ambientalmente, que rescate un predio en el abandono y convertirlo en un desarrollo turístico inmobiliario, bajo un esquema de comunidad planeada. Se han considerado todos los factores que lo mantienen en un perfil ambiental bajo, y se ha robustecido un plan integral, que lo convierta en un sitio sustentable, con altos beneficios al suelo, la flora, la fauna, el paisaje, lo socioeconómico pero con mayor énfasis en la educación ambiental. Es muy importante la creación de la Residencia Ambiental, no solamente como una inspectora del cumplimiento de términos y condicionantes y medidas de mitigación propuestas en la MIA-P; sino también como generadora de programas enfocados al medio ambiente y repetimos incansablemente, que la alta calidad ambiental, es el soporte principal de la actividad turística.

VII.5. Evaluación de alternativas.

El predio que nos ocupa. Es de propiedad privada; donde se ha diseñado cuidadosamente y planeada el uso sustentable y rehabilitación de espacios para la flora y fauna silvestre, sin olvidar al paisaje y la sustentabilidad; no existen sitios alternos para su instauración.

VII.3 Conclusiones

Tomar el reto de convertir un predio afectado con escasa vegetación y cobertura vegetal y convertirlo en un sitio de alta calidad ambiental aplicando programas de vigilancia, de prevención, señalados en el programa de vigilancia ambiental y en el manual de procedimientos en materia ambiental; esto garantiza no solamente la sustentabilidad que debería de tener si no se planeara su restauración. Estamos convencidos que su aplicación constituirá un reto para otros desarrollos.

En el medio socioeconómico se generarán miles de empleos directos e indirectos, pero sobre todo una residencia ambiental especializada que vigile, ofrezca alternativas y que genere programas ambientales que hagan del sitio un prototipo a seguir por otros inversionistas. Bajo un análisis integral del proyecto, no cabe la menor duda que es factible y beneficioso al medio ambiente.

Los efectos negativos de sus impactos, no pasarán de las fronteras del predio, ya que serán mitigados adecuadamente y se realizarán actividades tendientes al mejoramiento ambiental, siempre en la búsqueda de un sitio confortable y sustentable con su entorno.

En síntesis se concluye que el proyecto que se pretende instaurar en el predio, es factible no solamente bajo la normativa del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Peñasco, sino también desde el punto de vista ambiental.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Presentación de la información.

VIII.1.1 Cartografía.

Se anexan planos a escala adecuada del proyecto y dentro de la MIA-P planos de ubicación, de uso de suelo del INEGI, así como planos georeferenciados del Sistema Ambiental

VIII.1.2 Fotografías

Dentro de la MIA-P, se insertan fotografías de los recursos bióticos y abióticos del Sistema Ambiental y del predio, así mismo se incluye un anexo fotográfico.

VIII.2 Otros anexos

Se incluye un anexo documental, anexo fotográfico y anexo cartográfico.

VIII.2.1 Memorias

Se anexa un manual de procedimientos en materia ambiental

VIII.3 Glosario de términos

Arrecife: Banco formado en el mar por rocas, puntas de roca o políperos y llega casi a flor de agua.

Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

Batimetría: Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

Braza: Medida de longitud usada en la marina equivalente a 1.829 metros del sistema ingles, 1.624 metros del francés; y 1.671 metros del español.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Calado: Profundidad a la cual se sumerge el barco en el agua, marcada siempre en números en proa y popa del barco; el máximo calado permitido del buque esta indicado por la línea de máxima de inmersión.

Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Dársena: Parte interior y resguardada de un puerto, en donde las embarcaciones realizan operaciones de maniobrabilidad.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Draga: Barco provisto de maquinaria especial para extraer materiales sólidos de los fondos o lechos marinos, en los canales de los puertos, ríos y esteros a fin de mantener las profundidades adecuadas.

Dragado: Acción de ahondar y limpiar de fango y arena los puertos, esteros, lagunas costeras, ríos, canales.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Embarcación: Barco, nave, vehículo para la navegación por agua.

Escollera: Rompeolas, obra de resguardo en los puertos, hecha con rocas arrojadas sin orden al fondo del agua, para defender de la mar de fuera una cala, puerto o ensenada.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Espigón: Trozo de muelle que se deriva de otro principal para aumentar el abrigo de un puerto.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Marina turística: Es el conjunto de instalaciones marítimas y terrestres construidas para proporcionar abrigo y servicios a embarcaciones de recreo y deportivas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Muelle: Estructura edificada en la orilla del mar, de un estero o laguna costera, de un río o dentro de algún cuerpo de agua continental, para permitir el atraque de las embarcaciones y poder efectuar carga y descarga de mercancía o personas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Relleno: Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Zona de tiro: Área destinada al depósito del material dragado en el continente.

BIBLIOGRAFÍA

Anonymous. 1988. *Southwest Desert Wild Life*, Smith South Western, Inc.

Ayuntamiento Constitucional de Puerto Peñasco, 2016, Plan Municipal de Desarrollo 2016 – 2018

Ayuntamiento Constitucional de Puerto Peñasco, 2008, Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Peñasco. Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora.

Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora, 2008, Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Costa de Sonora.

B. Ortiz V. y C. Ortiz S. 1980, *Edafología*, Universidad Autónoma de Chapingo.

Beckvar, N. et al. *Keys the Shells of Bahía La Choya, Sonora México.* Department of Geosciences. University of Arizona. Tucson, Arizona. USA.

Blake, R.E. 1972, *Birds of México.* The University of Chicago Press. USA.

Burt W., Richard P. *A Field Guide to the Mammals of America North of México.* Houghton Mifflin Company, Boston.

Cedo News. 1996 *A Journal of the Upper Gulf of California & the Surrounding Sonora Desert. Vol.7 No. 2 and 3. Winter 1995 and Spring 1996.*

Comisión Nacional del Agua. CD_HIDRO. *Datos hidrométricos de México.*

Conant, R. and J.T. Collins. 1991. *Reptiles and Amphibians. Eastern/Central North America. Peterson Field Guides.* Houghton Mifflin Co. Boston. USA.

Consejo de Recursos Minerales, SEMIP. 1991. *Monografía Geológica Minera del Estado de Sonora.*

COTECOCA, 1986. *Tipos de Vegetación en el Estado de Sonora.* SARH.

Crossin, R., 1964. *Opisthobranchs of the P. Peñasco Area.* Univ. de Arizona.

Delgadillo, J., 1992. *Florística y Ecología del Norte de Baja California.* Universidad Autónoma de Baja California.

Duchaufour, 1976. *Atlas Ecológico de Los Suelos del Mundo.* Toray Masson.

Edwards E.P. 1972. *A Field Guide to the Mammals,* Boston.

Estudillo, L.R. y Hinojosa, A., 1988. *Catálogo de Plantas Medicinales Sonorenses* Universidad de Sonora.

FitzPatrick. 1984 *Suelos. de CECSA, México.*

Fonatur. 1993. *Estudio para el Ordenamiento Ecológico, Urbano y Turístico de Puerto Peñasco. Sonora.*

García E. 1976. *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen.* UNAM, Instituto de Geografía.

Gobierno del Estado de Sonora, 1993. *Programa para la Reactivación Económica de Puerto Peñasco.*

Gordon, S. 1964. *Distribution of the Pelyciopoda at P. Peñasco.* Univ. of Arizona.

H. Ayuntamiento de Puerto Peñasco, Sonora. 1992. *Monografía del Municipio de Puerto Peñasco, Son.* Dirección de Planeación del Desarrollo.

Hall J. 1964. *A Survey of the plankton of P. Peñasco.* Univ. of Arizona.

IMTA. *Extractor rápido de información climatológica Eric.* 1996.

INEGI. *Cartografía temática 1:250,000, Puerto Peñasco.*

INEGI. *Estudio hidrológico del Estado de Sonora.*

James, J. Z. and D. W. James, 1987. *A Checklist of Birds of The Puerto Peñasco Región.* Department of Life Sciences. University of Southern Colorado.

Kellogg A. 1964 *A Survey of the plankton of P. Peñasco.* Univ. of Arizona.

Kellogg K. 1964 *A Survey of the plankton of P. Peñasco.* Univ. of Arizona.

Kerstitch A. 1989. *Sea of Cortés Marines Invertebrates. A. Guide for the Pacific Coast, México to Ecuador.* Sea Challengers. Monterrey, California.

Liner, E. A. 1994. *Scientific and Common Names for the Amphibians and Reptiles of Mexico.* Society for the Study of Amphibians and Reptiles.

López E. 1985. *Geología de México. Tomo III.* Instituto de Geología, U.N.A.M. CONACYT.

Mckibbin, N. 1989. *The Sea in the Desert. Explorers Guide to the Gulf of California Seaside.* Golden Puffer Press. Tucson, Arizona. USA.

Miranda. F y E Hernández 1963. *Los tipos de vegetación y su clasificación.* Bol. Soc. Bot. México 28:29-17a.

Peterson, R. T. and E. L. Chalif. 1989. *Aves de México.* Guide de Campo. Diana, México.

Proyectos, Exploraciones y Estudios de Ingeniería S. A. de C. V. 1993. *Estudio de Mecánica de Suelos, Complejo turístico "Plaza las Glorias" Puerto Peñasco, Sonora.* Realizado para corporativo SITUR. SITMAC S. A. de C. V., Guadalajara, Jal.

Raymond H. 1981. *The Mammals of North America.* Ed John Wiley & Sons. Inc.

Robbins, Ch. et. al. 1996 y 1983. *A Guide to Field Identification. Birds of North America.* Golden Press. New York. USA.

Roberts, N. C., 1989. *Baja California Plant Field Guide*. Natural History Publishing Company. La Joya, California. USA.

Rzedowski, J. 1986, *La Vegetación de México*, Editorial Limusa.

Schroeder R. 1964. *Distribution of Rocky intertidal Echinoderms at P. Peñasco* Univ. Arizona.

Secretaría de Desarrollo Social . 1994 Acuerdo por el que se establece el calendario para captura, transporte y aprovechamiento racional de aves canoras y de ornato, para la temporada 1994-1995. Diario Oficial de la Federación. 8. de Julio de 1994.

Secretaría de Desarrollo Social. 1993. *Acuerdo por el que se establece el calendario cinegético correspondiente a la temporada 1993-1994.* Diario Oficial de la Federación 3 y 5 de Agosto de 1993.

Secretaría de Desarrollo Social. 1993. *Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera, la Región conocida como El Pinacate y Gran Desierto de Altar, ubicada en los municipios de Plutarco Elías Calles, Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, Son.* Diario Oficial de la Federación. 10 de Junio de 1993.

Secretaría de Desarrollo Social. 1993. *Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de reserva de la Biosfera, la región conocida como Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, ubicada en aguas del Golfo de California y los municipios de Mexicali B. C., Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, Son.*

Secretaría de Desarrollo Social. 1993. *Proyecto de Norma técnica ecológica que determina las especies raras, amenazadas o en peligro de extinción o sujetas a protección especial y sus endemismos de la Flora y la Fauna Terrestres y*

Acuáticas en la República Mexicana. Diario Oficial de la federación. 2 de agosto de 1993.

Secretaría de Desarrollo Social. 1994. *Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.*

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2010. NOM-059-SEMARNAT-2010

Shreve f. 1951. *Vegetation of Sonora Desert.* Carn Carn. Institute. Washington. Publ. 591 1-192.

Sidek. 1993. *Estudio comparativo de las Normas de SSA (88), con los Análisis Fisicoquímicos de Agua de Pozos y Tanque del sistema de Agua Potable y La Toma de Agua del desarrollo Turístico La Explanada de Puerto Peñasco, Sonora.*

Stebbins, R. C. 1985. *A Field Guide to Western Reptiles an Amphibians.* The Peterson Field Guide Series. Houghton Mifflin Co. Boston. USA.

Universidad Autónoma de Chapingo. SHARH y SPP. 1997 *Manual de Conservación de Suelo y Agua.*

Universidad Autónoma Metropolitana. 1985. *Aves Marinas de México.* División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Ed. BCS.

Universidad Nacional Autónoma de México. *Tablas de Predicción de Mareas.* 1992. Instituto de Geofísica.

Wright J. 1964. *Chechlist, key and Ecological Distribution of Macroscopic Marine Algae of the Intertidal zone in vicinity of P. Peñasco.* Univ. of Arizona.