

MIA-R DEL PROYECTO ““ÁREAS DE ESPARCIMIENTO Y SERVICIOS””

RESUMEN EJECUTIVO

CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO ---------- 3

Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo ---- 3

Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables ---------- 4

Descripción del Sistema Ambiental Regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región ---------- 5

Apartado abiótico ---------- 5

Apartado biótico ---------- 7

Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales acumulativos y residuales del sistema ambiental regional ----------11

Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del Sistema Ambiental Regional ----------13

Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas ----------15

RESUMEN EJECUTIVO

Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo

El proyecto "Áreas de Esparcimiento y Servicios", que es promovido por la empresa Promotora Xcaret, SAPI de C.V., consiste en la construcción, operación y mantenimiento de un restaurante, terrazas, una rampa botadero para el acceso de embarcaciones pequeñas, así como un conjunto de vialidades internas y un estacionamiento.

El proyecto se ubicará, dentro del "Parque Ecoarqueológico Xcaret", ubicado en el km 282 de la Carretera Chetumal – Puerto Juárez, en el Municipio de Solidaridad en el Estado de Quintana Roo, México.

El polígono del proyecto tiene una superficie de 24,019.63 m² (2.40 ha), de los cuales, la superficie de aprovechamiento será de 10,434.31 m² (1.04 ha). Se estima una vida útil de 70 años y una inversión de $70, 000,000.00 (setenta millones de pesos M.N. 00/100).

Las obras del proyecto se desarrollarán en zona terrestre, en parte de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y una porción de área marina, de acuerdo a la siguiente tabla.

Desplante	Concepto
Área terrestre	Restaurante
	Vialidades (incluye glorieta y área de maniobras)
	Estacionamiento
	Área verde
Área terrestre y ZOFEMAT	Terraza 1
	Terraza 2 (deck)
	Rampa botadero (parte seca)
Área marina	Rampa botadero (parte húmeda)

Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables

En el Capítulo III se han revisado una serie de documentos relativos a las Leyes y Reglamentos Federales en materia ambiental, ordenamientos ecológicos del territorio y demás instrumentos de política ambiental en el ámbito nacional e internacional que son aplicables, considerando el sitio en donde se pretende desarrollar el proyecto así como la naturaleza del mismo.

Se actualizan los supuestos establecidos en las fracciones VII, IX y X del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, asimismo los supuestos de los incisos O), Q) y R) del artículo 5 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Por las obras y actividades planteadas en el proyecto se ha considerado lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la Ley General de Cambio Climático, la Ley General de Vida Silvestre, la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Bienes Nacionales, la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental y sus respectivos Reglamentos.

Cabe destacar que el proyecto no incide en Áreas Naturales Protegidas de competencia federal siendo la más cercana la denominada Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano ubicada a 225 m de distancia del proyecto. Adicionalmente, se obtuvo que el proyecto no tiene incidencia en ninguna ANP de carácter estatal ni municipal. De igual manera el proyecto no incide en Sitios RAMSAR siendo el más próximo el denominado "Parque Nacional de Arrecife de Cozumel", ubicado a una distancia de 15 km del proyecto.

Respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el proyecto se ubica en **UAB 62 Región 17.33** denominada **"Karst de Yucatán y Quintana Roo"**, y de la vinculación realizada se encontró que este es congruente con las políticas y estrategias definidas para la misma, refiriendo como punto relevante que la unidad ambiental biofísica incluye en su política el Aprovechamiento Sustentable.

Por otro lado, el proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental **139** denominada **"Solidaridad"** del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y es compatible con las estrategias, acciones y criterios aplicables definidos para dicha unidad.

Asimismo, el proyecto se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad incidiendo en la UGA 10 Zona Urbana Playa del Carmen. Al respecto el proyecto da cumplimiento a los criterios de regulación ecológica de carácter general, específicos y aplicables a áreas urbanas.

En materia de Desarrollo Urbano el proyecto se encuentra regulado por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen y en particular por el Plan Maestro del polígono Xcaret. Del análisis realizado se encontró que el proyecto da cumplimiento a los criterios urbanísticos definidos para el lote en el que incide.

Con respecto al marco normativo, se identificaron y vincularon las Normas Oficiales Mexicanas que inciden en la gestión del proyecto, tanto en materia ambiental como aquellas que resultan de aplicación específica para el sector en el que se inscribe.

Descripción del Sistema Ambiental Regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

El capítulo IV tuvo por objetivo establecer un diagnóstico ambiental del sitio donde se ubicará el proyecto, mediante el análisis de la estructura y funcionamiento de un Sistema Ambiental Regional.

Apartado abiótico

Para la delimitación del SAR terrestre se consideró la Zonificación secundaria de usos y destinos del suelo del *Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen* 2010-2050. Un segundo aspecto fue la Carreta Federal 307 Cancún – Chetumal como una barrera física de carácter antropogénico, que interrumpe la continuidad entre la vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia y el paisaje de tipo turístico del parque de Xcaret; y finalmente, el estado de la vegetación de selva mediana subperennifolia entre el Parque Xcaret y el Predio Los Dos Compadres. La superficie del SAR terrestre es de 376.74 ha. En cuanto al SAR marino se consideró la geomorfología costera y la batimetría (-3 m de profundidad). El SAR marino tiene una superficie de 20.61 ha, que sumando el SAR terrestre y el marino da una superficie total del SAR de **397.35 ha**.

El SAR terrestre se encuentra modificado en varios de sus componentes ambientales, como son la vegetación, los suelos y el paisaje, esto ha sido resultado del desarrollo

turístico, que conforme ha pasado el tiempo esta actividad ha requerido una mayor demanda, lo que ha generado una transformación del paisaje natural principalmente por la remoción de vegetación secundaria de Selva Mediana Subperennifolia, y en consecuencia la modificación de los suelos originales. Sin embargo, también es importante señalar que los suelos que se presentan en el SAR son suelos que por su reciente formación geológica (cuaternario) son extremadamente jóvenes y delgados, por lo que presentan una escasa profundidad. Adicional a lo anterior, es importante resaltar que al interior del Parque Xcaret existen una serie de obras que ya cuentan con autorización de impacto ambiental y de CUSTF, otorgadas por las autoridades competentes.

Históricamente los cambios al interior del Parque Xcaret se han venido suscitando desde el año de 1984 (año en que se adquirió el predio para un desarrollo ecoturístico), siendo la apertura de caminos y linderos las primeras transformaciones en el paisaje. Así mismo, la presencia de vegetación, cenotes y ríos subterráneos permitió la apertura de una serie de actividades de tipo ecoturísticas.

En relación al componente hidrológico subterráneo, el SAR terrestre, así como en el área del proyecto está fuertemente influenciado por la cercanía del medio marino, siendo una de las principales problemáticas la presencia de la cuña salina. En el caso específico del área del proyecto, al ubicarse en la zona costera, el proceso hidrogeológico más relevante es la descarga de agua subterránea, indicando con ello que el área del proyecto no es una zona potencial de recarga al acuífero.

En cuanto al SAR marino, al igual que el SAR terrestre presenta una transformación importante en sus componentes, sin embargo, estas modificaciones en el paisaje costero-marino no han generado un cambio en la hidrodinámica marina.

De acuerdo con el estudio marino que se incluye como anexo, la bahía donde se ubicará el proyecto NO es una zona de alta energía, esto es debido a que se trata de una bahía semicerrada, pequeña, de escasa profundidad (entre 1 y 3 m), por lo que se encuentra relativamente resguardada, y aunque el oleaje llega de forma directa a la bahía, las alturas del oleaje de 0.5 y 1 m no generan cambios en el transporte litoral.

Un rasgo geomorfológico importante que limita los procesos erosivos y de transporte litoral en el SAR marino y en el área del proyecto es la presencia de la costa rocosa. Este tipo de paisajes de playa rocosa también han estado sujetos a una serie de cambios para el desarrollo turístico, ya sea por la apertura de obras, así como una serie de modificaciones en la costa rocosa para la conformación de espigones.

Finalmente, han sido los modelos socioeconómicos implementados a lo largo del corredor Cancún - Tulum, los que han definido los ritmos de transformación del paisaje natural a un paisaje de tipo urbano y turístico regional. En el caso del SAR terrestre, es el instrumento de planeación Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen 2010, el que define el uso y destino final y en consecuencia el tipo de paisaje resultante. Al respecto, el SAR se encuentra dentro de una zonificación correspondiente al Turístico Residencial de baja densidad (TR1a), lo cual nos indica una tendencia de un paisaje de bajo impacto a diferencia de Playa del Carmen cuya ocupación desmedida refleja un paisaje totalmente transformado. Por su parte, el Parque Xcaret (SAR) ha pasado por un proceso de transformación gradual en donde se han perdido algunos de sus elementos naturales, y en su lugar han sido sustituidos por un paisaje de tipo turístico; sin embargo, los nuevos elementos que lo conforman tratan en la medida de lo posible ser amigables con el entorno.

Apartado biótico

La mayoría de los componentes naturales bióticos presentes tanto en el SAR como en el área del proyecto, se encuentran previamente modificados, o en el mejor de los casos, incididos por las actividades turísticas.

De acuerdo con la ubicación espacial del proyecto, este incide únicamente sobre la Región Hidrológica Prioritaria "Corredor Cancún -Tulum"; sin embargo, dada la ubicación y naturaleza del mismo, este no abona a las problemáticas a las que se encuentra sujeta dicha RHP. Así mismo, no compromete los procesos que dan funcionalidad a la misma, toda vez que el proyecto no pretende la modificación, uso o aprovechamiento del recurso hídrico. Cabe mencionar que el desarrollo del proyecto tampoco representa ningún riesgo o influencia para las regiones prioritarias de conservación más próximas (AICAS, RMP, RTP), toda vez, que el mismo corresponde a un proyecto de tipo puntual dentro de una zona con aptitud y previamente incidida por las actividades turísticas.

De acuerdo con la carta de Uso de Suelo y tipos de vegetación (Serie VI) del INEGI, se obtuvo que dentro del SAR el uso de suelo dominante corresponde a urbano construido (67.41%), en tanto a los tipos de vegetación presentes, conforme al INEGI se considera un solo tipo de vegetación que corresponde a vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, representada por estrato arbustivo.

Respecto al área del proyecto, si bien las cartas de INEGI consideran al sitio del proyecto como urbano construido, conforme a los trabajos de campo se identificó vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia y áreas desprovistas de vegetación. Cabe mencionar que las áreas desprovistas de vegetación son resultado de las diversas actividades turísticas que se han desarrollado de manera histórica en el área.

Referente a los registros de vegetación dentro del SAR, la bibliografía reporta un número mayor de especies (124), conforme a los recorridos de campo se identificaron únicamente 40, este hecho se puede asociar al incremento en el desarrollo de actividades e infraestructura turística, misma que si bien se desarrolla de forma ordenada, su implementación incide en los componentes naturales originales como es la vegetación.

En lo que refiere al área del proyecto, mediante el trabajo de campo se identificaron un total de 19 especies, en donde en términos generales para todos los estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo), la diversidad es considerada como baja-media, teniendo el valor más alto conforme al índice de Shannon de 2.26 para el estrato herbáceo. Es importante mencionar que el desplante del proyecto se pretende realizar en un área que ya cuenta con previa autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), por lo que los componentes ya han sido previamente evaluados y verificados por la autoridad.

Al igual que para el SAR, la baja-media diversidad identificada en el área del proyecto es el resultado de las diferentes actividades turísticas que se realizan en el parque, incluyendo en ellas las superficies desprovistas de vegetación, que corresponden principalmente a infraestructura de apoyo como son caminos.

Cabe mencionar, que el esfuerzo de muestreo realizado para el área del polígono del proyecto, es considerado estadísticamente representativo conforme lo establecen las referencias bibliográficas para los métodos no paramétricos (Chao). En este sentido, se puede concluir que los resultados obtenidos son de alta confiabilidad.

Por otro lado, tanto para el SAR como área del proyecto, se identificaron mediante el trabajo de campo un total de tres especies bajo alguna categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010; *Thrinax radiata*, *Coccothrinax readii* y *Cedrela odorata*. Cabe mencionar, que de las especies identificadas bajo alguna categoría de protección, corresponden a especies de fácil reproducción y que en algunos casos se usan para actividades de reforestación, asimismo son consideradas como generalistas y de alta resistencia, en donde su distribución va más allá de los límites del SAR.

De acuerdo al I.V.I conforme a cada tipo de vegetación dentro del SAR se tiene que *Bursera simaruba* y *Piscidia piscipula* son las especies con mayor valor de importancia en el estrato arbóreo, para el arbustivo se encuentran *Casearia corymbosa* y *Bauhinia divaricata* y finalmente para el estrato herbáceo *Thrinax radiata*.

En lo que corresponde al área del proyecto de acuerdo al I.V.I se tiene que las especies *Brosimum alicastrum* y *Maclura tinctoria* son las de mayor importancia para el estrato arbóreo, y *Thrinax radiata* para el estrato arbustivo y herbáceo. Cabe mencionar que dichas especies presentan un amplio rango de distribución.

Referente a la fauna de acuerdo con la revisión bibliográfica y la consulta de bases de datos de biodiversidad, se registran bibliográficamente un total de 249 especies incluidas en 8 clases. La clase aves es la que mayor número de especies con 132, seguida de la clase Anthozoa con 22 especies, clase Reptilia con 15 especies, Actinopterygii con 8 especies, la clase Mammalia con siete especies, Echinoidea y Gasteropoda con dos especies y finalmente Elasmobranchii con una especie, de acuerdo con los datos obtenidos, la clase dominante en el SAR y en polígono del proyecto reportadas bibliográficamente son aves según la información consultada. Por otro lado, de estas especies potenciales se encontró que 24 se encuentran bajo una categoría de riesgo por la NOM-059- SEMARNAT-2010.

Para el trabajo de campo, dentro del SAR se identificaron un total de 37 especies, contenidas en cuatro clases: aves (19 especies), anfibios (tres especies), reptiles (seis especies) y mamíferos (nueve especies). Para el polígono del proyecto en zona terrestre se identificaron 21 especies, distribuidas en 4 clases: Aves (11), Anfibia (2), Mammalia (5) y Reptilia (3).

En lo que corresponde a la zona marina se identificaron 29 componentes bióticos, siendo los de mayor cobertura las algas con el 53.89%, seguido de esponjas con el 0.61% y corales con el 0.18%. El restante de la superficie corresponde a sustratos libres de componentes bióticos (43.18%).

Cabe mencionar, que de las especies identificadas en campo, se encontró que cinco se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, correspondientes a la clase Reptilia (2), Aves (2) y un mamífero. Es importante mencionar, que de las especies referidas bajo alguna categoría de riesgo, únicamente un reptil (*Ctenosaura similis*), se identificó dentro del área del proyecto.

Así mismo, se tiene que todas las especies bajo alguna categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010, cuentan con una distribución y registro que va más allá del propio SAR. En este sentido, su presencia no se restringe a la zona, por lo que la ejecución del mismo no pone en riesgo a la permanencia de sus poblaciones. Sin menos cabo de lo anterior, se tiene que la ejecución del proyecto pretende la implementación de medidas de rescate y reubicación de especies.

En lo que respecta la diversidad para el área del proyecto, se tiene que el grupo de anfibios es el que muestra una diversidad mayor (2.9) de acuerdo con el índice de Shannon-Wiener, seguido de la clase de aves con 2.39, mamíferos con 1.51 y reptiles 1.07.

Para el caso de la fauna marina, el índice de diversidad general para todos los grupos a excepción de la comunidad ictica, corresponde a un índice bajo-medio (1.58) y bajo para la comunidad ictica. Es importante mencionar, que la incidencia del proyecto dentro de la zona marina es a un costado de una escollera, por lo que, los componentes naturales originales se encuentran previamente modificados, de modo tal, que únicamente se pueden observar algunos individuos de peces (debido a su capacidad de desplazamiento), y organismos pioneros y resistentes como son los bivalvos. Por otro lado, no se tiene presencia de pastos marinos, arrecifes o individuos de coral.

Los índices de diversidad, tanto en el área marina como terrestre, sugieren un sitio con incidencia de actividades antrópicas al ser esta baja-media. Lo anterior, también se asocia con el tipo de vegetación y su grado de conservación. Asimismo, por el número de especies identificadas, se puede presumir que dentro del SAR existe una mayor diversidad que dentro del área del proyecto.

Es importante mencionar que los trabajos de campo realizados son acordes con lo revisado en la bibliografía, por lo tanto, los métodos y análisis realizados son adecuados para el SAR y área del proyecto. En este sentido, se puede concluir que el área del proyecto se encuentra influenciada por la presencia y operación de la infraestructura y actividades turísticas del parque, reflejándose directamente en su diversidad.

En lo que corresponde a la zona marina, se tiene que los principales indicadores para detectar los efectos de perturbaciones naturales y antropogénicas en zonas arrecifales, sobre todo en lo que respecta a los corales escleractinios (los cuales son altamente susceptibles a estas perturbaciones) son la cobertura de coral vivo, riqueza de especies y la diversidad de especies (Adjeroud et al., 2005). En este sentido, la zona caracterizada y fuera

del área del proyecto, muestra valores relativamente bajos de cobertura de coral vivo (0.18 %) y una alta cobertura de macroalgas (53.89 %).

Lo anterior, se refuerza con el hecho de que la proliferación de macroalgas ocasiona disturbios especialmente sobre la comunidad de corales escleractinios. Ya que la competencia por el espacio disponible, impiden la renovación limitando el reclutamiento, asentamiento de nuevos reclutas y el crecimiento de corales adultos (Mc Cook et al., 2001).

En tanto a las especies de corales escleractinios registradas en la zona (fuera del área del proyecto), únicamente se encontraron organismos de las especies *Siderastrea siderea*, *Pseudodiploria strigosa* y *Colpophyllia natans*, las cuales no se encuentran sujetas a ningún estado de protección. En cuanto a la comunidad íctica, se registraron dos especies de peces loros (*Sparisoma viride* y *Scarus taeniopterus*) listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Como ya se refirió, la comunidad íctica presentó valores de riqueza (10 especies) y abundancia bajos, conformada principalmente por especies herbívoras-detritívoras como: *Kyphosus sectatrix* y *Acanthurus tractus*. Estas especies se caracterizan por ser ramoneadores que recorren la costa cercana a estructuras arrecifales en busca de alimento y refugio (Froese y Pauly, 2010).

Las condiciones encontradas en el área de estudio con escasa complejidad estructural y una alta cobertura de macroalgas, a excepción de las cercanías a las escolleras, en donde se registró casi la totalidad de la ictiofauna observada. Podría explicar la baja riqueza y abundancia encontrada en el área de estudio y por lo tanto, podría asumirse que las especies registradas durante el muestreo son las que típicamente podrían ser observadas en el sitio, dadas sus condiciones.

Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales acumulativos y residuales del sistema ambiental regional

Dadas las obras y actividades para el desarrollo del proyecto, se ocasionarán once impactos ambientales: pérdida de suelo orgánico, modificación de la calidad del suelo, modificación de la calidad del aire, modificación del confort sonoro, modificación de la calidad del agua marina, modificación del fondo marino, pérdida de cobertura vegetal, modificación del hábitat terrestre, desplazamiento de fauna, afectación a individuos bentónicos y modificación del paisaje natural, de los cuales, la mayoría de los impactos resultan

acumulativos debido a que el proyecto se ubicará en el parque de Xcaret, en un medio modificado que ofrece infraestructura y servicios para el desarrollo de actividades turísticas.

En tanto, los impactos ambientales residuales identificados fueron: la pérdida de suelo orgánico, modificación del fondo marino, pérdida de cobertura vegetal y modificación del paisaje, ya que su efecto será permanente en el sitio puntual donde se suscitarán. No obstante, mediante su evaluación a través de la asignación de diferentes atributos y criterios, resultaron impactos irrelevantes, no significativos y moderados, sin que ninguno de ellos sea significativo, ya que ninguno comprometerá la continuidad de los procesos naturales que se desarrollan en el SAR.

Los impactos ambientales de mayor significancia fueron la pérdida de cobertura vegetal y modificación del hábitat de fauna, los cuales resultaron moderados ya que a estos impactos vienen asociadas otras consecuencias, como lo es el desplazamiento de fauna, pérdida de suelo orgánico y modificación del paisaje natural. No obstante, mediante trabajo de campo se determinó que las especies de flora reportadas se distribuyen en su totalidad dentro del SAR y en algunos casos más allá de este, por lo que la ejecución del proyecto en ningún momento comprometerá su permanencia en el SAR. Por otro lado, la distribución de las especies de fauna no está restringida al área del proyecto, por lo que la ejecución del mismo no pondrá en riesgo a la permanencia de las poblaciones de fauna.

Por otro lado, cabe señalar que las actuales modificaciones y futuras del SAR no serán consecuencia en sí del proyecto, sino de la implementación de los modelos socio-políticos-económicos aplicables en el territorio derivado de los instrumentos de planeación, cuya tendencia es al desarrollo turístico. No obstante, independientemente de la significancia de los impactos ambientales, el proyecto contempla una serie de medidas ambientales tendientes a prevenir, mitigar o compensar, según sea el caso, tanto los impactos ambientales moderados como no significativos, lo que proporcionará continuidad de los procesos naturales que actualmente ocurren en el SAR delimitado.

Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del Sistema Ambiental Regional

De inicio, se considera que el desarrollo de un proyecto trae consigo una serie de impactos adversos sobre el ambiente de acuerdo a las características de cada ecosistema y la naturaleza misma de cada proyecto, por lo que al realizar la **Evaluación de Impacto Ambiental** se estiman estos efectos negativos de las obras o actividades que pudieran afectar al ambiente. A partir de esta estimación, los impactos ambientales identificados deberán evitarse o reducirse al mínimo a través de la aplicación de medidas preventivas, de mitigación y demás necesarias de acuerdo al Artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Con base en la información presentada en los capítulos anteriores, y una vez identificados y evaluados los impactos ambientales potenciales a generar por el desarrollo del proyecto, en el Capítulo VI se describen las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación asociadas directamente a cada uno de los impactos ambientales previstos a generar, las cuales se integran en el denominado **Plan de Vigilancia Ambiental**.

El **Plan de Vigilancia Ambiental** (PVA) contiene todas las acciones y medidas necesarias para asegurar el adecuado desempeño ambiental del proyecto durante sus diferentes etapas de desarrollo, además de que delimita la forma en se realizará el seguimiento a la ejecución de estas acciones para asegurar que se alcancen los objetivos y se atiendan los impactos ambientales previstos a generar. El **PVA** está conformado por *Programas ambientales y por Medidas adicionales* como se muestra en la siguiente figura.

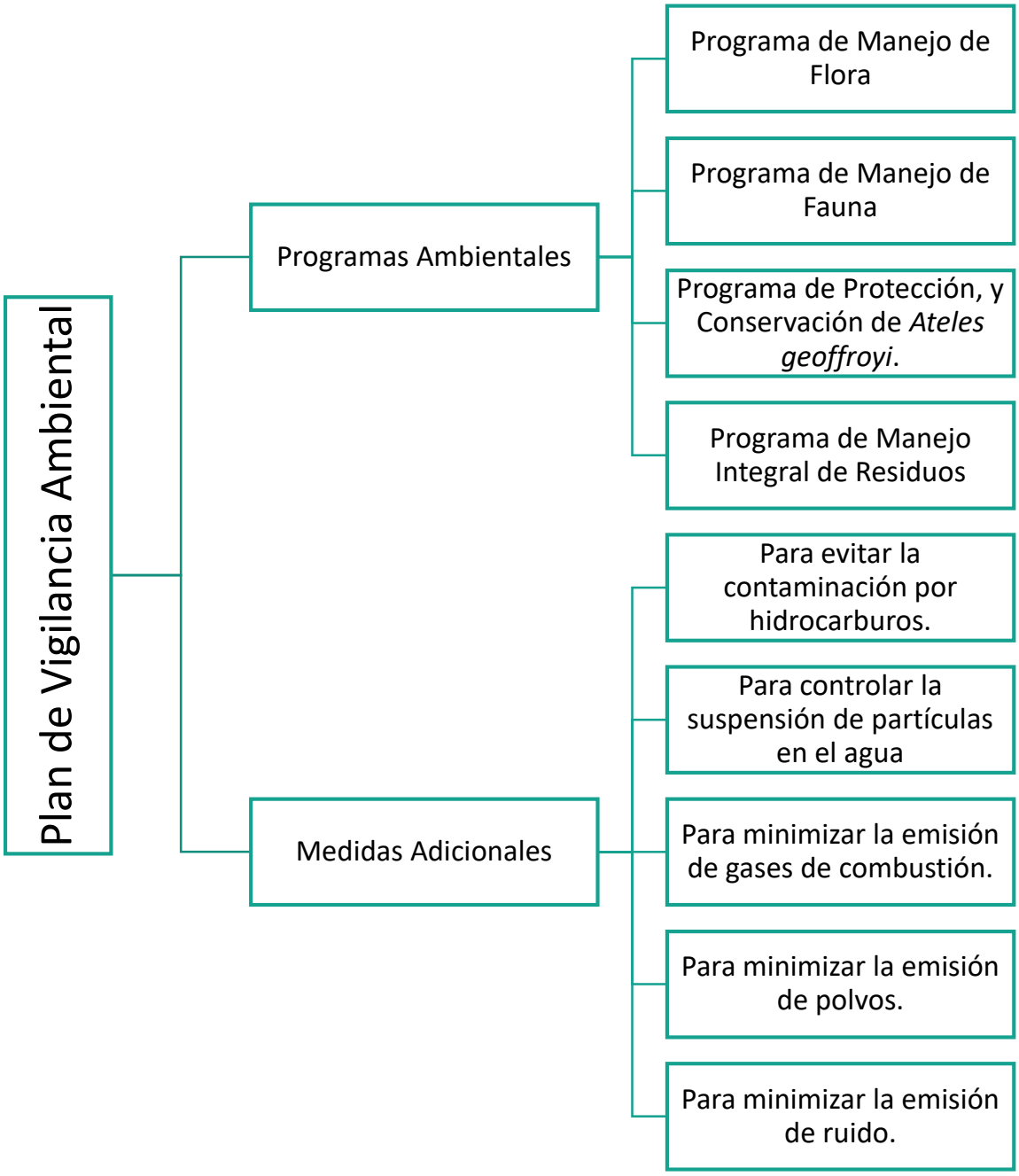


Figura-1. Estructura del Plan de Vigilancia Ambiental del proyecto.

Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas

Una prospectiva exploratoria es un panorama de los futuros posibles, analizado por medio de escenarios no improbables. Para los pronósticos ambientales se consideraron tres escenarios para cada componente ambiental: a) escenario sin proyecto, en el que se toma la información del Capítulo IV, presentando las condiciones actuales del SAR y área del proyecto, así como los cambios e impactos que han influido en las condiciones actuales; b) escenario con proyecto y sin medidas, en el que, con base en el escenario actual y su tendencia, se consideran los impactos ambientales (Capítulo V) que pueden presentarse a partir del desarrollo de las obras y actividades del proyecto (Capítulo II), y c) escenario con proyecto y con medidas donde se analizaron los cambios con la aplicación de las medidas de mitigación (Capítulo VI).

Tanto el SAR como el área del proyecto, se ubican dentro de una zonificación de tipo turístico-residencial de baja densidad, por lo que se identifican desarrollos urbano-turísticos en operación, teniendo la existencia de caminos, tránsito vehicular y empleo de maquinaria y equipos que funcionan a partir de la quema de combustibles fósiles. En este sentido, los componentes del SAR y área del proyecto se encuentran alterados por las emisiones de gases y polvos contaminantes que están modificando a la atmósfera. Por otro lado, los suelos, que son de tipo Leptosol en mayor medida y arenosol en el área de playa, tienen bajo desarrollo y se encuentran modificados y en parte expuestos por prácticas agrícolas, incendios y el desplante de infraestructura turística, presentando degradación de la función productiva. En el área no se tienen escurrimientos superficiales, descartándose la presencia de cuerpos de agua o afloramientos de agua dulce, y la vegetación en el SAR y área del proyecto es de tipo secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia, donde se encuentran áreas sin vegetación aparente en zonas de playas y caminos, así como partes dentro del SAR y área del proyecto que han sido desmontadas con fines agropecuarios y desarrollos urbanos-turísticos, observándose diversidades que van de baja a media. Esta baja calidad en la vegetación, se ve reflejada en la diversidad de fauna que se compone por las clases Aves, Mammalia, Reptilia y Anfibia que presentan bajas diversidades. En cuanto a la zona marina, más de la mitad de la superficie del fondo marino se encuentra cubierto por algas y sustratos libres de componentes bióticos. Con todo lo anterior, el paisaje que se observa en el SAR y en el área del proyecto, se conforma por elementos naturales incididos por el desarrollo urbano-turístico, que se une con la costa y el mar que aportan valor escénico.

Con la implementación del proyecto, se prevé aumento en el tránsito de vehículos pesados y maquinaria, así como la pérdida de vegetación en las áreas donde se tendrá desplante de infraestructura y su consiguiente pérdida de individuos de flora que a su vez causará la pérdida de hábitats y paisajes naturales y a su vez el desplazamiento de fauna. Dado lo anterior se prevé el aumento en la cantidad de gases de combustión y polvos presentes en la atmósfera y la disminución de la cantidad y calidad de suelo de manera momentánea, ya que se verá expuesto tanto al viento como al agua y factores contaminantes como son los derrames de hidrocarburos y aceites, así como a los malos manejos de residuos.

Dentro de la misma naturaleza del proyecto se contempla la ubicación de obras en áreas delimitadas, de forma que se mantendrá un área de conservación, por lo que no se afectarán los suelos ni las tasas de erosión actuales, además, esta área de conservación fungirá como una zona que podrá albergar a la fauna que sea desplazada de las zonas donde se dé el desplante de infraestructura. Aunado a lo anterior, se tendrá la aplicación de medidas de prevención y mitigación, mismas que permitirán mantener la calidad atmosférica como son los mantenimientos preventivos de maquinarias y equipo, así como la implementación de riegos y kits antiderrames, que permitirán disminuir la contaminación tanto del aire como del suelo. En tanto a la pérdida en cantidad de suelo, aquél que sea retirado como resultado de las excavaciones, será reutilizado, mientras que las especies vegetales que sean removidas serán reubicadas en zonas destinadas al mantenimiento de áreas verdes. En el área marina, para evitar modificar la calidad del agua y que la turbidez se propague, se implementará una malla que retenga los sedimentos que sean resuspendidos.

Con los escenarios se demuestra que el desarrollo del proyecto no afectará a la integridad ecológica del SAR ni del área del proyecto, más aún con la correcta aplicación de las medidas de prevención y mitigación planteadas. Todo esto junto con que el proyecto se concibe como una fuente de empleo y crecimiento que se mantiene dentro de las planeaciones planteadas para la región, manteniendo al proyecto como una propuesta ambiental y socialmente viable.