I **Unidad administrativa que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT.

II **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0036/01/24.**

III **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, el CURP, el monto de inversión ,el domicilio particular, el número de teléfono celular y el correo electrónico de persona física en páginas 3, 4 y 122.

IV **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA_11_2024_SIPOT_1T_2024_ART69 , en la sesión celebrada el 19 de abril del 2024

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_11_2024_SIPOT_1T_2024_ART69.pdf

VI **Firma de titular:** **Ing. Yolanda Medina Gámez**

"Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 Y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. Yolanda Medina Gámez, Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales".

***Oficio 00239 de fecha 17 de abril de 2023.**

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

I.1 Datos generales del proyecto prueba de escritura

I.1.1 Nombre del proyecto

El proyecto se denomina "Regularización de Obras Aventura Palace"

I.1.2 Ubicación del proyecto

Este proyecto se pretende ubicar en el Km 272 de la Carretera Federal 307 Reforma Agraria - Puerto Juárez, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo.



Mapa 1. Ubicación del predio, donde se ubica el proyecto "Aventura Palace", donde se ubican las obras a regularizar. Extracto del Google Earth.

1.1.3 Duración del proyecto

Para la terminación de algunos acabados se considera un tiempo de 1 año y para la operación de las obras, se considera que por los materiales con que es construido y el tiempo de vida útil de los equipos, así como el programa de mantenimiento que se pretende aplicar, dicha etapa tenga una duración de 50 años.

1.2 Datos generales del promovente

1.2.1 Nombre o razón social

El proyecto es promovido por las empresas Sibra Riviera, S.A. de C.V. y Corporación Inmobiliaria KTRC, S.A. de C.V.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

Sibra Riviera, S.A. de C.V.: SRI071126JC6

Corporación Inmobiliaria KTRC, S.A. de C.V.: CIK130405M86

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

LIC. LILIA DE LOURDES SIMON FARAH.

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

El domicilio que se proporciona para oír y recibir notificaciones es el ubicado en [redacted] C.P. [redacted] Teléfono: [redacted] correo electrónico [redacted]com

1.3 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre del responsable técnico del estudio

Biol. Isidro Becerra de la Rosa

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes del responsable

[redacted]

1.3.3 CURP

[redacted]

1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted] C.P. [redacted]. Teléfono: [redacted]

correo electrónico [redacted].com

Capítulo II. Descripción de las obras o actividades

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa

El proyecto consiste en la regularización de diversas obras dentro del proyecto Aventura Palace, mismas que fueron sujetas al Procedimiento Administrativo en materia de Impacto Ambiental, ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

El Hotel Aventura Palace, cuenta con diversas autorizaciones en materia de impacto ambiental, desde sus inicios en el año 1997, con la resolución con número de oficio SMA/296/98 para el entonces denominado Hotel LTI Palace.

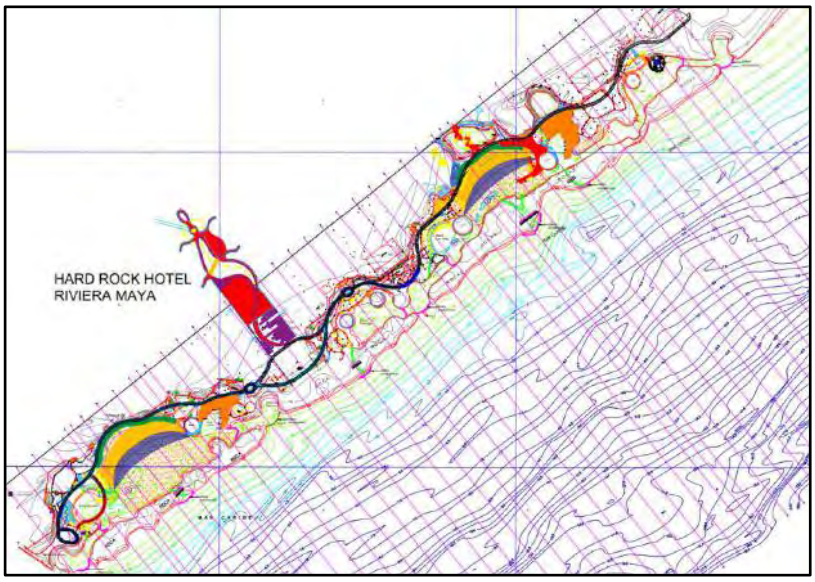


Imagen 1. Ubicación de las caletas del proyecto "Hotel Aventura Palace", donde se ubican las obras a regularizar. Extracto del Plano de conjunto.

La zona de las caletas fue autorizada inicialmente mediante los oficios número D.O.O. DGOEIA. -03869 de fecha 25 de agosto de 1998 y DFQR/11896/99 de fecha 17 de septiembre de 1999, a través del cual se autorizó el proyecto "Construcción de caletas para el Hotel LTI Palace y Hotel Reef Palace". Posteriormente esta zona sufrió diversas modificaciones que fueron autorizadas y reguladas en materia de impacto ambiental, siendo las últimas las siguientes autorizaciones en materia de Impacto Ambiental:

- **Resolución número 04/SGA/1190/13 de fecha 26 de septiembre de 2013.**

- **Resolución número 04/SGA/0539/16 de fecha 12 de febrero de 2016.**

Las obras que se someten a Evaluación del Impacto Ambiental a través de la presente Manifestación fueron motivo de sanción por la Procuraduría de Protección al Ambiente, quien a través del Resolutivo dictada en el expediente PFPA/29.3/2C.27.5/0084-13, determinó que estas obras fueron construidas sin autorización en materia de Impacto Ambiental y que consisten en:

"BAHIA MORENA:

- *Dos escalones conformados de mampostería en el perímetro de la bahía de 48 m de longitud por 0.30 m de ancho por 0.30 m de alto.*
- *Muro construido de mampostería por 8.5 m por 0.30 por 1 m de altura.*
- *Camino que conduce a plancha de concreto a modo de mirados de 15.5 m de longitud por 2.5 m de ancho.*
- *Plancha de concreto de forma irregular tipo mirador, que ocupa una superficie de 153 m^2 (17 m de largo por 9 m de ancho) colada sobre la roca propia de la playa rocosa y nivelada con mampostería.*

PLAYA SUR:

- *Entre playa sur y bahía sargento se encuentra una explanada en proceso de construcción, de concreto de forma irregular con una superficie aproximada de 1050 m^2, 35 m de longitud por 30 m de ancho y sobre esta un módulo de forma octagonal o quisco en remodelación, con una superficie de 196 m^2 (14 m de ancho por 14 m de largo), sostenido por 8 columnas cuadradas de concreto de aproximadamente 0.50 m por 0.50 m con una losa colocada de concreto a 8 aguas y una cúpula en el centro, este módulo será a dicho de visitado utilizado como capilla.*
- *Escaleras de acceso a la playa sur desde la explanada donde se encuentra la capilla, construida de mampostería 5 escalones de 1.50 m de ancho por 0.40 m de fondo y 1.10 m de altura sobre el nivel del sustrato arenoso.*
- *Murete de mampostería 1.10 m de alto por 0.40 m de ancho y 31 m de longitud.*
- *Palapa construida de madera de la región sobre una base de concreto con una superficie de 100 m^2 (10 m de ancho por 10 m de longitud) sostenida por 8 postes de madera hincados en colado de concreto y techo de palma, así mismo en su perímetro tiene como delimitación un murete de 0.40 m de ancho por 0.50 m de alto y 24 m de longitud.*
- *Murete construido de mampostería en el camino de acceso a la palapa, con una longitud de 7.20 m por 0.50 de ancho y 0.40 m de altura.*
- *Escaleras de acceso a la playa multiusos construidas de concreto con una longitud de 1.20 m por 0.80 m de altura.*

BAHÍA SARGENTO:

- *Muro que delimita la bahía sargento de andador de concreto construido de mampostería con un ancho de 0.40 m alto de 1.60 m y longitud de 13 m.*
- *Explanada de forma ovalada en el acceso a la palapa multiusos construida de concreto. Con una superficie de 99 m^2 (9 m de ancho por 11 m de largo).*
- *Explanada central construida de concreto que a dicho del visitado será el mirador principal con una superficie de 1,584 m^2 (48 m de largo por 33 m de ancho), protegido en su colindancia con el área marina por un barandal de acero.*

BAHÍA TRANQUILA:

- *En la parte sur de la Bahía Tranquila se observa una palapa multiusos de forma redonda, construida sobre una base de mampostería y una plancha de concreto montada sobre 5 columnas de concreto de aproximadamente 0.50 de diámetro, con techo de palma, la cual tiene un diámetro de 13 metros.*

  Cabe mencionar que la base de la palapa sobresale del área marina a una altura aproximada de dos metros.
- *Camino de acceso a la palapa, construido de madera de la región de 20 metros de longitud por 2 metros de ancho con un barandal de ambos lados del camino,*

armado con madera de la región y sujetado con cuerda de algodón, dicho barandal tiene una altura aproximada de 1.20 metros.

- *Al centro de la Bahía Tranquila se encuentra un asoleadero con 4 módulos armados con madera de la región a manera de camas con sombra de aproximadamente 4 metros cuadrados cada uno (2 metros de ancho por dos metros de largo), así mismo se observan escaleras de acceso a la bahía tranquila, construidas de mampostería, con una longitud de 33 metros por 1.20 metros de ancho que inician en el sustrato arenoso hasta el área marina.*
- *Se observan unas escaleras de acceso al asoleadero, construidas de concreto con cubierta de piedra de la región, con una superficie de 5.60 metros cuadrados, (4 metros de largo por 1.40 metros de ancho), con un barandal armado de madera de la región en sus costados. Asimismo también se observa una explanada adyacente al acceso a la Bahía Tranquila, de forma ovalada, construida de concreto, con una superficie de 12º metros cuadrados (10 metros de ancho por 12 metros de largo).*
- *En la parte norte de la Bahía Tranquila se observa una palapa multiusos de forma redonda, construida sobre una base de mampostería y una plancha de concreto montada sobre 5 columnas de concreto de aproximadamente 0.50 metros de diámetro, con techo de palma, la cual tiene un diámetro de 13 metros. Cabe mencionar que la base de la palapa sobresale del área marina a una altura aproximada de dos metros.*

- *Camino de acceso a la palapa, construido de madera de la región de veinte metros de longitud por dos metros de ancho con un barandal de ambos lados del camino, armado con madera de la región y sujetado con cuerda de algodón, dicho barandal tiene una altura aproximada de 1.20 metros.*
- *Área de descanso del lado norte de la Bahía Tranquila de forma ovalada con una superficie de 510 metros cuadrados, (34 metros de largo por 15 metros de ancho), dentro de esta área se encuentran 8 palapas tipo sombrilla construidas con madera de la región y techo de palma, con un diámetro aproximado de 2.5 metros, hincadas en una base de concreto.*

BAHÍA LAS VELAS:

- *Una explanada a modo de mirador de forma irregular, construida con una plancha de concreto sobre la playa rocosa, que ocupa una superficie aproximada de 60 metros cuadrados (de 6 metros de ancho por 10 metros de largo).*
- *Una palapa multiusos de forma redonda, construida sobre una base de mampostería y una plancha de concreto montada sobre 5 columnas de concreto de aproximadamente 0.50 de diámetro, con techo de palma, la cual tiene un diámetro de 13 metros. Cabe mencionar que a base de la palapa sobresale del área marina a una altura aproximada de dos metros. Para acceder a la palapa se advierte un camino construido de madera de la región de doce metros de longitud por dos metros de ancho con un barandal de ambos lados del camino,*

armado con madera de la región, dicho barandal tiene una altura aproximada de 1.20 metros.

- *Para acceder a la Bahía las Velas se observan escaleras de acceso al área marina, construidas de mampostería, con una longitud de 50 metros por 1.20 metros de ancho que inician en el sustrato arenoso hasta el área marina.*

PLAYA NORTE:

- *Acceso a Playa Norte construido de concreto y block, forrado de piedra de la región con una superficie de 10.23 metros (3.30 metros de largo por 3.10 metros de ancho), a los costados se encuentran dos piletas construidas de concreto con block, forradas de piedra de la región, que ocupan una superficie de 2.64 metros cuadrados cada una (0.80 de ancho por 3.30 de largo), que a dicho del visitado tendrá una función de lava pies.*
- *Murete construido de mampostería de 51 metros de longitud, 0.30 metros de ancho y 0.50 metros de altura que delimita la playa Norte del andador, con un barandal construido con madera de la región.*
- *Muelle construido sobre el área marina fabricado de concreto tipo Durock simulando madera que ocupa una superficie de 44 metros cuadrados (2 metros de anchos por 22 metros de longitud).*

BAHÍA VIP:

- *Se observa una palapa multiusos de forma redonde, construida sobre una base de mampostería y una plancha de concreto montada sobre 5 columnas de concreto de aproximadamente 0.50 de diámetro, con techo de palma, la cual tiene un diámetro de 13 metros. Cabe mencionar que la base de la palapa sobresale del área marina a una altura aproximada de dos metros, dicha palapa colinda con el muelle mencionado con antelación.*
- *Adyacente a la palapa se encuentra una explanada en proceso de construcción de forma ovalad, que ocupa una superficie aproximada de 187 metros.*

EL EDÉN:

- *Una palapa multiusos de forma redonda, construida sobre una base de mampostería y una plancha de concreto montada sobre 5 columnas de concreto de aproximadamente 0.50 de diámetro, con techo de palma, la cual tiene un diámetro de 13 metros. Cabe mencionar que la base de la palapa sobresale del área marina a una altura aproximada de 0.50 metros. Asimismo, frente a la palapa se encuentra una explanada en proceso de construcción de forma irregular, ocupando una superficie de 52 metros cuadrados.*
- *Una base de concreto aproximadamente circular en el borde de la ZOFEMAT con la caleta, sobre la misma se ha construido un jacuzzi construido de concreto con acabado Veneziano con forma aproximadamente circular o de cántaro, sobre*

una base de desplante de 17 metros de diámetro, con un camino de acceso de concreto, que ocupa una superficie de 26 metros cuadrados (2.60 metros de ancho por 10 metros de longitud) que a decir del visitado antes existía un kiosco sobre la misma base de desplante."

Por lo anterior y a fin de dar cumplimiento a lo establecido en el Oficio Resolutivo dictado en el expediente PFPA/29.3/2C.27.5/0084-13, que en su medida correctiva número DOS, señala:

DOS.- *Deberá someter al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, las obras, construcciones, instalaciones y actividades no contempladas en el oficio resolutivo número 04/SGA/1190/13 3039 de fecha veintiséis de septiembre del año dos mil trece, expedido por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, de la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; respecto del proyecto denominado "REHABILITACIÓN DE LA CALETA, REMODELACIÓN Y REGULARIZACIÓN DEL HOTEL AVENTURA PALACE", y circunstanciadas en el acta de inspección PFPA/29.3/2C.27.5/0084-13 de fecha dieciocho, veintiuno y veintidós de octubre de dos mil trece, las cuales fueron llevadas a cabo en la fracción 2 y la fracción 3, del predio Rústico el "Trébol" a la altura del kilómetro 272 de la*

carretera Federal 307 Chetumal – Puerto Juárez, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, a fin de obtener la debida autorización o modificación del oficio de autorización en materia de Impacto Ambiental para la operación y permanencia de las mismas, expedida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, en términos de lo previsto en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Amiente; y artículo 5 del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.(…)

Se presenta la presente Manifestación de Impacto Ambiental con la finalidad de regularizar las diversas obras ubicadas dentro de las caletas del proyecto "Hotel Aventura Palace", para poder dar los acabados finales a algunas de las obras y poder iniciar la etapa operativa de las mismas. Las obras que se pretenden regularizar consisten en las siguientes:

A. <u>Regularización y continuidad de las obras terminadas y sancionadas por la Procuraduría mediante resolutivo dictado en el expediente PFPA/29.3/2C.27.5/0084-13 y que constan de las siguientes:</u>

1. Dos escalones conformados de mampostería en el perímetro de la bahía de 48 m de longitud por 0.30 m de ancho por 0.30 m de alto.



Imagen 2. Identificación de los dos escalones de mampostería en Bahía Morena, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de los dos escalones de mampostería que delimitan la Bahía Morena y que tienen una longitud de 48 m, con un ancho de 0.30 m y una altura de 0.30 m, ocupando una superficie de 48.649 m^2.

2. Muro construido de mampostería por 8.5 m por 0.30 por 1 m de altura.



Imagen 3. Identificación del muro de mampostería en Bahía Morena, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación del denominado muro de mampostería cuya función es la de delimitar las áreas de la playa arenosa de la vegetación de duna costera que se plantará en esa zona. Este muro tiene una dimensión de 8.5 m de longitud, 0.30 m de ancho y 1 m de altura, ocupando una superficie de 2.55 m^2.

3. Camino que conduce a plancha de concreto a modo de mirador de 15.5 m de longitud por 2.5 m de ancho.



Imagen 4. Identificación del Camino que conduce a plancha de concreto en Bahía Morena, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación del Camino que conduce a la plancha de concreto a modo de mirador; la función de este camino es la de conectar las instalaciones con la zona marina. Este camino tiene una longitud de 15.5 m y 2.5 m de ancho, ocupando una superficie de 54.489 m^2.

4. Plancha de concreto de forma irregular tipo mirador, que ocupa una superficie de 153 m^2 (17 m de largo por 9 m de ancho) colada sobre la roca propia de la playa rocosa y nivelada con mampostería.

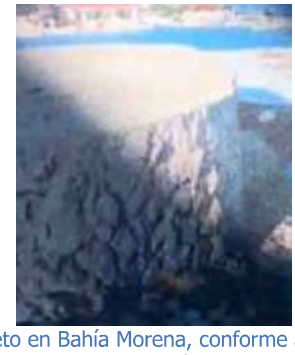


Imagen 5. Identificación de la plancha de concreto en Bahía Morena, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de la plancha de concreto a modo de mirador; la función de esta obra es la brindar un espacio de relajación a los huéspedes y de observación de la zona marina. Esta plancha de concreto tiene una longitud de 17.0 m y 9.0 m de ancho, ocupando una superficie de 153 m^2.

5. Escaleras de acceso a la playa sur desde la explanada donde se encuentra la capilla, construida de mampostería 5 escalones de 1.50 m de ancho por 0.40 m de fondo y 1.10 m de altura sobre el nivel del sustrato arenoso.



Imagen 6. Identificación de las escaleras de mampostería en Playa sur, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de los 5 escalones de mampostería; la función de esta obra es la brindar acceso a la caleta y la playa a los huéspedes. La superficie que ocupa esta obra es de 1.788 m^2.

6. Murete de mampostería 1.10 m de alto por 0.40 m de ancho y 31 m de longitud.



Imagen 7. Identificación del murete de mampostería en Playa sur, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación del murete de mampostería; la función de esta obra es la de delimitar los accesos a fin de evitar que los huéspedes pisen y dañen la vegetación que se propone plantar en las áreas verdes. Este murete tiene una longitud

de 31 m, un ancho de 0.40 m y una altura 1.10 m, ocupando una superficie de 12.40 m^2.

7. Palapa construida de madera de la región sobre una base de concreto con una superficie de 100 m^2 (10 m de ancho por 10 m de longitud) sostenida por 8 postes de madera hincados en colado de concreto y techo de pasto, así mismo en su perímetro tiene como delimitación un murete de 0.40 m de ancho por 0.50 m de alto y 24 m de longitud.

Se aclara que la techumbre no es de palma como lo señalo la PROFEPA en la Resolución citada, sino que está construida de pasto.



Imagen 8. Identificación la palapa de madera de la región en Playa sur, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de la palapa de madera de la región con techumbre de pasto; la función de esta obra es la de servir de mirador y sitio de convivencia familiar de los huéspedes. Esta palapa está construida sobre una base de concreto ocupando una superficie de 100 m^2, adosada a la palapa se encuentra el murete de 24 m de longitud (perimetral a la palapa), 0.50 m de altura y un ancho de

0.40 m, ocupando una superficie de 9.6 m^2, mismos que se encuentran dentro de la plancha de concreto de 100 m^2.

Es importante aclarar que esta obra se encuentra en Bahía Sargento, y no en Playa Sur.

8. Murete construido de mampostería en el camino de acceso a la palapa, con una longitud de 7.20 m por 0.50 de ancho y 0.40 m de altura.



Imagen 9. Identificación del murete de mampostería en Playa sur, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación del murete de mampostería; la función de esta obra es la de delimitar las áreas de circulación de las áreas verdes a fin de proteger la flora. Este murete tiene una longitud de 7.20 m, 0.50m de ancho y una altura de 0.40 m ocupando una superficie de 3.60 m^2.
Es importante aclarar que esta obra se encuentra en Bahía Sargento, y no en Playa Sur.

9. Escaleras de acceso a la playa multiusos construidas de concreto con una longitud de 1.20 m por 0.80 m de altura.



Imagen 10. Identificación de las escaleras de concreto de acceso a Playa sur, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de las escaleras de acceso a Playa Sur; la función de esta obra es la de brindar un acceso seguro a los huéspedes del Hotel a la Playa. Esta obra tiene una longitud de 1.20 m, 0.80 m de altura y 0.40 m de ancho (por cada escalón) ocupando una superficie de 3.52 m^2.

Es importante aclarar que esta obra se encuentra en Bahía Sargento, y no en Playa Sur.

10. Muro que delimita la bahía sargento del andador de concreto construido de mampostería con un ancho de 0.40 m alto de 1.60 m y longitud de 13 m.



Imagen 11. Identificación del muro que delimita Bahía Sargento, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación del muro que divide la Bahía Sargento del andador de concreto; la función de esta obra es la de proteger la vegetación que plantea sembrarse en la Bahía Sargento. Esta obra tiene una longitud de 13.0 m, 1.60 m de altura y 0.40 m de ancho, ocupando una superficie de 5.20 m^2.

Es importante aclarar que esta obra no se encuentra en Bahía Sargento, sino en Bahía Pez León.

11. Explanada de forma ovalada en el acceso a la palapa multiusos construida de concreto. Con una superficie de 99 m^2 (9 m de ancho por 11 m de largo).



Imagen 12. Identificación de la explanada de acceso a la palapa en Bahía Sargento, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de la explanada de acceso a la palapa que se ubica en la Bahía Sargento. Esta obra tiene una longitud de 11.00 m, y 9.00 m de ancho, ocupando una superficie de 99.00 m^2.

12. Explanada central construida de concreto que será el mirador principal con una superficie de 1584 m^2 (48 m de largo por 33 m de ancho), protegido en su colindancia con el área marina por un barandal de acero.



Imagen 13. Identificación de la explanada central en Bahía Sargento, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de la explanada central que se ubica en la Bahía Sargento y cuya función será de mirador. Esta obra tiene una longitud de 48.00 m, y 33.00 m de ancho, ocupando una superficie de 1,584.00 m^2.

13. Palapa multiusos de forma redonda, construida sobre una base de mampostería y una plancha de concreto montada sobre 5 columnas de concreto de aproximadamente 0.50 m de diámetro, con techo de palma, la cual tiene un diámetro de 13 metros.



Imagen 14. Identificación de la palapa multiusos en Bahía Tranquila, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de la palapa multiusos que se ubica en la Bahía Tranquila, construida sobre una base de mampostería y cuya función será de mirador y sitio de convivencia. Esta obra tiene un diámetro de 13.00, ocupando una superficie de 136.53 m^2.

14. Camino de acceso a la palapa, construido de madera de la región de 20 metros de longitud por 2 metros de ancho con un barandal de ambos lados del camino, armado con madera de la región y sujetado con cuerda de algodón, dicho barandal tiene una altura aproximada de 1.20 metros.



Imagen 15. Identificación del camino de acceso a la palapa multiusos en Bahía Tranquila, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación del camino de acceso a la palapa multiusos que se ubica en la Bahía Tranquila, construida con madera de la región, cuenta con un barandal de madera y sujetado con cuerda de algodón. Esta obra tiene una longitud de 20 m y un ancho de 2.00m, ocupando una superficie de 40.00 m^2.

15. Asoleadero con 4 módulos armados con madera de la región a manera de camas con sombra de aproximadamente 4 metros cuadrados cada uno (2 metros de ancho por dos metros de largo).



Imagen 16. Identificación del asoleadero con 4 módulos de madera en Bahía Tranquila, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación del asoleadero, así como de los 4 módulos de madera de la región que funcionan como camas balinesas, que se ubican en la Bahía Tranquila. Las camas balinesas están construidas con madera de la región, cuenta con una techumbre de madera y son movibles. Cada cama balinesa tiene una longitud de 2.00 m y un ancho de 2.00m, ocupando una superficie de 4.00 m^2; lo que hace una ocupación total de 16.00 m^2.

16. Escaleras de acceso a la bahía tranquila, construidas de mampostería, con una longitud de 33 metros por 1.20 metros de ancho que inician en el sustrato arenoso hasta el área marina.



Imagen 17. Identificación de las escaleras de acceso a la Bahía Tranquila, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de las escaleras de acceso a la Bahía Tranquila. Las escaleras tienen una longitud de 33.00 m (perimetral a la Bahía) y un ancho de 1.20m, ocupando una superficie de 39.60 m^2.

17. Escaleras de acceso al asoleadero, construidas de concreto con cubierta de piedra de la región, con una superficie de 5.60 m^2, (4 metros de largo por 1.40 metros de ancho), con un barandal armado de madera de la región en sus costados.



Imagen 18. Identificación de las escaleras de acceso al asoleadero de la Bahía Tranquila, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección

Se solicita la permanencia y operación de las escaleras de acceso al asoleadero de la Bahía Tranquila. Las escaleras están construidas de concreto con cubierta de piedra de la región y tienen una longitud de 4.00 m y un ancho total de 1.40 m, ocupando una superficie de 5.60 m^2.

18. Explanada adyacente al acceso a la Bahía Tranquila, de forma ovalada, construida de concreto, con una superficie de 120 m^2 (10 metros de ancho por 2 metros de largo).



Imagen 19. Identificación de la explanada adyacente a la Bahía Tranquila y de forma avalada, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de la explanada colindante a la Bahía Tranquila. La explanada tiene una longitud de 10.00 m y un ancho de 2.00m, ocupando una superficie de 120.00 m^2.

19. Palapa multiusos de forma redonda, construida sobre una base de mampostería y una plancha de concreto montada sobre 5 columnas de concreto de aproximadamente 0.50 metros de diámetro, con techo de palma, la cual tiene un diámetro de 13 metros.



Imagen 20. Identificación de la palapa multiusos en la Bahía Tranquila, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de la palapa multiusos que se ubica en la Bahía Tranquila, construida sobre una base de mampostería y cuya función será de mirador y sitio de convivencia. Esta obra tiene un diámetro de 13.00, ocupando una superficie de 136.53 m^2.

20. Camino de acceso a la palapa, construido de madera de la región de 20 m de longitud por 2 m de ancho con un barandal de ambos lados del camino, armado con madera de la región y sujetado con cuerda de algodón, dicho barandal tiene una altura aproximada de 1.20 metros.



Imagen 21. Identificación del camino de acceso a la palapa multiusos en Bahía Tranquila, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación del camino de acceso a la palapa multiusos que se ubica en la Bahía Tranquila, construida con madera de la región, cuenta con un barandal de madera y sujetado con cuerda de algodón. Esta obra tiene una longitud de 20 m y un ancho de 2.00m, ocupando una superficie de 40.00 m^2.

21. Área de descanso del lado norte de la Bahía Tranquila de forma ovalada con una superficie de 510 m^2, (34 metros de largo por 15 metros de ancho).



Imagen 22. Identificación del área de descanso al Norte de la Bahía Tranquila, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación del área de descanso que se ubica al norte de la Bahía Tranquila, construida con madera de la región, cuenta con un barandal de madera y sujetado con cuerda de algodón. Esta obra tiene una longitud de 20 m y un ancho de 2.00m, ocupando una superficie de 40.00 m^2.

22. Ocho (8) palapas tipo sombrilla construidas con madera de la región y techo de pasto, con un diámetro aproximado de 2.5 metros, hincadas en una base de concreto, ubicadas dentro del área de descanso de 510 m^2.



Imagen 23. Identificación de las palapas tipo sombrilla del área de descanso al Norte de la Bahía Tranquila, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de las 8 palapas tipo sombrilla ubicadas dentro del área de descanso que se ubica al norte de la Bahía Tranquila, construidas con madera de la región y techumbre de pasto. Cada sombrilla tiene un diámetro 2.50 m, ubicadas dentro del área de descanso de 510 m^2, cada una ocupa una superficie de 2.50 m^2, con un total de 20.00 m^2.

23. Explanada a modo de mirador de forma irregular, construida con una plancha de concreto sobre la playa rocosa, que ocupa una superficie aproximada de 60 m^2 (de 6 metros de ancho por 10 metros de largo).

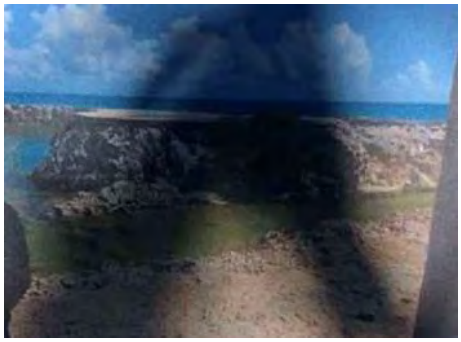


Imagen 24. Identificación de la Explanada a modo de mirador en Bahía Las Velas, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de la explanada a modo de mirador que se ubica dentro de la Bahía Las Velas. Cuenta con una plancha de concreto con una superficie de 60.00 m^2, de 6 m de ancho y 10 m de longitud.

24. Palapa multiusos de forma redonda, construida sobre una base de mampostería y una plancha de concreto montada sobre 5 columnas de concreto de aproximadamente 0.50 de diámetro, con techo de palma, la cual tiene un diámetro de 13 metros.



Imagen 25. Identificación de la palapa multiusos que se ubica en Bahía Las Velas, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección

Se solicita la permanencia y operación de la palapa multiusos que se ubica en la Bahía Las Velas, construida sobre una base de mampostería y cuya función será de mirador y sitio de convivencia. Esta obra tiene un diámetro de 13.00, ocupando una superficie de 136.53 m^2.

25. Camino construido de madera de la región de doce metros de longitud por dos metros de ancho con un barandal de ambos lados del camino, armado con madera de la región, dicho barandal tiene una altura aproximada de 1.20 metros.



I
imagen 26. Identificación del camino de acceso a la palapa multiusos en Bahía Las velas, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación del camino de acceso a la palapa multiusos que se ubica en la Bahía Las velas, construida con madera de la región, cuenta con un barandal de madera y sujetado con cuerda de algodón. Esta obra tiene una longitud de 12 m y un ancho de 2.00m, ocupando una superficie de 24.00 m^2.

26. Escaleras de acceso al área marina, construidas de mampostería, con una longitud de 50 metros por 1.20 metros de ancho que inician en el sustrato arenoso hasta el área marina.

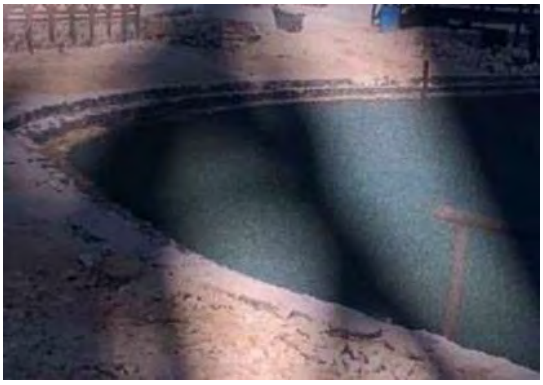


Imagen 27. Identificación las escaleras de acceso al área marina en Bahía Las velas, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de las escaleras de acceso a la Bahía Las velas, construida de mampostería y se encuentran en el perímetro de la Bahía a modo de protección. Esta obra tiene una longitud de 50 m y un ancho de 1.20 m, ocupando una superficie de 60.00 m^2.

27. Acceso a Playa Norte construido de concreto y block, forrado de piedra de la región con una superficie de 10.23 m^2 (3.30 metros de largo por 3.10 metros de ancho).



Imagen 28. Identificación del acceso a la Playa Norte, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación del acceso a la Playa Norte, mismo que se encuentran construido con concreto y block y acabados de piedra de la región. Esta obra tiene una longitud de 3.30 m y un ancho de 3.10 m, ocupando una superficie de 10.23 m^2.

28. Dos piletas construidas de concreto con block, forradas de piedra de la región, que ocupan una superficie de 2.64 metros cuadrados cada una (0.80 de ancho por 3.30 de largo), que tendrán una función de lava pies, ubicadas a los costados del acceso a Playa Norte.



Imagen 29. Identificación de las piletas en el acceso a la Playa Norte, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección

Se solicita la permanencia y operación de las piletas ubicadas a los costados del acceso a la Playa Norte, mismas que se encuentran construidas con concreto y block y acabados de piedra de la región. Estas piletas tienen una longitud de 3.30 m y un ancho de 0.80 m, ocupando una superficie de 2.64 m^2 cada una, es decir que hacen un total de 5.28 m^2.

29. Murete construido de mampostería de 51 metros de longitud, 0.30 metros de ancho y 0.50 metros de altura que delimita la playa Norte del andador, con un barandal construido con madera de la región.



Imagen 30. Identificación del murete que delimita la Playa Norte, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección

Se solicita la permanencia y operación del murete que delimita la Playa Norte, mismas que se encuentran construidas de mampostería. Este murete tiene una longitud de

51.00 m, 0.50 m de altura y un ancho de 0.30 m, ocupando una superficie de 15.30 m^2.

30. Muelle construido sobre el área marina fabricado de concreto tipo Durock simulando madera que ocupa una superficie de 44 m^2 (2 metros de anchos por 22 metros de longitud).



Imagen 31. Identificación del muelle ubica en Playa Norte, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección

Se solicita la permanencia y operación del muelle ubicado en la Playa Norte, que se encuentran construido de con concreto tipo Durock y cuya cubierta simula madera. Este muelle tiene una longitud de 22.00 m, y un ancho de 2.00 m, ocupando una superficie de 44.00 m^2.

31. Palapa multiusos de forma redonda, construida sobre una base de mampostería y una plancha de concreto montada sobre 5 columnas de concreto de aproximadamente 0.50 de diámetro, con techo de palma, la cual tiene un diámetro de 13 metros.



Imagen 32. Identificación de la Palapa multiusos en Bahía VIP, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección

Se solicita la permanencia y operación de la palapa multiusos que se ubica en Bahía VIP, misma que se encuentra construida sobre una plancha de concreto de 13 m de diámetro y columnas de concreto, cuenta con techo de pasto. Esta palapa ocupa una superficie de 136.53 m^2.

32. Base de concreto y jacuzzi con acabado Veneziano de forma circular en el borde de la ZOFEMAT con la caleta, cuya base de desplante es de 17 metros de diámetro.



Imagen 33. Identificación de la base de concreto donde se instalará el Jacuzzi en El Eden, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección

Se solicita la permanencia y operación de la base de concreto que se ubica en el Edén, misma que se pretende acondicionar para la instalación de un jacuzzi. Esta base de concreto ocupa una superficie de 226.98 m^2.

33. Camino de acceso de concreto al jacuzzi, que ocupa una superficie de 26 m^2 (2.60 metros de ancho por 10 metros de longitud).



Imagen 34. Identificación del camino de acceso a la base de concreto donde se instalará el Jacuzzi en El Edén, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección

Se solicita la permanencia y operación del camino de acceso a la base de concreto que se ubica en el Edén, misma que se pretende acondicionar para la instalación de un jacuzzi. Esta base de concreto ocupa una superficie de 26.00 m^2.

B. Término de la construcción y operación de las obras que no se han finalizado con motivo de la sanción de la Procuraduría y que constan de:

34. Explanada de concreto de forma irregular con una superficie aproximada de 1050 m^2, 35 m de longitud por 30 m de ancho, ubicada en Playa Sur, misma que se encuentra sin acabados.



Imagen 35. Identificación de la explanada de concreto en Bahía Morena, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita el termino de los acabados y operación de la explanada de concreto que sirve de acceso a la capilla en Playa Sur. Esta explanada de concreto tiene una superficie de 949.731 m^2 y cuenta con jardineras internas.

35. Módulo de forma octagonal o quiosco en remodelación, con una superficie de 196 m^2 (14 m de ancho por 14 m de largo), sostenido por 8 columnas cuadradas de concreto de aproximadamente 0.50 m por 0.50 m con una losa colocada de concreto a 8 aguas y una cúpula en el centro, este módulo será a dicho de visitado utilizado como capilla. Ubicado en Playa Sur sobre la explanada de concreto de forma irregular de 1050 m^2; obra que se encuentra sin acabados.



Imagen 36. Identificación de la Capilla en Bahía Morena, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita el termino de los acabados y operación de la capilla en Playa Sur. Esta se encuentra construida casi en su totalidad, salvo por los acabados finos que no se han podido terminar, ocupa una superficie de 196.00 m^2.

36. Explanada en proceso de construcción de forma ovalada, que ocupa una superficie aproximada de 187 metros, ubicada adyacente a la palapa multiusos de la Bahía VIP, misma que se encuentra sin acabados.



Imagen 37. Identificación de la explanada de concreto en Bahía VIP, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita el termino de los acabados y operación de la explanada de concreto que sirve de acceso a la Bahía VIP. Esta explanada de concreto tiene una superficie de 187.00 m^2.

37. Explanada en proceso de construcción de forma irregular, ocupando una superficie de 52 m^2, ubicada adyacente a la palapa multiusos de la Bahía El Edén, misma que se encuentra sin acabados.



Imagen 38. Identificación de la explanada en El Edén, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita el término de la explanada y operación de la misma para que sirva de acceso a la palapa multiusos que se ubica en El Edén. Esta explanada de concreto tiene una superficie de 52.00 m^2.

Como se observa en la descripción que realiza la Procuraduría en el Resolutivo multicitado y en la descripción que se realiza en esta información adicional, algunas

de las obras que fueron sancionadas, se ubican dentro de la superficie que ocupan otras obras; como en el caso del módulo octagonal o quiosco que se encuentra dentro de la explanada de concreto de 150 m^2, en Playa Sur.

II.1.1.1 Antecedentes respecto a la evaluación de impacto ambiental.

Si bien no es objeto de la presente manifestación controvertir la decisión de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, acerca de la procedencia o no de una autorización de impacto ambiental para las obras anteriormente señaladas, es importante señalar que mucha de esta infraestructura ya se encuentra en una autorización de impacto ambiental emitida por esta Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (en lo sucesivo "SEMARNAT"), tal y como se explicará a continuación, misma que no puede ser desconocida por esa Entidad.

Toda vez que, dichas autorizaciones actualmente se encuentran válidas y vigentes, por lo que siguen surtiendo plenamente sus efectos jurídicos, tal y como lo disponen los artículos 8° y 9° de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo (en lo sucesivo "LFPA"), norma supletoria a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, como lo establece el propio artículo 1° de la propia LFPA

> *Artículo 8.- El acto administrativo será válido hasta en tanto su invalidez no haya sido declarada por autoridad administrativa o jurisdiccional, según sea el caso.*
>
> *Artículo 9.- El acto administrativo válido será eficaz y exigible a partir de que surta efectos la notificación legalmente efectuada*
>
> *Artículo 1.- Las disposiciones de esta ley son de orden e interés públicos, y se aplicarán a los actos, procedimientos y resoluciones de la Administración Pública Federal centralizada, sin perjuicio de lo dispuesto en los Tratados Internacionales de los que México sea parte*

Por último, es importante señalar que de una interpretación a "contrario sensu" del artículo 6° de la LFPA podemos entender que cualquier acto administrativo, como

es el caso de las autorizaciones, que no haya sido declarado como nulo será válido, se presumirá legítimo y ejecutable, además de que existe una obligación de hacerlo cumplir tanto de los particulares, como de las propias autoridades, como es el caso de esa H. SEMARNAT.

> *Artículo 6.- La omisión o irregularidad de cualquiera de los elementos o requisitos establecidos en las fracciones I a X del artículo 3 de la presente Ley, producirá la nulidad del acto administrativo, la cual será declarada por el superior jerárquico de la autoridad que lo haya emitido, salvo que el acto impugnado provenga del titular de una dependencia, en cuyo caso la nulidad será declarada por el mismo.*
>
> *El acto administrativo que se declare jurídicamente nulo será inválido; no se presumirá legítimo ni ejecutable; será subsanable, sin perjuicio de que pueda expedirse un nuevo acto. Los particulares no tendrán obligación de cumplirlo y los servidores públicos deberán hacer constar su oposición a ejecutar el acto, fundando y motivando tal negativa. La declaración de nulidad producirá efectos retroactivos.*
>
> *En caso de que el acto se hubiera consumado, o bien, sea imposible de hecho o de derecho retrotraer sus efectos, sólo dará lugar a la responsabilidad del servidor público que la hubiere emitido u ordenado.*

Una vez establecido lo anterior, podemos señalar lo siguiente:

1. El Hotel originalmente fue construido bajo la denominación Hotel LTI Palace y Hotel Reef Palace, tal y como consta en las autorizaciones de impacto ambiental contenidas en los oficios números SMA/296/96/0991 del 17 de abril de 1997 y SMA/295/98/0984 del 13 de abril de 1988 (en lo sucesivo "AIA 1988"), la cual se adjunta como (Anexos 6 y 6.1);

   Estas autorizaciones se centran en la construcción de ambos hoteles (cuyas obras a la postre conformarían el Hotel Hard Rock Riviera Maya).

2. Ahora bien, gran parte de las obras que actualmente son objeto de la presenta manifestación de impacto ambiental, también cuenta con una autorización por parte de esa SEMARNAT. Tal es el caso del proyecto conocido como "Zona de las Caletas" del Hotel, la cual fue autorizada por esa Dependiente mediante el oficio D.O.O.DGOEIA.-03869, de 25 de agosto de 1998 (en lo sucesivo el

"Oficio de las Caletas"), mismo que se adjunta como Anexo 6.2. Este proyecto se compone de: una caleta de 110 m; caleta de 80 m; caleta de 113 m; 3 palapas; y caminos de acceso a las caletas.

3. Posteriormente, el 15 de agosto del 2012, la SEMARNAT emitió el oficio SGPA/DGIRA/DG/6413 con relación al proyecto "Regulación Operación del Centro de Convenciones y 3 palapas del Hotel Aventuras Spa" (en lo sucesivo "Oficio Regularización Palapas"), la cual se adjunta como Anexo 6.4.

En esta autorización, como su nombre lo señala se resolvió acerca de la regularizaron de 3 palapas del Hotel que hasta el día de hoy existen, y que dichas instalaciones fueron sancionadas por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, específicamente estamos hablando de la palapa de la Bahía VIP, Bahía las Velas con su camino de acceso y Bahía Edén.

4. Después de varias denominaciones, el Hotel pasaría a ser operado por el concepto de Hard Rock, por lo que el 25 de junio del 2013, se presentó la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto "Rehabilitación de las caletas, remodelación y regularización del hotel Aventura Palace" (en lo sucesivo "MIA 2013").

La MIA 2013 tenía como finalidad cambios significativos en el Hotel, sin embargo, esta manifestación también contempla la generación de diversas obras en el área de bahías. Solo por mencionar algunas obras podemos señalar las siguientes:

a) La palapa de la Bahía El Edén, junto con las obras de Jacuzzi, fueron señaladas en la MIA 2013, y sus impactos ambientales fueron evaluados. Cabe señalar que estas obras fueron sancionadas por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente por supuestamente no tener una autorización de impacto ambiental.
Sin embargo, es de hacerse notar que los impactos de estas obras fueron evaluados en una manifestación de impacto ambiental, dados a

conocer en su momento a la SEMARNAT, quien también los analizó, y emitió una autorización de impacto ambiental.

Adicional a lo anterior, la construcción de estas obras se realizó siguiendo las medidas para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales adversos que estas obras pudieran tener sobre el ambiente.

En ese sentido, la PROFEPA no pudo desconocer dichos hechos, sin embargo, ese SEMARNAT tampoco puede desconocer los actos que ella misma emitió.

b) Por otra parte, la explanada central también se encuentra dentro de la MIA 2013, por lo que los impactos de dicha obra ya fueron evaluados por esa SEMARNAT, tan es así que al momento en que esta instalación se construyó, se hizo siguiendo las medidas propuestas en dicho documento para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos adversos al ambiente.

Una vez que concluyó la evaluación de la MIA 2013, se emitió la autorización de impacto ambiental 04/SGA/1190/13/3039, la cual se adjunta como Anexo 6.5, en la cual se autorizan las obras propuestas en cada una de las Bahías, así como otras obras del Hotel.

5. Por todo lo anterior, queda de manifiesto que algunas de las obras que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente señala que no cuentan con una autorización de impacto ambiental, en realidad si cuentan con una autorización de esta naturaleza, como el caso de la AIA 1988, el Oficio Regularización Palapas el Oficio Caletas y la AIA 2013.

En lo que respecta a las obras que no cuentan con una autorización de esta naturaleza, se informa que las mismas son obras de carácter complementarias, tal es el caso de caminos de acceso, rampas o explanadas, cuyos impactos

ambientales son menores a las obras de mayor tamaño, como es el caso de las palapas.

Por último, se insiste en que los derechos que confirmen dichas autorizaciones no pueden ser desconocidas por esa SEMARNAT, toda vez que fue esa autoridad quien emitió los señalados actos administrativos.

En tal sentido, se solicita a esa SEMARNAT que la presente evaluación de impacto ambiental, no desconozca los derechos adquiridos de mi representada los cuales se encuentran amparados por las autorizaciones correspondientes, las cuales una vez más se insisten, se encuentran válidas y vigentes. Además, el hecho de que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente no las haya reconocido se debe a un error de carácter procedimental más no de fondo en el asunto en cuestión.

II.1.2 Justificación

La presente manifestación, se presenta con la finalidad de regularizar las obras sancionados por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente mediante oficio resolutivo derivado del procedimiento instaurado como resultado del Acta de inspección levantada el 18 de octubre de 2013, mediante oficio número PFPA/20.3/2C.27.5/0084-13.

Que dichas obras fueron consideradas en la Manifestación previamente presentada y evaluada por esa Secretaría de la cual se derivó el oficio resolutivo número 04/SGA/1190/13 de fecha 26 de septiembre de 2013, notificado el 27 del mismo mes y año; sin embargo, estas no fueron listadas o precisadas dentro de la

descripción del proyecto, por lo que no se consideraron como autorizadas por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. Por lo anterior, las obras a que hace mención la resolución de la Procuraduría derivado del expediente PFPA/29.3/2C.27.5/0084-13, se someten ante la Secretaría para su continuidad con fundamento en lo establecido en la Condicionante Dos del Oficio Resolutivo antes señalado.

Las obras sancionadas por la PROFEPA son las mismas que se someten ante la Autoridad al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, mismas que se quedaron previas a sus acabados finales. Cabe señalar que, como se argumentó en el apartado anterior, algunas de estas obras ya se encuentran autorizadas por esta SEMARNAT, o bien son obras complementarias o secundarias a dichas obras, por lo que, los impactos ambientales que pudiesen haber causado son similares a las obras ya autorizadas. En consecuencia, esa SEMARNAT no puede desconocer la validez de las autorizaciones que obran en poder de mi representada. En especial, la AIA 1988, el Oficio Caletas, el Oficio Regularización Palapas y la AIA 2013.

Ahora bien, bajo lo anterior, es importante señalar que históricamente el predio del proyecto sufrió alteraciones desde el año 1998, mismo año en que se autorizó la *Construcción de los Hoteles LTI Palace y Reef Palace*.

A partir del año 1999, se iniciaron las obras de construcción de las Caletas, mismas que se autorizaron mediante oficios D.O.O. DGOEIA. -03869 de fecha 25 de agosto de 1998 y DFQR/11896/99 de fecha 17 de septiembre de 1999, mismas que a la letra señalaban:

- **Oficio número D.O.O.DGOEIA.-03869 de fecha 25 de agosto de 1998**

"PRIMERO.- La presente resolución en materia de Impacto Ambiental, permite a la empresa Inmobiliaria Puerto Bonito, S.A. de C.V. (en lo sucesivo también denominada como la promovente), en materia de Impacto Ambiental, realizar las obras y actividades para llevar a cabo el proyecto "Construcción de caletas para el Hotel LTI Palace y Hotel Reef palace", en una superficie total de 3,392.46 m2, con pretendida ubicación en el Km. 270 de la carretera federal 307 Chetumal – Puerto Juárez, en la localidad "Rancho Ek Trébol", municipio de Solidariad, en el estado de Quintana Roo, en las coordenadas 20º 30´30" de latitud norte y 87º 13´29" de longitud oeste, consistentes en:

a) *Una caleta frente al Hotel LTI Palace. - Con una longitud de 110.00 m y un ancho variable de 13.0 a 25.0 m, ocupando una superficie total de terreno construido de 1,388.05 m^2, una profundidad promedio de 3.85 m, lo que representa un volumen de 5,343.9925 m2 de roca, para una capacidad de embalse de agua de 2,776.10 m^3.*
b) *Dos caletas frente al Hotel Reef Palace. - La primera tendrá 80.0 m de longitud por 12.0 m de ancho, con una superficie de 648.64 m^2 y una profundidad de 3.85 m, arrojando un volumen de roca de 2,497.264 m^3 y una capacidad de embalse de 1,297.28 m3 de agua. La otra caleta contará con una longitud de 113.0 m por 12.0 m de ancho, con una superficie de 1,355.77 m2 y una profundidad de 3.85 m, lo que representa un volumen de 5,219.7145 m^3 de roca y capacidad de embalse de 2,711.54 m^3.*

   La ubicación de las caletas con respecto al límite del mar será a una distancia de 20.0 a 24.0 m, cada una de las cuales contará con dos canales, uno para la entrada (influente) y otro para la salida (efluente) del agua marina, los cuales provocarán que el tiempo medio de recambio será de 24 horas.

   Las caletas se conformarán a base de 12,500 Kg de alto explosivo y de los siguientes accesorios: 150 m de mecha, 20 piezas de fulminante, 9,000 m de cordón detonante y 360 piezas de retardadores).

La entrada de cada canal tendrá una profundidad promedio de -2.50 m y un ancho de 3.0 a 5.0 m, además de contar con dos tipos de mala (chica y mediana) y una compuerta de control, a fin de evitar el paso de sólidos en suspensión, organismos marinos y/o cualquier otro elemento que pudiesen afectar a los usuarios.

El fondo de las caletas se revestirá con una mezcla de cemento y material pétreo, a fin de evitar el desarrollo de algas.

Al noroeste de cada una de las caletas, se construirá un muro de contención, a fin de evitar que la arena adyacente a las mismas penetre y azolve las mismas.

c) *Tres palapas. - Se asentarán en tierra firme, las cuales tendrán un diámetro de 27.03 m cada una y una altura promedio de 6.0 m, construidas con estructura de madera dura de la región, las cuales no contarán con servicios de luz y agua.*

d) *Caminos o andadores de acceso a las caletas. - Serán de base de tablones de madera sobrecolocados en la roca, sin ser hincados, con una longitud de 200.0 m, y un ancho promedio de 2.0 y 4.0 m. El volumen de madera calculado a utilizar es de 120.0 m^3."*

Como se puede observar es a partir de la autorización antes citada que, se modifica la línea de costa para dar paso a la formación actual de las caletas, a través de las cuales se forman los límites de las caletas con muros de contención y revestimientos de concreto, obras que, como ya hemos mencionado, fueron sancionadas por la PROFEPA.

- **Oficio número DFQR/11896/99 de fecha 17 de septiembre de 1999**

"PRIMERO. - Autorizar a la empresa Inmobiliaria Puerto Bonito S.A. de C.V., el derecho de realizar las siguientes obras y actividades:

***CALETA 1**.- (frente al Hotel LTI Palace).*

Se autoriza la operación de la caleta, la cual se encuentra totalmente construida y cuyas dimensiones son:

CALETA 1	***SUPERFICIE***
SUPERFICIE DE ESPEJO DE AGUA DE LA CALETA	*4,647 m²*
SUPERFICIE DE ZONA DE ARENEROS	*8,743 m²*
MURO DE CONTENCIÓN (ALTURA)	*1.8 m*
LONGITUD DE FRENTE DE PLAYA	*110 m*
AMPLITUD DE LAS BOCAS DE LA CALETA	*6.5 m*

Además, la caleta 1 tiene acceso por medio de dos canales de comunicación, con un ancho de 6.5 m, realizados por medio de corte natural de roca.

CALETA 2

Se autoriza la construcción y operación de la caleta que se ubicará frente a las instalaciones del hotel Reef Palace, cuyas características se describen a continuación:

CALETA 2	***SUPERFICIE***
SUPERFICIE DE ESPEJO DE AGUA DE LA CALETA	*6,843 m²*
SUPERFICIE DE ZONA DE ARENEROS	*18,237 m²*
MURO DE CONTENCIÓN (ALTURA)	*1.8 m*
LONGITUD DE FRENTE DE PLAYA	*290 m*
AMPLITUD DE LAS BOCAS DE LA CALETA	

La ubicación de las caletas con respecto al límite del mar será a una distancia de 20.0 a 24.0 m, cada una de las cuales contará con dos canales, uno para la entrada (afluente) y otro para la salida (efluente) del agua marina, los cuales provocarán que el tiempo medio de recambio será de 24 horas.

Para facilitar el acceso de la zona de hoteles hacia las caletas, se contará con caminos de acceso construidos de madera, los cuales permitirán al turismo acceder fácilmente a las caletas artificiales."

Es importante señalar que debido al término de la vigencia de las obras en los Hoteles y en sus respectivas caletas, las obras se someten al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, resultando los oficios resolutivos S.G.P.A./D.G.I.R. A/D.G./6413 de fecha 15 de agosto de 2012 y 04/SGA/1190/13 de fecha 26 de septiembre de 2013, donde se regularizo la operación de todas las obras con que contaba el desarrollo. Dichas autorizaciones señalan:

- **Oficio número S.G.P.A./D.G.I.R.A/D.G./6413 de fecha 15 de agosto de 2012.**

*"**PRIMERO.-** La presente autorización en materia de impacto ambiental, se emite con referencia a los aspectos ambientales derivados de las actividades del proyecto **"Regularización Operación del Centro de Convenciones y 3 palapas del hotel Aventuras Spa",** promovido por **SIBRA RIVIERA S.A. DE C.V.,** que en el presente oficio han sido identificados como el proyecto y la promovente respectivamente, con pretendida ubicación a la altura del kilómetro 272 de la carretera federal 307 Chetumal – Puerto Juárez en el municipio de Solidaridad al norte del estado de Quintana Roo.*

*El **proyecto** consiste en la operación de un centro de convenciones con las siguientes características:*

Obra	***Superficie m²***
Centro de convenciones	*11,217*
Estacionamiento del centro de convenciones	*6,787*
Estructura de conexión entre el centro de convenciones y edificios 4 y 5	*371*
3 palapas 105 m² c/u	*315*
Total	*18,690*

Así como de tres palapas, cada una con una superficie de 105 m², conectadas a la playa por un puente de acceso de 39 m².″

Como se observa a través de la resolución antes citada que, se regulariza la existencia y operación de tres palapas que se ubican en las caletas, como se observa en la Manifestación del año 2011, relativa al proyecto "***Regularización Operación del Centro de Convenciones y 3 palapas del hotel Aventuras Spa***", promovido en su momento por SIBRA RIVIERA S.A. DE C.V.



FIGURA 3. Ubicación de las palapas a regularizar.

Imagen 40. Ubicación de las palapas regularizadas mediante el resolutivo S.G.P.A./D.G.I.R.A/D.G./6413 de fecha 15 de agosto de 2012, extracto de la manifestación de 2011, página 9.



Imagen 41. Condiciones de las palapas que se regularizaron en 2012 a través del resolutivo S.G.P.A./D.G.I.R.A/D.G./6413 de fecha 15 de agosto de 2012, extracto de la manifestación de 2011, página10.

Sin embargo, como se observa de la georreferenciación que se presenta en los planos de las obras sancionadas, estas palapas y sus puentes de acceso, forman parte de las obras que se someten a Evaluación y que fueron sancionadas por la PROFEPA con motivo del resolutivo dictado en el expediente PFPA/29.3/2C.27.5/0084-13.

- **Oficio número 04/SGA/1190/13 de fecha 26 de septiembre de 2013.**

A través de este procedimiento, realizado mediante la resolución mencionada, la promovente regulariza la operación de las diversas obras que componen el Hotel, así como se autoriza la remodelación del mismo y la reconstrucción de las caletas, como se observa en el Resuelve Primero, que a la letra señala:

"PRIMERO.- Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 35, fracción II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 45, fracción II de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, publicado el 30 de mayo de 2000 en el Diario Oficial de la Federación, AUTORIZAR DE MANERA CONDICIONADA el desarrollo del proyecto denominado "Rehabilitación de las Caletas, Remodelación y Regularización de la Operación del Hotel Aventura Palace", promovido por la C. Lilia Lourdes Simón Farah en su carácter de representante legal de las empresas Sibra Riviera S.A. de C.V. y RCD Resorts, S.A. de C.V., con ubicación a la altura del km. 272 de la carretera federal 307, Chetumal – Puerto Juárez, en el Municipio de Solidaridad, Estado de

Quintana Roo, por los motivos que se señalan en el Considerando XI de la presente resolución, en relación con el Considerando VIII incisos A), B), C), D) y E).

La presente resolución en Materia de Impacto Ambiental se emite en referencia a los aspectos ambientales de las obras y actividades relativas a la Rehabilitación de las Caletas, Remodelación y Regularización de la Operación del Hotel Aventura Palace.

- *Rehabilitación de las Caletas, para rehabilitar el funcionamiento como área de recreación y disfrute del Mar caribe:*

  - *Es necesario agregar bocas de entrada de agua y/o modificar las actuales para permitir un mayor intercambio de agua que permita sanear y mejorar la calidad del agua dentro de las caletas.*
  - *Se requiere extraer la arena que se encuentra en el fondo de las caletas y reemplazarla con arena que tenga características similares a las que hay en las playas de la costa de Quintana Roo.*
  - *Se propone cambiar el esquema de terraza con escalones a una pendiente con talud de al menos 1 a 10 cubierto con arena para así proveer al huésped con un área recreativa, estética y segura en que se pueda cambiar para entrar al agua.*
  - *Se requiere extraer la capa de arena de las terrazas para sustituirla con arena de playa en la que sea agradable caminar descalzo.*
  - *Se recomienda construir una duna artificial con geotubos llenos de arena entre la parte superior de la playa y el muro que separa las albercas a lo largo de las playas Sur y Norte, ya que estas playas son las que tendrán la configuración de una playa natural con un talud adecuado y arena de playa que se desea proteger de la erosión. La duna ayudará a disparar la energía de la ola en condiciones de oleaje fuerte y de captar los granos de arena que el viento pudiera mover hacia las áreas públicas.*

- *Se propone también perforar la roca en algunos puntos de forma horizontal para conectar algunas bahías con el flujo del canal principal de manera que haya un mayor movimiento de agua para un intercambio adecuado.*

Bahía Morena: Se colocarán dos tubos para conectar la bahía con el canal de entrada de agua que va a la boca, y el otro para conectarla con la playa Sur, ambos con un diámetro de 1.2 m, el primero tendrá una longitud de 17 m aproximadamente y el segundo de 17.70 m aproximadamente, para instalar dichos tubos se excavará y se volverán a cubrir con el mismo tipo de material utilizado en el área que funciona como andador - mirador.

Playa Sur: En esta zona se proyecta generar una playa muy semejante a una playa natural, para lo cual se propone demoler los escalones existentes y demoler la roca excavando el embalse de la caleta, sacando la arena y roca que se encuentre para generar el perfil que se indica en las secciones del plano 6 de nombre "Perfiles de Diseño para proyecto de mejoramiento de las caletas en el Hard Rock Riviera Maya Hotel", después de lo cual se rellena con arena de playa formando un talud de 15 a 1 desde el fondo de la caleta hasta la base de la duna, en donde la elevación aumenta de forma rápida por la presencia del geotubo. El grosor de arena será al menos de 50 cm para evitar que el oleaje en periodos de tormenta mueva la arena y descubra la roca.

Bahía sargento: En esta Bahía se pretende hacer una playa para niños, para lo cual primero se deberá dragar la arena existente en la caleta, luego se demolerán 10 m de los escalones existentes en el extremo Este de la caleta, también se demolerá el muro que sigue terraza arriba y se creará una pendiente con caída de 10 a 1, en esta pendiente se colocará arena de playa para cubrir la superficie seca y parte del fondo de la caleta y así formar una pequeña playa para niños; por último se construirá un escalón más junto a los escalones que se dejan construidos para hacer el acceso más seguro.

Bahía tranquila: En esta bahía el agua se estanca porque no tiene una salida, sólo existe una boca de entrada por la que hay un empuje pero no existe intercambio de agua, de manera que se requiere abrir una boca al Sur de la misma para que el agua al ser empujada por la marejada que entra por la boca pueda salir y así exista un flujo constante de agua.

Bahía Las Velas: En esta Bahía el agua se estanca también por falta de salidas, así que se requiere primero dragar por completo y limpiar la parte de atrás de la palapa Kiosco y después excavar una zanja para colocar un tubo de 1.2 m de diámetro y 27.85 m de longitud que conecte la parte Oeste de la Bahía con la boca 2, como se muestra en la siguiente figura, después de colocado el tubo se rellenará nuevamente la zanja y el tubo quedará enterrado por completo, en cada extremo del tubo habrá una rejilla de seguridad para evitar que la gente pueda entrar y será removible para que un buzo pueda entrar para hacer las labores de limpieza y mantenimiento.

Playa Norte: En la playa Norte al igual que en playa Sur se pretende generar una plata con arena de características similares a las playas de la Riviera Maya, para lo cual se necesitará primero dragar toda la arena existente en el fondo de la caleta, extraer también la arena de la terraza actual, demoler los escalones existentes y excavar parte del fondo para formar una pendiente con talud de 15 a 1 desde la parte profunda de la caleta hasta poco antes de la duna donde el talud cambiará para subir rápidamente a 2.1 m de elevación que es la parte alta de misma.
Después de conformar el lecho de roca con el talud adecuado se construye una duna artificial con geotubos rellenos de arena y se cubre con arena de playa el fondo de la caleta y la de los geotubos, también se propone abrir una boca rompiendo la roca frente a la playa, como se muestra en la figura inferior (plano 5), la cual del lado del mar tendrá 6 m de ancho y después se bifurcará formando dos salidas con un ángulo de 55 grados, cada una con 2.0 m de ancho.
Bahía VIP: En esta bahía al igual que en la bahía Sargento, se propone extraer los sedimentos existentes en el fondo de la caleta, abrir una boca en la roca de 2m de ancho y un metro de profundidad respecto al nivel de bajamar para que circule más agua, demoler una sección de

10m de escalones para crear la pendiente 1 a 10 y finalmente rellenar con una capa de arena de 50 cm de grosor el área indicada.

El Edén: Esta parte será un área para adultos, en la cual se desea tener una pequeña plata con arena y un jacuzzi en uno de los quiscos, de manera que se requiere inicialmente dragar la arena existente en el fondo de la caleta, después de demoler una sección de 10m de ancho de los escalones existentes, generar una pendiente 10 a 1 desde el muro de la terraza hasta la caleta, construir pequeños muros al lado de los escalones que quedan para formar la rampa de entrada a la caleta y finalmente cubrir la rampa y el fondo de la caleta con arena de playa.
Drenaje pluvial: En la remodelación de las caletas se construirá un sistema de drenajes pluviales que colecten el agua de lluvia de las terrazas superiores hacia las caletas para evitar que circulen sobre la arena (Se anexa plano de drena pluvial caletas), ya que esto arrastraría la arena hacia las caletas y erosionaría la parte seca de la playa, lo que requeriría mucho trabajo de mantenimiento para reacomodar la arena nuevamente.

- *Remodelación del Hotel.*

El HOTEL AVENTURA PALACE a remodelar cuenta con dos Lobbies y 1264 cuartos y esta subdividido en 2 secciones con sus respectivos Lobbies:

- *Sección familiar. Actualmente se llama COVE, cuenta con 489 cuartos y cambiará su nombre a Hacienda aumentando el número de cuartos a 687.*
- *En los cuartos de último nivel (tercer) se crearán terrazas en las azoteas con su propia alberca. Habrá 2 terrazas para cada 3 cuartos.*
- *Una presidencial actual se convertir a en Rock Star Suite.*
- *Sección adulto. Actualmente se llama SPA, cuenta con 777 cuartos y cambiara su nombre a Heaven reduciendo el número de cuartos a 577.*

- *En los cuartos del último nivel (tercer) se crearán terrazas en las azoteas con su propia alberca. Cada cuarto tendrá su propia terraza.*
- *Dos presidenciales actuales se convertirán en una sola Rock Star Suite.*
- *La remodelación abarca también las áreas exteriores, albercas, explanadas, restaurantes, tiendas, bares entradas principales, letreros, cambios de sonido.*

Las actividades de remodelación no implican el aumento en superficies de afectación, uso u ocupación del suelo, únicamente se cambiarán acabados como pintura, lámparas, equipos, sanitarios, entre otros.

- *Ampliación del centro de convenciones.*

En el centro de convenciones se construirá un salón más, ocupando una explanada que funcionaba como área de maniobras, y afectando las jardineras que le rodean. El salón tendrá una superficie de 3,500 m^2 con capacidad para 3,000 personas, el edificio además tendrá los camerinos, el escenario, sanitarios, bodegas, y en total la superficie de la ampliación es de edificio será de 5,779.52 m^2. Contará con dos ingresos para visitantes, dos rampas de acceso para silla de ruedas y un paradero para 3 autobuses, Ingreso directo del salón existente que comunica interiormente los vestíbulos de los dos salones, el ingreso principal comunica con el vestíbulo de ingreso y este a su vez con el vestíbulo a los salones donde existen dos núcleos de sanitarios uno para damas y otro para caballeros.

Con la remodelación del hotel, la rehabilitación de las caletas y la ampliación del centro de convenciones; El área de conservación disminuye 64 m^2, lo cual representa el 0.01% del predio, es decir, que no se modifica el porcentaje del 66% del área de conservación y el 28.5 de ocupación del predio.

Superficies de ocupación de las obras del HOTEL AVENTURA PALACE, actuales, con la modificación y se resaltan los cambios.

Uso de suelo localización	Actual	Modificación	Cambios
Superficie	m²	m²	m²
Alberca Cove	3226.97	3226.97	0
Alberca semi-olimpica spa	323.19	323.19	0
Alberca spa	1,840.00	1,840.00	0
Alberca techada	1,056.61	1,056.61	0
Andadores	20,000.00	20,000.00	0
Área de residuos peligrosos	109.02	109.02	0
Área de tiro de materiales (antiguo campamento	10,000.00	10,000.00	0
Área jardinados	63,081.17	60,985.73	-2,095.44
Atrio cove	440	440.00	0
Atrio spa	1,169.15	1,169.15	0
Caballeriza	229.97	229.97	0
Canchas deportivas tennis	4,447.14	4,447.14	0
Centros de convenciones	10,278.24	16,057.76	5,779.52
Centros de ventas pvp spa	232.00	232.00	0
Centro medico	64.00	64.00	0
Disco andrómeda	424.36	424.36	0
Edificio 0	4,749.42	4,749.42	0
Edificio 1	1,235.19	1,235.19	0
Edificio 2	1,236.87	1,236.87	0
Edificio 3	4,759.26	4,759.26	0
Edificio 4	4,255.03	4,255.03	0
Edificio 5	4,284.50	4,284.50	0

Edificio 6	*2,533.26*	*2,533.26*	*0*
Edificio 7 edificio spa/spa	*1,306.20*	*1,306.20*	*0*
Edificio 8	*3,996.99*	*3,996.99*	*0*
Edificio 9	*4,106.32*	*4,106.32*	*0*
Edificio área lavandería	*4,381.47*	*4,381.47*	*0*
Estacionamiento centro de convenciones	*1,946.94*	*1,946.94*	*0*
Estacionamientos cove	*5,211.29*	*5,211.29*	*0*
Estacionamientos spa	*4,264.93*	*4,264.93*	*0*
Gym	*710.47*	*710.47*	*0*
Kids club	*770.45*	*770.45*	*0*
Legendary ventas	*562.00*	*562.00*	*0*
Legendary ventas cove	*361.52*	*361.52*	*0*
Lobby bar cove	*113.00*	*113.00*	*0*
Lobby bar spa	*161.89*	*161.89*	*0*
Oficinas corporativas cove	*246.99*	*246.99*	*0*
Palapas caletas	*1,421.24*	*1,421.24*	*0*
Patio de maniobras	*6,783.90*	*2,855.19*	*-3,928.71*
Plantas trata, Agua residual	*820.00*	*820.00*	*0*
Recepción cove	*301.85*	*301.85*	*0*
Recepción spa	*293.28*	*293.28*	*0*
Restaurante greko	*1,713.76*	*1,713.76*	*0*
Restaurante hacienda	*471.29*	*471.29*	*0*
Restaurante huerta	*334.17*	*334.17*	*0*
Restaurante momonohana	*869.65*	*869.65*	*0*
Restaurante mundaca	*1,359.94*	*1,359.94*	*0*

Restaurante pizzeto	*175.24*	*175.24*	*0*
Restaurante ventanas	*1,089.73*	*1,089.73*	*0*
Salón ik cove	*939.40*	*939.40*	*0*
Salón tikal spa	*386.96*	*386.96*	*0*
Spa estética	*327.00*	*327.00*	*0*
Sportbar cove	*203.54*	*203.54*	*0*
Sub estación 115	*600.00*	*600.00*	*0*
Sweet & coffee cove	*92.75*	*92.75*	*0*
Tienda artesanías cove	*256.27*	*256.27*	*0*
Tienda de artesanías SPA	*255.72*	*255.72*	*0*
Vialidades	*36,200.28*	*36,508.91*	*308.63*
Vivero	*3,700.00*	*3,700.00*	*0*
Subtotal Obras	***227,004.14***	***227,068.14***	***64***
Cenotes y caletas	*43,143.24*	*43,143.24*	*0*
Zona de conservación de vegetación original	*526,552.31*	*526,488.31*	*-64*
Subtotal	***569,695.55***	***569.631.55***	***-64***
Gran total	***796,699.69***	***796,699.68***	***0***

Como bien se observa en la resolución contenida en el oficio 04/SGA/1190/13 de fecha 26 de septiembre de 2013, no se señala la continuidad de los muros de contención, o escalones de mampostería y algunos de los acabados que conformaban el proyecto inicial y el cual se encontraba en remodelación al momento de la visita de la PROFEPA; es por ello que como resultado del análisis de las obras autorizadas se sanciona la existencia de las obras que no se encontraban

contempladas en los oficios resolutivos en ese momento y que consisten en las obras que se someten al Presente Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Bajo el anterior contexto, se presenta la siguiente tabla donde se hace la comparativa de las obras existentes autorizadas y las obras sancionadas.

OBRAS AUTORIZADAS	OBRA SANCIONADA Y QUE SE SOLICITA SU AUTORIZACIÓN
Rehabilitación de las Caletas, para rehabilitar el funcionamiento como área de recreación y disfrute del Mar caribe: **- Es necesario agregar bocas de entrada de agua y/o modificar las actuales para permitir un mayor intercambio de agua que permita sanear y mejorar a calidad del agua dentro de las caletas.** **- Se requiere extraer la arena que se encuentra en el fondo de las caletas y reemplazarla con arena que tenga características similares a las que hay en las playas de la costa de Quintana Roo.** **- Se propone cambiar el esquema de terraza con escalones a una pendiente con talud de al menos 1 a 10 cubierto con arena para así proveer al huésped con un**	Dos escalones conformados de mampostería en el perímetro de la bahía de 48 m de longitud por 0.30 m de ancho por 0.30 m de alto. Escaleras de acceso a la bahía tranquila, construidas de mampostería, con una longitud de 33 metros por 1.20 metros de ancho que inician en el sustrato arenoso hasta el área marina. Escaleras de acceso al área marina, construidas de mampostería, con una longitud de 50 metros por 1.20 metros de ancho que inician en el sustrato arenoso hasta el área marina.

área recreativa, estética y segura en que se pueda cambiar para entrar al agua. **- Se requiere extraer la capa de arena de las terrazas para sustituirla con arena de playa en la que sea agradable caminar descalzo.** **- Se recomienda construir una duna artificial con geotubos llenos de arena entre la parte superior de la playa y el muro que separa las albercas a lo largo de las playas Sur y Norte, ya que estas playas son las que tendrán la configuración de una playa natural con un talud adecuado y arena de playa que se desea proteger de la erosión. La duna ayudará a disparar la energía de la ola en condiciones de oleaje fuerte y de captar los granos de arena que el viento pudiera mover hacia las áreas públicas.** - Se propone también perforar la roca en algunos puntos de forma horizontal para conectar algunas bahías con el flujo del canal principal de manera que haya un mayor movimiento de agua para un intercambio adecuado.	
Se considera que la necesidad de las obras sancionadas, parte de lo señado en la resolución que en la sección de Rehabilitación de las caletas señala:	

- Se propone cambiar el esquema de terraza con escalones a una pendiente con talud de al menos 1 a 10 cubierto con arena para así proveer al huésped con un área recreativa, estética y segura en que se pueda cambiar para entrar al agua. **(señalado en negritas)**

Sin embargo, al no existir claridad, se someten a evaluación a través del presente procedimiento para que con claridad la permanencia de estas obras cuente con la Autorización correspondiente.

Bahía Morena: Se colocarán dos tubos para conectar la bahía con el canal de entrada de agua que va a la boca, y el otro para conectarla con la playa Sur, ambos con un diámetro de 1.2 m, el primero tendrá una longitud de 17 m aproximadamente y el segundo de 17.70 m aproximadamente, para instalar dichos tubos se excavará y se volverán a cubrir con el mismo tipo de material utilizado en el área que funciona como andador - mirador.	- Muro construido de mampostería por 8.5 m por 0.30 por 1 m de altura. - Camino que conduce a plancha de concreto a modo de mirados de 15.5 m de longitud por 2.5 m de ancho. - Plancha de concreto de forma irregular tipo mirador, que ocupa una superficie de 153 m^2 (17 m de largo por 9 m de ancho) colada sobre la roca propia de la playa rocosa y nivelada con mampostería.

Las obras autorizadas en la bahía morena no incluyen las obras que se sancionaron.

Playa Sur: En esta zona se proyecta generar una playa muy semejante a una playa natural, para lo cual se propone demoler los escalones existentes y demoler la roca excavando el embalse de la caleta, sacando la arena y roca que se encuentre para generar el perfil que se indica en las secciones del plano 6 de nombre "Perfiles de Diseño para proyecto de mejoramiento de las caletas en el Hard Rock Riviera Maya Hotel", después de lo	• Escaleras de acceso a la playa sur desde la explanada donde se encuentra la capilla, construida de mampostería 5 escalones de 1.50 m de ancho por 0.40 m de fondo y 1.10 m de altura sobre el nivel del sustrato arenoso. • Palapa construida de madera de la región sobre una base de concreto con una superficie de 100 m^2 (10 m de ancho por 10 m de longitud) sostenida por 8 postes de madera hincados en colado de concreto y techo de palma, así mismo en su perímetro tiene como delimitación un

cual se rellena con arena de playa formando un talud de 15 a 1 desde el fondo de la caleta hasta la base de la duna, en donde la elevación aumenta de forma rápida por la presencia del geotubo. El grosor de arena será al menos de 50 cm para evitar que el oleaje en periodos de tormenta mueva la arena y descubra la roca.	murete de 0.40 m de ancho por 0.50 m de alto y 24 m de longitud. • Murete construido de mampostería en el camino de acceso a la palapa, con una longitud de 7.20 m por 0.50 de ancho y 0.40 m de altura. • Escaleras de acceso a la playa multiusos construidas de concreto con una longitud de 1.20 m por 0.80 m de altura. • Explanada de concreto de forma irregular con una superficie aproximada de 1050 m^2, 35 m de longitud por 30 m de ancho, ubicada en Playa Sur, misma que se encuentra sin acabados. • Módulo de forma octagonal o quiosco en remodelación, con una superficie de 196 m^2 (14 m de ancho por 14 m de largo), sostenido por 8 columnas cuadradas de concreto de aproximadamente 0.50 m por 0.50 m con una losa colocada de concreto a 8 aguas y una cúpula en el centro, este módulo será a dicho de visitado utilizado como capilla. Ubicado en Playa Sur sobre la explanada de concreto de forma irregular de 1050 m^2; obra que se encuentra sin acabados.
Las obras autorizadas en Playa sur no incluyen las obras que se sancionaron.	

Bahía sargento: En esta Bahía se pretende hacer una playa para niños, para lo cual primero se deberá dragar la arena existente en la caleta, luego se demolerán 10 m de los escalones existentes en el extremo Este de la caleta, también se demolerá el muro que sigue terraza arriba y se creará una pendiente con caída de 10 a 1, en esta pendiente se colocará arena de playa para cubrir la superficie seca y parte del fondo de la caleta y así formar una pequeña playa para niños; por último se construirá un escalón más junto a los escalones que se dejan construidos para hacer el acceso más seguro. **Explanada central construida de concreto que será el mirador principal con una superficie de 1584 m2 (48 m de largo por 33 m de ancho), protegido en su colindancia con el área marina por un barandal de acero.**	• Muro que delimita la bahía sargento del andador de concreto construido de mampostería con un ancho de 0.40 m alto de 1.60 m y longitud de 13 m. • Explanada de forma ovalada en el acceso a la palapa multiusos construida de concreto. Con una superficie de 99 m^2 (9 m de ancho por 11 m de largo).
Las obras autorizadas en Bahía Sargento no incluyen las obras que se sancionaron.	
Bahía tranquila: En esta bahía el agua se estanca porque no tiene una salida, sólo existe una boca de entrada por la que hay un empuje, pero no existe intercambio de	• Palapa multiusos de forma redonda, construida sobre una base de mampostería y una plancha de concreto montada sobre 5 columnas de concreto de aproximadamente 0.50 m de

agua, de manera que se requiere abrir una boca al Sur de la misma para que el agua al ser empujada por la marejada que entra por la boca pueda salir y así exista un flujo constante de agua.	diámetro, con techo de palma, la cual tiene un diámetro de 13 metros. • Camino de acceso a la palapa, construido de madera de la región de 20 metros de longitud por 2 metros de ancho con un barandal de ambos lados del camino, armado con madera de la región y sujetado con cuerda de algodón, dicho barandal tiene una altura aproximada de 1.20 metros. • Asoleadero con 4 módulos armados con madera de la región a manera de camas con sombra de aproximadamente 4 metros cuadrados cada uno (2 metros de ancho por dos metros de largo) • Escaleras de acceso al asoleadero, construidas de concreto con cubierta de piedra de la región, con una superficie de 5.60 m^2, (4 metros de largo por 1.40 metros de ancho), con un barandal armado de madera de la región en sus costados. • Explanada adyacente al acceso a la Bahía Tranquila, de forma ovalada, construida de concreto, con una superficie de 120 m^2 (10 metros de ancho por 2 metros de largo). • Palapa multiusos de forma redonda, construida sobre una base de mampostería y una plancha de concreto montada sobre 5 columnas de

	concreto de aproximadamente 0.50 metros de diámetro, con techo de palma, la cual tiene un diámetro de 13 metros. • Camino de acceso a la palapa, construido de madera de la región de 20 m de longitud por 2 m de ancho con un barandal de ambos lados del camino, armado con madera de la región y sujetado con cuerda de algodón, dicho barandal tiene una altura aproximada de 1.20 metros. • Área de descanso del lado norte de la Bahía Tranquila de forma ovalada con una superficie de 510 m^2, (34 metros de largo por 15 metros de ancho) • 8 palapas tipo sombrilla construidas con madera de la región y techo de palma, con un diámetro aproximado de 2.5 metros, hincadas en una base de concreto, ubicadas dentro del área de descanso de 510 m^2. • Explanada adyacente al acceso a la Bahía Tranquila, de forma ovalada, construida de concreto, con una superficie de 120 m^2 (10 metros de ancho por 2 metros de largo).
Las obras autorizadas en Bahía Tranquila no incluyen las obras que se sancionaron.	
Bahía Las Velas: En esta Bahía el agua se estanca también por falta de salidas, así que se requiere primero dragar por completo y limpiar	Explanada a modo de mirador de forma irregular, construida con una plancha de concreto sobre la playa rocosa, que ocupa una superficie

la parte de atrás de la palapa Kiosco y después excavar una zanja para colocar un tubo de 1.2 m de diámetro y 27.85 m de longitud que conecte la parte Oeste de la Bahía con la boca 2, como se muestra en la siguiente figura, después de colocado el tubo se rellenará nuevamente la zanja y el tubo quedará enterrado por completo, en cada extremo del tubo habrá una rejilla de seguridad para evitar que la gente pueda entrar y será removible para que un buzo pueda entrar para hacer las labores de limpieza y mantenimiento.	aproximada de 60 m^2 (de 6 metros de ancho por 10 metros de largo). Camino construido de madera de la región de doce metros de longitud por dos metros de ancho con un barandal de ambos lados del camino, armado con madera de la región, dicho barandal tiene una altura aproximada de 1.20 metros.
Las obras autorizadas en Bahía Las Velas no incluyen las obras que se sancionaron, no obstante la construcción de la palapa multiusos de forma redonda, construida sobre una base de mampostería y una plancha de concreto montada sobre 5 columnas de concreto de aproximadamente 0.50 de diámetro, con techo de palma, la cual tiene un diámetro de 13 metros se encuentran expresamente autorizadas en el Oficio de las Caletas, el cual ya ha quedado adjunto al presente. No obstante, se solicita de nueva cuenta la autorización de esta instalación, sin que ello implica la renuncia de la autorización pasada.	
Playa Norte: En la playa Norte al igual que en playa Sur se pretende generar una plata con arena de características similares a las playas de la Riviera Maya, para lo cual se necesitará primero dragar toda la arena existente en el fondo de la caleta, extraer también la arena de la terraza actual,	• Acceso a Playa Norte construido de concreto y block, forrado de piedra de la región con una superficie de 10.23 m^2 (3.30 metros de largo por 3.10 metros de ancho) • Dos piletas construidas de concreto con block, forradas de piedra de la región, que ocupan una superficie de 2.64 metros cuadrados cada una

demoler los escalones existentes y excavar parte del fondo para formar una pendiente con talud de 15 a 1 desde la parte profunda de la caleta hasta poco antes de la duna donde el talud cambiará para subir rápidamente a 2.1 m de elevación que es la parte alta de misma. Después de conformar el lecho de roca con el talud adecuado se construye una duna artificial con geotubos rellenos de arena y se cubre con arena de playa el fondo de la caleta y la de los geotubos, también se propone abrir una boca rompiendo la roca frente a la playa, como se muestra en la figura inferior (plano 5), la cual del lado del mar tendrá 6 m de ancho y después se bifurcará formando dos salidas con un ángulo de 55 grados, cada una con 2.0 m de ancho.	(0.80 de ancho por 3.30 de largo), que tendrán una función de lava pies, ubicadas a los costados del acceso a Playa Norte. • Murete construido de mampostería de 51 metros de longitud, 0.30 metros de ancho y 0.50 metros de altura que delimita la playa Norte del andador, con un barandal construido con madera de la región. • Muelle construido sobre el área marina fabricado de concreto tipo Durock simulando madera que ocupa una superficie de 44 m^2 (2 metros de anchos por 22 metros de longitud).
Las obras autorizadas en Playa Norte no incluyen las obras que se sancionaron.	
Bahía VIP: En esta bahía al igual que en la bahía Sargento, se propone extraer los sedimentos existentes en el fondo de la caleta, abrir una boca en la roca de 2m de ancho y un metro de profundidad respecto al nivel de bajamar para que circule más	•

agua, demoler una sección de 10m de escalones para crear la pendiente 1 a 10 y finalmente rellenar con una capa de arena de 50 cm de grosor el área indicada.	
Las obras autorizadas en Bahía VIP no incluyen las obras que se sancionaron, no obstante, la construcción de la Palapa multiusos de forma redonda, construida sobre una base de mampostería y una plancha de concreto montada sobre 5 columnas de concreto de aproximadamente 0.50 de diámetro, con techo de palma, la cual tiene un diámetro de 13 metros, así como la explanada en proceso de construcción de forma ovalada, que ocupa una superficie aproximada de 187 metros, ubicada adyacente a la palapa multiusos de la Bahía VIP, misma que se encuentra sin acabados, se encuentran expresamente autorizadas en el Oficio de las Caletas, el cual ya ha quedado adjunto al presente. No obstante se solicita de nueva cuenta la autorización de esta instalación, sin que ello implica la renuncia de la autorización pasada.	
El Edén: Esta parte será un área para adultos, en la cual se desea tener una pequeña playa con arena y un jacuzzi en uno de los quioscos, de manera que se requiere inicialmente dragar la arena existente en el fondo de la caleta, después de demoler una sección de 10m de ancho de los escalones existentes, generar una pendiente 10 a 1 desde el muro de la terraza hasta la caleta, construir pequeños muros al lado de los escalones que quedan para formar la rampa de entrada a la	• Palapa multiusos de forma redonda, construida sobre una base de mampostería y una plancha de concreto montada sobre 5 columnas de concreto de aproximadamente 0.50 de diámetro, con techo de palma, la cual tiene un diámetro de 13 metros. • Base de concreto y jacuzzi con acabado Veneziano el cual se menciona en la autorización de Impacto Ambiental del 2013 de forma circular en el borde de la ZOFEMAT con la caleta, cuya base de desplante es de 17 metros de diámetro.

caleta y finalmente cubrir la rampa y el fondo de la caleta con arena de playa.	• Camino de acceso de concreto al jacuzzi, que ocupa una superficie de 26 m^2 (2.60 metros de ancho por 10 metros de longitud). • Explanada en proceso de construcción de forma irregular, ocupando una superficie de 52 m^2, ubicada adyacente a la palapa multiusos de la Bahía El Eden, misma que se encuentra sin acabados.
Las obras autorizadas en El Edén no incluyen las obras que se señalan, sin embargo, como se observa se señala la construcción de un jacuzzi dentro de uno de los quioscos existentes, que consiste en el **área donde se encuentra la base de concreto para el jacuzzi con acabado veneziano que sancionó la PROFEPA.** Dado lo anterior, se reitera que el jacuzzi ya se encontraba autorizado, no obstante, se vuelve a pedir autorización a través de la presente Manifestación.	
Drenaje pluvial: En la remodelación de las caletas se construirá un sistema de drenajes pluviales que colecten el agua de lluvia de las terrazas superiores hacia las caletas para evitar que circulen sobre la arena (Se anexa plano de drenaje pluvial caletas), ya que esto arrastraría la arena hacia las caletas y erosionaría la parte seca de la playa, lo que requeriría mucho trabajo de mantenimiento para reacomodar la arena nuevamente.	
- Remodelación del Hotel. **El HOTEL AVENTURA PALACE a remodelar cuenta con dos Lobbies y 1264 cuartos y**	

esta subdividido en 2 secciones con sus respectivos Lobbies: • Sección familiar. Actualmente se llama COVE, cuenta con 489 cuartos y cambiará su nombre a Hacienda aumentando el número de cuartos a 687. • En los cuartos de último nivel (tercer) se crearán terrazas en las azoteas con su propia alberca. Habrá 2 terrazas para cada 3 cuartos. • Una presidencial actual se convertir a en Rock Star Suite. • Sección adulto. Actualmente se llama SPA, cuenta con 777 cuartos y cambiara su nombre a Heaven reduciendo el número de cuartos a 577. • En los cuartos del último nivel (tercer) se crearán terrazas en las azoteas con su propia alberca. Cada cuarto tendrá su propia terraza. • Dos presidenciales actuales se convertirán en una sola Rock Star Suite. • La remodelación abarca también las áreas exteriores, albercas, explanadas, restaurantes, tiendas, bares entradas principales, letreros, cambios de sonido.	

Las actividades de remodelación no implican el aumento en superficies de afectación, uso u ocupación del suelo, únicamente se cambiarán acabados como pintura, lámparas, equipos, sanitarios, entre otros.	

Se observa que dentro de las remodelaciones autorizadas se incluyen las diversas explanadas con que cuenta el Hotel y que incluyen las existentes en la zona de Caletas.

- Ampliación del centro de convenciones. En el centro de convenciones se construirá un salón más, ocupando una explanada que funcionaba como área de maniobras, y afectando las jardineras que le rodean. El salón tendrá una superficie de 3,500 m2 con capacidad para 3,000 personas, el edificio además tendrá los camerinos, el escenario, sanitarios, bodegas, y en total la superficie de la ampliación es de edificio será de 5,779.52 m2. Contará con dos ingresos para visitantes, dos rampas de acceso para silla de ruedas y un paradero para 3 autobuses, Ingreso directo del salón existente que comunica interiormente los vestíbulos de los dos salones, el ingreso principal comunica con el vestíbulo de ingreso y este a su vez con el vestíbulo a los salones donde existen dos núcleos de sanitarios uno para damas y otro para caballeros.	

Con la remodelación del hotel, la rehabilitación de las caletas y la ampliación del centro de convenciones; El área de conservación disminuye 64 m2, lo cual representa el 0.01% del predio, es decir, que no se modifica el porcentaje del 66% del área de conservación y el 28.5 de ocupación del predio.	

Conforme a lo anterior, se observa lo siguiente:

a) Algunas de las obras sancionadas por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, expresamente cuentan con una autorización de impacto ambiental, y sus impactos ambientales ya fueron evaluados y por esa SEMARNAT, por lo que incluso mi representada ha venido dando cumplimiento de a los términos y condicionantes de dichas autorizaciones.

b) Por otra parte, algunas de las obras que la Procuraduría considera que no cuentan con dicha autorización, forman parte de la estructura original del Hotel que se encontraba en acciones de remodelación como parte de la última autorización en materia de Impacto Ambiental, o bien ya se encontraban consideradas desde la AIA 1998, el Oficio Regularización Palapas o bien mediante el Oficio Caletas; sin embargo, estas obras no fueron explícitamente descritas en la Solicitud de rehabilitación de las Caletas y remodelación del

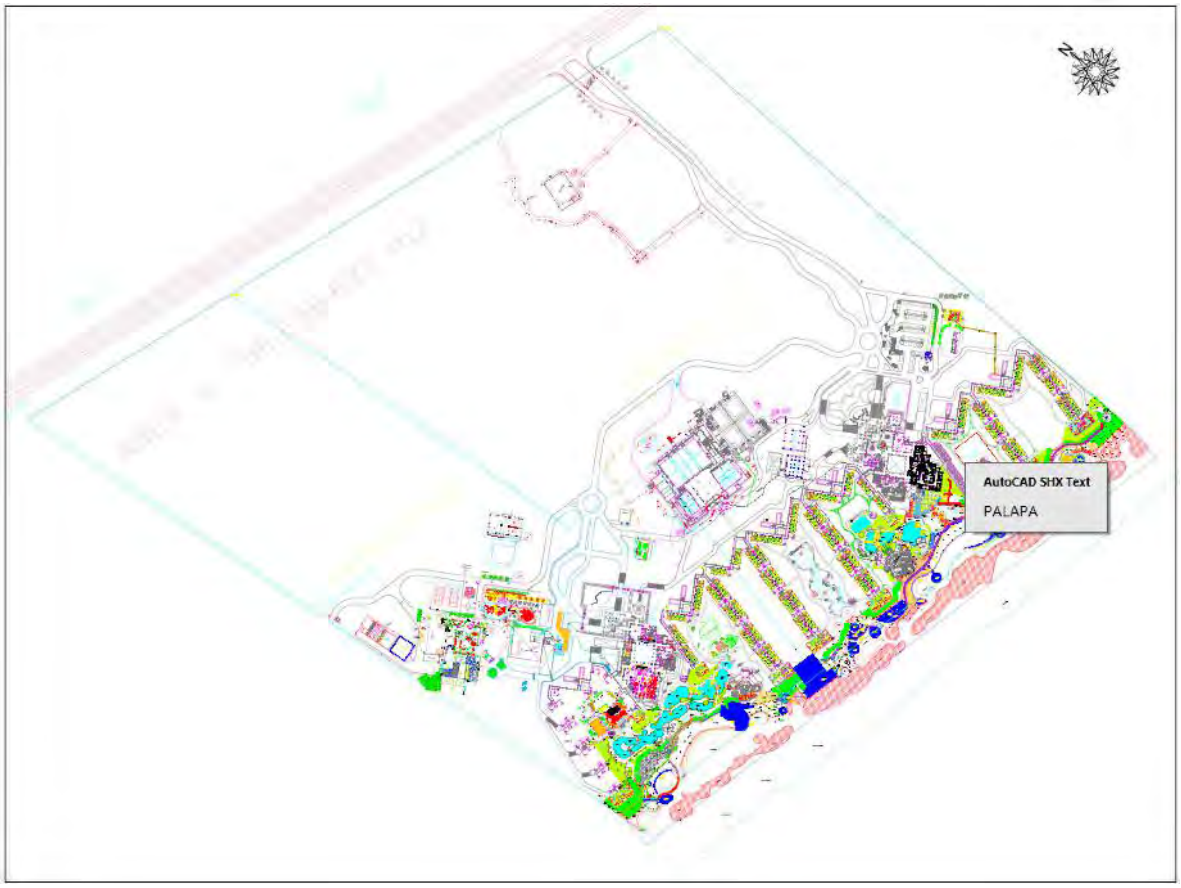
Hotel, por lo que quedo a interpretación de la promovente la remodelación de las mismas como parte del proyecto en conjunto.

Con motivo de lo antes señalado, dichas obras carecen de previa autorización en materia de Impacto Ambiental y por lo tanto, es a través del presente Procedimiento de Evaluación, que se solicita a la Autoridad la continuidad de estas y su operación.

Se anexa tabla donde se incluyen todas las obras autorizadas previamente. (**ANEXO 1**).

Tomando como base la autorización en Materia de Impacto Ambiental emitida en el 2012, 2013 y sus modificaciones posteriores, en la siguiente imagen se observa en color azul las obras sancionadas y que se someten a Evaluación en materia de Impacto Ambiental.

A continuación, se presenta un plano de conjunto georreferenciado, indicando todos y cada uno de los componentes del proyecto, señalando las obras sancionadas y las autorizadas.



Plano 2. Extracto del Plano de Obras Autorizadas y Obras Sancionadas correspondientes a las palapas de las velas y VIP

Este plano se anexa (**Anexo 2**), donde se observa en diversos colores las obras autorizadas mediante los oficios resolutivos S.G.P.A./D.G.I.R.A/D.G./6413 de fecha 15 de agosto de 2012 y 04/SGA/1190/13 de fecha 26 de septiembre de 2013, donde se regularizo la operación de todas las obras con que contaba el desarrollo, así como

las modificaciones posteriores. En color azul y numeradas se presentan las obras sancionadas.

Descripción de las obras y superficies sancionadas en relación a las indicadas en el oficio 04/SGA/0539/2016, en la cual se indica como se modifican los componentes y la superficie del proyecto.

Que mediante el oficio **04/SGA/0539/2016** de fecha 12 de febrero de 2016, la **SEMARNAT** autorizó la modificación en materia de Impacto Ambiental, del proyecto denominado "***Rehabilitación de las Caletas, Remodelación y regularización de la operación del Hotel Aventuras Palace***" autorizado originalmente mediante lo establecido en el oficio resolutivo **04/SGA/1190/2013** de fecha 26 de septiembre de 2013.

La modificación autorizada, y antes descrita, consistió en el cambio de algunas superficies del Hotel para agregar el denominado Woodward, quedando de la siguiente manera:

*"**SEGUNDO.-** Con fundamento en el dispuesto por el Artículo 28 fracción II del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental publicado el 30 de mayo de 2000 en el Diario Oficial de la Federación esta Delegación Federal modifica el contenido del Término Primero del oficio resolutivo número 04/SGA/1190/13 de fecha 26 de septiembre de 2013 correspondiente al proyecto **"Rehabilitación de las Caletas, Remodelación y Regularización de la Operación del Hotel Aventura Palace"** autorizándole*

las modificaciones de las obras referidas en el ***CONSIDERANDO II*** *del presente oficio, con el cual el desplante de las obras se encuentra dentro del proyecto autorizado, de acuerdo a lo siguiente:*

Áreas de aprovechamiento de las obras que conforman el proyecto HARD ROCK HOTEL RIVIERA MAYA, señalando las superficies actuales y las modificaciones para el Wood ward:

Uso de suelo localización	***Superficie Actual m²***	***Superficie del Woodward m²***	***Superficie resultante m²***
Alberca Cove	*3226.97*		*3226.97*
Alberca semi-olimpica spa	*323.19*		*323.19*
Alberca spa	*1,840.00*		*1,840.00*
Alberca techada	*1,056.61*		*1,056.61*
Andadores	*20,000.00*	*398.24*	*19,601.76*
Área de residuos peligrosos	*109.02*		*109.02*
Área de tiro de materiales (antiguo campamento	*10,000.00*		*10,000.00*
Área jardinados	*63,081.17*	*106.01*	*60,879.72*
Atrio cove	*440*		*440.00*
Atrio spa	*1,169.15*		*1,169.15*
Caballeriza	*229.97*		*229.97*
Canchas deportivas tennis	*4,447.14*		*4,447.14*
Centros de convenciones	*10,278.24*		*10,278.24*
Centros de ventas pvp spa	*232.00*		*232.00*
Centro medico	*64.00*		*64.00*
Disco andrómeda	*424.36*		*424.36*
Edificio 0	*4,749.42*		*4,749.42*
Edificio 1	*1,235.19*		*1,235.19*
Edificio 2	*1,236.87*		*1,236.87*
Edificio 3	*4,759.26*		*4,759.26*
Edificio 4	*4,255.03*		*4,255.03*
Edificio 5	*4,284.50*		*4,284.50*

Uso de suelo localización	*Superficie Actual m²*	*Superficie del Woodward m²*	*Superficie resultante m²*
Edificio 6	*2,533.26*		*2,533.26*
Edificio 7 edificio spa/spa	*1,306.20*		*1,306.20*
Edificio 8	*3,996.99*		*3,996.99*
Edificio 9	*4,106.32*		*4,106.32*
Edificio área lavandería	*4,381.47*		*4,381.47*
Estacionamiento centro de convenciones	*1,946.94*		*1,946.94*
Estacionamientos cove	*5,211.29*	*2,440.66*	*2,770.63*
Estacionamientos spa	*4,264.93*		*4,264.93*
Gym	*710.47*		*710.47*
Kids club	*770.45*		*770.45*
Legendary ventas	*562.00*		*562.00*
Legendary ventas cove	*361.52*		*361.52*
Lobby bar cove	*113.00*		*113.00*
Lobby bar spa	*161.89*		*161.89*
Oficinas corporativas cove	*246.99*		*246.99*
Palapas caletas	*1,421.24*		*1,421.24*
Patio de maniobras	*6,783.90*		*6,783.90*
Plantas trata, Agua residual	*820.00*		*820.00*
Recepción cove	*301.85*		*301.85*
Recepción spa	*293.28*		*293.28*
Restaurante greko	*1,713.76*		*1,713.76*
Restaurante hacienda	*471.29*		*471.29*
Restaurante huerta	*334.17*		*334.17*
Restaurante momonohana	*869.65*		*869.65*
Restaurante mundaca	*1,359.94*		*1,359.94*
Restaurante pizzeto	*175.24*		*175.24*
Restaurante ventanas	*1,089.73*		*1,089.73*
Salon ik cove	*939.40*		*939.40*
Salon tikal spa	*386.96*		*386.96*
Spa estetica	*327.00*		*327.00*

Uso de suelo localización	***Superficie Actual m²***	***Superficie del Woodward m²***	***Superficie resultante m²***
Sportbar cove	*203.54*		*203.54*
Sub estación 115	*600.00*		*600.00*
Sweet & coffee cove	*92.75*		*92.75*
Tienda artesanias cove	*256.27*		*256.27*
Tienda de artesanías SPA	*255.72*		*255.72*
Vialidades	*36,200.28*		*36,508.91*
Vivero	*3,700.00*		*3,700.00*
Woodward		*2,994.91*	*2,994.91*
Subtotal Obras	***227,004.14***		
Cenotes y caletas	*43,143.24*		
Zona de conservación de vegetación original	*526,488.31*		*526,488.31*
Subtotal	***569,695.55***		***569.631.55***
Gran total	***796,699.68***		***796,699.68***

Es importante señalar que el proyecto cuenta con una modificación más reciente, emitida por la SEMARNAT mediante el oficio 04/SGA/2380/18 de fecha 07 de noviembre de 2018, a través de la cual se autorizaron las siguientes adecuaciones:

*"**SEGUNDO.-** Con fundamento en el dispuesto por el Artículo 28 fracción II del **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental** esta Delegación Federal modifica el contenido del **TÉRMINO PRIMERO** del oficio resolutivo número 04/SGA/1190/13 de fecha 26 de septiembre de 2013 correspondiente al proyecto **"REHABILITACIÓN DE LAS CALETAS, REMODELACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE LA OPERACIÓN DEL HOTEL AVENTURA PALACE"** autorizando la modificación solicitada conforme lo señalado en el **CONSIDERANDO III** del presente oficio consistentes en:*

- *Las modificaciones propuestas se pretenden realizar en una superficie de 5,048.65 m² y consisten en:*
  1. *Construcción de un Área de juegos acuáticos para niños.*
  2. *Construcción del Restaurante Heaven y una alberca adyacente.*
  3. *Ampliación de una palapa en el área del Bar Ritmo.*

- *La distribución de superficies es la siguiente:*

Elemento	***Superficie (m²)***
Palapa Bar Ritmo	*15.69*
Área de juegos acuáticos para niños	*3742.41*
Restaurante Heaven y Alberca	*1290.55*
Total	*5,048.65*

Área de juegos acuáticos para niños: En esta zona existe actualmente una cancha de tenis de 1,002,636 m², Áreas ajardinadas (1,176.832 m²), vialidades (562.467 m²) y andadores (1,000.478 m²). El área tendrá una superficie de 3,742.409 m² y se contemplan tres toboganes prefabricados de fibra de vidrio. El tobogán principal tendrá una altura de 15 m; alberca para adultos con una superficie de 64.493 m² con 1.2 m de profundidad, la cual tendrá dentro de su superficie un wet bar y un snack; área de baños para mujeres y hombres con regaderas. La distribución de superficies es la siguiente:

ELEMENTOS	***SUPERFICIE (m²)***
Alberca adultos	*64.493*
Asoleadero y andadores	*1720.043*
Baños	*43.026*
Boy's area	*644.829*
Kid's area	*584.047*

ELEMENTOS	***SUPERFICIE (m^2)***
Oficina	*12.609*
Plataforma del Turboracer	*79.018*
Puente	*12.621*
Turboracer	*551.207*
Wet Bar y Snack	*30.516*
Total general	*3742.409*

<u>Restaurante Heaven y alberca:</u> Serán construidos sobre una superficie de 1,217.69 m^2, sustituyendo andadores en una superficie 349.424 m^2 y un área ajardinada de 868.27 m^2. Tendrá un área de cocina con dos trampas de grasa, área de comensales interior, área de comensales en terraza exterior, área de alberca y módulo de baños. El restaurante tendrá una capacidad total para 256 comensales. La distribución de superficies es la siguiente:

ELEMENTO	***SUPERFICIE (m^2)***
Alberca	*92.466*
Área ajardinada	*72.856*
Asoleadero	*152.365*
Baños	*49.672*
Cocina	*104.377*
Restaurant	*529.684*
Terraza -Deck	*260.790*
Wet Bar	*28.339*
Total general	*1290.549*

<u>Palapa en Bar Ritmo:</u> Actualmente la palapa bar tiene una superficie de 7.96 m^2 hecha a base de madera y barra de concreto, la cual pretende ampliarse sobre la superficie del asoleadero, conservando el ancho y el mismo tipo de materiales para tener una superficie de 15.694 m^2.

La superficie de los componentes autorizados, con las modificaciones que pretenden llevarse a cabo quedaría de la siguiente manera:

Componente	*Superficie autorizada*	*Superficie Juegos acuáticos (m^2)*	*Superficie Restaurante Heaven y albercas (m^2)*	*Superficie de palapa Ritmo (m^2)*	*Superficie resultante con las tres obras propuestas (m^2)*	*Superficie de áreas ajardinadas recuperadas en estacionamientos, vialidades y andadores (m^2)*	*Superficie final resultante con la modificación (m^2)*
Alberca spa	*1,840.00*	*-*	*-*	*15.69*	*1,824.31*	*-*	*1,824.31*
Andadores	*19,601.76*	*1000.478*	*349.424*	*-*	*18,251.86*	*945.00*	*17,306.86*
Área ajardinadas	*60,879.72*	*1,176.832*	*868.27*	*-*	*58,834.62*	*2,045.10*	*60,879.72*
Canchas deportivas tennis	*4,447.14*	*1,002.63*	*-*	*-*	*3,444.51*	*-*	*3,444.51*
Estacionamiento Cove	*2,770.63*	*-*	*-*	*-*	*-*	*50.10*	*2,720.53*
Vialidades	*36,508.91*	*562.467*	*-*	*-*	*35,946.44*	*1,050.00*	*34,896.44*
Total	*126,048.16*	*3,742.40*	*1,217.69*	*15.69*	*118,301.74*	*4,090.2*	*121,072.37*

Considerando lo anteriormente mencionado se presenta a continuación como quedarían las obras autorizadas incluyendo las obras sancionadas:

Áreas de aprovechamiento de las obras que conforman el proyecto, señalando las superficie modificaciones posteriores y las obras sancionadas:

Uso de suelo localización	Superficie Actual m^2	Superficie del Woodward m^2	Superficie modificación oficio 04/SGA/2380/18 (m^2)	Superficie Obras sancionadas (m^2)
Alberca Cove	3226.97			
Alberca semi-olimpica spa	323.19			
Alberca spa	1,840.00		1,824.31	
Alberca techada	1,056.61			
Andadores	20,000.00	398.24	17,306.86	
Área de residuos peligrosos	109.02			
Área de tiro de materiales (antiguo campamento	10,000.00			

Uso de suelo localización	Superficie Actual m^2	Superficie del Woodward m^2	Superficie modificación oficio 04/SGA/2380/18 (m^2)	Superficie Obras sancionadas (m^2)
Área jardinados	63,081.17	106.01	60,879.72	
Atrio cove	440			
Atrio spa	1,169.15			
Caballeriza	229.97			
Canchas deportivas tennis	4,447.14		3,444.51	
Centros de convenciones	10,278.24			
Centros de ventas pvp spa	232.00			
Centro medico	64.00			
Disco andrómeda	424.36			
Edificio 0	4,749.42			
Edificio 1	1,235.19			
Edificio 2	1,236.87			

Uso de suelo localización	Superficie Actual m^2	Superficie del Woodward m^2	Superficie modificación oficio 04/SGA/2380/18 (m^2)	Superficie Obras sancionadas (m^2)
Edificio 3	4,759.26			
Edificio 4	4,255.03			
Edificio 5	4,284.50			
Edificio 6	2,533.26			
Edificio 7 edificio spa/spa	1,306.20			
Edificio 8	3,996.99			
Edificio 9	4,106.32			
Edificio área lavandería	4,381.47			
Estacionamiento centro de convenciones	1,946.94			
Estacionamientos cove	5,211.29	2,440.66	2,720.53	
Estacionamientos spa	4,264.93			
Gym	710.47			

Uso de suelo localización	Superficie Actual m^2	Superficie del Woodward m^2	Superficie modificación oficio 04/SGA/2380/18 (m^2)	Superficie Obras sancionadas (m^2)
Kids club	770.45			
Legendary ventas	562.00			
Legendary ventas cove	361.52			
Lobby bar cove	113.00			
Lobby bar spa	161.89			
Oficinas corporativas cove	246.99			
Palapas caletas	1,421.24			
Patio de maniobras	6,783.90			
Plantas trata, Agua residual	820.00			
Recepción cove	301.85			
Recepción spa	293.28			
Restaurante greko	1,713.76			

Uso de suelo localización	Superficie Actual m^2	Superficie del Woodward m^2	Superficie modificación oficio 04/SGA/2380/18 (m^2)	Superficie Obras sancionadas (m^2)
Restaurante hacienda	471.29			
Restaurante huerta	334.17			
Restaurante momonohana	869.65			
Restaurante mundaca	1,359.94			
Restaurante pizzeto	175.24			
Restaurante ventanas	1,089.73			
Salón ik cove	939.40			
Salón tikal spa	386.96			
Spa estética	327.00			
Sportbar cove	203.54			
Sub estación 115	600.00			
Sweet & coffee cove	92.75			

Uso de suelo localización	Superficie Actual m^2	Superficie del Woodward m^2	Superficie modificación oficio 04/SGA/2380/18 (m^2)	Superficie Obras sancionadas (m^2)
Tienda artesanías cove	256.27			
Tienda de artesanías SPA	255.72			
Vialidades	36,200.28		34,896.44	
Vivero	3,700.00			
Woodward		2,994.91		
Dos escalones en Bahía Morena				14.649
Muro construido de mampostería en Bahía Morena				2.55
Camino que conduce a plancha de concreto en bahía morena				54.489
Plancha de concreto de forma irregular tipo mirador				153.00
Explanada de concreto, incluye un Módulo octagonal – Kiosko de 196 m^2, en playa Sur				1,050.00

Uso de suelo localización	Superficie Actual m^2	Superficie del Woodward m^2	Superficie modificación oficio 04/SGA/2380/18 (m^2)	Superficie Obras sancionadas (m^2)
Escaleras de acceso a la playa sur				3.00
Murete de mampostería en playa sur				12.40
Palapa construida de madera de la región sobre una base de concreto – incluye el murete de 24 m de longitud, en Playa sur				100.00
Murete construido de mampostería en el camino de acceso a la palapa, en playa Sur				3.60
Escaleras de acceso a la playa Sur				1.92
Muro que delimita la bahía sargento de andador de concreto				5.20
Explanada de forma ovalada, en bahía sargento				99.00
Explanada central, en bahía Sargento				1,584.00

Uso de suelo localización	Superficie Actual m^2	Superficie del Woodward m^2	Superficie modificación oficio 04/SGA/2380/18 (m^2)	Superficie Obras sancionadas (m^2)
Palapa multiusos de forma redonda, en bahía tranquila				136.53
Camino de acceso a la palapa, cuenta con un barandal de 1.20 m de altura, en bahía tranquila				40.00
Asoleadero con 4 módulos denominados camas con sombra, en bahía tranquila				16.00
Escaleras de acceso a la bahía tranquila				39.60
Escaleras de acceso al asoleadero, en bahía tranquila				5.60
Explanada de concreto, en bahía tranquila				120.00
Palapa multiusos de forma redonda, en bahía tranquila				136.53

Uso de suelo localización	Superficie Actual m^2	Superficie del Woodward m^2	Superficie modificación oficio 04/SGA/2380/18 (m^2)	Superficie Obras sancionadas (m^2)
Camino de acceso a la palapa, cuenta con un barandal de 1.20 m de altura, en bahía tranquila				40.00
Área de descanso que cuenta con 8 sombrillas tipo palapa de 2.50 m de diámetro cada una, en bahía tranquila				510.00
Explanada a modo de mirador de forma irregular, en bahía las Velas				60.00
Palapa multiusos de forma redonda, en bahía las Velas				136.53
Camino construido de madera de la región con un barandal de madera de 1.20 m de altura, en bahía las Velas				24.00
Escaleras de acceso al área marina, en bahía las Velas				60.00

Uso de suelo localización	Superficie Actual m^2	Superficie del Woodward m^2	Superficie modificación oficio 04/SGA/2380/18 (m^2)	Superficie Obras sancionadas (m^2)
Acceso a Playa Norte construido de concreto y block				10.23
Dos piletas construidas de concreto con block, en playa norte				5.28
Murete construido de mampostería, en playa Norte				15.30
Muelle, en playa Norte				44.00
Palapa multiusos de forma redonda, en bahía VIP				136.53
Explanada de concreto, en bahía VIP				187
Palapa multiusos de forma redonda, en el Edén.				136.53
Explanada de concreto, en el Edén.				52.00
Base de concreto aproximadamente circular en el borde de la ZOFEMAT, donde se ubica el jacuzzi, en el Edén.				226.98

Uso de suelo localización	Superficie Actual m^2	Superficie del Woodward m^2	Superficie modificación oficio 04/SGA/2380/18 (m^2)	Superficie Obras sancionadas (m^2)
Camino de acceso de concreto, en el Edén.				26.00
Subtotal Obras	**227,004.14**			
Cenotes y caletas	43,143.24			
Zona de conservación de vegetación original	526,488.31			
Áreas libres*				
Subtotal	**569,695.55**			
Gran total	**796,699.68**			

*Se agrego el área libre, donde se agrega la superficie que se ajusta del predio.

Como resultado de las modificaciones anteriores, las obras del proyecto suman una superficie de 2 indicando una reducción de 1,756.51 m^2, con respecto a las obras autorizadas a partir del año 201

autorizaciones S.G.P.A./D.G.I.R.A/D.G./6413 de fecha 15 de agosto de 2012 y 04/SGA/1190/13 d septiembre de 2013, y sus posteriores modificaciones.

II.1.3 Ubicación del proyecto

El proyecto consiste en la regularización de diversas obras, ubicadas dentro de los predios que conforman el proyecto "Hotel Aventura Palace" y que se ubica en la Carretera Federal 307 a la altura del kilómetro 272, en el denominado predio "El Trébol", Municipio de Solidaridad, Quintana Roo; y que cuentan con una superficie de 796,699.687 m^2, en conjunto. Así como la Zona Federal Marítimo Terrestre donde se ubican parte de las obras y que tiene una superficie de 24,959.02 m^2, como se observa en el título de concesión anexo al presente.

Las coordenadas de los lotes en cuestión se presentan a continuación, en coordenadas UTM, referidas al Datum WGS84 ZN16Q se presentan a continuación.

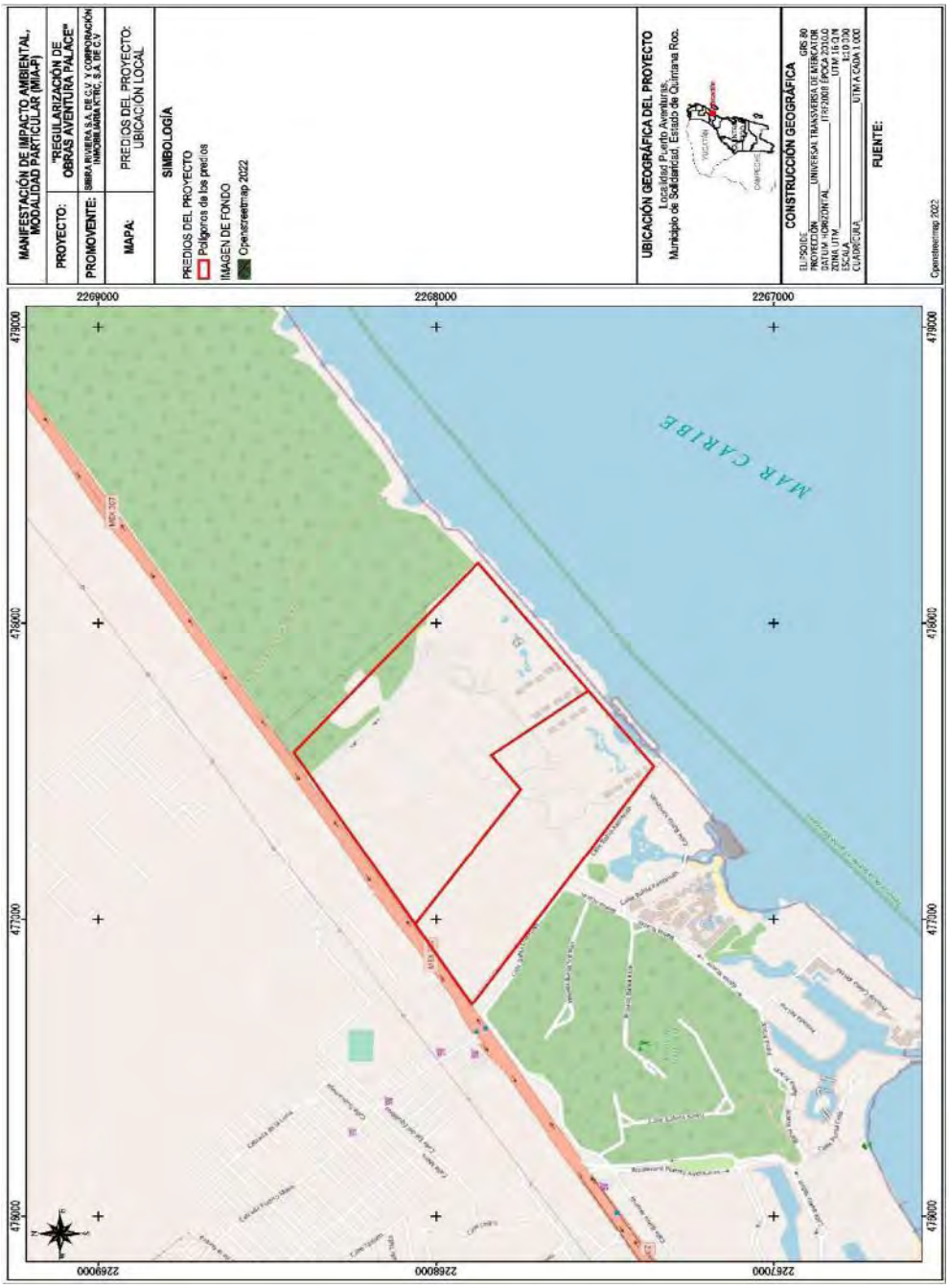

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
PROYECTO: "REGULARIZACIÓN DE OBRAS AVENTURA PALACE"
PROMOVENTE: SIBRA RIVIERA S.A. DE C.V. Y CORPORACIÓN INMOBILIARIA KTRC, S.A DE C.V
MAPA: PREDIOS DEL PROYECTO: UBICACIÓN LOCAL
SIMBOLOGÍA
PREDIOS DEL PROYECTO
Polígonos de los predios
IMAGEN DE FONDO
Openstreetmap 2022
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO
Localidad Puerto Aventuras;
Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo.
CONSTRUCCIÓN GEOGRÁFICA
ELIPSOIDE GRS 80
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL ITRF2008 ÉPOCA 2010.0
ZONA UTM UTM 16 Q.N
ESCALA 1:1,000
CUADRÍCULA ULTIMA CAPA 1:000
FUENTE:
Openstreetmap 2022
MAR CARIBE
2269000
2268000
2267000
479000
478000
477000
476000

Figura 2.10 Ubicación de las coordenadas de los lotes del predio.

El predio está conformado por dos polígonos cuyos vértices y superficies se presentan a continuación.

Vértice	Coordenadas Predio Polígono 1	
	X	**Y**
A	477,554.683	2,267,834.827
B	477,439.886	2,267,747.762
C	476,984.167	2,268,061.611
D	476,714.253	2,267,894.684
E	476,725.855	2,267,882.373
F	477,184.583	2,267,576.203
G	477,429.053	2,267,412.989
H	477,517.418	2,267,354.414
I	477,772.382	2,267,547.787
SUPERFICIE:	**302,957.002 m^2**	

Vértice	Coordenadas Predio Polígono 2	
	X	**Y**
K	477,564.748	2,268,420.668

C	476,984.167	2,268,061.611
B	477,439.886	2,267,747.762
A	477,554.683	2,267,834.827
I	477,772.382	2,267,547.787
J	478,203.950	2,267,875.100
SUPERFICIE:	**493,742.678 m²**	

Con base en lo anterior, la superficie total de la propiedad es de 796,699.68 m^2.

En cuanto a la Zona Federal Marítimo Terrestre, de acuerdo con el Título de concesión, el polígono de esta zona se encuentra compuesto de 396 vértices, de los cuales se presentan algunos a continuación:

Vértice	Coordenadas ZFMT concesionada		Vértice	Coordenadas ZFMT Concesionada	
	X	**Y**		**X**	**Y**
1	478223.0600	2267854.1660	**201**	477731.4730	2267489.5670
2	478219.8680	2267852.8720	**202**	477720.1200	2267486.0000
3	478214.1570	2267846.8990	**203**	477706.8200	2267486.5700
4	478209.0820	2267840.5120	**204**	477705.8350	2267491.3050

5	478206.6540	2267840-9010	**205**	477703.4180	2267496.3780
6	478206.3580	2267840.0660	**206**	477695.6380	2267498.6580
7	478195.7100	2267846.9270	**207**	477690.0510	2267497.1320
8	478195.2320	2267850.9960	**208**	477683.4600	2267492.3950
9	478195.9730	2267854.1670	**209**	477678.8890	2267486.8130
10	478198.3920	2267858.6150	**210**	477676.2780	2267475.0690
11	478195.9660	2267860.0310	**211**	477674.6980	2267473.0370
12	478182.9970	2267864.5280	**212**	477671.7900	2267471.7100
13	478180.6820	2267861.7620	**213**	477669.3590	2267472.1580
14	478179.6840	2267857.2490	**214**	477661.0270	2267476.5110
15	478180.8220	2267850.3750	**215**	477656.7540	2267477.3350
16	478182.2160	2267844.5480	**216**	477649.0140	2267476.6620
17	478179.8080	2267840.3800	**217**	477638.4000	2267475.7400
18	478178.1690	2267839.1170	**218**	477620.0500	2267471.7800
19	478167.4190	2267838.9180	**219**	477612.2790	2267468.8970
20	478156.3850	2267839.9180	**220**	477605.2400	2267461.5300
21	478150.6010	2267841.4410	**221**	477601.5700	2267456.0200
22	478144.7010	2267847.3130	**222**	477593.9400	2267441.5650
23	478141.3170	2267847.4240	**223**	477589.2560	2267425.9610

24	478138.0180	2267848.1230	**224**	477593.9900	2267419.1300
25	478133.4570	2267848.4270	**225**	477595.5700	2267413.8400
26	478125.2310	2267848.6250	**226**	477594.8730	2267410.2130
27	478120.0120	2267846.1330	**227**	477589.9600	2267408.1500
28	478119.7020	2267839.9040	**228**	477582.4400	2267410.1400
29	478111.3020	2267830.3440	**229**	477578.7700	2267413.2000
30	478105.9420	2267826.5840	**230**	477576.1900	2267419.3280
31	478098.6840	2267824.2040	**231**	477567.7620	2267419.6260
32	478095.2220	2267820.8090	**232**	477558.0900	2267412.5150
33	478093.7700	2267815.9700	**233**	477553.8800	2267406.5450
34	478103.0280	2267808.6100	**234**	477551.8980	2267398.3440
35	478103.0280	2267788.8960	**235**	477554.8180	2267390.5840
36	478105.1480	2267788.7120	**236**	477558.8900	2267387.1800
37	478106.2620	2267787.6630	**237**	477560.2150	2267385.7930
38	478106.1190	2267785.4430	**238**	477564.4350	2267385.3760
39	478107.0280	2267781.5920	**239**	477566.0250	2267385.0560
40	478106.0390	2267778.9600	**240**	477567.2340	2267385.0760
41	478102.9320	2267776.2080	**241**	477568.6410	2267384.9290
42	478099.5870	2267775.3200	**242**	477568.9100	2267385.2290

43	478096.6280	2267774.0320	**243**	477568.6660	2267386.2040
44	478094.2030	2267775.7510	**244**	477568.7480	2267386.5290
45	478091.5450	2267778.8830	**245**	477569.2250	2267386.8850
46	478089.6750	2267780.4200	**246**	477570.7420	2267387.0470
47	478083.9540	2267781.3290	**247**	477572.0200	2267388.7600
48	478080.0070	2267778.6940	**248**	477576.8760	2267389.6750
49	478072.7480	2267772.2390	**249**	477579.4760	2267387.8350
50	478073.0170	2267770.1790	**250**	477579.3920	2267385.4430
51	478075.3060	2267769.5670	**251**	477577.5960	2267382.1150
52	478076.5840	2267768.4490	**252**	477573.8910	2267378.3240
53	478075.7500	2267765.5700	**253**	477571.1800	2267375.5500
54	478072.1960	2267762.2090	**254**	477567.0350	2267373.2370
55	478068.6550	2267759.9060	**255**	477562.6480	2267367.3890
56	478063.0070	2267756.1870	**256**	477559.6830	2267357.3880
57	478058.2810	2267752.4680	**257**	477557.0940	2267355.8060
58	478055.5410	2267751.2100	**258**	477555.5570	2267355.6910
59	478053.1360	2267749.0010	**259**	477554.4650	2267355.6910
60	478051.2350	2267748.9170	**260**	477553.3350	2267355.7300
61	478049.3330	2267746.5680	**261**	477552.4810	2267356.1730

62	478047.6000	2267746.1210	**262**	477550.7860	2267358.0460
63	478045.6980	2267745.8410	**263**	477547.6980	2267359.8140
64	478043.7850	2267747.2580	**264**	477543.3500	2267363.0650
65	478043.7130	2267747.3510	**265**	477541.7040	2267363.4300
66	478043.0140	2267749.2530	**266**	477539.6160	2267362.8010
67	478043.1540	2267750.2590	**267**	477537.5110	2267360.5780
68	478045.0830	2267751.9090	**268**	477535.5130	2267354.8430
69	478050.0040	2267755.7120	**269**	477533.2690	2267352.9330
70	478051.5420	2267758.7040	**270**	477533.7470	2267349.5200
71	478050.2000	2267763.2060	**271**	477553.7570	2267349.5200
72	478048.2150	2267765.7640	**272**	477534.6300	2267346.6760
73	478047.9630	2267769.4410	**273**	477535.6670	2267345.3960
74	478040.4590	2267771.0800	**274**	477537.2310	2267344.7250
75	478033.3580	2267769.6920	**275**	477539.3440	2267343.0180
76	478025.7390	2267765.2360	**276**	477542.1260	2267341.1710
77	478019.2980	2267758.8870	**277**	477547.0020	2267341.3890
78	478011.5390	2267748.9270	**278**	477548.6210	2267338.4130
79	478006.1830	2267748.2910	**279**	477549.0390	2267336.0150
80	478000.0000	2267746.9940	**280**	477547.1100	2267333.1620

81	477993.1160	2267745.5510	**281**	477513.7040	2267354.7770
82	477980.4780	2267741.0290	**282**	477515.4200	2267363.3670
83	477967.9310	2267735.2470	**283**	477517.5740	2267367.9380
84	477959.3240	2267729.6110	**284**	477523.3310	2267375.1570
85	477952.4570	2267723.8290	**285**	477531.4950	2267380.9790
86	477944.8570	2267714.8690	**286**	477536.0990	2267383.5410
87	477937.9770	2267702.9490	**287**	477532.1560	2267395.1400
88	477931.8170	2267690.2290	**288**	477532.4580	2267403.0430
89	477929.2570	2267687.7490	**289**	477534.4400	2267411.2430
90	477919.1770	2267681.4290	**290**	477537.5350	2267418.0710
91	477910.0470	2267677.8850	**291**	477541.7450	2267424.0410
92	477905.5680	2267674.4510	**292**	477546.2430	2267428.6290
93	477901.3920	2267669.5690	**293**	477555.9150	2267435.7400
94	477900.8940	2267660.5850	**294**	477564.0290	2267439.2750
95	477903.4560	2267653.3850	**295**	477572.4300	2267439.4730
96	477906.7050	2267748.7300	**296**	477576.2530	2267450.9010
97	477910.9200	2267649.8500	**297**	477584.9240	2267467.1070
98	477914.8120	2267647.5670	**298**	477590.7800	2267475.3470
99	477920.0500	2267647.5500	**299**	477597.8190	2267482.7140

100	477920.6400	2267646.0900	**300**	477605.3220	2267487.6480
101	477912.3520	2267639.8710	**301**	477615.8310	2267491.3300
102	477905.7800	2267631.3300	**302**	477636.6690	2267495.6650
103	477899.3710	2267623.3070	**303**	477647.2830	2267496.5870
104	477896.9570	2267621.7500	**304**	477655.0230	2267497.2600
105	477892.7100	2267620.7400	**305**	477663.4150	2267499.4850
106	477888.9600	2267621.7500	**306**	477667.9870	2267505.0670
107	477887.2470	2267621.5960	**307**	477671.7890	2267508.6360
108	477884.9300	2267620.5700	**308**	477678.3800	2267513.3730
109	477881.9680	2267618.1140	**309**	477684.7820	2267516.4250
110	477880.6810	2267615.9500	**310**	477693.9860	2267518.5890
111	477880.2770	2267613.6520	**311**	477701.2630	2267517.8500
112	477880.3040	2267611.4680	**312**	477709.0430	2267515.5700
113	477883.0570	2267604.5020	**313**	477717.4740	2267515.2180
114	477883.2970	2267601.2390	**314**	477722.1960	2267522.2150
115	477882.8390	2267599.5810	**315**	477731.1060	2267530.2480
116	477880.8770	2267597.1920	**316**	477738.2200	2267533.0830
117	477877.1060	2267595.1070	**317**	477745.8770	2267533.0370
118	477874.7670	2267594.7620	**318**	477754.8670	2267531.2270

119	477872.3100	2267595.1110	**319**	477762.2380	2267528.1090
120	477870.0670	2267596.2420	**320**	477767.7970	2267522.3520
121	477867.5760	2267598.9160	**321**	477772.4820	2267516.9480
122	477866.3170	2267601.1080	**322**	477780.3590	2267519.1100
123	477866.0470	2267602.7620	**323**	477787.5180	2267522.2350
124	477866.4720	2267604.8620	**324**	477796.1530	2267527.6310
125	477867.9170	2267608.8520	**325**	477801.1490	2267534.1520
126	477860.2320	2267611.4420	**326**	477807.7460	2267538.3790
127	477855.5400	2267614.1400	**327**	477819.8380	2267543.1070
128	477849.2230	2267614.9620	**328**	477810.6860	2267550.4470
129	477845.9330	2267613.6860	**329**	477806.2940	2267555.3850
130	477842.3220	2267611.1860	**330**	477797.6500	2267564.5630
131	477837.0600	2267603.9110	**331**	477794.2730	2267570.3560
132	477828.2360	2267596.1610	**332**	477791.8590	2267576.9290
133	477817.4580	2267591.8790	**333**	477791.8590	2267583.9320
134	477814.2300	2267588.5900	**334**	477791.7590	2267588.9920
135	477812.4500	2267585.4900	**335**	477796.7100	2267597.8290
136	477811.5500	2267580.4300	**336**	477804.1210	2267606.7820
137	477811.3380	2267575.2260	**337**	477810.0730	2267610.4650

138	477814.9280	2267574.6370	**338**	477817.6370	2267613.4710
139	477819.4470	2267572.0300	**339**	477822.1730	2267617.4540
140	477823.2180	2267566.0430	**340**	477826.1150	2267622.9060
141	477833.6290	2267560.0930	**341**	477832.7220	2267628.7320
142	477833.8320	2267557.9210	**342**	477843.4920	2267634.1230
143	477835.4010	2267556.2610	**343**	477851.8020	2267634.7950
144	477840.7120	2267559.3570	**344**	477861.9370	2267633.0890
145	477844.8160	2267564.5170	**345**	477866.6380	2267630.8290
146	477846.1180	2267563.8150	**346**	477870.9570	2267634.8100
147	477849.4610	2267569.5080	**347**	477879.4870	2267640.0290
148	477854.1190	2267575.0480	**348**	477887.0550	2267641.9400
149	477858.8470	2267576.7620	**349**	477884.6150	2267646.6790
150	477859.2820	2267580.5680	**350**	477882.0520	2267653.8780
151	477865.8650	2267586.2970	**351**	477880.9250	2267661.6910
152	477868.6690	2267587.6380	**352**	477882.1310	2267674.9570
153	477872.2040	2267587.3950	**353**	477886.1940	2267682.5700
154	477879.2340	2267584.7530	**354**	477893.4000	2267690.3240
155	477880.9400	2267584.6310	**355**	477902.8090	2267696.5290
156	477883.6630	2267587.8420	**356**	477914.3970	2267702.0380

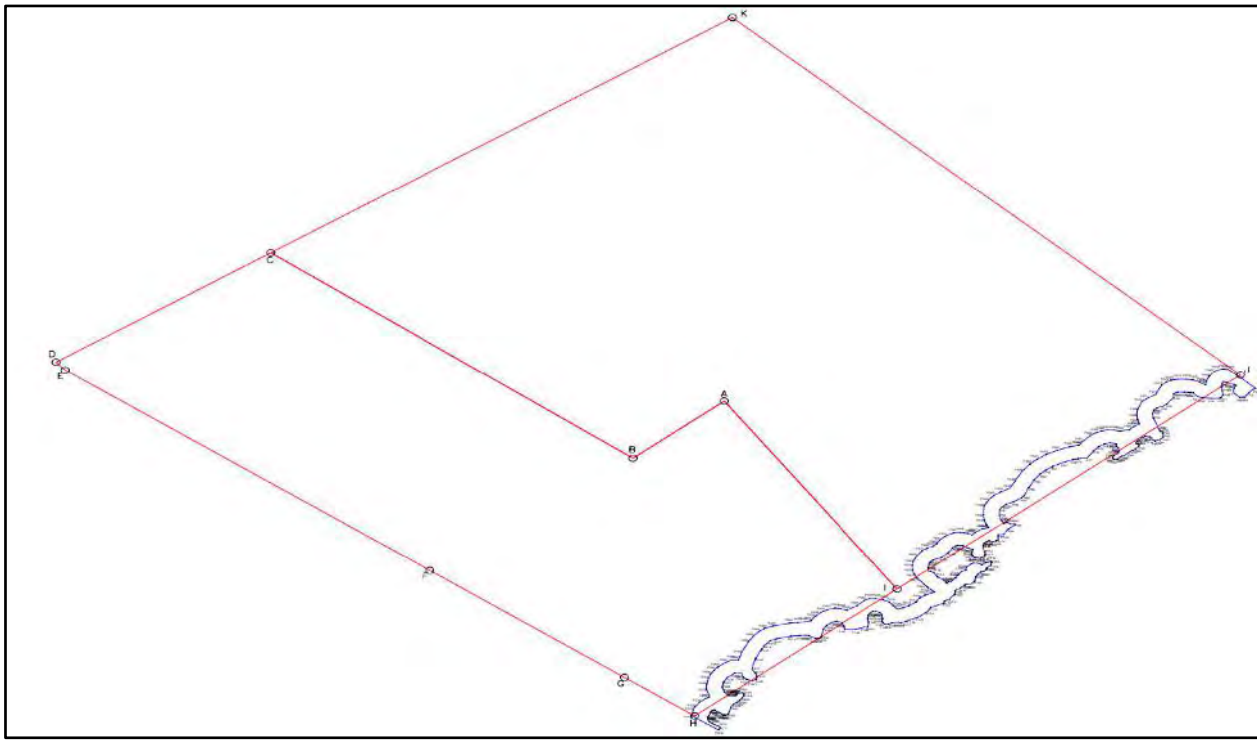
157	477887.6040	2267590.4420	**357**	477920.6560	2267712.9470
158	477890.2860	2267589.9550	**358**	477929.6050	2267727.8060
159	477891.2070	2267588.5620	**359**	477939.5750	2267739.1280
160	477890.4700	2267584.3870	**360**	477948.3670	2267746.3430
161	477884.7630	2267579.6310	**361**	477959.5610	2267753.4120
162	477885.2210	2267578.1080	**362**	477973.7360	2267759.8580
163	477881.5410	2267574.5880	**363**	477988.9870	2267765.1200
164	477878.0210	2267573.7080	**364**	478000.0000	2267767.4300
165	477874.3810	2267571.1080	**365**	478000.7180	2267767.5800
166	477871.3810	2267566.8280	**366**	478005.2580	2267773.1300
167	477870.0340	2267559.4970	**367**	478015.6410	2267782.4990
168	477865.1600	2267555.4500	**368**	478023.2600	2267786.9560
169	477861.1410	2267555.3480	**369**	478029.5220	2267789.3210
170	477857.4210	2267553.8280	**370**	478036.6230	2267790.7090
171	477852.5240	2267549.5170	**371**	478044.7160	2267790.6190
172	477845.1340	2267545.1890	**372**	478052.2300	2267788.9810
173	477844.7680	2267539.7910	**373**	478059.7660	2267785.5580
174	477838.3900	2267532.1100	**374**	478064.5470	2267799.7550
175	477831.7470	2267529.2290	**375**	478069.8950	2267795.9490

176	477830.9230	2267525.9670	**376**	478076.7470	2267799.7550
177	477815.0290	2267519.7530	**377**	478074.8310	2267806.1560
178	477810.2400	2267512.8500	**378**	478073.9210	2267813.5160
179	477798.3700	2267506.3300	**379**	478074.6140	2267821.7180
180	477796.8680	2267504.4940	**380**	478079.7220	2267833.4490
181	477792.1750	2267503.8330	**381**	478085.7370	2267838.4170
182	477788.3600	2267500.7800	**382**	478097.8570	2267845.3420
183	477783.1000	2267497.9300	**383**	478104.6530	3367858.9440
184	477777.2800	2267496.1800	**384**	478111.3970	2267864.1830
185	477774.5190	2267497.0520	**385**	478116.6170	2267866.6740
186	477766.1470	2267496.0620	**386**	478125.7120	2267868.6190
187	477761.2250	2267493.8950	**387**	478135.9870	2267868.2660
188	477757.5000	2267494.0000	**388**	478143.8470	2267867.2640
189	477754.8100	2267496.1000	**389**	478152.1530	2267864.2350
190	477753.7900	2267498.7000	**390**	478159.9160	2267859.5850
191	477754.3450	2267502.6560	**391**	478161.4810	2267865.5340
192	477753.4300	2267508.9100	**392**	478164.7940	2267872.8130
193	477750.9200	2267511.6200	**393**	478169.0130	2267878.8260
194	477745.9200	2267513.5100	**394**	478175.1180	2267882.9100

195	477741.9300	2267513.3080	**395**	478182.2850	2267884.5150
196	477736.0400	2267510.3080	**396**	478189.0740	2267883.4960
197	477736.0400	2267507.7810			
198	477735.1200	2267502.3700			
199	477736.3860	2267496.4700			
200	477735.4900	2267489.3500			

A continuación, se presenta el plano del polígono del Predio y la Zona Federal. (**Anexo 3**).

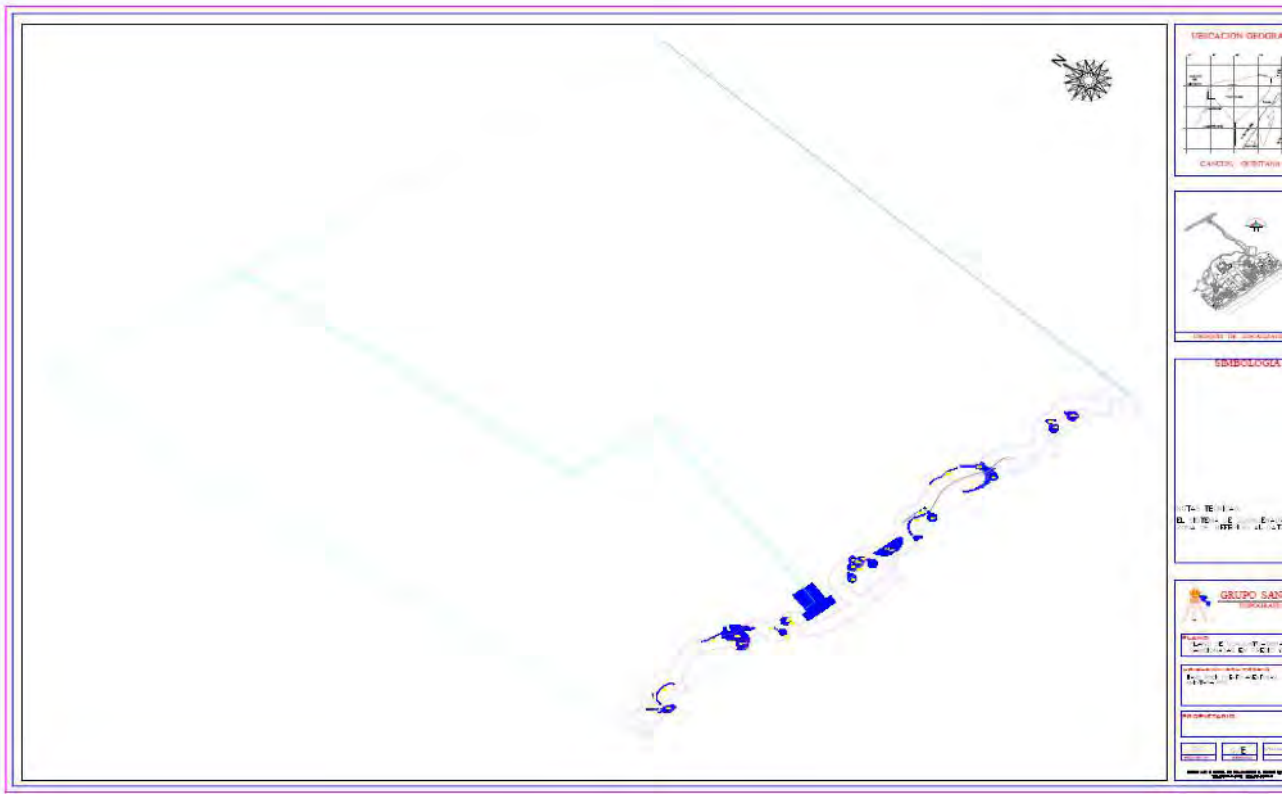
Por último, se anexa el título de concesión vigente de la zona federal. (**Anexo 4**).



Plano 3. Extracto del Plano georreferenciado del polígono del Predio y de la ZOFEMAT

Como se indicó anteriormente, en la Zona Federal Marítimo terrestre, ocupa en algunas secciones parte de la propiedad, esto es debido a la conformación de las caletas que se dio en los años 1998 y 1999.

Se presenta el plano con los vértices del predio y de la Zona Federal Marítimo Terrestre, así como las obras sancionadas. En la siguiente tabla se describen las obras que se encuentran dentro del predio y las que se encuentran en la Zona Federal Marítimo Terrestre.



Plano 4. Extracto del Plano georreferenciado del polígono del Predio y de la ZOFEMAT con las obras sanciona

OBRA	Superficie en predio (m^2)	Superficie en ZFMT (m^2)	Superficie en área marina (m^2)	Superficie Total (m^2)	Obs
Dos escalones en Bahía Morena	14.649	3.028	0	14.649	En esta zo encuentra den
Muro construido de mampostería en Bahía Morena	2.55	2.55	0	2.55	En esta zo encuentra den
Camino que conduce a plancha de concreto en bahía morena	26.695	54.489	0	54.489	Sólo una se coincide con la
Plancha de concreto de forma irregular tipo mirador	0	136.198	16.896	153	La obra no s predio
Explanada de concreto, incluye un Módulo octagonal – Kiosko de 196 m^2, en playa Sur	384.556	662.804	2.64	1,050.00	Sólo una se coincide con la
Escaleras de acceso a la playa sur	3	3	0	3	La ZFMT coinc
Murete de mampostería en playa sur	12.4	8.361	0	12.4	Sólo una se coincide con la

Palapa construida de madera de la región sobre una base de concreto – incluye el murete de 24 m de longitud, en Playa sur	0	100	0	100	La obra se enc
Murete construido de mampostería en el camino de acceso a la palapa, en playa Sur	0	3.6	0	3.6	La obra se enc
Escaleras de acceso a la playa Sur	1.92	1.92	0	1.92	La ZFMT coinc
Muro que delimita la bahía sargento de andador de concreto	5.2	5.2	0	5.2	La ZFMT coinc
Explanada de forma ovalada, en bahía sargento	99	99	0	99	La ZFMT coinc
Explanada central, en bahía Sargento	834.718	62.843	686.439	1,584.00	La superficie coincide con la
Palapa multiusos de forma redonda, en bahía tranquila	55.219	0	81.311	136.53	La obra se e ZFMT
Camino de acceso a la palapa, cuenta con un barandal de 1.20 m de altura, en bahía tranquila	40	34.859	0	40	Sólo una sec encuentra en Z
Asoleadero con 4 módulos denominados camas con sombra, en bahía tranquila	16	16	0	16	La ZFMT coinc
Escaleras de acceso a la bahía tranquila	39.6	39.6	0	39.6	La ZFMT coinc

Escaleras de acceso al asoleadero, en bahía tranquila	5.6	5.6	0	5.6	La ZFMT coinc
Explanada de concreto, en bahía tranquila	120	116.549	0	120	Sólo una sec encuentra en Z
Palapa multiusos de forma redonda, en bahía tranquila	73.955	136.53	0	136.53	Sólo una sec encuentra en e
Camino de acceso a la palapa, cuenta con un barandal de 1.20 m de altura, en bahía tranquila	40	34.859	0	40	Sólo una sec encuentra en Z
Área de descanso que cuenta con 8 sombrillas tipo palapa de 2.50 m de diámetro cada una, en bahía tranquila	510	468.865	0	510	Sólo una sec encuentra en Z
Explanada a modo de mirador de forma irregular, en bahía las Velas	0	40.304	19.696	60	Sólo una sec encuentra en Z fuera del predi
Palapa multiusos de forma redonda, en bahía las Velas	136.53	0	0	136.53	La obra se en predio.
Camino construido de madera de la región con un barandal de madera de 1.20 m de altura, en bahía las Velas	24	18.777	0	24	Sólo una sec encuentra en Z
Escaleras de acceso al área marina, en bahía las Velas	60	35.414	0	60	Sólo una sec encuentra en Z

Acceso a Playa Norte construido de concreto y block	10.23	10.23	0	10.23	La ZFMT coinc
Dos piletas construidas de concreto con block, en playa norte	5.28	5.28	0	5.28	La ZFMT coinc
Murete construido de mampostería, en playa Norte	15.3	7.559	0	15.3	Sólo una sec encuentra en Z
Muelle, en playa Norte	44	0	0	44	La obra sólo predio
Palapa multiusos de forma redonda, en bahía VIP	136.53	0	0	136.53	La obra sólo predio
Explanada de concreto, en bahía VIP	187	83.25	0	187	Sólo una sec encuentra en obra está den predio.
Palapa multiusos de forma redonda, en el Edén.	136.53	5.611	0	136.53	Sólo una sec encuentra en Z
Explanada de concreto, en el Edén.	52	52	0	52	La ZFMT coinc
Base de concreto aproximadamente circular en el borde de la ZOFEMAT, donde se ubica el jacuzzi, en el Edén.	226.98	0	0	226.98	La obra sólo predio
Camino de acceso de concreto, en el Edén.	26	8.06	0	26	Sólo una sec encuentra en Z

Subtotal Obras	**3,345.44**	**2,262.34**	**806.982**	**5,248.45**	

II.1.4 Inversión requerida

La inversión estimada se calculó para las labores de terminación de acabados y el mantenimiento anual que es de $[redacted] de los cuales aproximadamente el 10% corresponde al costo aproximado para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

Para el término de los acabados se considera una plantilla de 20 trabajadores temporales, que también realizaran labores de mantenimiento preventivo.

En la etapa operativa se estima generar un total de 3 empleos, consistentes en personal de limpieza y vigilantes; estos empleos serán de carácter permanente. Para las labores de mantenimiento se contará con 5 empleados temporales.

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la regularización y continuidad en las obras sancionadas por la PROFEPA, que incluyen escaleras, palapas, muros de contención en las bahías que conforman el proyecto de caletas del hotel Aventura Palace. En la siguiente imagen se marcan en color rojo.



Plano 5. Ubicación de las obras que se pretenden regularizar.

Las obras que se pretenden regularizar y continuar con su operación se encuentran divididas en las caletas que se encuentran conformadas por:

- Bahía Morena
- Playa Sur
- Bahía Sargento
- Bahía Tranquila
- Bahía las Velas
- Playa Norte

- Bahía VIP
- El Edén

Las obras que se pretenden regularizar tienen las siguientes dimensiones:

A. <u>Regularización y continuidad de las obras terminadas y sancionadas por la Procuraduría mediante resolutivo dictado en el expediente PFPA/29.3/2C.27.5/0084-13 y que constan de las siguientes:</u>

1. Dos escalones conformados de mampostería en el perímetro de la bahía de 48 m de longitud por 0.30 m de ancho por 0.30 m de alto.



Imagen 1. Identificación de los dos escalones de mampostería en Bahía Morena, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de los dos escalones de mampostería que delimitan la Bahía Morena y que tienen una longitud de 48 m, con un ancho de 0.30 m y una altura de 0.30 m, ocupando una superficie de 48.649 m^2.

2. Muro construido de mampostería por 8.5 m por 0.30 por 1 m de altura.



Imagen 2. Identificación del muro de mampostería en Bahía Morena, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación del denominado muro de mampostería cuya función es la de delimitar las áreas de la playa arenosa de la vegetación de duna costera que se plantará en esa zona. Este muro tiene una dimensión de 8.5 m de longitud, 0.30 m de ancho y 1 m de altura, ocupando una superficie de 2.55 m^2.

3. Camino que conduce a plancha de concreto a modo de mirador de 15.5 m de longitud por 2.5 m de ancho.



Imagen 3. Identificación del Camino que conduce a plancha de concreto en Bahía Morena, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación del Camino que conduce a la plancha de concreto a modo de mirador; la función de este camino es la de conectar las instalaciones con la zona marina. Este camino tiene una longitud de 15.5 m y 2.5 m de ancho, ocupando una superficie de 54.489 m^2.

4. Plancha de concreto de forma irregular tipo mirador, que ocupa una superficie de 153 m^2 (17 m de largo por 9 m de ancho) colada sobre la roca propia de la playa rocosa y nivelada con mampostería.



Imagen 4. Identificación de la plancha de concreto en Bahía Morena, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de la plancha de concreto a modo de mirador; la función de esta obra es la brindar un espacio de relajación a los huéspedes y de observación de la zona marina. Esta plancha de concreto tiene una longitud de 17.0 m y 9.0 m de ancho, ocupando una superficie de 153 m^2.

5. Escaleras de acceso a la playa sur desde la explanada donde se encuentra la capilla, construida de mampostería 5 escalones de 1.50 m de ancho por 0.40 m de fondo y 1.10 m de altura sobre el nivel del sustrato arenoso.



Imagen 5. Identificación de las escaleras de mampostería en Playa sur, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de los 5 escalones de mampostería; la función de esta obra es la brindar acceso a la caleta y la playa a los huéspedes. La superficie que ocupa esta obra es de 1.788 m^2.

6. Murete de mampostería 1.10 m de alto por 0.40 m de ancho y 31 m de longitud.



Imagen 6. Identificación del murete de mampostería en Playa sur, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación del murete de mampostería; la función de esta obra es la de delimitar los accesos a fin de evitar que los huéspedes pisen y dañen la vegetación que se propone plantar en las áreas verdes. Este murete tiene una longitud de 31 m, un ancho de 0.40 m y una altura 1.10 m, ocupando una superficie de 12.40 m^2.

7. Palapa construida de madera de la región sobre una base de concreto con una superficie de 100 m^2 (10 m de ancho por 10 m de longitud) sostenida por 8 postes de madera hincados en colado de concreto y techo de pasto, así mismo en su perímetro tiene como delimitación un murete de 0.40 m de ancho por 0.50 m de alto y 24 m de longitud.

Se aclara que la techumbre no es de palma como lo señalo la PROFEPA en la Resolución citada, sino que está construida de pasto.



Imagen 7. Identificación la palapa de madera de la región en Playa sur, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de la palapa de madera de la región con techumbre de pasto; la función de esta obra es la de servir de mirador y sitio de convivencia familiar de los huéspedes. Esta palapa está construida sobre una base de concreto ocupando una superficie de 100 m^2, adosada a la palapa se encuentra el murete de 24 m de longitud (perimetral a la palapa), 0.50 m de altura y un ancho de 0.40 m, ocupando una superficie de 9.6 m^2, mismos que se encuentran dentro de la plancha de concreto de 100 m^2.

Es importante aclarar que esta obra se encuentra en Bahía Sargento, y no en Playa Sur.

8. Murete construido de mampostería en el camino de acceso a la palapa, con una longitud de 7.20 m por 0.50 de ancho y 0.40 m de altura.



Imagen 8. Identificación del murete de mampostería en Playa sur, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación del murete de mampostería; la función de esta obra es la de delimitar las áreas de circulación de las áreas verdes a fin de proteger la flora. Este murete tiene una longitud de 7.20 m, 0.50m de ancho y una altura de 0.40 m ocupando una superficie de 3.60 m^2.

Es importante aclarar que esta obra se encuentra en Bahía Sargento, y no en Playa Sur.

9. Escaleras de acceso a la playa multiusos construidas de concreto con una longitud de 1.20 m por 0.80 m de altura.



Imagen 9. Identificación de las escaleras de concreto de acceso a Playa sur, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de las escaleras de acceso a Playa Sur; la función de esta obra es la de brindar un acceso seguro a los huéspedes del Hotel a la Playa. Esta obra tiene una longitud de 1.20 m, 0.80 m de altura y 0.40 m de ancho (por cada escalón) ocupando una superficie de 3.52 m^2.

Es importante aclarar que esta obra se encuentra en Bahía Sargento, y no en Playa Sur.

10. Muro que delimita la bahía sargento del andador de concreto construido de mampostería con un ancho de 0.40 m alto de 1.60 m y longitud de 13 m.



Imagen 10. Identificación del muro que delimita Bahía Sargento, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación del muro que divide la Bahía Sargento del andador de concreto; la función de esta obra es la de proteger la vegetación que plantea sembrarse en la Bahía Sargento. Esta obra tiene una longitud de 13.0 m, 1.60 m de altura y 0.40 m de ancho, ocupando una superficie de 5.20 m^2.

Es importante aclarar que esta obra no se encuentra en Bahía Sargento, sino en Bahía Pez León.

11. Explanada de forma ovalada en el acceso a la palapa multiusos construida de concreto. Con una superficie de 99 m^2 (9 m de ancho por 11 m de largo).



Imagen 11. Identificación de la explanada de acceso a la palapa en Bahía Sargento, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de la explanada de acceso a la palapa que se ubica en la Bahía Sargento. Esta obra tiene una longitud de 11.00 m, y 9.00 m de ancho, ocupando una superficie de 99.00 m^2.

12. Explanada central construida de concreto que será el mirador principal con una superficie de 1584 m^2 (48 m de largo por 33 m de ancho), protegido en su colindancia con el área marina por un barandal de acero.



Imagen 12. Identificación de la explanada central en Bahía Sargento, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de la explanada central que se ubica en la Bahía Sargento y cuya función será de mirador. Esta obra tiene una longitud de 48.00 m, y 33.00 m de ancho, ocupando una superficie de 1,584.00 m^2.

13. Palapa multiusos de forma redonda, construida sobre una base de mampostería y una plancha de concreto montada sobre 5 columnas de concreto de aproximadamente 0.50 m de diámetro, con techo de palma, la cual tiene un diámetro de 13 metros.



Imagen 13. Identificación de la palapa multiusos en Bahía Tranquila, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de la palapa multiusos que se ubica en la Bahía Tranquila, construida sobre una base de mampostería y cuya función será de mirador y sitio de convivencia. Esta obra tiene un diámetro de 13.00, ocupando una superficie de 136.53 m^2.

14. Camino de acceso a la palapa, construido de madera de la región de 20 metros de longitud por 2 metros de ancho con un barandal de ambos lados del camino, armado con madera de la región y sujetado con cuerda de algodón, dicho barandal tiene una altura aproximada de 1.20 metros.



Imagen 14. Identificación del camino de acceso a la palapa multiusos en Bahía Tranquila, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación del camino de acceso a la palapa multiusos que se ubica en la Bahía Tranquila, construida con madera de la región, cuenta con un barandal de madera y sujetado con cuerda de algodón. Esta obra tiene una longitud de 20 m y un ancho de 2.00m, ocupando una superficie de 40.00 m^2.

15. Asoleadero con 4 módulos armados con madera de la región a manera de camas con sombra de aproximadamente 4 metros cuadrados cada uno (2 metros de ancho por dos metros de largo).



Imagen 15. Identificación del asoleadero con 4 módulos de madera en Bahía Tranquila, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación del asoleadero, así como de los 4 módulos de madera de la región que funcionan como camas balinesas, que se ubican en la Bahía Tranquila. Las camas balinesas están construidas con madera de la región, cuenta con una techumbre de madera y son movibles. Cada cama balinesa tiene una longitud de 2.00 m y un ancho de 2.00m, ocupando una superficie de 4.00 m^2; lo que hace una ocupación total de 16.00 m^2.

16. Escaleras de acceso a la bahía tranquila, construidas de mampostería, con una longitud de 33 metros por 1.20 metros de ancho que inician en el



sustrato arenoso hasta el área marina.

Imagen 16. Identificación de las escaleras de acceso a la Bahía Tranquila, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de las escaleras de acceso a la Bahía Tranquila. Las escaleras tienen una longitud de 33.00 m (perimetral a la Bahía) y un ancho de 1.20m, ocupando una superficie de 39.60 m^2.

17. Escaleras de acceso al asoleadero, construidas de concreto con cubierta de piedra de la región, con una superficie de 5.60 m^2, (4 metros de largo por 1.40 metros de ancho), con un barandal armado de madera de la región en sus costados.



Imagen 17. Identificación de las escaleras de acceso al asoleadero de la Bahía Tranquila, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección

Se solicita la permanencia y operación de las escaleras de acceso al asoleadero de la Bahía Tranquila. Las escaleras están construidas de concreto con cubierta de piedra de la región y tienen una longitud de 4.00 m y un ancho total de 1.40 m, ocupando una superficie de 5.60 m^2.

18. Explanada adyacente al acceso a la Bahía Tranquila, de forma ovalada, construida de concreto, con una superficie de 120 m^2 (10 metros de ancho



por 2 metros de largo).

Imagen 18. Identificación de la explanada adyacente a la Bahía Tranquila y de forma avalada, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de la explanada colindante a la Bahía Tranquila. La explanada tiene una longitud de 10.00 m y un ancho de 2.00m, ocupando una superficie de 120.00 m^2.

19. Palapa multiusos de forma redonda, construida sobre una base de mampostería y una plancha de concreto montada sobre 5 columnas de concreto de aproximadamente 0.50 metros de diámetro, con techo de palma, la cual tiene un diámetro de 13 metros.



Imagen 19. Identificación de la palapa multiusos en la Bahía Tranquila, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de la palapa multiusos que se ubica en la Bahía Tranquila, construida sobre una base de mampostería y cuya función será de mirador y sitio de convivencia. Esta obra tiene un diámetro de 13.00, ocupando una superficie de 136.53 m^2.

20. Camino de acceso a la palapa, construido de madera de la región de 20 m de longitud por 2 m de ancho con un barandal de ambos lados del camino,

armado con madera de la región y sujetado con cuerda de algodón, dicho barandal tiene una altura aproximada de 1.20 metros.



Imagen 20. Identificación del camino de acceso a la palapa multiusos en Bahía Tranquila, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación del camino de acceso a la palapa multiusos que se ubica en la Bahía Tranquila, construida con madera de la región, cuenta con un barandal de madera y sujetado con cuerda de algodón. Esta obra tiene una longitud de 20 m y un ancho de 2.00m, ocupando una superficie de 40.00 m^2.

21. Área de descanso del lado norte de la Bahía Tranquila de forma ovalada con una superficie de 510 m^2, (34 metros de largo por 15 metros de ancho).



Imagen 21. Identificación del área de descanso al Norte de la Bahía Tranquila, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación del área de descanso que se ubica al norte de la Bahía Tranquila, construida con madera de la región, cuenta con un barandal de madera y sujetado con cuerda de algodón. Esta obra tiene una longitud de 20 m y un ancho de 2.00m, ocupando una superficie de 40.00 m^2.

22. Ocho (8) palapas tipo sombrilla construidas con madera de la región y techo de pasto, con un diámetro aproximado de 2.5 metros, hincadas en una



base de concreto, ubicadas dentro del área de descanso de 510 m^2.

Imagen 22. Identificación de las palapas tipo sombrilla del área de descanso al Norte de la Bahía Tranquila, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de las 8 palapas tipo sombrilla ubicadas dentro del área de descanso que se ubica al norte de la Bahía Tranquila, construidas con madera de la región y techumbre de pasto. Cada sombrilla tiene un diámetro 2.50 m, ubicadas dentro del área de descanso de 510 m^2, cada una ocupa una superficie de 2.50 m^2, con un total de 20.00 m^2.

23. Explanada a modo de mirador de forma irregular, construida con una plancha de concreto sobre la playa rocosa, que ocupa una superficie aproximada de 60 m^2 (de 6 metros de ancho por 10 metros de largo).



Imagen 23. Identificación de la Explanada a modo de mirador en Bahía Las Velas, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de la explanada a modo de mirador que se ubica dentro de la Bahía Las Velas. Cuenta con una plancha de concreto con una superficie de 60.00 m^2, de 6 m de ancho y 10 m de longitud.

24. Palapa multiusos de forma redonda, construida sobre una base de mampostería y una plancha de concreto montada sobre 5 columnas de concreto de aproximadamente 0.50 de diámetro, con techo de palma, la cual tiene un diámetro de 13 metros.



Imagen 23. Identificación de la palapa multiusos que se ubica en Bahía Las Velas, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección

Se solicita la permanencia y operación de la palapa multiusos que se ubica en la Bahía Las Velas, construida sobre una base de mampostería y cuya función será de mirador y sitio de convivencia. Esta obra tiene un diámetro de 13.00, ocupando una superficie de 136.53 m^2.

25. Camino construido de madera de la región de doce metros de longitud por dos metros de ancho con un barandal de ambos lados del camino, armado con madera de la región, dicho barandal tiene una altura aproximada de 1.20 metros.



Imagen 25. Identificación del camino de acceso a la palapa multiusos en Bahía Las velas, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación del camino de acceso a la palapa multiusos que se ubica en la Bahía Las velas, construida con madera de la región, cuenta con un barandal de madera y sujetado con cuerda de algodón. Esta obra tiene una longitud de 12 m y un ancho de 2.00m, ocupando una superficie de 24.00 m^2.

26. Escaleras de acceso al área marina, construidas de mampostería, con una longitud de 50 metros por 1.20 metros de ancho que inician en el sustrato arenoso hasta el área marina.

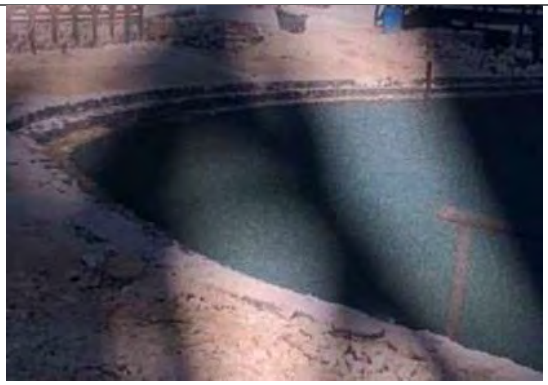


Imagen 26. Identificación las escaleras de acceso al área marina en Bahía Las velas, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación de las escaleras de acceso a la Bahía Las velas, construida de mampostería y se encuentran en el perímetro de la Bahía a modo de protección. Esta obra tiene una longitud de 50 m y un ancho de 1.20 m, ocupando una superficie de 60.00 m^2.

27. Acceso a Playa Norte construido de concreto y block, forrado de piedra de la región con una superficie de 10.23 m^2 (3.30 metros de largo por 3.10 metros de ancho).



Imagen 27. Identificación del acceso a la Playa Norte, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita la permanencia y operación del acceso a la Playa Norte, mismo que se encuentran construido con concreto y block y acabados de piedra de la región. Esta obra tiene una longitud de 3.30 m y un ancho de 3.10 m, ocupando una superficie de 10.23 m^2.

28. Dos piletas construidas de concreto con block, forradas de piedra de la región, que ocupan una superficie de 2.64 metros cuadrados cada una (0.80 de ancho por 3.30 de largo), que tendrán una función de lava pies, ubicadas a los costados del acceso a Playa Norte.



Imagen 28. Identificación de las piletas en el acceso a la Playa Norte, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección

Se solicita la permanencia y operación de las piletas ubicadas a los costados del acceso a la Playa Norte, mismas que se encuentran construidas con concreto y block y acabados de piedra de la región. Estas piletas tienen una longitud de 3.30 m y un ancho de 0.80 m, ocupando una superficie de 2.64 m^2 cada una, es decir que hacen un total de 5.28 m^2.

29. Murete construido de mampostería de 51 metros de longitud, 0.30 metros de ancho y 0.50 metros de altura que delimita la playa Norte del andador,



con un barandal construido con madera de la región.

Imagen 29. Identificación del murete que delimita la Playa Norte, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección

Se solicita la permanencia y operación del murete que delimita la Playa Norte, mismas que se encuentran construidas de mampostería. Este murete tiene una longitud de 51.00 m, 0.50 m de altura y un ancho de 0.30 m, ocupando una superficie de 15.30 m^2.

30. Muelle construido sobre el área marina fabricado de concreto tipo Durock simulando madera que ocupa una superficie de 44 m^2 (2 metros de anchos por 22 metros de longitud).



Imagen 30. Identificación del muelle ubica en Playa Norte, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección

Se solicita la permanencia y operación del muelle ubicado en la Playa Norte, que se encuentran construido de con concreto tipo Durock y cuya cubierta simula madera. Este

muelle tiene una longitud de 22.00 m, y un ancho de 2.00 m, ocupando una superficie de 44.00 m^2.

31. Palapa multiusos de forma redonda, construida sobre una base de mampostería y una plancha de concreto montada sobre 5 columnas de concreto de aproximadamente 0.50 de diámetro, con techo de palma, la cual tiene un diámetro de 13 metros.



Imagen 31. Identificación de la Palapa multiusos en Bahía VIP, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección

Se solicita la permanencia y operación de la palapa multiusos que se ubica en Bahía VIP, misma que se encuentra construida sobre una plancha de concreto de 13 m de diámetro y columnas de concreto, cuenta con techo de pasto. Esta palapa ocupa una superficie de 136.53 m^2.

32. Palapa multiusos de forma redonda, construida sobre una base de mampostería y una plancha de concreto montada sobre 5 columnas de concreto de aproximadamente 0.50 de diámetro, con techo de palma, la cual tiene un diámetro de 13 metros.



Imagen 32. Identificación de la Palapa multiusos en El Eden, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección

Se solicita la permanencia y operación de la palapa multiusos que se ubica en el Edén, misma que se encuentra construida sobre una plancha de concreto de 13 m de diámetro y columnas de concreto, cuenta con techo de pasto. Esta palapa ocupa una superficie de 136.53 m^2.

33. Base de concreto y jacuzzi con acabado Veneziano de forma circular en el borde de la ZOFEMAT con la caleta, cuya base de desplante es de 17 metros de diámetro.



Imagen 33. Identificación de la base de concreto donde se instalará el Jacuzzi en El Eden, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección

Se solicita la permanencia y operación de la base de concreto que se ubica en el Edén, misma que se pretende acondicionar para la instalación de un jacuzzi. Esta base de concreto ocupa una superficie de 226.98 m^2.

34. Camino de acceso de concreto al jacuzzi, que ocupa una superficie de 26 m^2 (2.60 metros de ancho por 10 metros de longitud).



Imagen 34. Identificación del camino de acceso a la base de concreto donde se instalará el Jacuzzi en El Edén, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección

Se solicita la permanencia y operación del camino de acceso a la base de concreto que se ubica en el Edén, misma que se pretende acondicionar para la instalación de un jacuzzi. Esta base de concreto ocupa una superficie de 26.00 m^2.

B. Término de la construcción y operación de las obras que no se han finalizado con motivo de la sanción de la Procuraduría y que constan de:

35. Explanada de concreto de forma irregular con una superficie aproximada de 1050 m^2, 35 m de longitud por 30 m de ancho, ubicada en Playa Sur, misma que se encuentra sin acabados.



Imagen 35. Identificación de la explanada de concreto en Bahía Morena, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita el termino de los acabados y operación de la explanada de concreto que sirve de acceso a la capilla en Playa Sur. Esta explanada de concreto tiene una superficie de 949.731 m^2 y cuenta con jardineras internas.

36. Módulo de forma octagonal o quiosco en remodelación, con una superficie de 196 m^2 (14 m de ancho por 14 m de largo), sostenido por 8 columnas cuadradas de concreto de aproximadamente 0.50 m por 0.50 m con una losa colocada de concreto a 8 aguas y una cúpula en el centro, este módulo será a dicho de visitado utilizado como capilla. Ubicado en Playa Sur sobre la

explanada de concreto de forma irregular de 1,050 m^2; obra que se encuentra sin acabados.



Imagen 36. Identificación de la Capilla en Bahía Morena, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita el termino de los acabados y operación de la capilla en Playa Sur. Esta se encuentra construida casi en su totalidad, salvo por los acabados finos que no se han podido terminar, ocupa una superficie de 196.00 m^2.

37. Explanada en proceso de construcción de forma ovalada, que ocupa una superficie aproximada de 187 metros, ubicada adyacente a la palapa multiusos de la Bahía VIP, misma que se encuentra sin acabados.



Imagen 37. Identificación de la explanada de concreto en Bahía VIP, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita el termino de los acabados y operación de la explanada de concreto que sirve de acceso a la Bahía VIP. Esta explanada de concreto tiene una superficie de 187.00 m^2.

38. Explanada en proceso de construcción de forma irregular, ocupando una superficie de 52 m^2, ubicada adyacente a la palapa multiusos de la Bahía El Edén, misma que se encuentra sin acabados.



Imagen 38. Identificación de la explanada en El Edén, conforme a lo circunstanciado por la PROFEPA en el Acta de Inspección.

Se solicita el término de la explanada y operación de la misma para que sirva de acceso a la palapa multiusos que se ubica en El Edén. Esta explanada de concreto tiene una superficie de 52.00 m^2.

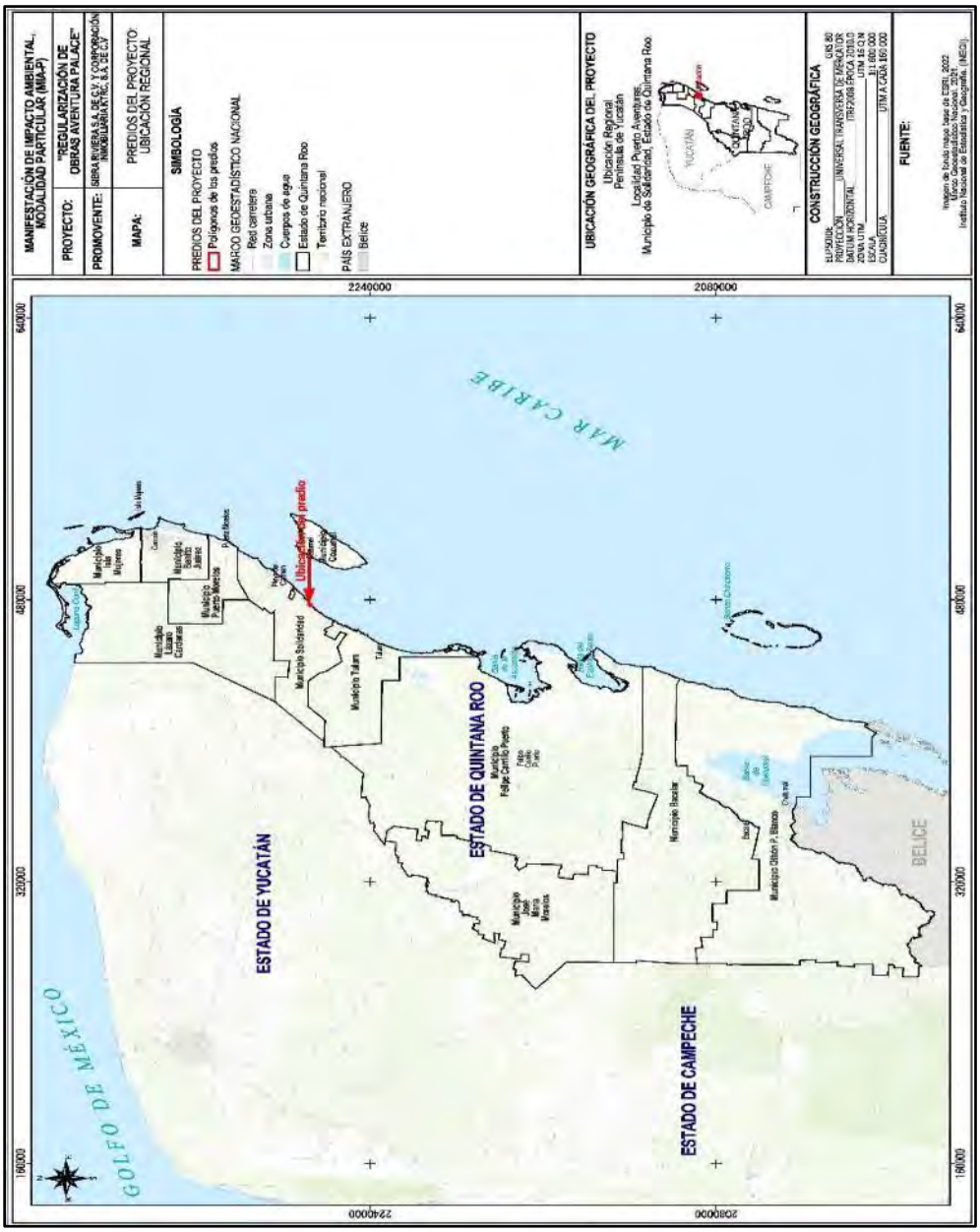
II.2.1 Programa de trabajo

El plazo que se requerirá de aproximadamente 12 meses para completar las etapas de preparación del sitio y construcción. Posterior a dicho periodo se tendrá un plazo de 50 años durante los cuales se llevará a cabo la operación y mantenimiento de las obras que sean autorizadas.

	Programa de Trabajo												
	Construcción y Mantenimiento (Mes)												Operación (años)
Actividades	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**1…50**
Autorización en materia de Impacto Ambiental													
Delimitación de las áreas de trabajo													
Acabados													
Mantenimiento preventivo													
Operación del proyecto													

II.2.2 Representación gráfica regional

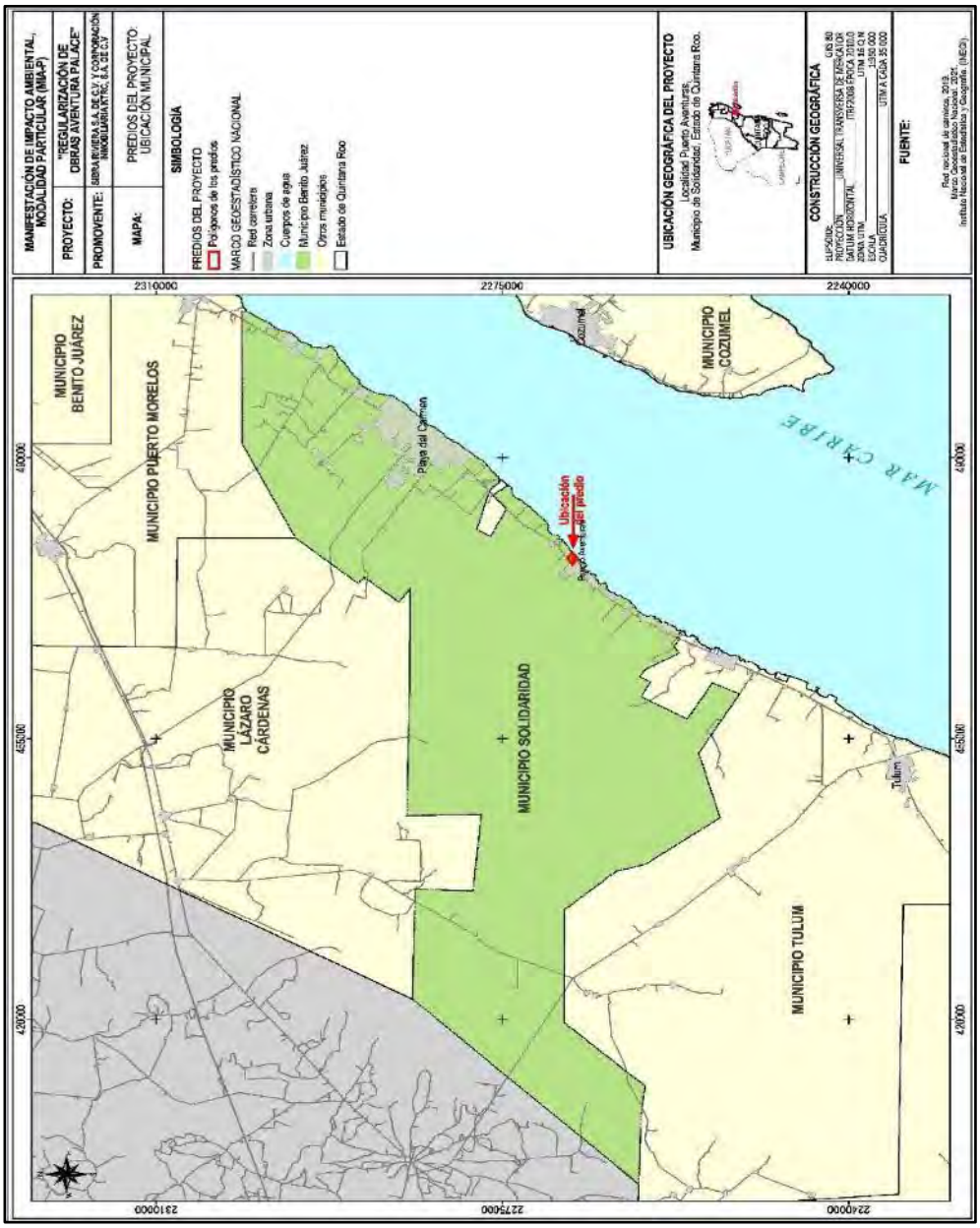
En el presente apartado se presenta gráficamente el conjunto de obras que componen el proyecto, con la finalidad que se tenga una perspectiva de la dimensión del proyecto en función de la extensión que podrían alcanzar los impactos ambientales en el área de influencia del proyecto.



Plano 6. Ubicación de las obras que se pretenden regularizar, en la región.

El proyecto se ubica al norte del estado de Quintana Roo, específicamente en el municipio de Solidaridad. Esta zona se caracteriza por su vocación turística y urbana al formar parte de los desarrollos turísticos y residenciales de la zona costera del Municipio y de la Ciudad Aventuras.

A nivel municipal la ubicación del predio se muestra en el siguiente mapa:



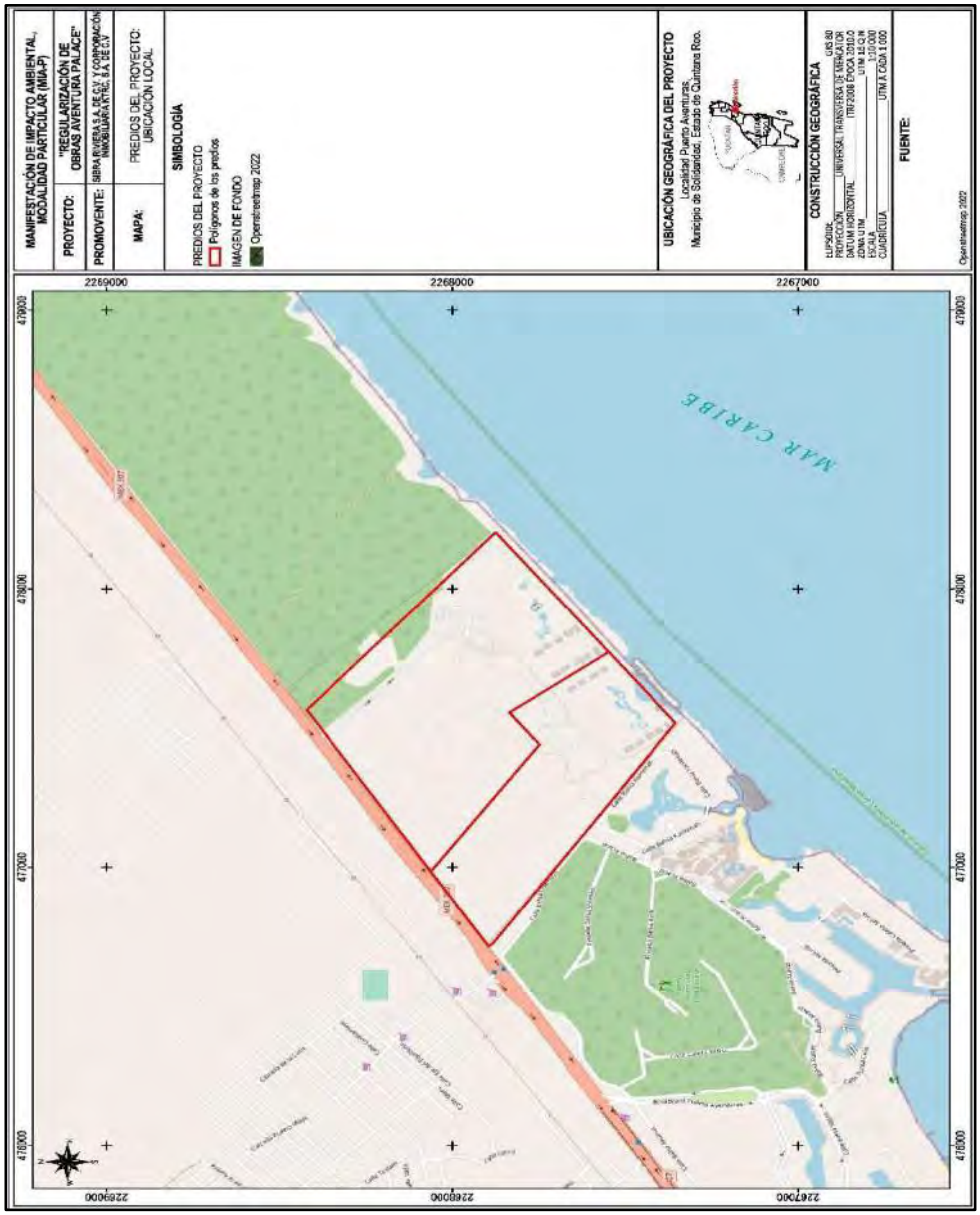
Plano 7. Ubicación de las obras que se pretenden regularizar, en el Municipio de Solidaridad.

El predio se ubica dentro del Municipio de Solidaridad, en la zona costera y urbana de la Ciudad Aventuras.

II.2.3 Representación gráfica local

Se ubica dentro del predio del proyecto Aventura Palace y la Zona Federal Marítimo Terrestre, cuyos límites han servido como base para delimitar el sistema ambiental regional. Asimismo, se ubica en las cercanías de la zona costera de la localidad de Ciudad Aventuras, caracterizada por amplias marinas artificiales.

A continuación, se presenta un mapa en donde se muestra la microlocalización del predio donde se pretende realizar el proyecto:



Plano 8. Ubicación de las obras que se pretenden regularizar, respecto de la localidad de Ciudad Aventuras

II.2.4 Construcción

La Construcción consiste en la limpieza y delimitación del sitio donde se llevará a cabo las acciones de terminación de acabados y mantenimiento del proyecto. La limpieza se realizará por medios manuales, con palas, rastrillos y bolsas de plástico, para la recolección de residuos dispersos. La delimitación del sitio se realizará por medios manuales, delimitando las áreas de construcción con hilo de pescar y estacas. En donde se requiera por el tipo de obra a realizar en la circunferencia de la obra a la que se dará mantenimiento o se terminarán algunos acabados, se instalará un tapial de madera (mismo que iniciará a una altura de 30 cm desde el nivel del sitio), con una altura total de 2 m.

La construcción consiste en las actividades de acabados y mantenimientos preventivo de las obras, como se describe a continuación:

El mantenimiento preventivo que se pretende aplicar consiste en la limpieza de todas las obras y, el reemplazo de algunas piezas deterioradas por el paso del tiempo y la erosión eólica.

II.2.5 Operación y mantenimiento

La operación del proyecto consistirá en mantener en buen estado todas las instalaciones, así como llevar a cabo la limpieza y reparación de estas para su correcto funcionamiento, para ello se contará con un programa preventivo de acuerdo con la vida útil de cada una de sus partes; además, se tendrá un

mantenimiento correctivo, en todos aquellos sitios que se dañen por el uso, vicios ocultos y paso de fenómenos meteorológicos como nortes y huracanes por la zona.

Las actividades de mantenimiento para las edificaciones consistirán en limpiarlas, repararlas y pintarlas cuando sea requerido, así como ir cambiando las piezas cuando se requiera. Todas las instalaciones serán verificadas en el mismo margen de tiempo.

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

De manera periódica se dará mantenimiento a las instalaciones del proyecto, con lo que se espera que al menos duren un periodo de 50 años en funcionamiento. De requerirse sustituir, renovar o reconstruir algún componente se tramitará de manera oportuna la autorización correspondiente ante la SEMARNAT.

II.2.7 Utilización de explosivos

El proyecto no requiere el uso de explosivos.

II.2.8 Residuos

Se llevó a cabo un manejo adecuado de los residuos generados durante la construcción, ya que basándose en lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, para el caso de los residuos

peligrosos, así como la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo (en su momento la ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos para el Estado de Quintana Roo, norma actualmente abrogada), por lo que hace a los residuos de manejo especial.

El objetivo principal de la gestión de ambos tipos de residuos consistió en evitar la liberación de estos desechos en el ambiente, en especial al mar y al suelo virgen, por lo que, durante las etapas de construcción los residuos fueron separados para evitar su mezcla, dispuestos en un almacén temporal de residuos (que cumple con lo señalado por la normativa correspondiente), posteriormente estos residuos fueron entregados a un transportista debidamente autorizado por la autoridad competente para tratar el residuo en cuestión, quien los llevó a un centro de disposición final, igualmente autorizado por la autoridad competente, en donde estos desechos fueron tratados. Para demostrar lo anterior, se anexan los acuses de los informes presentados ante la SEMARNAT en donde consta el manejo realizado

Por lo que hace a las obras que restan para concluir la infraestructura sancionada, así como la operación y mantenimiento de la misma, se informa que, los residuos generados por los empleados serán colectados en tambos de 200 litros y posteriormente serán llevados al área de acopio de residuos sólidos al interior del predio, desde donde serán retirados por el servicio municipal de recoja de residuos. Algunos de estos residuos se destinan al relleno sanitario del Municipio Solidaridad, mientras que otros son enviados a procesos de reuso y reciclaje. Debido a la ubicación del proyecto, todos los contenedores contarán con tapa, evitando de esta

manera que el viento disperse los residuos generados. Algunos de los residuos que serán generados en esta etapa serán susceptibles de reutilización o de reciclaje, por lo que se realizará la separación, clasificación y disposición adecuadas de estos residuos.

Los residuos orgánicos generados serán principalmente restos de los alimentos que consumirán los trabajadores de la obra y se producirán en el comedor de empleados del Hotel Aventura Palace, donde se cuenta con infraestructura para su acopio y recolección.

En ambas etapas se generarán también residuos sanitarios que serán generados en los baños con que cuenta el Hotel Aventura Palace, que cuenta con un sistema de recolección, tratamiento y disposición de los residuos sanitarios.

En la etapa operativa se espera la generación de residuos sólidos y líquidos. Los residuos líquidos consistirán en el agua residual que se genere por los empleados. Los residuos sólidos, consistirán en residuos orgánicos consistentes en restos de alimentos no consumidos y cáscaras de frutas; así como residuos inorgánicos, como embalajes, restos de envolturas, cajas, plásticos diversos, papel, etc. El manejo de estos residuos se hará por parte de los usuarios de las obras y empleados y se aplicará el Plan de Manejo de residuos que se anexa al presente. Los residuos líquidos generados se enviarán al sistema de drenaje sanitario con que cuenta el Hotel.

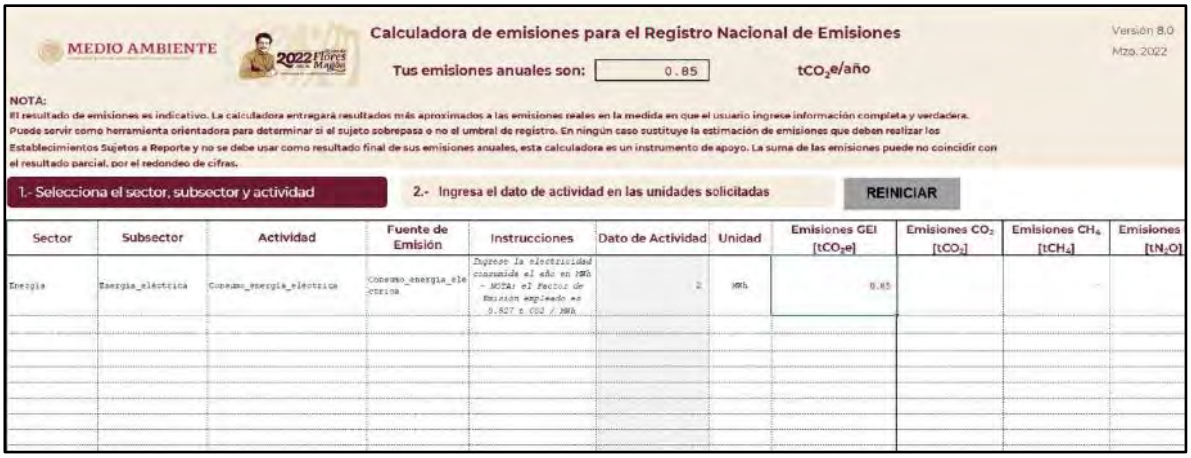
El manejo de los residuos que se generen en el proyecto se describe con mayor detalle en el Plan de Manejo de Residuos que se anexa al presente documento.

II.2.9 Generación de gases de efecto invernadero

De manera directa los únicos gases de efecto invernadero que se generarán serán producto del consumo de energía eléctrica, ya sea de los equipos requeridos para la construcción o por los equipos que serán usados en el mantenimiento anual de las obras.

Los principales gases de efecto invernadero que se generan por el consumo de energía eléctrica, están relacionados con el uso de combustibles pues son la fuente de la que se abastece la red de la Comisión Federal de Electricidad en su mayoría; estos gases, corresponden a dióxido de carbono, metano y óxido nitroso. Las emisiones de dióxido de carbono proceden de la oxidación del carbono de los combustibles durante la combustión. En condiciones de combustión óptimas, el contenido total de carbono de los combustibles debería convertirse en CO_2.

Dado que se requiere energía eléctrica para los equipos de construcción y mantenimiento. Se calcula, que el desarrollo del proyecto consumirá un máximo de 2 MwH anualmente (incluyendo la etapa de construcción). Para el cálculo de la cantidad de emisiones se usó la Calculadora de emisiones para el registro nacional de Emisiones (RENE), disponible en la página de la SEMARNAT (https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/registro-nacional-de-emisiones-rene). Dicha herramienta, señala que se emitirán 0.85 tCO_2 e/año o GEI, como se observa en las siguientes capturas de pantalla:



MEDIO AMBIENTE

Calculadora de emisiones para el Registro Nacional de Emisiones

Versión 8.0
Mzo. 2022

Tus emisiones anuales son: 0.85 tCO_2e/año

NOTA:
El resultado de emisiones es indicativo. La calculadora entregará resultados más aproximados a las emisiones reales en la medida en que el usuario ingrese información completa y verdadera.
Puede servir como herramienta orientadora para determinar si el sujeto sobrepasa o no el umbral de registro. En ningún caso sustituye la estimación de emisiones que deben realizar los Establecimientos Sujetos a Reporte y no se debe usar como resultado final de sus emisiones anuales, esta calculadora es un instrumento de apoyo. La suma de las emisiones puede no coincidir con el resultado parcial, por el redondeo de cifras.

1.- Selecciona el sector, subsector y actividad | 2.- Ingresa el dato de actividad en las unidades solicitadas | REINICIAR

Sector	Subsector	Actividad	Fuente de Emisión	Instrucciones	Dato de Actividad	Unidad	Emisiones GEI [tCO_2e]	Emisiones CO_2 [tCO_2]	Emisiones CH_4 [tCH_4]	Emisiones [tN_2O]
Energía	Energía_eléctrica	Consumo_energía_eléctrica	Consumo_energía_eléctrica	Ingrese la electricidad consumida el año en MWh - NOTA: el Factor de Emisión empleado es 0.827 t CO2 / MWh	1	MWh	0.85			

Capítulo III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación de uso de suelo.

III.1 Leyes Federales

III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada el 16 de enero de 2014, establece:

"Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a las que se sujetará la realización de obras y actividades que pueden causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites o condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría (…);

(…)

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;"

El proyecto corresponde a obras construidas y sancionadas por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, mismas que pretenden regularizarse a través de la presente Evaluación del Impacto Ambiental y que se ubican en un ecosistema costero que se encuentra en la Zona Federal Marítimo Terrestre, encuadrando en el supuesto de las fracciones IX y X del artículo ya citado.

El presente estudio que corresponde a la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto "REGULARIZACIÓN DE OBRAS AVENTURA PALACE", se pone a consideración de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para obtener la autorización a que se refiere el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

"*Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente*."

En atención a lo dispuesto en el presente artículo de la Ley, se presenta esta Manifestación modalidad particular, para que sean evaluados los impactos ambientales que pudieran ser ocasionados por el proyecto.

III.2 Reglamentos Federales

III.2.1 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

El Reglamento en análisis fue publicado el 30 de mayo del año 2000 en el Diario Oficial de la Federación, el cual establece:

"*Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:*

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;

b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y

c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas."

Del análisis de lo anterior se desprenden que la obra objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular encuadra en los supuestos del artículo 5 incisos Q) y R), por ser obras que se encuentran en un ecosistema costero, en la Zona Federal Marítimo Terrestre. Por tanto, se trata de obras de competencia federal que se pretenden regularizar y que su terminación y operación requieren previa autorización en materia de impacto ambiental.

Cabe señalar que, como se ha venido manifestando, gran parte de las obras que actualmente se somete a una "regularización" ya contaban con una autorización de impacto ambiental, por lo que sus impactos ambientales ya fueron evaluados y autorizados por esa SEMARNAT, por lo que no se puede desconocer los derechos

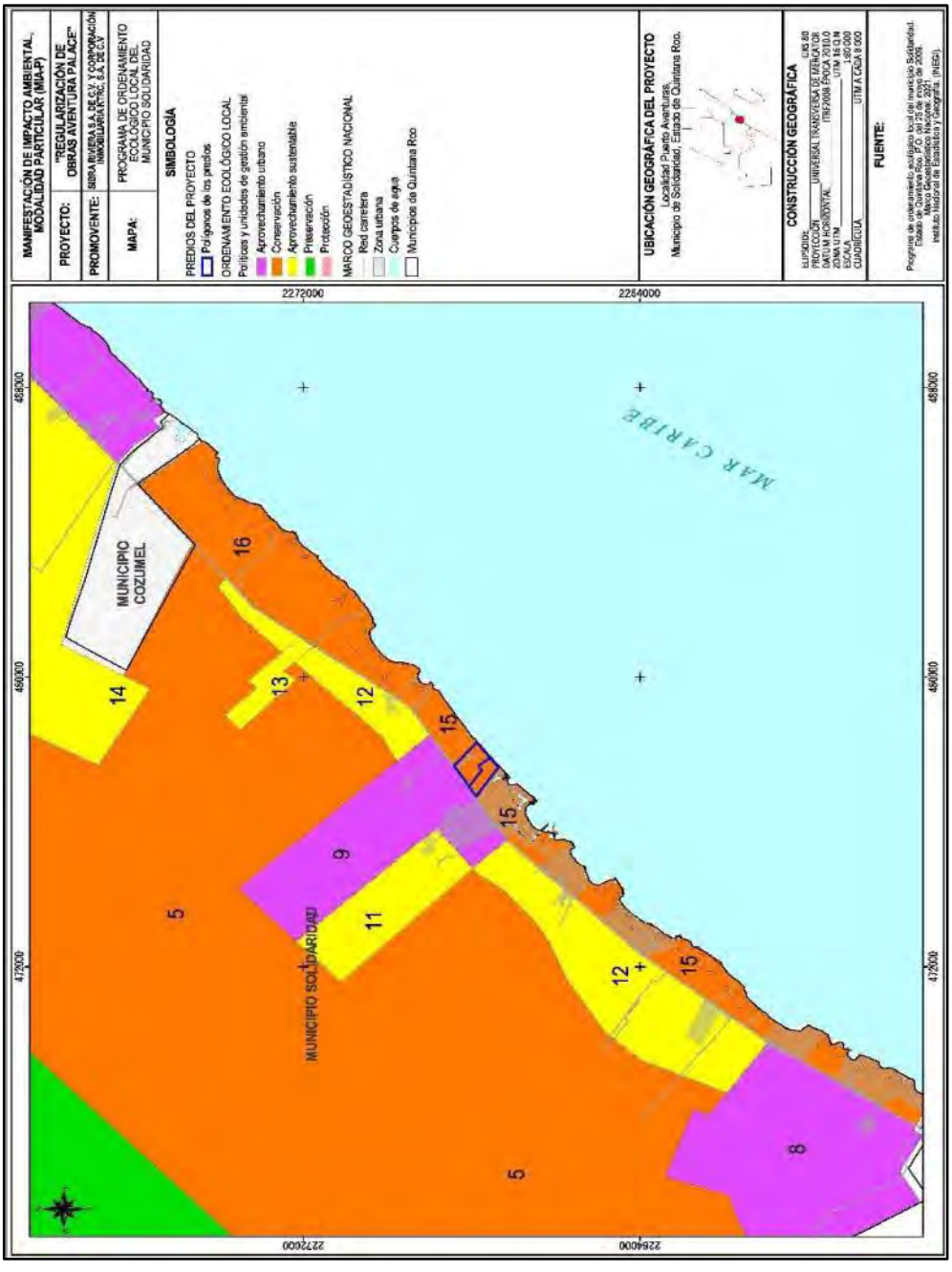
adquiridos en dichas autorizaciones. Tampoco es posible desconocer los derechos y sus efectos para la construcción de estas infraestructuras, toda vez que, si esa SEMARNAT decide desconocer esos derechos se considera una violación directa a las normas que rigen el procedimiento administrativo y con ello la propia Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

III.3 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio

III.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad

El sitio del proyecto está regulado por el Decreto mediante el cual se modifica **el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo (POEL Sol),** publicado en el 25 de mayo de 2009 en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado de Quintana Roo.

Dentro de este ordenamiento se tienen delimitadas diferentes Unidades de Gestión Ambiental, de las cuales el proyecto incide únicamente en la **UGA 15** denominada "**Corredor Paamul-Yalkú**", como se observa en la siguiente imagen:


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
PROYECTO: "REGULARIZACIÓN DE OBRAS AVENTURA PALACE"
PROMOVENTE: SIBRA RIVIERA S.A. DE C.V. Y CORPORACIÓN INMOBILIARIA KTRC, S.A. DE C.V.
MAPA: PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO SOLIDARIDAD
SIMBOLOGÍA
PREDIOS DEL PROYECTO
Polígonos de los predios
ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL
Políticas y unidades de gestión ambiental
Aprovechamiento urbano
Conservación
Aprovechamiento sustentable
Preservación
Protección
MARCO GEOESTADÍSTICO NACIONAL
Red carretera
Zona urbana
Cuerpos de agua
Municipios de Quintana Roo
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO
Localidad Puerto Aventuras,
Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo.
CONSTRUCCIÓN GEOGRÁFICA
ELIPSOIDE: GRS 80
PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL: ITRF2008 ÉPOCA 2010.0
ZONA UTM: UTM 16 Q.N
ESCALA: 1:50,000
CUADRÍCULA: UTM A CADA 2 000
FUENTE:
Programa de ordenamiento ecológico local del municipio Solidaridad. Estado de Quintana Roo. P.O. del 25 de mayo de 2009.
Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (INEGI).
MUNICIPIO COZUMEL
MUNICIPIO SOLIDARIDAD
MAR CARIBE
2272000
2284000
488000
480000
472000

Plano 9. Ubicación de las obras que se pretenden regularizar, dentro del POEL Solidaridad.

En la imagen anterior se advierte el proyecto se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 15. La ficha técnica de esta Unidad de Gestión Ambiental se presenta a continuación:

UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL	**1**		
NOMBRE	CORREDOR TURÍSTICO PAAMUL-YALKÚ		
POLITICA AMBIENTAL	**Conservación**		
SUPERFICIE	1,391.55 hectáreas	PORCENTAJE MUNICIPAL	0.70 %
ESCENARIO INICIAL	Esta unidad corresponde a una zona con gran potencial para el desarrollo turístico. Se encuentra en estado natural sin desarrollos turísticos, es muy reducida la superficie afectada.		
TENDENCIAS	Esta zona al contar con sus recursos naturales intactos permitirá el establecimiento de desarrollos de baja densidad en los que se integre el escenario natural y sus recursos en el diseño de los proyectos.		
LINEAMIENTO AMBIENTAL	El desarrollo que se presenta en la unidad tiende hacia la ecoeficiencia, por lo que se anticipa que serán mínimos los impactos ambientales y los desarrollos.		
ESTRATEGIAS AMBIENTALES	Se mantiene la cobertura del manglar y las áreas afectadas se restauran. El 65 % de la vegetación natural remanente se mantiene y enriquece. Sólo se realiza el 35 % de cambio de uso del suelo de la superficie desarrollable. Se realizará una disposición adecuada de aguas residuales y sus subproductos.		

	Se reduce el consumo eléctrico convencional con el empleo de sistemas alternativos. Las playas tortugueras se mantienen funcionales para la anidación. No se genera contaminación al manto freático ni al suelo. Se promueve la certificación ambiental de los Hoteles. Se registra en bitácora ambiental en cumplimiento de la normatividad de cada proyecto y el proceso de cambios de uso del suelo. Los desarrollos reducen, reutilizan, reciclan y compostean sus residuos
VOCACION DE USO DEL SUELO	Turística
USOS CONDICIONADOS	Turístico, ecoturístico, suburbano, UMA's, deportivo, parque recreativo, comercial, equipamiento, reserva natural, marina.
USOS INCOMPATIBLES	Forestal, agropecuario, agroforestal, agroindustrial, urbano, industrial, minero.

A esta Unidad de Gestión Ambiental le asignan una política ambiental de **Conservación**, que es definida como "*La permanencia de los elementos de la naturaleza, lograda mediante la planeación del desarrollo sustentable, a fin de asegurar, para las generaciones presentes y futuras, un ambiente propicio para su desarrollo y los recursos naturales que les permitan satisfacer sus necesidades".*

En este sentido el proyecto es congruente con la política aplicable dado que se pretende la regularización de diversas obras, que forman parte del desarrollo turístico denominado Hotel Aventura Palace, en la que se respeta la integridad funcional y la capacidad de carga del ecosistema, ya que es un proyecto que se ha llevado a cabo de manera sustentable, en una zona con una costa rocosa que fue

modificada para su aprovechamiento. De lo anterior se tiene que el proyecto consiste en la regularización de obras que se ubican en la zona de las denominadas caletas ubicadas en el predio y la Zona Federal Marítimo terrestre colindante, que son compatibles con los usos del suelo que se presentan en el predio.

Los criterios de regulación ecológica, entendidos como aquellos lineamientos obligatorios que se establecen para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental, se asignaron teniendo siempre presente que la prioridad es el aprovechamiento sustentable, es decir, la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos; y que el fin del ordenamiento ecológico es lograr la protección del medio ambiente y la preservación, conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Los criterios de regulación ecológica establecidos para el Programa Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Solidaridad han sido organizados en tres grupos:

- Los criterios de regulación ecológica de aplicación general (CG), son aplicables a la totalidad del territorio ordenado fuera de los centros de población legalmente constituidos en el Municipio Solidaridad, independientemente del uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares.

- Los criterios de regulación ecológica aplicables a las áreas urbanas (CU), son aplicables a la totalidad del territorio ordenado dentro de los centros de población legalmente constituidos en el Municipio Solidaridad, independientemente del uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares.
- Los criterios de regulación ecológica de carácter específico (CE), son aplicables a la totalidad del territorio ordenado fuera de los centros de población legalmente constituidos en el Municipio Solidaridad, cuya aplicación está en función del tipo de uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares.

A pesar de que la UGA 15 denominada "Corredor Turístico Paamul-Yalku" no establece criterios urbanos, el predio del proyecto se encuentra en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Ciudad Aventuras y al ser este un centro de población legalmente constituido, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 08 de abril del 2011, al proyecto le son aplicables los Criterios de Regulación Ecológica de Áreas Urbanas (CU).

Los criterios de regulación ecológica de carácter general (CG) no resultan aplicables al presente proyecto, debido a que el sitio del proyecto se ubica dentro de un centro de población legalmente constituido.

Por lo tanto, los criterios aplicables a la UGA 15, corresponden a los CU y CE. La ficha de la UGA señala algunos criterios específicos aplicables, que se presentan a continuación:

CRITERIOS DE REGULACION ECOLOGICA	
USO	**CRITERIOS ESPECÍFICOS**
Turístico	**06, 08, 09, 13, 14, 15, 19, 21, 27, 36, 38, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 62, 64, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 87, 89, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109.**
Marina	11, 27, 36, 40, 41, 53, 54, 55, 56, 58, 64, 65, 66, 79, 96, 97, 103, 104, 107, 108, 114, 115.
Ecoturístico	08, 09, 18, 29, 31, 52, 54, 57, 59, 60, 77, 79, 80, 81, 86, 91, 92, 93, 95, 100, 103, 104.
Suburbano	13, 20, 27, 52, 54, 79, 80, 81, 85, 86, 93, 95, 100.
UMA's	04, 09, 16, 29, 46, 50, 51, 52, 54, 77, 79, 80, 82, 86, 93, 100.
Deportivo	06, 09, 13, 15, 20, 25, 37, 49, 50, 53, 54, 59, 61, 68, 75, 79, 80, 81, 85, 86, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107.
Parque recreativo	06, 08, 09, 11, 28, 31, 49, 53, 54, 57, 58, 59, 64, 68, 69, 79, 80, 81, 85, 86, 91, 92, 93, 95, 100, 102, 104, 105, 106, 107, 108
Comercial	06, 09, 11, 27, 36, 40, 41, 53, 54, 55, 56, 58, 62, 63, 64, 65, 79, 81, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109.
Reserva natural	07, 16, 30, 80, 86, 100.
Equipamiento	32, 53, 54, 78, 79, 85, 86, 93, 101, 102.

Siendo el proyecto de carácter Turístico, son estos los criterios específicos que corresponden al proyecto.

La congruencia del proyecto con los criterios de regulación ecológica de aplicación a las áreas urbanas de este ordenamiento se muestra a continuación:

La congruencia del proyecto con los criterios de regulación ecológica de aplicación Urbana de este ordenamiento se muestra a continuación:

CRITERIO	DESCRIPCION	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
CU-01	Las actividades, obras y proyectos que se pretendan desarrollar dentro del área municipal, deberán dar cabal cumplimiento a lo establecido en el marco normativo ambiental vigente, considerando de manera enunciativa pero no limitativa, Tratados Internacionales suscritos por México, Leyes Generales, Leyes Estatales, Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos Federales, Estatales y Municipales, Declaratorias y Decretos, Planes y Programas de Manejo aplicables en materia ambiental, urbana, manejo de residuos, protección de flora y fauna y emisión de contaminantes, uso y goce de la Zona Federal Marítimo Terrestre; por lo que no se describen como criterios las obligaciones, límites máximos permisibles o cualquier otro parámetro establecido por estos instrumentos de carácter obligatorio.	Se dará cumplimiento a lo establecido en los diversos instrumentos normativos, tal y como se describe en el presente documento.
CU-02	Antes del inicio de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar el rescate selectivo de vegetación en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de las especies, el número de	El predio carece de vegetación del estrato arbóreo, desde hace más de 26 años, como se puede ver en la siguiente imagen de

	individuos por especie a rescatar y la densidad mínima de rescate, los métodos y técnicas aplicables, así como el monitoreo del programa, se determinarán y propondrán en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las actividades de rescate de vegetación deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente	satélite extraída de la plataforma Google Earth, del año 2006. En rojo, se observa en área del predio y la zona federal, donde se ubican las obras y en el que se encuentran prácticamente desprovistos de vegetación. Se anexa el programa de rescate de vegetación. El cual tiene como objetivo "Diseñar e implementar un plan estratégico de rescate de flora silvestre para su posterior reubicación en las áreas ajardinadas del proyecto, a través de métodos estandarizados de colecta y trasplante, con la finalidad de asegurar la sobrevivencia de al menos 80% de las especies rescatadas.

		
CU-03	Previo al inicio de cualquier obra o actividad de cada proyecto se deberán ejecutar medidas preventivas orientadas a la protección de los individuos de fauna silvestre presentes en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de los métodos y técnicas a aplicar se determinará con base en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las medidas deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.	Como ya se señaló anteriormente en la vinculación con el criterio CU-02, no se requiere la remoción de la vegetación toda vez que carece de vegetación y por tanto, la presencia de fauna se limita a la presencia de algunas aves que transitan por el aire. Se anexa el Programa de rescate de fauna. En este programa se indican las técnicas de captura para los diferentes grupos faunísticos en el predio del proyecto, así como medidas de protección. Asimismo se indica que el sitio de albergue de los organismos capturados que debido a la urbanización del predio del proyecto y los predios

		aledaños colindantes no se liberarán los organismos en la zona, sino que serán dispuestos con la autoridad competente en la materia, para su integridad física.
CU-04	Los proyectos de cualquier índole deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de jardines deberá sustentarse en un programa de arborización y ajardinado que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.	En cumplimiento de lo establecido en el criterio CU-04, se presenta el Programa de ajardinado, en el que se incluyen únicamente especies características de la duna costera, ya que es la zona en la que se trasplantaran. Los individuos serán adquiridos de viveros autorizados y mantenidos en un vivero provisional dentro del predio, hasta en tanto se inicien las labores de reforestación. Se anexa el Programas de ajardinado solicitado (**Anexo 11**). Para el ajardinado únicamente se consideraron aquellas zonas que no han sido intervenidas por otras acciones de reforestación para evitar afectar los datos que pudiesen estarse recolectando. Los sitios se ubican en Bahía Morena, Playa Sur, Bahía Sargento y Bahía Vip, como se describe a continuación: - Bahía Morena: zona ubicada al norte de la Bahía y que ocupa una superficie de 15.84 m^2. - Playa Sur: Zona ubicada al sur de la playa con una

		superficie de 25.77 m^2, y zona ubicada al norte de la Playa en colindancia con la zona de la capilla, que ocupará una superficie de 15.82 m^2. - Bahía sargento: ubicada al norte de la Bahía y en colindancia con la palapa construida ocupará una superficie de 15.81 m^2. - Playa Norte: Ubicada al norte de la playa en colindancia con la explanada que comunica con el muelle, ocupará una superficie de 5.50 m^2. La suma de estas áreas a reforestar es de 78.74 m^2, que, si bien no es una superficie muy grande, se espera que sea la semilla inicial para que estas zonas tengan más vegetación de duna costera. Las especies anteriormente referidas son: Plantas rastreras: *Ipomea pes-caprae, Sesuvium portulacastrum.* Herbáceas: *Ageratum littorale, Erythalis fruticose.* Arbustos: *Scaveola plumieri, Tournefortia gnaphalades, Coccolova uvifera, Thrinax radiata y Coccothrinax readii.*

CU-05	Para el desplante de cualquier obra o instalación se deberán utilizar preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.	Como se señaló anteriormente, las obras se ubicaron en áreas previamente afectadas por la conformación de las caletas en los años 1998 y 1999.
CU-06	En el desarrollo de los proyectos se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el triturado y composteo de la madera resultante del desmonte que se autorice. Los materiales obtenidos no podrán ser comercializados –salvo autorización expresa de la autoridad correspondiente-, sino aprovechados en el mejoramiento de áreas verdes, de equipamiento o de donación	Como se señaló anteriormente, las obras ya se encuentran construidas y únicamente se pretende terminar algunos acabados y la operación. Por lo anterior, no serán aprovechados más recursos naturales de los ya previamente afectados.
CU-07	En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.	El proyecto no requiere de la construcción de obras de drenaje pluvial o sanitario, ya que corresponden a escalones, explanadas, palapas abiertas en donde no se proveen servicios sanitarios. Las aguas residuales serán las que generen los empleados requeridos para los acabados y el mantenimiento de las obras, así como los usuarios, todos ellos usuarios de los servicios sanitarios con que ya cuenta el Hotel Aventura Palace, mismo que cuenta con sistema de tratamiento de las aguas residuales. Durante la etapa de operación, dentro de las instalaciones que se someten a evaluación de impacto

		ambiental, se espera no generar aguas residuales, ya que en ninguna de estas instalaciones se ubican sanitarios. Los servicios sanitarios para los usuarios de las instalaciones serán suministrados por las instalaciones con que cuenta el Hotel. El área de jacuzzi, una vez que se instale se encontrará conectado a la red de drenaje sanitario, mismo que se conectará a una de las plantas de tratamiento de las aguas residuales con que cuenta el hotel. Las aguas residuales del jacuzzi no contendrán sustancias que puedan afectar o contaminar el suelo o el agua. No se permitirá la adición de sustancias jabonosas o aceitosas al agua del jacuzzi". ...Aguas residuales. El hotel cuenta con dos plantas de tratamiento de las aguas residuales, a las cuales están conectados todos los sanitarios con que cuentan las instalaciones, en ellas se da tratamiento a las aguas residuales y se propicia su reuso para el riego de las áreas verdes.
CU-08	La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, podrá realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes y deberá ser aprobada por la Comisión Nacional del Agua	Las obras que se pretenden regularizar no cuentan con sistema de drenaje sanitario, toda vez que no se requiere. La canalización de las aguas pluviales será de manera natural.

	(CONAGUA), de conformidad con la normatividad aplicable.	
CU-09	Los materiales calizos y los recursos naturales que se utilicen durante la construcción de un proyecto deberán provenir de fuentes o bancos de material autorizados.	En caso de requerirse, los materiales serán adquiridos de bancos de materiales autorizados.
CU-10	En el manejo de áreas verdes, campos, canchas, pistas, viveros, plantaciones o sembradíos y para el control de pestes y plagas, sólo se permite el uso de sustancias autorizadas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	Se implementará un Programa de Ajardinado, donde se indicó las especies a utilizar y las áreas donde estas mismas serán ubicadas, el cual contará con un total de 78.74 m^2. Las especies anteriormente referidas son: Plantas rastreras: *Ipomea pes-caprae, Sesuvium portulacastrum.* Herbáceas: *Ageratum littorale, Erythalis fruticose.* Arbustos: *Scaveola plumieri, Tournefortia gnaphalades, Coccolova uvifera, Thrinax radiata y Coccothrinax readii*. Se realizará el manejo de las áreas verdes, con sustancias autorizadas por la CICOPLAFEST, dando cumplimiento al criterio.
CU-11	Los residuos derivados de las obras no se dispondrán sobre la vegetación remanente dentro del predio, ni sobre la vegetación circundante, debiéndose trasladar al sitio de disposición final de residuos de manejo especial que establezca el municipio o el estado.	Todos los residuos se manejaron de acuerdo con el Plan de Manejo integral de residuos, en el caso de los residuos de la obra, estos fueron enviados a disposición final, donde la autoridad municipal lo indico.

		Los residuos generados dentro de las obras sometidas a evaluación serán temporalmente albergados en tambos de 200 L de capacidad. En cuanto al sitio de disposición final de los residuos generados será el basurero municipal de solidaridad, o donde la autoridad competente lo indique. De igual manera estos residuos previamente serán almacenados en recipientes de cierre hermético, separados o etiquetados por tipo de residuo, siendo orgánicos, inorgánicos, sanitarios y de construcción. No se prevé la disposición de estos residuos sobre la vegetación remanente y por lo mismo no se contraviene el criterio en comento.
CU-12	Los campamentos para trabajadores de la construcción deberán ser dignos para la vida humana, contar con servicios sanitarios, agua potable, un reglamento para el manejo de residuos sólidos, así como una estrategia de protección civil para atender las alertas por fenómenos hidrometeorológicos. La proporción de servicios sanitarios será de al menos 1 por cada 25 trabajadores.	No se requiere o requirió de campamentos de construcción, ya que se cuenta con instalaciones dentro del Hotel, que proporcionan los servicios básicos para los empleados de la construcción. Ya que diariamente se transportará el personal hasta la obra y que en caso de requerirse, el hotel les proveerá de una habitación, además el hotel cuenta con el sistema de manejo de residuos sólidos y con un programa interno de protección civil.
CU-13	En ningún caso se permite el uso del fuego para el desmonte de predios urbanos o suburbanos, ni para la	No se hará uso de fuego y en su momento tampoco se utilizó en la construcción de las obras.

	disposición de residuos sólidos en áreas abiertas.	
CU-14	Todos los proyectos que en cualquiera de sus etapas de desarrollo generen residuos peligrosos deberán contar con un almacén de residuos peligrosos y disponerlos a través de una empresa autorizada en el manejo de los mismos, conforme a la legislación y normatividad ambiental aplicable en la materia.	Durante la construcción de la obra y en los acabados que se proponen no se pretende la generación de residuos peligrosos, sin embargo, en caso de generarse, estos serán almacenados hasta que el prestador de servicios pase a recolectarlos para enviarlos a disposición final. En dado caso el material absorbente impregnado con dichos residuos deberá ser colocado en recipientes herméticos y completamente cerrados para evitar que el material absorbido se filtre y afecte nuevamente el medio circundante. El sitio de disposición final será donde indique la autoridad municipal correspondiente en la materia.
CU-15	En los términos que establece la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, los promoventes deberán aplicar el Plan de Manejo de residuos correspondiente durante las distintas etapas de desarrollo y operación de las obras o actividades que se le autoricen.	Todos los residuos se manejaron de acuerdo con el Programa de Manejo integral de residuos, en el caso de los residuos de la obra, mismo que fue elaborado conforme a la Ley para la Prevención, gestión integral y economía circular de los residuos del estado de Quintana Roo, actualmente vigente. Se anexa el Plan de Manejo de Residuos.
CU-16	Para los fines de aplicación de este instrumento, en particular para la definición de competencias para la	El proyecto se ubica en la zona costera.

	evaluación en materia de impacto ambiental, la zona costera o ecosistema costero del Municipio Solidaridad al interior de los centros de población con programa de desarrollo urbano decretado incluye únicamente a los predios colindantes con la zona federal marítimo terrestre.	
CU-17	Para el aprovechamiento de predios, cuerpos de agua o cavernas en los que se detecten vestigios arqueológicos, deberá obtenerse de manera previa al inicio de obras la autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Si el hallazgo arqueológico se realiza durante el desarrollo del proyecto se deberá informar de manera inmediata al INAH.	No se identificaron cuerpos de agua, cavernas o vestigios arqueológicos en la zona del proyecto.
CU-18	Las reservas territoriales destinadas a aprovechamiento urbano y las áreas de preservación ecológica establecidas en el programa de desarrollo urbano deberán mantener su cobertura vegetal original mientras no se incorporen al desarrollo y se autorice su aprovechamiento por las autoridades competentes.	El proyecto no se ubica en una zona de reserva territorial destinada al aprovechamiento urbano o en zonas de preservación ecológica. El predio se ubica en una zona Turístico Hotelera, de acuerdo con la zonificación del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Ciudad Aventuras.
CU-19	El desarrollo de proyectos en las áreas de reserva urbana se realizará de acuerdo con la programación prevista en el plan o programa director de desarrollo urbano que le corresponda.	El proyecto no se ubica en una zona de reserva territorial destinada al aprovechamiento urbano o en zonas de preservación ecológica. El predio se ubica en una zona Turístico Hotelera, de acuerdo con la zonificación del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Ciudad Aventuras que fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 08 de abril de 2011.

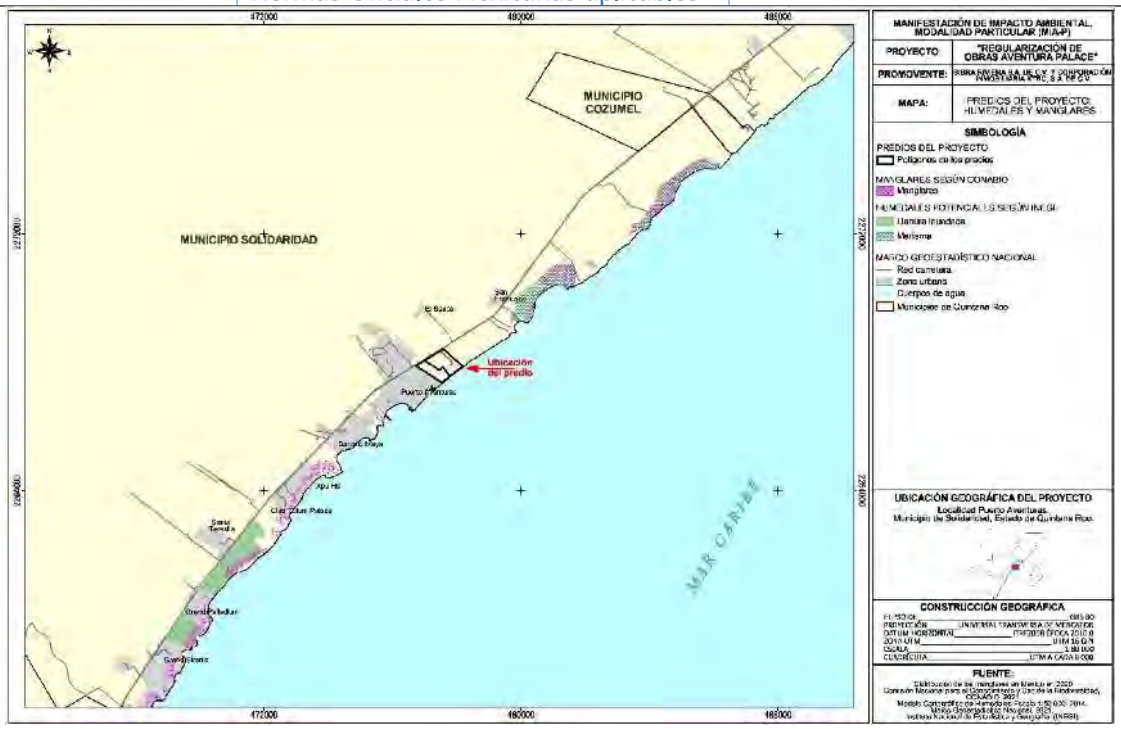
CU-20	Alrededor de los cenotes y accesos a cuevas se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por vegetación natural, con una anchura equivalente a la anchura máxima del espejo de agua. En esta franja sólo se permitirá el aclareo de hasta el 10 % de su cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 cm de diámetro, siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.	En la zona donde se ubican las obras no existen cenotes o accesos a cuevas. Dentro del proyecto autorizado en 2013, se tienen cenotes mismos que no tienen relación con el proyecto que nos ocupa.
CU-21	En el aprovechamiento de los cuerpos de agua continentales (cenotes, cuevas inundadas o lagunas) y otras formaciones cársticas (cuevas secas, rejolladas o chuntunes) sólo se permite el establecimiento de estructuras ligeras y de tipo temporal fuera del cuerpo de agua o estructura cárstica y de la franja de protección.	En la zona donde se ubican las obras no existen cuerpos de agua continentales. Dentro del proyecto autorizado en 2013, se tienen cenotes y cuerpos de agua artificiales, mismos que no tienen relación con el proyecto que nos ocupa.
CU-22	Las aguas residuales deberán canalizarse hacia las plantas de tratamiento de aguas residuales operadas por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado o el organismo operador autorizado por esta instancia. En el caso de que no existan plantas de tratamiento que puedan atender la demanda del proyecto, el promovente deberá instalar una planta que cumpla con las condiciones establecidas en la normatividad vigente en materia de aguas residuales tratadas.	Al respecto, se aclara que dentro de las obras que se someten a evaluación no se tienen servicios sanitarios, los usuarios podrán ocupar los existentes en el Hotel Aventura Palace, mismo que se conecta a dos plantas de tratamiento ya existentes. El sistema de tratamiento con el que cuenta el Hotel fue autorizado mediante el oficio resolutivo 04/SGA/1190/13/3039 de fecha 26 de septiembre del 2013.
CU-23	El manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad del propietario del	Al respecto, se aclara que dentro de las obras que se someten a evaluación no se tienen servicios sanitarios, los usuarios podrán

	sistema de tratamiento que los genere, quien deberá presentar un reporte semestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEDUMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental, que indique el volumen de agua tratado, tipo y características de los lodos y otros residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.	ocupar los existentes en el Hotel Aventura Palace, mismo que se conecta a dos plantas de tratamiento ya existentes y autorizadas conforme al resolutivo 04/SGA/1190/13 de fecha 26 de septiembre de 2013.
CU-24	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, jardines, áreas verdes, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	Como ya se señaló las obras se ubicaron en la zona previamente afectada por la conformación de las caletas en los años 1998 y 1999 y que carecían de vegetación natural, con excepción de algunas palmas de coco y vegetación de duna costera producto de reforestaciones que se han realizado en el proyecto. Se anexa al presente el programa de ajardinado en el que se incluyen algunas estrategias de reforzamiento de las zonas de vegetación en las caletas.
CU-25	La superficie de aprovechamiento de un predio, así como sus coeficientes de uso (CUS) y ocupación del suelo (COS), estarán en función de lo que determine el programa o plan de desarrollo urbano vigente que le aplique. Sólo se permite el desmonte de la superficie que resulte de multiplicar el Coeficiente de Modificación del Suelo por la superficie total del predio, para lo cual deberá obtener de manera previa la autorización por excepción del cambio de uso del suelo en terrenos forestales	Como se observa en la vinculación con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ciudad Aventuras, el proyecto, se ajusta a los parámetros de COS y CUS. Las obras que se encuentran dentro del predio se ubican dentro del uso del suelo TH1, Turístico Hotelero, con los siguientes parámetros:

	y las autorizaciones estatales y municipales respectivas. Será obligatorio mantener la superficie remanente con la vegetación original. En el caso que la superficie remanente se encuentre afectada o que carezca de vegetación, el promovente deberá procurar su restauración o reforestación	COS: 0.30 CUS: 0.90 CMS: 0.90
		
CU-26	Para el aprovechamiento o uso de especies vegetales o animales silvestres o nativas, partes de ellas o subproductos de los mismos, así como de los recursos forestales, se requiere que éstos productos provengan de UMA's o Productores Forestales autorizados y den cumplimiento a lo establecido en la normatividad aplicable.	El proyecto no incluye el aprovechamiento o uso de especies vegetales, animales o subproductos de los mismos. En caso de requerirse vegetación para la reforestación, esta será adquirida de viveros autorizados o UMA´s.

CU-27	Se deberán mantener en pié e integrar al diseño del proyecto los árboles con diámetro normal (1.30 cm del suelo) igual o mayor a 40 cm. Para evitar daño a las raíces deberá establecerse un radio de protección de 5 m alrededor del tronco del árbol.	No se considera el derribo de vegetación, para el termino de los acabados.
CU-28	Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios para abastecer al proyecto, únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto.	No se requiere de plantas de premezclado, dosificadoras o similares.
CU-29	Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de cumplimiento ambiental autorizado por la SEDUMA para la regulación de emisiones a la atmósfera, ruido y generación de residuos peligrosos, que dé cumplimiento a la normatividad vigente. Este programa se deberá presentar junto con la manifestación de impacto ambiental de la planta.	No se requiere de plantas de premezclado, dosificadoras o similares.
CU-30	Se deberá instalar una malla perimetral para reducir la emisión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo y reducir el impacto visual.	Se instalará la malla antidispersante en las zonas de trabajo de acabados.
CU-31	Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona antidispersante, la que se debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado, con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo.	En caso de requerirse material pétreo para los acabados finales, se humedecerán antes de entrar a la zona de trabajo y se aplicará en su caso una lona antidispersante.

CU-32	En predios en los que existan manglares deberá cumplirse lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.	No existen manglares en la zona del proyecto, como se observa en la siguiente imagen.



Sin embargo, el predio cuenta con un área con manglar botoncillo, producto de una reforestación que se llevó a cabo en el año 2010 y que se ha mantenido e incrementado su superficie y área de dosel, pero que se ubican a más de 306.58 m de la zona de las caletas donde se ubican las obras sancionadas y que se someten a evaluación en materia de Impacto Ambiental, tal y como se observa en la siguiente imagen extracto de la plataforma de Google Earth, donde se observa en el polígono verde la zona del manglar.



Se anexa la vinculación con el artículo 60-Ter y 92 de la Ley General de Vida Silvestre y las especificaciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003.

En virtud de lo anterior, se advierte que la Norma Oficial Mexicana Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 le resulta aplicable en virtud de que en el predio del proyecto, se encuentran individuos de mangle botoncillo (C*onocarpus erectus*), sin embargo, es importante aclarar que no se contraviene con la especificación 4.16 al existir una distancia mayor de 100 metros entre las obras sancionadas del proyecto y la vegetación de manglar presente en el predio del proyecto, además dicha vegetación no se encuentra dentro un humedal costero, sino que se trata de una jardinera que fue reforestada con individuos de mangle botoncillo (C*onocarpus erectus*), dicha jardinera se encuentra a mas de 300 metros de las obras que fueron sancionadas, por lo que la operación y la continuidad de las obras no afectaron ni afectaran a la vegetación de manglar existente.

Además, tal y como se menciona en la vinculación con el artículo 60 Ter no se contempló la realización de obras y/o actividades que hayan implicado la remoción, relleno, trasplante, poda de vegetación de manglar ni cualquier actividad que haya afectado a la integralidad de carga natural e interacciones que pudiera provocar cambios en las características de los servicios ecológicos, por lo que no se contravene este criterio.

CU-33	En el desarrollo u operación de cualquier tipo de proyecto se debe evitar el derrame al suelo o cuerpos de agua de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes. De igual manera, se deberá evitar la disposición inadecuada de materiales impregnados con estas sustancias o de sus recipientes. En este sentido el promovente deberá manifestar el tipo de sustancias potencialmente contaminantes que se empleará en las distintas etapas del proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación y, en su caso corrección, que aplicará. Para el almacenamiento de este tipo de sustancias se deberá contar con un almacén que cumpla con las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable y se deberá llevar el registro de su manejo en la bitácora del almacén.	Para las actividades del proyecto, no se requerirá de sustancias que puedan afectar el suelo. Sin embargo, se verificará que los equipos que se requieran para la terminación de los acabados se encuentren en óptimas condiciones de mantenimiento, y que no se lleven a cabo en el predio actividades como: cambio de aceite, adición de grasas o similares, que pudieran poner el riesgo la calidad del suelo. Los residuos que se generen por el proyecto se manejaran de acuerdo con lo establecido en el Plan de Manejo de residuos que se anexa al presente. Durante la operación, se sujetará a lo establecido en el Plan con que cuenta el Hotel. El término de los acabados de las obras se realizará conforme al Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos que se anexa al presente. Anexo 7. Residuos sólidos. La permanencia de trabajadores en el área, favorecerá la generación de residuos orgánicos e inorgánicos, tales como residuos de comida y envases diversos. Emisiones a la atmósfera.

		Durante la etapa de construcción, se prevé la generación de polvos, cuyas partículas más diminutas podrían ser esparcidas por el viento. Residuos sanitarios. Se generarán aguas residuales y papel higiénico, derivado de las necesidades fisiológicas de los trabajadores de la obra. Proceso de recolección y traslado de residuos líquidos. 1. Identificar el tipo de residuo líquido en cuestión (gasolina, aceite combustible, agua residual, etc.). 2. Identificar la fuente generadora del derrame; y en su caso, proceder a su reparación para contener la fuga y remediar el problema. 3. Determinar el radio de afectación ocurrido por el derrame. 4. Aislar el área del derrame utilizando Loose Fiber, una capa de arena o polvo de piedra, formando una barrera perimetral para contenerlo y evitar que sea dispersado a otras áreas, hasta que el hidrocarburo sea absorbido en su totalidad.

		5. Con el uso de herramientas manuales (palas, cucharas, etc.), retirar el Loose Fiber, o cualquier otro material absorbente que se haya utilizado para la contención del derrame. 6. Inmediatamente después de retirar el material absorbente de la zona donde haya ocurrido el derrame, estos deberán ser colocados en recipientes herméticos y completamente cerrados para evitar que el material absorbido se filtre y afecte nuevamente el medio circundante. 7. Como paso final se transportará el recipiente que contenga el material absorbente hasta el sitio de disposición temporal, en el menor tiempo posible de acuerdo con las distancias que se tengan desde la zona del derrame hasta el contenedor temporal. Para agilizar esta acción, y en caso de que el derrame sea de dimensiones considerables, se utilizarán herramientas manuales como carretillas o "diablitos". 8. Verificar que se haga el uso eficiente de los sanitarios fijos con que cuenta el Hotel en sus múltiples instalaciones. 9. Dar mantenimiento preventivo y correctivo a las

		instalaciones sanitarias con que cuenta el hotel. Por lo tanto, se contará con recipientes herméticos, para almacenar los materiales impregnados de las sustancias, permaneciendo estos el menor tiempo posible en el sitio de almacenamiento temporal. Con estas medidas se advierte que no se derramará combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas o sustancias potencialmente peligrosas.

La congruencia del proyecto con los criterios de Regulación Ecológica de aplicación Especifica de este ordenamiento se muestra a continuación:

CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	CUMPLIMIENTO
CE-06	Se deberá reutilizar el agua tratada para el riego de áreas verdes, jardines, campos deportivos o áreas con vegetación natural, así como para su uso en servicios sanitarios y otros compatibles. En todo momento la calidad del agua tratada deberá cumplir los estándares indicados en la Norma Oficial Mexicana aplicable.	Durante la etapa de construcción, que será breve y únicamente para finalizar algunos acabados se generarán aguas residuales por el uso de los servicios sanitarias por parte de los empleados de la obra. Los servicios sanitarios serán suministrados desde las instalaciones del hotel, cuyos sanitarios se encuentra fuera de la Zona Federal Marítimo Terrestre. Durante la operación, dentro de las instalaciones que se someten a

		evaluación de impacto ambiental se espera no generar aguas residuales, ya que en ninguna de las instalaciones se ubican sanitarios. Los servicios sanitarios para los usuarios de las instalaciones serán suministrados por las instalaciones que cuenta el Hotel. El área de jacuzzi, una vez que se instale se encontrará conectado a la red de drenaje sanitario, mismo que se conectará a una de las plantas de tratamiento de las aguas residuales con que cuenta el hotel. Las aguas residuales del jacuzzi no contendrán sustancias que puedan afectar o contaminar el suelo o el agua. No se permitirá la adición de sustancias jabonosas o aceitosas al agua del jacuzzi". (…) Aguas residuales. El hotel cuenta con dos plantas de tratamiento de las aguas residuales, a las cuales están conectados todos los sanitarios con que cuentan las instalaciones, en ellas se da tratamiento a las aguas residuales y se propicia su uso para el riego de las áreas verdes.
CE-08	Las actividades recreativas que se promuevan en cuerpos de agua continentales (cenotes, cuevas inundadas o secas, cavernas o rejolladas), deberán sustentarse en un estudio de capacidad de carga que determine la intensidad de aprovechamiento sustentable y el límite de cambio aceptable en el	No se pretenden actividades recreativas y las obras, no se construyeron sobre cavernas o cenotes.

	sitio. Este estudio se debe presentar junto con el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto o actividad.	
CE-09	En el aprovechamiento de los cuerpos de agua continentales (cenotes, cuevas inundadas o lagunas) y otras formaciones cársticas (cuevas secas, rejolladas o chuntunes) sólo se permite el establecimiento de estructuras ligeras y de tipo temporal fuera del cuerpo de agua o estructura cárstica y de la franja de protección.	No se pretenden actividades recreativas y las obras, no se construyeron sobre cavernas o cenotes.
CE-13	La densidad aplicable a un predio se determina multiplicando la superficie total del predio (convertida en hectáreas) acreditada legalmente, por el número de cuartos, cabañas o viviendas permitidos en este ordenamiento para el uso del suelo específico. En los proyectos mixtos la densidad aplicable al predio se estima por el uso predominante del proyecto. La densidad no es acumulable por usos del suelo. Si un predio está dividido en dos o más UGA, a cada porción se le aplicará la densidad que corresponde para cada UGA. En el caso de que se obtenga una fracción, se realizará el redondeo usando sólo dos cifras significativas como sigue: hasta 0.50 se reduce al entero inferior; desde 0.51 en adelante se incrementa al entero superior.	No se pretende la construcción de cuartos hoteleros o viviendas.

CE-14	En predios en donde exista, total o parcialmente, comunidades de manglar, se deberá implementar un Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Humedal, que contenga estrategias y acciones tendientes a la conservación, restauración o rehabilitación de dicho ecosistema y que deberá desarrollarse en concordancia con la normatividad aplicable. El programa habrá de contener como mínimo un estudio de línea base del humedal; la delimitación georreferenciada del manglar; en su caso, las estrategias de conservación a aplicar; en su caso, la identificación de la magnitud y las causas de deterioro; en su caso, la descripción y justificación detallada de las medidas de rehabilitación propuestas y el cronograma detallado correspondiente; y la definición de un subprograma de monitoreo ambiental que permita identificar la efectividad del programa y la mejora del ecosistema propuesto para su rehabilitación. El programa deberá formar parte del estudio de impacto ambiental correspondiente y sus resultados deben ser ingresados anualmente en la Bitácora Ambiental. El uso sustentable que se pretenda dar a la superficie ocupada por la comunidad de manglar estará sujeto al cumplimiento de la normatividad y las disposiciones jurídicas aplicables, considerando	Como se señaló en la vinculación con el criterio CU-32, el predio cuenta con un área de manglar botoncillo producto de una reforestación que se llevó a cabo en el año 2010 y que se ha mantenido e incrementado su superficie y área de dosel, pero que se ubican a más de 306.58 m de la zona de las caletas donde se ubican las obras sancionadas y que se someten a evaluación en materia de Impacto Ambiental, tal y como se observa en la siguiente imagen extracto de la plataforma de Google Earth, donde se observa en el polígono verde la zona de manglar. De igual manera se implementará un Programa Integral de Conservación de Manglar, el cual se anexa a la presente MIA-P. Dentro del programa se establecen las especies a utilizar, siendo mangle botoncillo (Conocarpus erectus), técnicas de siembra, cuidado y monitoreo, así como la calendarización de las actividades.

	de manera enunciativa, pero no limitativa, la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 y la Ley General de la Vida Silvestre.	
		
CE-15	Se consideran como equivalentes: 1 cuarto hotelero = 0.5 cuartos clínica, hospital, asilo u orfanato. 1 cuarto hotelero = 1.0 vivienda residencial de 2 recámaras. 1 cuarto hotelero = 1.0 cuarto de condohotel, motel, estudio, departamento o llave hotelera. 1 cuarto hotelero = 2.0 campers, cabañas ecoturísticas. 1 vivienda de 4 recámaras = 2 cuartos de hotel.	No se pretende la construcción de viviendas, cuartos hoteleros o similares, sino la terminación de obras de apoyo a estas actividades.

	Por cada 2 recámaras adicionales = 1 cuarto hotelero. Estas equivalencias son estimadas a partir del consumo de agua determinado por CONAGUA (Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Datos básicos. 2007), teniendo como referencia un cuarto hotelero (4 a 5 estrellas) sencillo para dos ocupantes cuyo consumo estimado es de 1,500 L/día.	
CE-19	La densidad para desarrollos turísticos hoteleros es de hasta 10 cuartos por hectárea.	No se pretende la construcción de viviendas, cuartos hoteleros o similares, sino la terminación de obras de apoyo a estas actividades.
CE-21	La densidad en fraccionamientos mixtos hotelero-habitacional, se determinará a partir del número de cuartos que resulte de multiplicar la superficie total del predio por la densidad asignada. La conversión de cuartos hoteleros a viviendas se determinará de conformidad con las equivalencias indicadas en el criterio CE-15.	No se pretende la construcción de viviendas, cuartos hoteleros o similares, sino la terminación de obras de apoyo a estas actividades.
CE-27	La superficie máxima de aprovechamiento no podrá exceder del 35 % del predio en donde se realizará el desplante de las edificaciones, obra exterior, circulaciones, áreas verdes y cualquier otra obra o servicio relativo al uso permitido. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales.	En el caso del criterio antes citado (CE-27) éste establece que la superficie máxima de aprovechamiento; sin embargo, el criterio CU-25, establece que: "La superficie de aprovechamiento de un predio, así como sus coeficientes de uso (CUS) y ocupación del suelo (COS), estarán en función de lo que determine el programa o plan de desarrollo urbano vigente que le aplique (...). Con lo anterior, se tiene que la superficie máxima de

		aprovechamiento la otorga el Programa de Desarrollo Urbano Centro de Población Ciudad Aventuras, Municipio de Solidaridad 2011-2050, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 08 de abril de 2011, instrumento normativo que es analizado posteriormente en el presente documento. Conforme a lo anterior se tiene que, de conformidad con lo indicado en el Programa de Desarrollo Urbano de Ciudad Aventuras se establece un Coeficiente de Modificación del Suelo para el uso de suelo TH turístico hotelero de 0.90, el cual para el presente proyecto resulta equivalente a una superficie de 717,029.712 m^2. En la siguiente tabla se presentan las obras y sitios del predio que fueron considerados para el cálculo del Coeficiente de Modificación del suelo:

Uso de suelo localización	Superficie (m^2)	Porcentaje (%)
Alberca Cove	3226.97	0.41
Alberca semi-olimpica spa	323.19	0.04
Alberca spa	1824.31	0.23
Alberca techada	1056.61	0.13
Andadores	17306.86	2.17
Área de residuos peligrosos	109.02	0.01
Área de tiro de materiales (antiguo campamento	10000.00	1.26

	Área jardinados	60879.72	7.64	
	Atrio cove	440.00	0.06	
	Atrio spa	1169.15	0.15	
	Caballeriza	229.97	0.03	
	Canchas deportivas tennis	3444.51	0.43	
	Centros de convenciones	10278.24	1.29	
	Centros de ventas pvp spa	232.00	0.03	
	Centro medico	64.00	0.01	
	Disco Andrómeda	424.36	0.05	
	Edificio 0	4749.42	0.60	
	Edificio 1	1235.19	0.16	
	Edificio 2	1236.87	0.16	
	Edificio 3	4759.26	0.60	
	Edificio 4	4255.03	0.53	
	Edificio 5	4284.50	0.54	
	Edificio 6	2533.26	0.32	
	Edificio 7 edificio spa/spa	1306.20	0.16	
	Edificio 8	3996.99	0.50	
	Edificio 9	4106.32	0.52	
	Edificio área lavandería	4381.47	0.55	
	Estacionamiento centro de convenciones	1946.94	0.24	
	Estacionamientos cove	2720.53	0.34	
	Estacionamientos spa	4264.93	0.54	
	Gym	710.47	0.09	
	Kids club	770.45	0.10	
	Legendary ventas	562.00	0.07	
	Legendary ventas cove	361.52	0.05	
	Lobby bar cove	113.00	0.01	
	Lobby bar spa	161.89	0.02	
	Oficinas corporativas cove	246.99	0.03	
	Palapas caletas	1421.24	0.18	

Patio de maniobras	6783.90	0.85
Plantas trata, Agua residual	820.00	0.10
Recepción cove	301.85	0.04
Recepción spa	293.28	0.04
Restaurante greko	1713.76	0.22
Restaurante hacienda	471.29	0.06
Restaurante huerta	334.17	0.04
Restaurante momonohana	869.65	0.11
Restaurante Mundaca	1359.94	0.17
Restaurante pizzeto	175.24	0.02
Restaurante ventanas	1089.73	0.14
Salón ik cove	939.40	0.12
Salón tikal spa	386.96	0.05
Spa estética	327.00	0.04
Sportbar cove	203.54	0.03
Sub estación 115	600.00	0.08
Sweet & coffee cove	92.75	0.01
Tienda artesanías cove	256.27	0.03
Tienda de artesanías SPA	255.72	0.03
Vialidades	34896.44	4.38
Vivero	3700.00	0.46
Woodward	2994.91	0.38
Dos escalones en Bahía Morena	14.65	0.00
Muro construido de mampostería en Bahía Morena	2.55	0.00
Camino que conduce a plancha de concreto en bahía morena	54.49	0.01
Plancha de concreto de forma irregular tipo mirador	153.00	0.02
Explanada de concreto, incluye un Módulo octagonal – Kiosko de 196 m^2, en playa Sur	1050.00	0.13
Escaleras de acceso a la playa sur	3.00	0.00
Murete de mampostería en playa sur	12.40	0.00

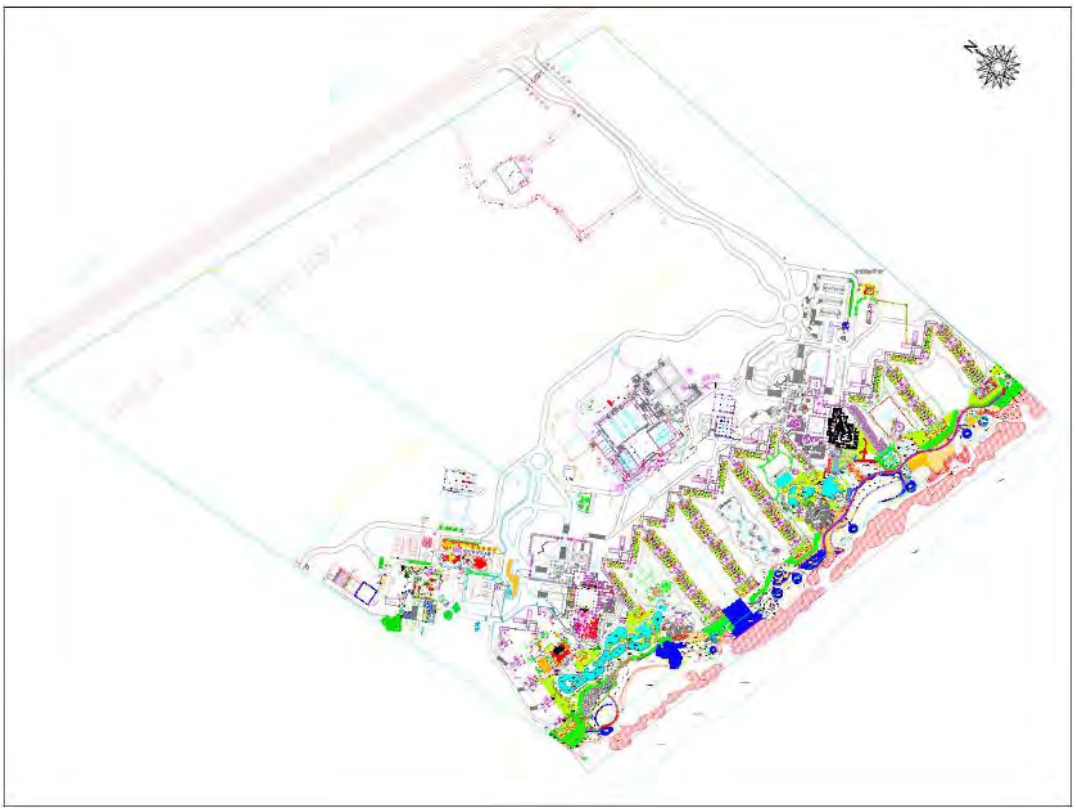
	Palapa construida de madera de la región sobre una base de concreto – incluye el murete de 24 m de longitud, en Playa sur	100.00	0.01	
	Murete construido de mampostería en el camino de acceso a la palapa, en playa Sur	3.60	0.00	
	Escaleras de acceso a la playa Sur	1.92	0.00	
	Muro que delimita la bahía sargento de andador de concreto	5.20	0.00	
	Explanada de forma ovalada, en bahía sargento	99.00	0.01	
	Explanada central, en bahía Sargento	1584.00	0.20	
	Palapa multiusos de forma redonda, en bahía tranquila	136.53	0.02	
	Camino de acceso a la palapa, cuenta con un barandal de 1.20 m de altura, en bahía tranquila	40.00	0.01	
	Asoleadero con 4 módulos denominados camas con sombra, en bahía tranquila	16.00	0.00	
	Escaleras de acceso a la bahía tranquila	39.60	0.00	
	Escaleras de acceso al asoleadero, en bahía tranquila	5.60	0.00	
	Explanada de concreto, en bahía tranquila	120.00	0.02	
	Palapa multiusos de forma redonda, en bahía tranquila	136.53	0.02	
	Camino de acceso a la palapa, cuenta con un barandal de 1.20 m de altura, en bahía tranquila	40.00	0.01	
	Área de descanso que cuenta con 8 sombrillas tipo palapa de 2.50 m de diámetro cada una, en bahía tranquila	510.00	0.06	
	Explanada a modo de mirador de forma irregular, en bahía las Velas	60.00	0.01	
	Palapa multiusos de forma redonda, en bahía las Velas	136.53	0.02	

Camino construido de madera de la región con un barandal de madera de 1.20 m de altura, en bahía las Velas	24.00	0.00
Escaleras de acceso al área marina, en bahía las Velas	60.00	0.01
Acceso a Playa Norte construido de concreto y block	10.23	0.00
Dos piletas construidas de concreto con block, en playa norte	5.28	0.00
Murete construido de mampostería, en playa Norte	15.30	0.00
Muelle, en playa Norte	44.00	0.01
Palapa multiusos de forma redonda, en bahía VIP	136.53	0.02
Explanada de concreto, en bahía VIP	187.00	0.02
Palapa multiusos de forma redonda, en el Edén.	136.53	0.02
Explanada de concreto, en el Edén.	52.00	0.01
Base de concreto aproximadamente circular en el borde de la ZOFEMAT, donde se ubica el jacuzzi, en el Edén.	226.98	0.03
Camino de acceso de concreto, en el Edén.	26.00	0.00
Subtotal Obras	**225247.63**	**28.27**
Cenotes y caletas	43143.24	5.42
Zona de conservación de vegetación original	526488.31	66.08
Áreas libres	1820.50	0.23
Subtotal	**571337.58**	**71.73**
Gran total	**796699.68**	**100.00**

Como se observa en la tabla anterior, que concentra las obras autorizadas y las obras sancionadas que se ubican dentro del predio, la totalidad de las obras en el predio ocupan una superficie de 225, 247.63 m^2 equivalente al 28.27 % del predio. Lo anterior considerando únicamente aquellas obras que son parte de:

- El desplante de las edificaciones
- Obra exterior
- Vialidades y circulaciones

- Áreas verdes y - **Cualquier obra o servicio relativo al uso permitido.** Conforme a lo anterior el predio ha modificado una superficie de 225,247.63 m^2 equivalente al 28.27 % del predio, ajustándose al parámetro urbanístico. Asimismo, es importante señalar las áreas de conservación dentro del predio previamente autorizadas y que corresponden a una superficie de 526,488.31 m^2, se mantienen sin modificación; siendo esta superficie de conservación equivalente al 66.08% del predio, se advierte que se mantiene sin modificación una superficie mayor al 10% del predio. Ahora bien, el criterio CE-25 señala que solamente el 35% del predio puede aprovecharse y la superficie restante mantenerse en condiciones naturales; conforme a lo anterior, el proyecto da cumplimiento de igual manera al criterio en comento, toda vez que la superficie aprovechada corresponde al 28.27% del predio.		
CE-36	Se permite la modificación de hasta el 25 % de la superficie del sustrato rocoso de la franja litoral dentro de los predios, para usos recreativos y amenidades (asoleaderos, palapas, albercas marinas). La superficie que se modifique formará parte del área de aprovechamiento del predio.	Como se señaló en puntos anteriores la superficie del sustrato rocoso ha permanecido sin modificaciones desde las obras que se autorizaron en el año 2013. Actualmente la superficie con sustrato rocoso suma un total de 17,520.07 m^2 y ninguna de las obras se encuentra dentro de esta zona. Las obras en la Zona Federal Marítimo Terrestre suman una superficie de 2,458.626 m^2 equivalente al 9.85% de la superficie concesionada de 24,959.02 m^2. Que el total de las obras en ZOFEMAT y Área Marina, suman una superficie de 3,265.608 m^2, mismas que se ubican fuera de la zona rocosa de la franja litoral, como se observa en la siguiente imagen.



Extracto del plano de conjunto, donde se observa en azul, las obras sancionadas y en rojo la zona rocosa de la franja litoral (en el círculo rojo)

Por lo que no se pretende ampliar ninguna de las obras sancionadas por la PROFEPA, únicamente se requiere de la autorización para finalizar algunos acabados en las áreas ya ocupadas y que no incluyen superficie del sustrato rocoso.

CE-38	El suministro parcial de energía eléctrica se deberá llevar a cabo de manera alternativa (Hidrógeno, gas natural, biogás, solares, eólicos, mareomotrices o de otro tipo no contaminante) al menos en	La energía eléctrica se suministrará a través de sistema con que cuenta el Hotel. Se propone el uso de luminarias solares para los andadores.

	un porcentaje igual al 10 % del consumo proyectado el desarrollo.	

A continuación, se presenta un ejemplo de la luminaria que se utilizará para los andadores del proyecto:



Caracteristicas	IS-5012	IS-5024	IS-8036	IS-8048	IS-10060
Potencia de la lámpara indisect®	**12w**	**24w**	**36w**	**48w**	**60w**
Flujo luminoso Total	1500m	3000lm	4500lm	6000lm	7500lm
Eficiencia de la lámpara	125lm/watt	125lm/watt	125lm/watt	125lm/watt	125lm/watt
Temperatura del color	6000K	6000K	6000K	6000K	6000K
Índice de reproducción cromática CRI	>70	>70	>70	>70	>70
Ángulo de Iluminación	140° X 60°	140° X 60°	140° X 60°	140° X 60°	140° X 60°
Panel Solar	50WP/18V	50WP/18V	80WP/18V	80WP/18V	100WP/18V
Bateria Litio	12.8V/9AH	12.8/9AH	12.8/21AH	12.8/21AH	12.8/30AH
Horas de operación a máxima potencia	4H	8H	8H	8H	8H
Temperatura de almacenamiento	8H	12H	12H	12H	12H
Horas de operación en modo ahorro	20H	20H	20H	24H	24H
Separación/Altura inter postal recomendada	8-10M Poste 4-5m	10-15M Poste 5-6m	15-18 Poste 6-7m	18-23 Poste 7-8m	23-25 Poste 8-9m
Condiciones para encendido y apagado	ENCENDIDO≤10Luxes, APAGADO≥15Luxes				

Con esto se da cumplimiento al presente criterio.

CE-53	Es obligatoria la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales con capacidad suficiente para el manejo de las aguas residuales del proyecto a máxima capacidad de ocupación. El proceso de tratamiento y disposición final del efluente y subproductos deberá cumplir con lo establecido en la normatividad aplicable.	El Hotel del que forman parte las obras que se pretenden terminar en sus acabados y operar, cuenta con una planta de tratamiento. Los principales residuos líquidos generados son las aguas residuales. Estas durante la construcción son provenientes principalmente de sanitarios fijos o portátiles. Durante la etapa de operación las aguas residuales son generados por los sanitarios fijos con que cuenta el establecimiento. Durante la etapa de construcción, que será breve y únicamente para finalizar algunos acabados se generarán aguas residuales por el uso de los servicios sanitarias por parte de los empleados de la obra. Los servicios sanitarios serán suministrados desde las instalaciones del hotel, cuyos

		sanitarios se encuentra fuera de la Zona Federal Marítimo Terrestre. Durante la operación, dentro de las instalaciones que se someten a evaluación de impacto ambiental se espera no generar aguas residuales, ya que en ninguna de las instalaciones se ubican sanitarios. Los servicios sanitarios para los usuarios de las instalaciones serán suministrados por las instalaciones que cuenta el Hotel. El área de jacuzzi, una vez que se instale se encontrará conectado a la red de drenaje sanitario, mismo que se conectará a una de las plantas de tratamiento de las aguas residuales con que cuenta el hotel. Las aguas residuales del jacuzzi no contendrán sustancias que puedan afectar o contaminar el suelo o el agua. No se permitirá la adición de sustancias jabonosas o aceitosas al agua del jacuzzi". (…) Aguas residuales. El hotel cuenta con dos plantas de tratamiento de las aguas residuales, a las cuales están conectados todos los sanitarios con que cuentan las instalaciones, en ellas se da tratamiento a las aguas residuales y se propicia su uso para el riego de las áreas verdes.
CE-54	El manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad del propietario del sistema de tratamiento que los genere, quien	El Hotel del que forman parte las obras que se pretenden terminar en sus acabados y operar, cuenta con una planta de tratamiento. En las obras

	deberá presentar un reporte semestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEDUMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental, que indique el volumen de agua tratado, tipo y características de los lodos y otros residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.	que se pretenden regularizar no se generaran lodos.
CE-55	El desarrollo contará permanentemente con un programa de atención a contingencias derivadas de derrames o vertimientos accidentales al medio terrestre o acuático de sustancias contaminantes, residuos líquidos (aguas negras, tratadas o de rechazo) o peligrosos	El Hotel cuenta con un Programa interno de protección civil, un Plan de manejo de residuos sólidos y con un Programa de vigilancia ambiental. Los residuos que se generen por el proyecto se manejaran de acuerdo con lo establecido en el Plan de Manejo de residuos que se anexa al presente. Durante la operación, se sujetará a lo establecido en el Plan con que cuenta el Hotel. El término de los acabados de las obras se realizará conforme al Programa de manejo de residuos sólidos y líquidos que se anexa al presente. Anexo 7. Residuos sólidos. La permanencia de trabajadores en el área, favorecerá la generación de residuos orgánicos e inorgánicos, tales como residuos de comida y envases diversos. Emisiones a la atmósfera.

		Durante la etapa de construcción, se prevé la generación de polvos, cuyas partículas más diminutas podrían ser esparcidas por el viento. Residuos sanitarios. Se generarán aguas residuales y papel higiénico, derivado de las necesidades fisiológicas de los trabajadores de la obra. 1. Identificar el tipo de residuo líquido en cuestión (gasolina, aceite combustible, agua residual, etc.). 2. Identificar la fuente generadora del derrame; y en su caso, proceder a su reparación para contener la fuga y remediar el problema. 3. Determinar el radio de afectación ocurrido por el derrame. 4. Aislar el área del derrame utilizando Loose Fiber, una capa de arena o polvo de piedra, formando una barrera perimetral para contenerlo y evitar que sea dispersado a otras áreas, hasta que el hidrocarburo sea absorbido en su totalidad. 5. Con el uso de herramientas manuales (palas, cucharas, etc.), retirar el Loose Fiber, o cualquier otro material absorbente que se haya utilizado para la contención del derrame.

		6. Inmediatamente después de retirar el material absorbente de la zona donde haya ocurrido el derrame, estos deberán ser colocados en recipientes herméticos y completamente cerrados para evitar que el material absorbido se filtre y afecte nuevamente el medio circundante. 7. Como paso final se transportará el recipiente que contenga el material absorbente hasta el sitio de disposición temporal, en el menor tiempo posible de acuerdo con las distancias que se tengan desde la zona del derrame hasta el contenedor temporal. Para agilizar esta acción, y en caso de que el derrame sea de dimensiones considerables, se utilizarán herramientas manuales como carretillas o "diablitos". 8. Verificar que se haga el uso eficiente de los sanitarios fijos con que cuenta el Hotel en sus múltiples instalaciones. 9. Dar mantenimiento preventivo y correctivo a las instalaciones sanitarias con que cuenta el hotel. Por lo tanto, se contará con recipientes herméticos, para almacenar los materiales impregnados de las sustancias, permaneciendo estos el menor tiempo posible en el sitio de almacenamiento temporal. Con estas medidas se advierte que no se derramará combustibles, lubricantes,

		grasas, aceites, pinturas o sustancias potencialmente peligrosas.
CE-56	En el diseño, construcción y operación del desarrollo se aplicarán medidas que prevengan las descargas de agua y el arrastre de sedimentos diferentes a los naturales, hacia zonas inundables y áreas costeras adyacentes	El proceso de construcción de las obras sancionadas incluyo, previo a su desarrollo de la instalación de equipos de control de emisiones a la atmosfera, como las mallas antidispersantes. Colocación de mallas. Se colocaron dos juegos de cortinas de control de sedimentos: Las mallas impermeables plastificadas en las bocas para evitar que los sedimentos generados por el dragado y demolición salgan al mar, así como las partículas generadas por la manipulación del material pétreo del que se conformaron las obras. Las mallas, se extendieron bien desde la superficie hasta el fondo en cada una de las 4 bocas de cada caleta, en el fondo se amarraron a un sistema de lastres que se mantenían en esa orilla de la malla pegada al mismo. En la superficie se mantenían con flotadores a todo lo largo del área de trabajo. Se utilizaron mallas antiturbidez comerciales, que tenían las siguientes características: • Resistente al oleaje y corriente. • Impermeable.

		• Contaba con flotadores y lastre en el 100 % de su extensión. • Puntos de fijación para anclas y cabos, no se tuvieron indicios de perforación para pasar cabos u otros elementos. • Durabilidad y resistencia a rayos UV. También se instaló una cortina de agua adentro, sobre los canales, la cual se colocó usando el mismo procedimiento que la anterior, esta estaba fabricada en geotextil permeable tipo Pavitex 350 tejido, con lastre inferior y flotadores superiores, las conexiones y perímetro estaban reforzados con triple material para evitar que se desgarre con la fricción con la roca. Retiro de mallas antidispersión. Antes de retirar las mallas se verifico que el agua en las caletas estuviera limpia y de aspecto similar al del agua exterior. Se propone realizar las mismas operaciones en los sitios donde se realizarán acabados para el termino de algunas obras).
CE-57	En cenotes y lagunas interiores o continentales, sólo se permite el empleo de embarcaciones sin motor.	No existen cenotes o lagunas interiores o continentales en el sitio

		donde se desarrollan las obras del presente proyecto.
CE-59	Cuando se utilicen los cuerpos de agua continentales, superficiales o subterráneos en actividades recreativas, los promoventes deberán llevar a cabo el monitoreo del agua para determinar la calidad de la misma, conforme a los criterios ecológicos de calidad del agua CE-CCA-001/89 (INE), debiendo presentar reportes semestrales del análisis del agua a la autoridad competente y copia a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental. Los análisis de calidad del agua deberán ser elaborados por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación. El promovente deberá presentar el programa de monitoreo del agua junto con el estudio de impacto ambiental respectivo.	El presente proyecto no incluye actividades recreativas en cuerpos de agua, estas obras corresponden a instalaciones de apoyo.
CE-62	Los manglares podrán ser utilizados para el tratamiento terciario de aguas residuales tratadas, en concordancia con la normatividad aplicable. Para tal efecto, deberá realizarse un estudio detallado que demuestre técnicamente que no será rebasada la capacidad de carga del humedal para el metabolismo de nutrientes y que justifique la no afectación de su estructura y funciones ambientales básicas. El estudio que demuestre la viabilidad ambiental del humedal, deberá contener; a) un estudio de	Como ya se mencionó no existen manglares en la zona de proyecto, como se observa en la imagen anexa a la vinculación con el criterio CG-32.

	línea base, b) el estudio de capacidad de carga, c) el programa de manejo de las áreas de vertido e influencia de las aguas residuales tratadas, d) un programa de monitoreo con indicadores ambientales para el ecosistema y e) la planimetría georreferenciada de las áreas de manglar planteadas para el vertido de las aguas residuales tratadas.	

Sin embargo, el predio cuenta con un área con manglar botoncillo, producto de una reforestación que se llevó a cabo en el año 2010 y que se ha mantenido e incrementado su superficie y área de dosel, pero que se ubican a más de 306.58 m de la zona de las caletas donde se ubican las obras sancionadas y que se someten a evaluación en materia de Impacto Ambiental, tal y como se observa en la siguiente imagen extracto de la plataforma de Google Earth, donde se observa en el polígono verde la zona del manglar.



Asimismo, se implementará un Plan de Manejo de residuos sólidos y líquidos y que tiene como objetivo evitar la generación de impactos ambientales relacionados con la producción de residuos sólidos y líquidos durante la ejecución del proyecto, así como la de prevenir y disminuir la generación de dichos residuos adoptando medidas de separación, reutilización y reciclaje, fomentando la recolección selectiva y otras formas de aprovechamiento y en donde se indica lo siguiente:

(…) Los principales residuos líquidos generados son las aguas residuales. Estas durante la construcción son provenientes principalmente de los sanitarios fijos o portátiles. Durante la etapa de operación las aguas residuales son generados por los sanitarios fijos con que cuenta el establecimiento.

Durante la etapa de operación, dentro de las instalaciones que se someten a evaluación de impacto ambiental, se espera no generar aguas residuales, ya que en ninguna de estas instalaciones se ubican sanitarios. Los servicios sanitarios para los usuarios de las instalaciones serán suministrados por las instalaciones con que cuenta el Hotel. El área de jacuzzi, una vez que se instale se encontrará conectado a la red de drenaje sanitario, mismo que se conectará a una de las plantas de tratamiento de las aguas residuales con que cuenta el hotel. Las aguas residuales del jacuzzi no contendrán sustancias que puedan afectar o contaminar el suelo o el agua. No se permitirá la adición de sustancias jabonosas o aceitosas al agua del jacuzzi".

…Aguas residuales. El hotel cuenta con dos plantas de tratamiento de las aguas residuales, a las cuales están conectados todos los sanitarios con que cuentan las instalaciones, en ellas se da tratamiento a las aguas residuales y se propicia su reuso para el riego de las áreas verdes.

Con todo lo anterior, se advierte que en el predio del proyecto, se encuentran individuos de mangle botoncillo (conocarpus erectus), dicha jardinera se encuentra a más de 300 metros de las obras que fueron sancionadas, por lo que la operación y la continuidad de las obras no afectaron ni afectaran la vegetación de humedal de zona costera.

También como ya se mencionó anteriormente se utilizará la planta de tratamiento con la que ya cuenta el Hotel y que fue autorizado mediante oficio resolutivo 04/SGA/1190/13-3039 de fecha 26 de septiembre del 2013.

Toda vez que el proyecto cuenta con su planta de tratamiento de aguas residuales, no se pretende la utilización de manglares para el tratamiento terciario de las aguas residuales tratadas, por lo que no se contraviene este criterio.

CE-64	Los materiales producto del dragado de mantenimiento de canales interiores serán dispuestos en sitios acondicionados previamente para contenerlos y filtrar el agua.	No se requiere de dragado, para la operación de las obras, por lo que no se generarán estos materiales.
CE-68	En el desarrollo de actividades con vehículos a través o dentro de los ecosistemas presentes en el municipio, éstos deberán contar con silenciador con la finalidad de evitar molestar o afectar a las especies de fauna, por lo que el nivel máximo permisible de emisión de ruido por las fuentes móviles será de 68 db. La medición de este parámetro debe ser realizada en el sitio donde se desarrolla la actividad por una unidad de verificación registrada ante la Entidad Mexicana de Acreditación, de acuerdo con las técnicas y métodos establecidos en la normatividad aplicable. Los prestadores de servicio deberán presentar reportes anuales de dichas mediciones a la Dirección de Ordenamiento Ambiental y Urbano del municipio, así como a la SEDUMA para su valoración e inclusión en la Bitácora Ambiental.	No se requiere de vehículos dentro del área donde se ubican las obras que se pretenden regularizar.
CE-69	Para el desarrollo de las actividades permitidas sólo se podrán emplear motocicletas, triciclos y cuatrimotos con motor de cuatro tiempos, con la finalidad de reducir las emisiones de contaminantes.	No se requiere de motocicletas, triciclos o cuatrimotos dentro del área donde se ubican las obras que se pretenden regularizar.
CE-70	Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de	No es un proyecto de planta de premezclado, dosificadora o similar.

	cumplimiento ambiental para la regulación de emisiones a la atmósfera, ruido y generación de residuos peligrosos, que dé cumplimiento a la normatividad vigente. Este programa se deberá presentar junto con la manifestación de impacto ambiental de la planta.	
CE-71	Se deberá instalar una malla o barrera perimetral para reducir la dispersión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo.	Se instalará una barrera perimetral en las obras que se terminarán sus acabados y en las que en su mantenimiento lo requieran.
CE-72	Los silos de las maquinarias que almacenan los materiales pétreos o agregados, deberán estar equipados con filtros bolsas que retengan las partículas sólidas durante el proceso de carga, permitiendo la salida del aire libre de partículas de mezcla. El dosificador múltiple deberá contar con un colector filtro bolsa, el cual captará las partículas emitidas durante la descarga de los materiales pétreos, el cemento, el agua y los aditivos a los camiones de mezclado (ollas). Las bandas de abastecimiento deberán tener una tolva que minimice la emisión de partículas suspendidas.	No es un proyecto industrial que cuente con silos o bandas transportadoras, por lo que no se requiere de instalar colectores o sistemas para la captación de partículas.
CE-73	En las áreas de carga y mezclado de materiales pétreos deberán instalarse cortinas o barreras, con la finalidad de minimizar la dispersión de partículas sólidas volátiles a la atmósfera y mantenerlas dentro de los niveles máximos permisibles establecidos	No es un proyecto de planta de premezclado, dosificadora o similar.

	en la Norma Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-1993.	
CE-75	Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona antidispersante, la que debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo.	El material que se requiera para la terminación de acabados se cubrirá con una lona antidispersante.
CE-79	Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías. Dichas medidas deberán manifestarse en el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto, para su valoración y en su caso, validación y autorización por la Dirección de Vida Silvestre de la SEMARNAT.	El proyecto cuenta con una costa rocosa no apta para la anidación de tortugas marinas.
CE-80	Previo al aclareo que se permite en la franja perimetral de protección de los cenotes y accesos a cuevas se deberá realizar el rescate de los árboles con diámetros menores o iguales a 10 cm de diámetro a la altura de 1.30 m, mismos que se estabilizarán en un vivero provisional y posteriormente se reintroducirán dentro de la franja de protección.	No existen cenotes en la zona donde se ubican las obras.

CE-81	Las cercas, bardas o muros perimetrales que se instalen en los diferentes tipos de vegetación, unidades naturales y ecosistemas deberán permitir el libre paso de la fauna silvestre.	No se requiere de instalar, bardas o muros perimetrales. Los muretes cuentan con pasos a desnivel para mantener el paso hacía todas las áreas del Hotel.
CE-83	Las vialidades interiores y de acceso al desarrollo deberán contar con elementos y sistemas de protección que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre entre las zonas de conservación y áreas naturales.	No se permite el paso de vehículos a la zona federal y la zona costera del proyecto.
CE-84	En caso de ser necesario se establecerán sitios de alberge temporal de fauna rescatada durante las etapas de preparación del terreno, construcción y operación, con apego a lo indicado en la Ley General de Vida Silvestre.	Se tomará en cuenta en caso de requerirse se instalarán sitios de albergue temporal de fauna rescatada en la operación de las obras.
CE-85	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto	El sitio carece de vegetación original y las obras ya se encuentran construidas. Su construcción se realizó sobre áreas previamente afectadas por obras previas.
CE-87	Se deberán mantener en pié e integrar al diseño del proyecto los árboles con diámetro normal (1.30 cm del suelo) igual o mayor a 40 cm. Para evitar daño a las raíces deberá establecerse un radio de protección de 5 m alrededor del tronco del árbol.	El sitio carece de vegetación original y las obras ya se encuentran construidas. Su construcción se realizó sobre áreas previamente afectadas por obras previas No se considera el derribo de vegetación, para el termino de los acabados.

CE-89	El diseño de proyectos adyacentes a predios con edificios e instalaciones en proceso de construcción o de operación, debe considerar las áreas impactadas por estos y las áreas de conservación que mantengan su vegetación primaria. Esto con la finalidad de que las áreas de conservación que defina el proyecto aseguren la contigüidad del ecosistema y el mantenimiento de la diversidad florística y faunística.	El sitio carece de vegetación original y las obras ya se encuentran construidas. Su construcción se realizó sobre áreas previamente afectadas por obras previas
CE-91	En las playas, dunas y post dunas sólo se permite el uso de cuadrúpedos para la realización de paseos, actividades turísticas, recreativas o de exhibición, fuera de temporada de anidación de tortuga marina y en predios y en áreas concesionadas a nombre del promovente de la actividad.	No se hará uso de cuadrúpedos para paseos, actividades turísticas o similares.
CE-92	En las playas, dunas y post dunas sólo se permite el uso de vehículos motorizados para situaciones de limpieza, vigilancia y control, así como para las actividades autorizadas que hagan las personas públicas o privadas participantes en los programas de protección a la tortuga marina.	No se requiere de vehículos motorizados para la limpieza, vigilancia y control, los recorridos se realizan a pie.
CE-93	Se deberá mantener libre de obras e instalaciones de cualquier tipo (permanentes o temporales) una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros	No se pretende la ampliación de ninguna de las obras sancionadas y como se ha señalado la zona de las caletas donde se ubican las obras sancionadas y que se someten a evaluación para su operación, se modificó desde los años 1998 y 1999 donde se retiró la vegetación costera

	criterios específicos en este instrumento. La amplitud y continuidad de la franja se podrá modificar cuando se demuestre en el estudio de impacto ambiental correspondiente que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero.	original. Como parte de los trabajos que se realizaron en el saneamiento de las caletas en el 2013, se reforestaron algunas zonas de la duna costera. *En el 2013 mediante oficio 04/SGA/1190/13 se autorizó el proyecto "Rehabilitación de las Caletas, Remodelación y Regularización de la Operación del Hotel Aventura Palace" en el cual se autorizó lo siguiente:* *Resuelve primero:* *-Rehabilitación de las Caletas, para rehabilitar el funcionamiento como área de recreación y disfrute del Mar Caribe:* • *Es necesario agregar bocas de entrada de agua y/o modificar las actuales para permitir un mayor intercambio de agua que permita sanear y mejorar la calidad del agua dentro de las caletas.* • *Se requiere extraer la arena que se encuentra en el fondo de las caletas y reemplazarla con arena que tenga características similares a las que hay en las Playas de Quintana Roo.* • *Se propone cambiar el esquema de terraza con escalones a una pendiente con talud de al menos 1 a 10 cubierto con arena para así proveer al huésped con un área recreativa, estética y*

		segura en que se pueda caminar para entrar al agua. • *Se requiere extraer la capa de arena de las terrazas para sustituirla con arena de playa en la que sea agradable caminar descalzo.* • *Se propone también colocar esculturas en el fondo marino para que sean vistas por los turistas en recorridos con equipo de buceo libre, con la doble función de servir como hábitat para organismos marinos.* • *Se recomienda construir una duna artificial con geotubos llenos de arena entre en la parte superior de la playa y el muro que separa las alberca a lo largo de las playas Sur y Norte, ya que estas playas son las que tendrán la configuración de una playa natural con un talud adecuado y arena de playa que se desea proteger de la erosión. La duna ayudará a disipar la energía de la ola en condiciones de oleaje fuerte y de captar los granos de arena que el viento pudiera mover hacia las áreas públicas.* • *Se propone también perforar la roca en algunos puntos de forma horizontal para conectar algunas bahías con el flujo del canal principal de manera que haya un mayor movimiento de agua para un intercambio adecuado.*

		Bahía Morena. - Sé colocarán dos tubos para conectar la bahía con el canal de entrada de agua que va a la boca, y el otro para conectarla con la playa Sur, ambos con un diámetro de 1.2 m, el primero tendrá una longitud de 17m aproximadamente y el segundo de 17.70 m aproximadamente. Para instalar dichos tubos se excavará y se volverán a cubrir con el mismo tipo de material utilizado en el área que funciona como andador-mirador. *Playa Sur.- En esta zona se proyecta generar una playa muy semejante a una playa natural, para lo cual se propone demoler los escalones existentes y demoler la roca escavando el embalse de la caleta, sacando la arena y roca que se encuentre para generar el perfil que se indica en las secciones del plano 6 de nombre "Perfiles de Diseño para proyecto de mejoramiento de las caletas en el Hard Rock Riviera Maya Hotel", después de lo cual se rellena con arena de playa formando un talud 15 a 1 desde el fondo de la caleta hasta la base de la duna, en donde la elevación aumenta de forma rápida por la presencia del geotubo. El grosor de arena será al menos de 50cm para evitar que el oleaje en períodos de tormenta mueva la arena y descubra la roca.* *Bahía Sargento.- En esta Bahía se pretende hacer una playa para niños, para lo cual primero se deberá dragar*

		la arena existente en la caleta, luego se demolerán 10 m de los escalones existentes en el extremo Este de la caleta, también se demolerá el muro que sigue terraza arriba y se creará una pendiente con caída de 10 a 1, en esta pendiente se colocará arena de playa para cubrir la superficie seca y parte del fondo de la caleta y así formar una pequeña playa para niños; por último se construirá un escalón más junto a los escalones que se dejan construidos para hacer el acceso más seguro. *Bahía Tranquila. En esta Bahía el agua se estanca porque no tiene una salida, solo existe una boca de entrada por la que hay un empuje pero no existe intercambio de agua, de manera que se requiere abrir una boca al Sur de la misma para que el agua al ser empujada por la marejada que entra por la boca pueda salir y así exista un flujo constante de agua.* *Bahía Las Velas. En esta Bahía el agua se estanca también por falta de salidas, así que se requiere primero dragar por completo y limpiar la parte de atrás de la palapa Kiosco y después excavar una zanja para colocar un tubo de 1.2m de diámetro y 27.85m de longitud que conecte la parte Oeste de la Bahía con la boca 2, como se muestra en la siguiente figura, después de colocado el tubo se rellenará nuevamente la zanja y el tubo quedará enterrado por completo, en cada extremo del tubo habrá una rejilla de seguridad para evitar que la gente pueda entrar y será removible*

		para que un buzo pueda entrar para hacer las labores de limpieza y mantenimiento. *Playa Norte. En la playa Norte al igual que en playa Sur se pretende generar una playa con arena de características similares a las playas de la Riviera Maya, para lo cual se necesitará primero dragar toda la arena existente en el fondo de la caleta, extraer también la arena de la terraza actual, demoler los escalones existentes y excavar parte del fondo para formar una pendiente con talud de 15 a 1 desde la parte profunda de la caleta hasta poco antes de la duna donde el talud cambiará para subir rápidamente a 2.1m de elevación que es la parte alta de misma.* *Bahía VIP. - En está bahía al igual que en la bahía Sargento, se propone extraer los sedimentos existentes en el fondo de la caleta, abrir una boca en la roca de 2m de ancho y un metro de profundidad respecto al nivel de bajamar para que circule más agua, demoler una sección de 10m de escalones para crear la pendiente 1 a 10 y finalmente rellenar con una capa de arena de 50cm de grosor el área indicada.* *El Edén. Esta parte será un área para adultos, en la cual se desea tener una pequeña playa con arena y un jacuzzi en uno de los quioscos, de manera que se requiere inicialmente dragar la arena existente en el fondo de la caleta, después demoler una sección*

		de 10m de ancho de los escalones existentes, generar una pendiente 10 a 1 desde el muro de la terraza hasta la caleta, construir pequeños muros al lado de los escalones que quedan para formar la rampa de entrada a la caleta y finalmente cubrir la rampa y el fondo de la caleta con arena de playa. *Cabe señalar que, una porción de las obras previamente sancionadas y sometidas al procedimiento Evaluación, se encuentran en la franja de 10 m del predio colindante con la zona Federal Marítimo Terrestre, sin embargo, es importante recalcar que, al momento de su construcción, esta zona ya carecía de vegetación costera original, como se puede observar en la siguiente imagen de satélite del 2006.*



Condiciones de la vegetación de la duna costera en el 2006, imagen extracto de la plataforma Google Earth de fecha 14 de octubre del 2006.

Como se puede observar en la imagen justamente la zona de las caletas dentro y fuera del predio y en la franja de 10m no hay vegetación en un aproximado de 90%, y que la zona donde se ubican las obras sancionadas tampoco presenta vegetación costera.

En el año 2010, previo a las obras sancionadas, tampoco se observa que exista vegetación en esa franja. Es hasta el año 2019, donde se observa vegetación en la franja, en virtud de las acciones de reforestación que se han llevado a cabo en dicho lugar.

Por lo tanto, se propone como medida de compensación la aplicación de acciones de reforestación de la duna costera, que se incluye dentro del programa de jardinado que se anexa al presente.

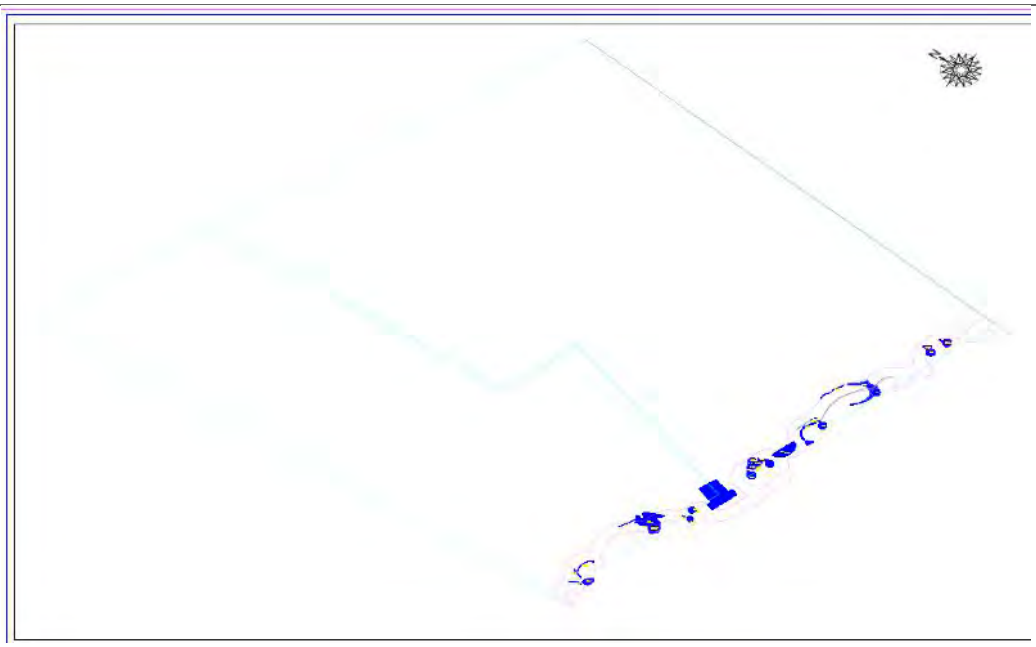


Condiciones de la vegetación de duna costera en el 2010, imagen extracto de la plataforma Google Earth de fecha 18 de marzo del 2010.



Condiciones de la vegetación de duna costera en el 2019, imagen extracto de la plataforma de Google Earth de fecha 28 de julio de 2019.

Como se indicó anteriormente, en la Zona Federal Marítimo terrestre, ocupa en algunas secciones parte de la propiedad, esto es debido a la conformación de las caletas que se dio en los años 1998 y 1999.
Se presenta el plano con los vértices del predio y de la Zona Federal Marítimo Terrestre, así como las obras sancionadas.



Por lo que se tiene un área de incidencia de 2,262.34 m^2 ya que se encuentra parte de las obras sancionadas por PROFEPA.

Cabe señalar que, como se ha venido insistiendo, algunas de las obras que aquí se someten a evaluación de impacto ambiental, ya cuentan con una autorización en esta materia, la cual no puede ser desconocida por la SEMARNAT. En ese orden de ideas, las obras a lo largo de la costa, y en especial en la franja de 10 metros contiguas a la zona federal marítimo terrestre, no pueden sujetarse a un criterio respectivo pues sería desconocer las autorizaciones que ya ha emitido esa autoridad.

Ahora bien, el criterio en comento establece que la amplitud y continuidad de la franja señalada, podrá ser modificada cuando se demuestre que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero. De lo anterior, se desprende que se permite modificar la franja de 10 metro establecida, considerando lo anterior y si bien el presente estudio se presenta para la operación de obras previamente construidas y sancionadas por la PROFEPA, se presentan las medidas de mitigación y/o compensaciones implementadas durante la construcción y las que se implementarán durante la etapa operativa:

Durante la etapa constructiva:

- Instalación de letreros; esta medida se contempló con el fin para reducir el efecto del impacto contaminación ambiental.
- Instalación de tapiales; esta medida estuvo enfocada en evitar afectaciones el ecosistema costeo y al paisaje, así como a la flora y la fauna fuera de la zona de aprovechamiento.
- Equipo de atención a derrames; esta medida se realizó con el fin de evitar derrames accidentales de sustancias potencialmente contaminantes del medio.
- Rescate de flora y fauna; se llevaron a cabo acciones mediante las cuales se realizó el rescate de vegetación y fauna que pudiera ser susceptible de afectación por el desarrollo de las obras.

Durante la etapa operativa:

- Plan de manejo de residuos; se contempla llevar a cabo el dicho programa con el fin de llevar cabo un manejo integral de los residuos que se generarán durante esta etapa.
- Programa de monitoreo de la zona arrecifal más cercana. En el presente programa se llevará a cabo debido a que una distancia aproximadamente de más de 40 m lineales de la línea de costa, se observó una comunidad de arrecifes, con el fin de analizar el estado de conservación en que se encuentran e implementar medidas de prevención contra impactos directos que pudieran afectar el ecosistema.
- Programa de monitoreo de la línea de costa. Este se realizará con el fin de prever futuras afectaciones por la operación de las obras y realizar las medidas pertinentes para evitar su afectación.

Con las medidas implementadas y señaladas anteriormente los impactos ambientales generados, no se consideran impactos significativos que pongan en riesgo el equilibrio y funcionalidad de los ecosistemas en el sistema ambiental ni se disminuye la funcionalidad del ambiente terrestre o marino.

En consecuencia, si consideramos estas medidas propuestas, así como el hecho de que algunas de estas obras ya cuentan con una autorización de impacto ambiental (por ejemplo, las palapas), por lo que sus impactos sobre los ecosistemas costeros ya fueron evaluados, podemos concluir que estas obras no generan impactos ambientales significativos. En consecuencia, es posible disminuir o incluso suprimir esta franja de 10 metros en la zona donde se encuentra este proyecto, considerando las condiciones particulares del mismo.

CE-95	En los predios en los que exista vegetación exótica o invasora deberá llevarse a cabo un programa de erradicación de dichas especies.	Se tomará en cuenta. Ya que el proyecto no se cuenta con vegetación exótica o invasora.
CE-96	La restauración o rehabilitación de manglares afectados se deberá realizar de conformidad con lo establecido en la normatividad aplicable.	Tal como se mencionó en el criterio CU-32 el predio cuenta con un área con manglar botoncillo, producto de una reforestación que se llevó a cabo en el año 2010, y que se ha mantenido e incrementado su superficie y área de dosel, pero que se ubican a más de 306.58 m de la zona de caletas donde se ubican las obras sancionadas y que se someten a evaluación en materia de impacto ambiental. Cabe mencionar que se implementará un programa integral de conservación del manglar. Dentro del programa se establecen las especies a utilizar, siendo mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), técnicas de siembra, cuidado y monitoreo, así como la calendarización de las actividades. El programa se llevará a cabo de conformidad con lo establecido con la normatividad aplicable.
CE-97	Los embarcaderos y muelles dentro del sistema de canales deberán permitir el libre paso de fauna acuática.	En todo el proyecto, solamente se considera un solo embarcadero, el cual se ubica en Playa Norte, del cual se solicita su permanencia, esta instalación se encuentra construido de concreto tipo Durock y cuya cubierta simula madera. Este muelle tiene una longitud de 22.0 m y un ancho de 2.00 m, ocupando una superficie total de 44.00 m^2.

		El muelle al ser piloteado no causa efectos para el libre paso de fauna marina ya que no implica aislar a un ecosistema, puesto que donde se ubica el muelle es un área marina de gran extensión, por lo que no crea barreras que obstaculicen el libre flujo superficial del agua, ni el libre tránsito de la fauna marina.  Fauna en Playa Norte 

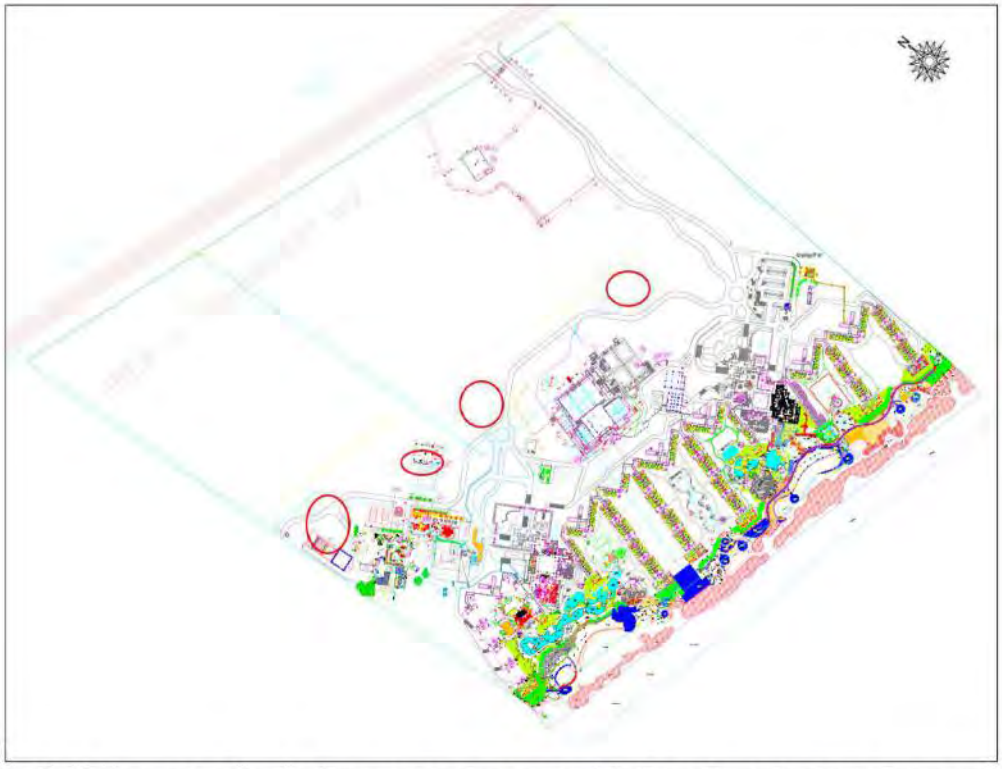
		Alevinaje en la zona de Playa Norte Al contrario, se podría generar un impacto positivo como el reclutamiento de organismos acuáticos. Este impacto se producirá por la permanencia de los pilotes y las plataformas del restaurante, ya que éste proveerá de un sustrato para la fijación o encostramiento de una gran diversidad de organismos sésiles, además que servirá como sitio para el refugio de fauna acuática, como se ejemplifica en las siguientes fotografías tomadas de una obra similar.  Encostramiento de algas y fauna marina en los pilotes de madera sumergidos.

		 Refugio de alevines debajo de la estructura de un atracadero. Lo que favorece el establecimiento y permanencia de flora y fauna acuática en el sitio del proyecto, además de evitar el fraccionamiento de ecosistemas, y con ello evitar la pérdida de biodiversidad por endogamia. Debido a las dimensiones de la obra previamente construida, y considerando que sólo los pilotes del muelle están en contacto con el espejo de agua, se estima que la superficie de encostramiento y refugio es baja. Se reduce a la superficie que ocupan las estructuras dentro del área marina. La permanencia del muelle construido en el cuerpo de agua será el factor principal que ocasione, en su caso, el reclutamiento de la flora y fauna acuática. El reclutamiento de la flora y la fauna acuática es un hecho impredecible en el tiempo, ya que puede tomar de meses a años. En caso de que se autorice la operación del muelle, este podrá permanecer en el sitio favoreciendo el reclutamiento de

		la flora y fauna acuática durante toda su vida útil. El impacto se manifestará en forma impredecible y gradual, pero es probable su ocurrencia durante toda la vida útil del proyecto, aunque en forma intermitente Por lo anterior, se da cumplimiento al presente criterio, al permitir el libre paso de fauna acuática, cabe señalar que, debido a que esta obra ya se encuentra construida se puede determinar plenamente que no existe, ni existirá fraccionamiento de ecosistemas marinos.
CE-100	Alrededor de los cenotes y accesos a cuevas se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por vegetación natural, con una anchura equivalente a la anchura máxima del espejo de agua. En esta franja sólo se permitirá el aclareo de hasta el 10 % de su cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 cm de diámetro, siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.	No existen cenotes o cuevas en la zona donde se ubican las obras que se pretenden regularizar.
CE-101	En todas sus fases -construcción, operación y mantenimiento- el desarrollo deberá contar con un programa de difusión ambiental que incluya los aspectos necesarios de información, concientización y capacitación a los diversos actores involucrados, que complemente o refuerce los fines de los demás programas aplicables al proyecto.	Se anexa al presente con un Programa de vigilancia ambiental, donde se incluyen los aspectos necesarios de concientización ambiental. Para la obtención de los objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental se contratará los servicios de un supervisor ambiental, que posea los conocimientos adecuados para llevar a buen término el presente programa.

		Las tareas fundamentales del Supervisor Ambiental consistirán: • Conocer el Manifiesto de Impacto Ambiental y el resto de las condiciones ambientales señaladas en la autorización. • Asistencia a la reunión de replanteo y realización de una visita semanal a las obras. • Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales relacionadas con el proyecto, por impactos no contemplados o que no hayan sido lo suficientemente estudiados. • Supervisar, controlar los materiales, condiciones de ejecución, almacenamiento y unidades de obra relacionadas con el acabado formal de las superficies de aprovechamiento. • Coordinar la aplicación de medidas correctoras. • Vigilar que el proyecto se acote correctamente al desplante propuesto, fuera del cual no deberán ejecutarse actuaciones de ningún tipo. • Evaluar y aprobar la referida acotación, así como la sistemática y el plan de obra o instalación de la planta. • Al final de la vigilancia se realizará un Informe Técnico que recogerá los sucesos acaecidos durante el desarrollo de las obras, los problemas planteados y las correspondientes soluciones aplicadas, así como el control de la aplicación de las medidas correctoras.

CE-102	Con la finalidad de evitar el efecto de islas de calor se deberá establecer, en por lo menos el 50 % de las losas planas de las construcciones, un jardín de azotea o roof garden en el que se utilicen preferentemente especies nativas.	No existen losas planas en las obras a que hace referencia la presente solicitud de autorización en materia de impacto ambiental.
CE-103	En el caso de que el ecosistema de duna costera se encuentre afectado o carezca de vegetación, ésta se deberá restaurar o reforestar con la finalidad de promover la protección de las playas, de la zona de anidación de las tortugas marinas y para el mantenimiento de la vegetación costera. Para el cumplimiento de este criterio deberá presentarse de manera conjunta con el estudio ambiental correspondiente, el programa de restauración de vegetación costera. La restauración se realizará en el primer año a partir de la fecha de inicio de obras del proyecto autorizado. Las actividades de restauración deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.	En relación con el punto anterior, se observa que la vegetación de duna costera está delimitada por jardineras en las que se han trasplantado ejemplares característicos de la duna costera como lo es Uva de Mar (Scaveola plumieri) y tabaquillo (Tournefortia gnaphalodes), que son plantas de duna costera que mejor se adapta a las condiciones de restauración y que puede dar paso a la reconformación de las dunas arenosas. En la siguiente imagen se presenta un extracto del plano de conjunto donde se observan las zonas donde la vegetación de duna costera ya se encuentra bien conformada.



Ubicación de la vegetación de duna costera, extracto del plano de conjunto. Se marcaron en círculos rojos algunas de las zonas con vegetación de duna costera.

Asimismo, existen otras zonas de las playas arenosas y dentro de las explanadas donde se han llevado a cabo acciones de reforestación con vegetación de duna costera. Como se observa en las siguientes imágenes:



Explanada enfrente de Bahía Morena, se ha sembrado maguey morado, palma de coco y uva de mar.



Duna de la Playa Sur, se tiene palma de coco y uva de mar (Scaveola plumieri)



Frente a muretes en Bahía Tranquila, se han sembrado uva de mar (*Scaveola plumieri*)



Bahía tranquila, se observa *Scaveola plumieri y Tournefortia gnapholodes*



Entre Playa Norte y Bahía Vip, se tienen Scaveola Plumieri y Uva de Mar



Dentro de algunas de las palapas multiusos también se han plantado en jardineras ejemplares de Scaveola plumieri.

Como se puede corroborar la duna costera del predio no se encuentra totalmente desprovista de vegetación, debido a que en varias ocasiones se han llevado a cabo acciones de reforestación. Para dar cumplimiento a lo establecido en el presente criterio, se anexa un programa de ajardinado con las acciones de reforestación y restauración de la vegetación costera, que fortalecerán las acciones que ya se llevan a cabo.

Del programa de título "Programa de Ajardinado", que tiene por objetivo mejorar las condiciones actuales del ecosistema de duna costera presente en la zona del proyecto, y en la cual se indicó los sitios a reforestar que se ubican en Bahía Morena, Playa Sur, Bahía Sargento y Bahía Vip, en

un área superficial de reforestación total de 78.74 m^2. Asimismo, se indican acciones para favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa, tales como: • Se tendrá un programa de mantenimiento y riego de las plantas de duna costera, con la finalidad de que incremente su superficie. • Se mantendrá vigilancia, para evitar que los transeúntes o los clientes tiren residuos, sobre todo plásticos y colillas de cigarros, en las playas. • La zona de terrenos ganados al mar y a la zona federal colindante, será limpiada diariamente, recolectando residuos sólidos, por parte de nuestros colaboradores se advierte que la promovente considera en el programa en comento, la reforestación con las siguientes especies: • Plantas rastreras: *Ipomea pes-caprae, Sesuvium portulacastrum,* • Herbáceas: *Ageratum littorale, Erythalis fruticosa y* • Arbustos: *Scaevola plumieri, Tournefortia gnaphalodes, Coccoloba uvifera y Palmas Thrinax radiata, Coccothrinax readii;* Por lo que estas serán las especies que se usarán en la reforestación de la duna costera dentro del predio.		
CE-104	La estructura de la duna costera o bermas rocosas, así como la vegetación que las ocupa se debe mantener en estado natural en por lo menos el 75 % de su superficie dentro del predio.	Las obras no se encuentran dentro de la zona de duna como se observa en el Plano de las caletas, donde se puede identificar el eje de la duna que se ubica al Oeste de las obras.
CE-105	Se permiten los andadores de acceso a la playa de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente, los cuales siempre tendrán un trazo que atraviese la franja de vegetación costera en forma diagonal con la finalidad de evitar la erosión de la duna o playa. Los andadores o accesos a la playa tendrán una anchura máxima de tres metros y se podrá establecer uno por cada	Las obras se encuentran colindantes o como muretes de apoyo a los andadores existentes.

	100 metros de frente de playa de cada predio.	
CE-106	Los andadores de acceso a la playa se establecerán sobre el terreno natural, sin rellenos, ni pavimentos, sólo se permitirá la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes. Se permite el establecimiento de andadores elevados que respeten el relieve natural de la duna.	Como se ha observado en este documento, las obras que se someten a evaluación no implican la ampliación de ninguna de las obras ya sancionadas por la PROFEPA. Las explanadas, se construyeron en su momento sobre áreas que ya habían sido afectadas por la construcción inicial de las caletas, como se puede observar en la imagen de Google Earth de 2006.



Sobreposición de las obras sancionadas consistentes en explanadas, palapas y caminos, en la imagen de satélite del año 2006. Extracto de la plataforma de Google Earth de fecha 14 de octubre del 2006.

CE-107	Para efectos del perfil de diseño del proyecto y el nivel de desplante, deben evaluarse los niveles de inundación y caudales de precipitación ante diversos escenarios de lluvia. Lo anterior como criterio para la definición del nivel de desplante que asegure el mantenimiento de la hidrología superficial y sub-superficial del predio y la región, así como la seguridad de la infraestructura planteada.	Como la misma Procuraduría señalo en la descripción de las obras las palapas se ubican elevadas del nivel del mar, en sitios previamente afectados.

Para el cumplimiento del criterio en comento, se presenta el siguiente análisis:

Estudio de niveles de inundación y caudales de precipitación ante diversos escenarios de lluvias

Antecedentes

El portal de cambio climático por estado y sector del INE (SEMARNAT), muestra para Quintana Roo las tendencias de cambio esperadas en temperatura y lluvias para los próximos 60 a 70 años, detectadas a partir de escenarios para los años 2020, 2050 Y 2080. Las tendencias no difieren mucho de las esperadas a nivel regional o nacional, las cuales están ya ampliamente documentadas. Como en gran parte del territorio nacional, en el caso de Quintana Roo hay incertidumbre en los cambios que se pudieran presentar en las lluvias particularmente debido al efecto de la zona costera y la influencia de fenómenos como los huracanes o las oscilaciones globales como El Niño y La Niña, pero a largo plazo se identifica una clara tendencia a la disminución de la precipitación total anual y el incremento de la temperatura media anual así como un incremento en la variabilidad de dichos factores.

Variación de temperatura y precipitación esperadas para el estado de Quintana Roo

Escenario	Variación en la precipitación total anual	Aumento de la temperatura media anual (°C)
2020	Disminuirá entre 5 y 10%	Entre 0.8 y 1.2 °C
2050	Variará entre +5 y -15%	Entre 1.5 y 2.5 °C
2080	Varíará entre +10 y -20%	Entre 2 y 3 °C

Por su relativa homogeneidad con el resto de la península de Yucatán, las condiciones climáticas del estado se encuentran fuertemente asociadas con el comportamiento de la península en su conjunto, en gran medida debido al relieve orográfico bajo y la misma condición peninsular que rodea a toda la región con grandes masas de agua.

Para establecer las condiciones futuras probables para el estado se usaron varios modelos y escenarios, tomando como base los trabajos de (Orellana, R. et al., 2009), para el Atlas de Escenarios de Cambio Climático en la Península de Yucatán.

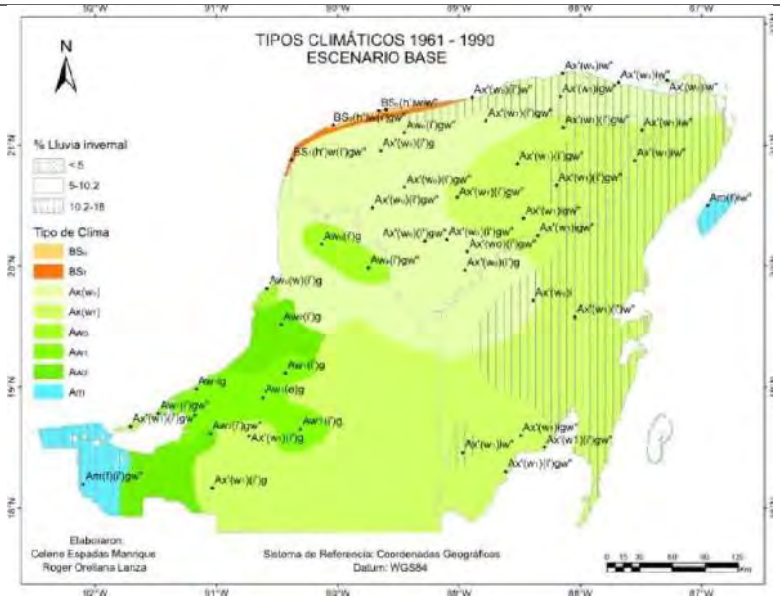
Los escenarios que definen las medidas de aplicación inmediata y de mediano plazo son los construidos para el año 2020, en virtud de que las medidas y acciones deben ser de respuesta inmediata, pero con objetivos de corto, mediano y largo plazo, en esta dirección, el gobierno de Quintana Roo estará instrumentando de manera paulatina dichas estrategias, medidas y acciones en concordancia y armonía con las acciones que ya se encuentran operando.

Escenarios seleccionados y aplicados

Los modelos de clima, especialmente los modelos de circulación general de la atmósfera (MCG), proveen la mayor fuente de información para construir los escenarios de cambio climático. Actualmente, se considera que los MCG son la herramienta más creíble para simular la respuesta del sistema climático global, frente al incremento de concentraciones de GEI por acciones humanas, que se reflejan en los cambios en la transparencia de la atmósfera a la radiación terrestre, en la temperatura, presiones, nubosidad. Estas simulaciones están basadas en

representaciones matemáticas de la atmósfera, del océano, de las capas de hielo y de los procesos en la superficie de la tierra; se fundamentan en las leyes de la física y sus relaciones empíricas.
El desarrollo de los modelos climáticos ha estado a cargo de centros de investigación climática alrededor del mundo. Estos modelos cuentan con características diferentes en cuanto a los niveles de la atmósfera y el océano, sensibilidad, resolución de la cobertura de cada rejilla; consecuentemente, estas diferencias llevan a resultados diferentes, y que, sin embargo, no les restan validez y todos ellos muestran un calentamiento global debido al forzamiento que los GEI están provocando en el sistema climático.

Por el apego a las metodologías y recomendaciones internacionales para el desarrollo de escenarios de cambio climático se tomó como referente válido el trabajo antes citado del Atlas de escenarios de Cambio Climático para la Península de Yucatán, y sobre los mismos se estimaron las condiciones futuras probables al 2020 para las diferentes regiones del estado.
El usar estos escenarios tiene la ventaja de que las condiciones generadas son consistentes no solo al interior del estado sino para toda la región y posibilitan establecer las relaciones que las diferentes regiones del estado tendrán en términos climáticos con sus vecinas de los estados de Campeche y Yucatán, favoreciendo la toma de decisiones a escala regional.
Una explicación más amplia de las condiciones y supuestos seleccionados para la elaboración y aplicación de estos escenarios a las condiciones particulares de la península de Yucatán se puede encontrar en el trabajo de Orellana R. et al., (2009).
Como se puede observar en el trabajo de Orellana R. et al. (2009), al igual que en el caso de las proyecciones publicadas en el portal de cambio climático del INE pero con una mayor especificidad y considerando ya las variables topográficas regionales, básicamente lo que podemos esperar en el futuro cercano es un incremento en la temperatura media anual, canículas más intensas, modificaciones en los ciclos de precipitaciones anuales, modificaciones en las lluvias invernales e incremento en la frecuencia e intensidad de los fenómenos hidrometeorlógicos extremos.



Clima de la península de Yucatán

La superficie del estado de Quintana Roo puede dividirse en varias regiones y de acuerdo con diversos criterios, cada regionalización refleja la gran riqueza y diversidad del mismo y explica las diferentes respuestas de dichas regiones a distintos fenómenos y condiciones climáticas.

A diferencia de lo que sucede en otros estados de la república, la división geopolítica o geoestadística, abarca espacios sumamente grandes en los cuales se manifiestan diferentes condiciones y por tanto respuestas diferenciadas a los efectos del cambio climático de ahí que los aspectos relacionados con la parte social entendidos como susceptibilidad a estos eventos sea tratada en una escala de población, por lo que los límites de las regionalizaciones en el caso del estado no siempre coincidirán con las fronteras geoestadísticas o geopolíticas.

Al analizar los modelos empleados por Orellana y colaboradores (2009) resalta que los escenarios producidos con el modelo acoplado de simulación de océanos y atmósfera del centro Hadley de

Gran Bretaña (HADCM) son en términos generales escenarios que se apegan con mucho al comportamiento del oriente de la Península de Yucatán es decir al comportamiento del clima en Quintana Roo, aunque son también los que producen escenarios más extremos tanto en las variaciones en la temperatura como en el comportamiento de las variables asociadas a la precipitación como componentes primarios del escenario climático esperado a 2020.

Por su parte el modelo acoplado del Laboratorio de Geofísica y Dinámica de Fluidos (GFDL) de la Administración Nacional para los Océanos y la Atmósfera (NOAA) de E.U.A. y que se usa de manera regular en la predicción de la trayectoria de los huracanes, genera escenarios que son más extremos en representaciones sintéticas del clima regional, en particular al comportamiento esperado del índice de aridez de Lang y la Precipitación Total Anual promedio en la zona costera. El modelo ECHAM desarrollado por el Instituto Max Planck para la Meteorología, en particular genera escenarios más extremos con lo que se refiere a las anomalías en la precipitación a lo largo del año, es decir presenta escenarios más extremos en lo que se refiere al comportamiento de la canícula y en menor proporción para el comportamiento del porcentaje de lluvias invernales para nuestro estado, al menos con la información de que se dispone.

En este contexto, el cambio climático y sus efectos se manifestarán en características ya conocidas de Quintana Roo, algunas de ellas ya mencionadas en otros documentos como el PEOT (2004), del cual se retoman algunos elementos como marco en el que se manifiestan estos efectos, en particular aquellos que afectan negativamente a la población y las actividades económicas. ondiciones esperadas por región en el estado de Quintana Roo.

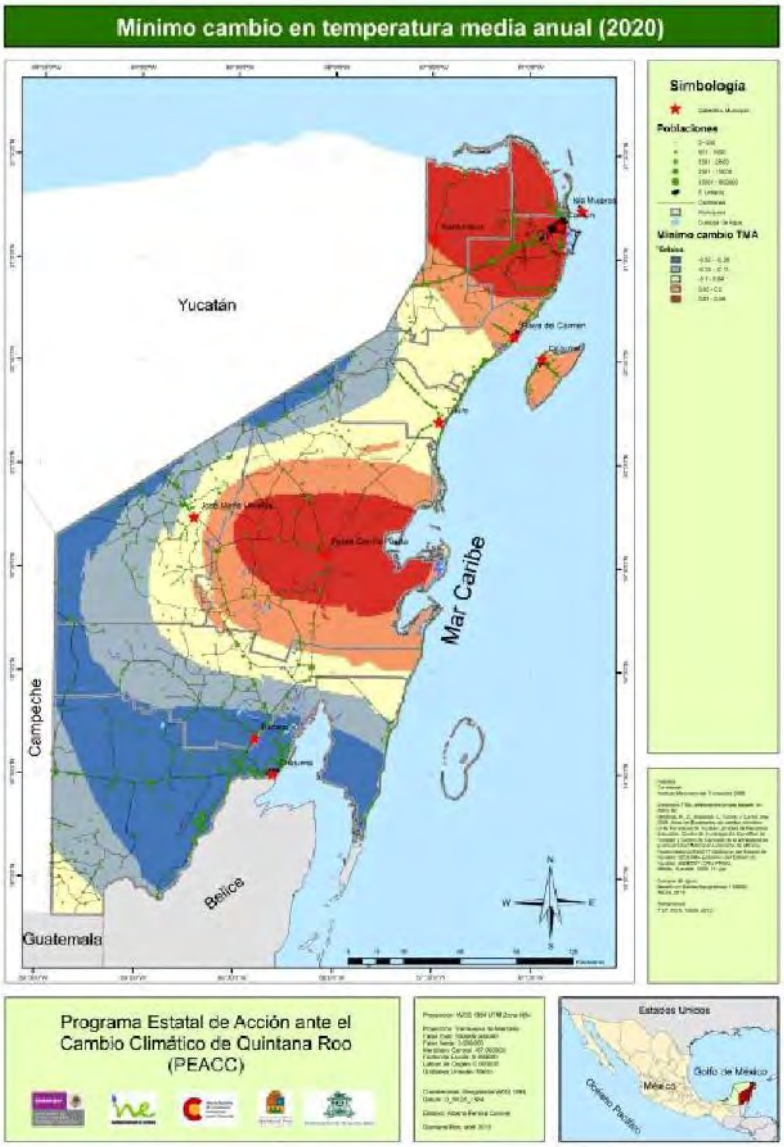
Es así que para poder conciliar estos posibles escenarios, se ha optado por presentar las condiciones más extremas previsibles con la información disponible, es decir, las estrategias y acciones que el estado llevará a cabo no se basan en la interpretación de un solo modelo o escenario, sino que se han seleccionado las condiciones más extremas generadas por los distintos

modelos y escenarios para construir el marco de referencia respecto al cual debemos actuar tanto para la mitigación de los efectos de las emisiones de gases de efecto invernadero como para la construcción de medidas que nos permitan adaptarnos precisamente a dichas condiciones extremas en la eventualidad de que las mismas se vuelvan realidad.

En los siguientes párrafos se describen de manera muy sucinta dichas condiciones extremas para las cuales debe estar preparado el Estado y los que aquí habitamos.

Respecto a la temperatura media anual (TMA), los escenarios producidos por el modelo HADCM son los que a fin de cuentas reportan los mayores cambios, desde una ligera disminución en la porción sur del estado hasta un incremento significativo de alrededor de 1.5°C para la misma región en el escenario de mayores incrementos para el año 2020. En este punto se debe hacer mención de que los incrementos en la TMA, son incrementos en el promedio de temperaturas, lo que significa que en la época cálida del año habrá más días más calurosos y en la época fría los días serán en promedio menos fríos aunque con tendencia a presentarse eventos extremosos.

Todos los modelos tienen en mayor o menor grado una incertidumbre mayor en cuanto a los escenarios de precipitaciones, en mucho debido a que la interferencia que se origina en el relieve de una región con las corrientes atmosféricas en mucho mayor en cuanto a los procesos involucrados en la evaporación y precipitación del agua.


Mínimo cambio en temperatura media anual (2020)
Simbología
Poblaciones
Mínimo cambio TMA
Yucatán
Mar Caribe
Campeche
Belice
Guatemala
Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Quintana Roo (PEACC)
Estados Unidos
Golfo de México
México
Océano Pacífico

Dado lo anterior, se tienen para el caso del estado dos condiciones radicalmente extremas, que van desde un proceso de aridización y disminución de la precipitación que puede variar entre los 200 y 300 mm de precipitación anual menos respecto a los valores actuales, hasta disminuciones que se acercan a los 400 mm y concentrándose en el norte del estado estas disminuciones, en los escenarios más agresivos de consumo de combustibles fósiles y crecimiento de la población.

El mismo modelo pero con un escenario distinto presenta como un panorama posible para el estado un incremento substancial en las lluvias, con poco más o menos 17% de incremento sobre las condiciones actuales llegando a extremos en la porción de la Riviera Maya y Cozumel con 500 y hasta 800 mm de precipitación por encima de los valores actuales lo que significa de un 50% a un 65% de incremento, ello da una indicación de que uno de los escenarios posibles implica un aumento en la posibilidades de que se

A la incertidumbre inherente a estos dos factores del clima se agregan las variaciones estacionales y las debidas a la ubicación del sitio que se estudia en la escala regional, en tanto que en la escala local sobre ello se debe agregar los efectos de cuerpos de agua, relieve y cobertura vegetal entre otros, todo ello hace más incierto el valorar las posibles condiciones futuras de aspectos como la canícula, el porcentaje de lluvias invernales o la retención de humedad.

De acuerdo con los modelos y condiciones de simulación seleccionados, el escenario de máximo incremento de la canícula para el estado para el año 2020, es decir los valores de máxima reducción de las precipitaciones a mediados del verano, podrían llegar a duplicar dicha disminución, es decir a mediados del verano tendríamos pequeñas sequias mucho más intensas que las actuales, en particular para el norte del estado que es la zona menos húmeda. Por su parte el escenario opuesto nos indica que para las condiciones de máximo incremento de la precipitación, la porción sur del estado dejaría de presentar la pequeña canícula que actualmente le caracteriza.

Finalmente, respecto a la precipitación invernal, la incertidumbre es mucho mayor, en particular debido a los frecuentes eventos ciclónicos que golpean la costa del estado y la influencia en las condiciones regionales que tienen estos eventos aún en el caso de no impactar directamente a

Quintana Roo el consenso de varios de los modelos es que se producirá una disminución en el porcentaje de lluvias invernales, haciendo más secos los inviernos o la parte seca del año, sin embargo, hay también indicios en algunos de los escenarios que sugieren que podría darse un incremento de estas precipitaciones; en cualquiera de los dos casos debemos estar preparados para un efecto ligeramente mayor de los fenómenos ciclónicos mencionados dado que el consenso de la mayor parte de los modelos y las evidencias que tenemos de los últimos años, indican un incremento en frecuencia e intensidad de estas anomalías en la región.

Todos estos elementos permiten definir dos escenarios climáticos extremos para los cuales el Estado debe prepararse. El primero, un escenario de aridización extrema en el cual disminuirían las precipitaciones de manera generalizada pero principalmente en el occidente del Estado y otro en que aumentarían en general las precipitaciones, pero en particular para el sur del Estado.
Si bien ninguno de estos modelos representa de cierto el futuro del Estado, si es el momento de iniciar las acciones para instrumentar medidas que permitan a la población adaptarse a los efectos de estas nuevas condiciones climáticas, en particular al efecto que tendrán los peligros que ya en las condiciones actuales se manifiestan en el Estado.

Con estos considerandos, se tomó la decisión de elaborar cuatro análisis que representan las amenazas naturales más frecuentes e intensas que afectan al estado de Quintana Roo.
Los resultados de estos análisis fueron representados en cuatro cartas que representan las áreas más susceptibles a:

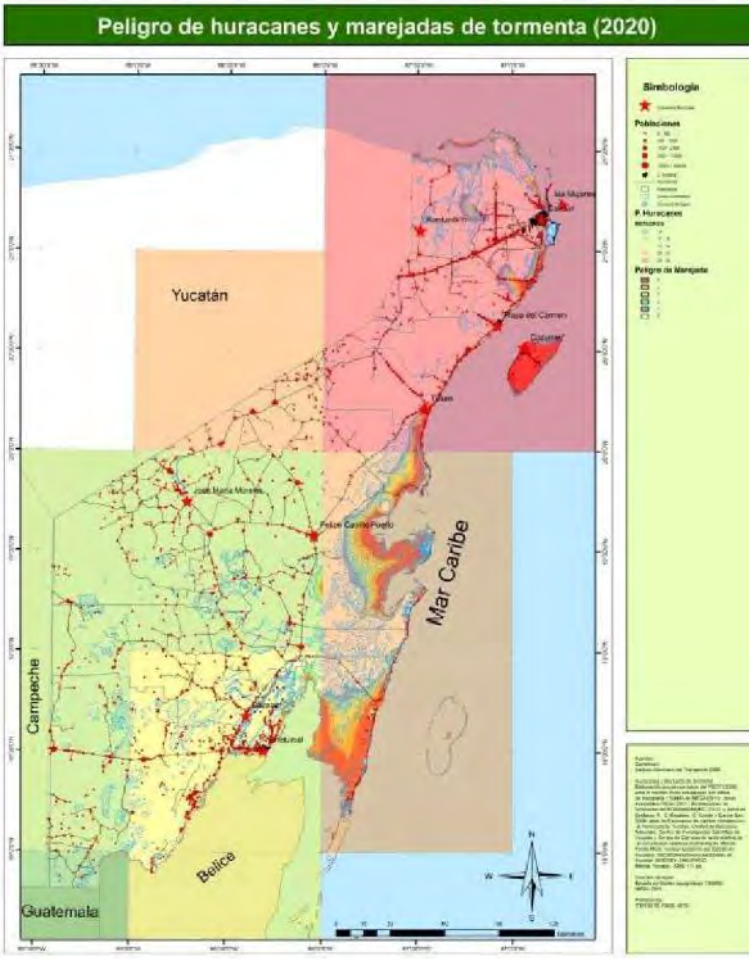
a) Huracanes
b) Marejadas de tormenta
c) Inundaciones

Huracanes y Marejedas

Para el primero de los casos se utilizaron las bases de datos recopiladas para la cuenca del océano Atlántico desde 1896 hasta 2005, dado que la representación de las trayectorias individuales es poco clara en términos de una evaluación del peligro, se optó por presentar la información en términos de la cuenta absoluta de fenómenos tropicales con fuerza de tormenta tropical o huracán que han impactado la costa del estado en el periodo de referencia. Como se puede observar en la carta correspondiente, la mayor frecuencia de impacto se encuentra en la región norte del estado y disminuye gradualmente hacia el sur.

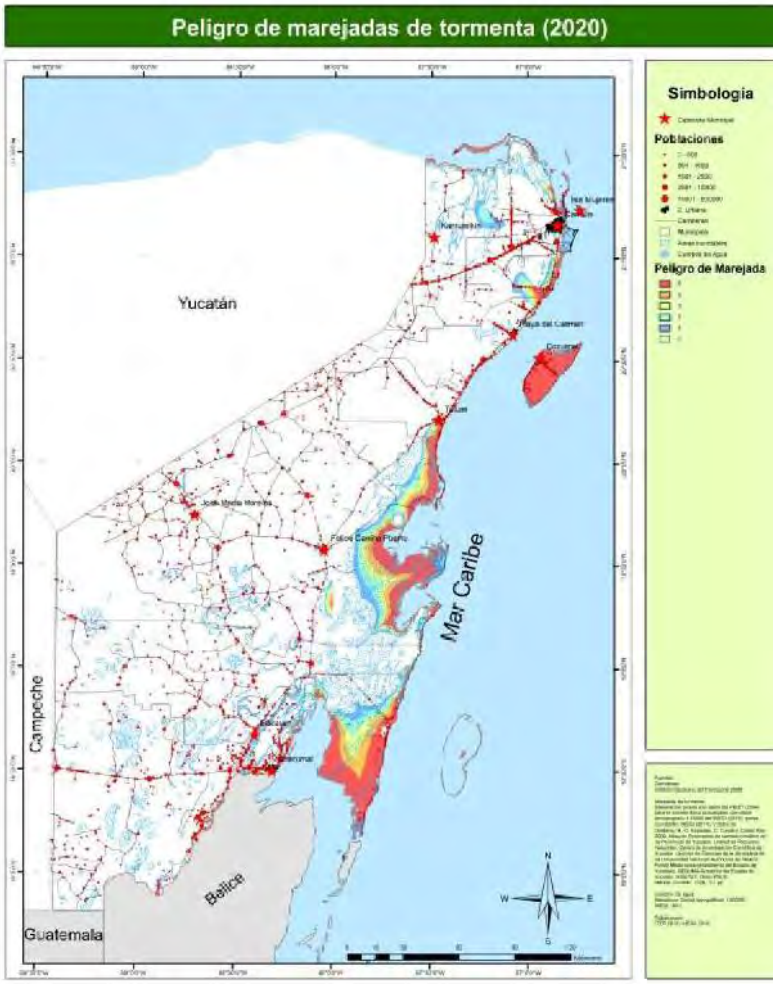
Esta carta es importante ya que nos proporciona un indicador aproximado de la probabilidad que existe, dentro de la impredictibilidad de éstos fenómenos, de que un fenómeno tropical extremo impacte la costa del estado. La retícula que se presenta en la misma carta está a un grado de arco de separación.

La consecuencia inicial del impacto de una tormenta tropical o un huracán es la formación de la marejada de tormenta, este fenómeno consiste en la elevación del nivel medio del mar en la zona de influencia del meteoro debido a la baja presión que el mismo genera. La marejada de tormenta puede representar, dependiendo de las condiciones de fondo del mar y del perfil de pendientes tanto del fondo marino como del perfil de la zona costera incrementos en el n.m.m. de hasta 4.5 m para nuestra latitud y oleajes que pueden superar los 8 metros de valle a cresta. De este modo la segunda carta de amenazas que se generó fue la correspondiente a las áreas que se verían más fuertemente afectadas con el impacto de uno de estos meteoros.



Desde luego, en un fenómeno de este tipo, son las áreas de menor altura y las más cercanas a la línea de costa las que se encuentran sometidas a una mayor probabilidad de ser afectadas por la marejada, de este modo las zonas con alturas cercanas a un metro sobre el n.m.m. y que se encuentran sobre la línea de costa son las que se encuentran más amenazadas, disminuyendo la amenaza hacia tierra adentro por el efecto amortiguador tanto del terreno como de la vegetación y de las mismas construcciones que se encuentran en la costa.

De igual modo, otro de los elementos que influye de manera determinante en la penetración de la marejada de tormenta en la costa es el perfil de la misma, en las zonas donde encontramos humedales y en los sitios en que el perfil de la costa es bajo y extendido, tendremos una mayor penetración de la marejada que en los sitios en que la vegetación es más alta, los cordones de dunas son más extensos y altos o en los que la costa se corta de manera abrupta como son las playas rocosas cercanas a la parte central del estado.



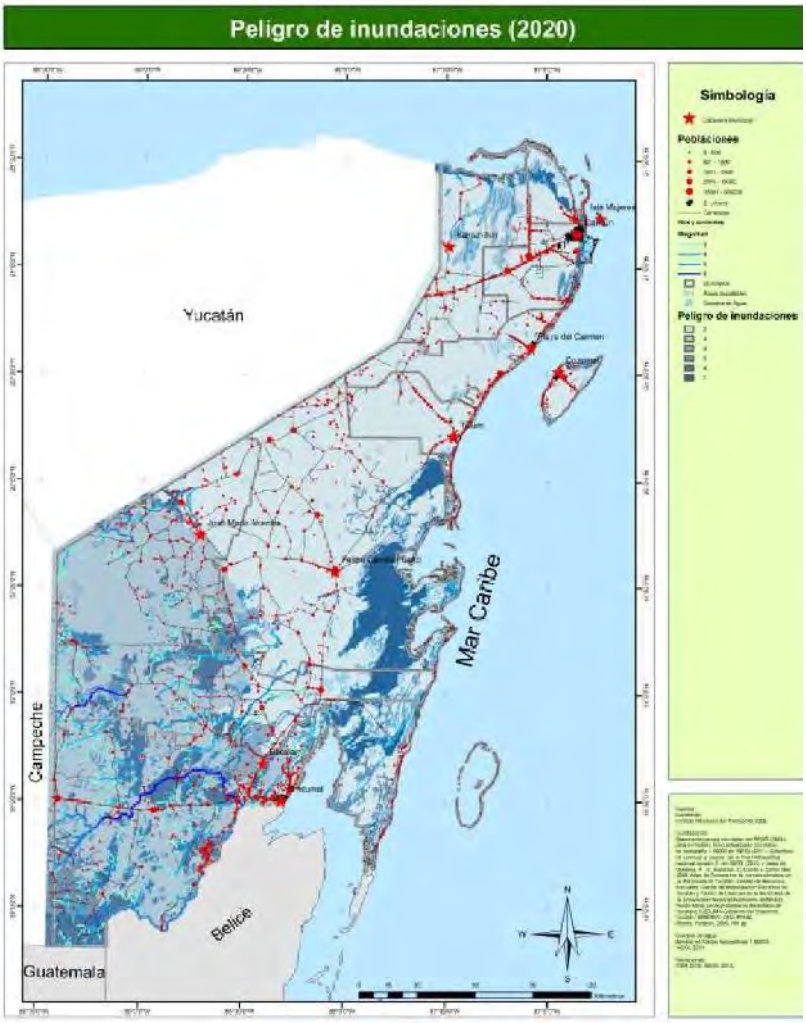
Inundaciones

En nuestro estado tenemos una muy abundante precipitación, independientemente de las precipitaciones torrenciales producidas por los huracanes, la temporada de lluvias en Quintana Roo

deposita en promedio de 1300 a 1600 milímetros de lámina de agua los cuales se concentran en unas pocas semanas del año esto genera una rápida saturación de los suelos, particularmente aquellos de textura fina como los Gleysoles provocando que el agua que no puede infiltrarse en el subsuelo entre una precipitación y otra se acumule en los valles y depresiones que caracterizan la región.

La existencia de estos valles asociados a las formaciones de lomeríos y las planicies mesiformes, genera la aparición de corrientes de agua temporales o semipermanentes, las cuales al arrastrar sedimentos finos tienden a hacer esos espacios aún más impermeables y con el tiempo dan origen a zonas de escorrentía en las cuales los escurrimientos se mueven en volúmenes considerables y con fuerza suficiente como para causar daños a las actividades del hombre.

La tercera es una carta de inundaciones en la cual se tomaron en cuenta para su elaboración el mapa de pendientes del estado, el modelo digital de elevaciones, la carta edafológica y los registros de precipitación promedio para cada una de las principales regiones del estado.

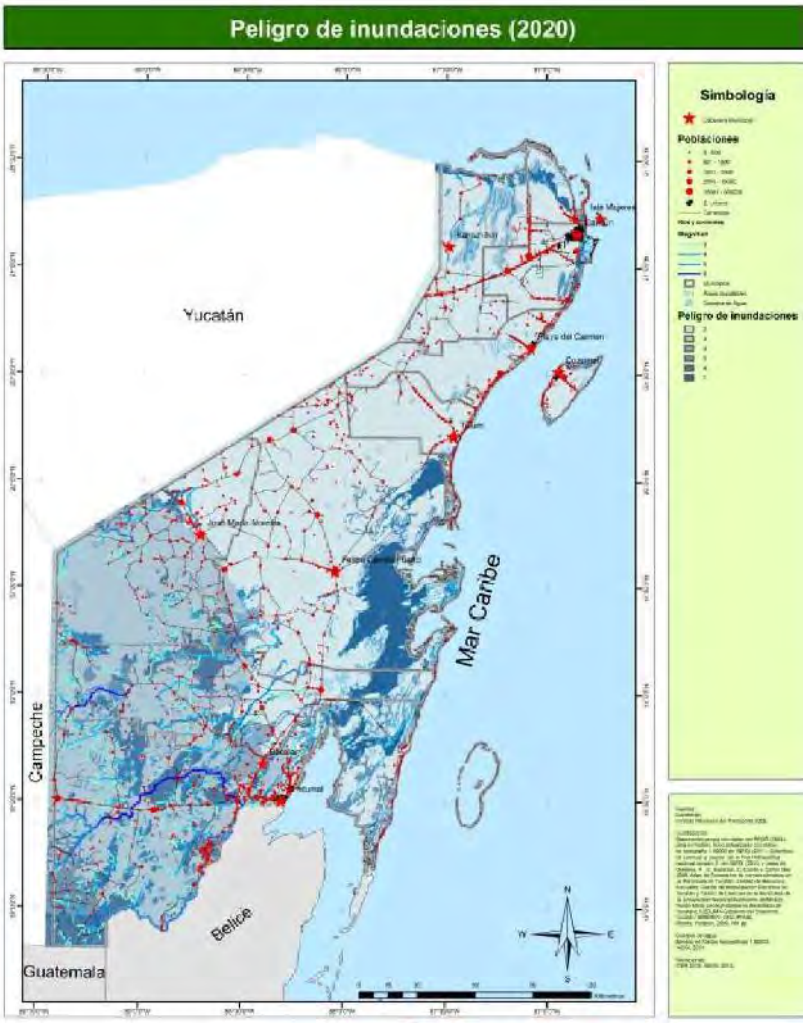


Como se puede ver en dicha carta, las zonas más susceptibles de sufrir inundaciones severas se encuentran situadas hacia la zona centro y suroeste del estado, donde la combinación de las formaciones cársticas y los procesos geomorfológicos consecuencia de la estructura tectónica subyacente generan un relieve más irregular.

Las zonas costeras en la región del norte y noreste son zonas que se encuentran en mejores condiciones para afrontar los fenómenos de inundaciones, particularmente aquellos derivados exclusivamente de las precipitaciones anuales en la región ya que la pendiente del terreno y la cercanía con el mar hacen de estas zonas espacios con rápido drenaje, de modo que las inundaciones que se llegan a presentar son de corta duración y raramente generan avenidas de consideración.

La zona con mayores riesgos en este sentido es la parte sur del estado, particularmente la porción occidental del municipio de Othón P. Blanco, en la cual confluyen todos los elementos que anteriormente citamos como condiciones necesarias para que se presentaran inundaciones. Particularmente es amenazante el caso en esta región ya que las dos carreteras principales que unen la capital del estado con las poblaciones vecinas en Yucatán y Campeche y el acceso hacia el centro de la república, se encuentran pasando por zonas donde las probabilidades de inundaciones ya por precipitaciones fuertes durante la temporada de lluvias, ya por precipitaciones excepcionales consecuencia de huracanes, son particularmente altas.

Estas zonas son importantes desde el punto de vista de la planeación porque nos delimitan espacios en los cuales las poblaciones son más vulnerables y se encuentran expuestas a mayores posibilidades de quedar aisladas.



Escenario a nivel Puerto Aventuras

Precipitación

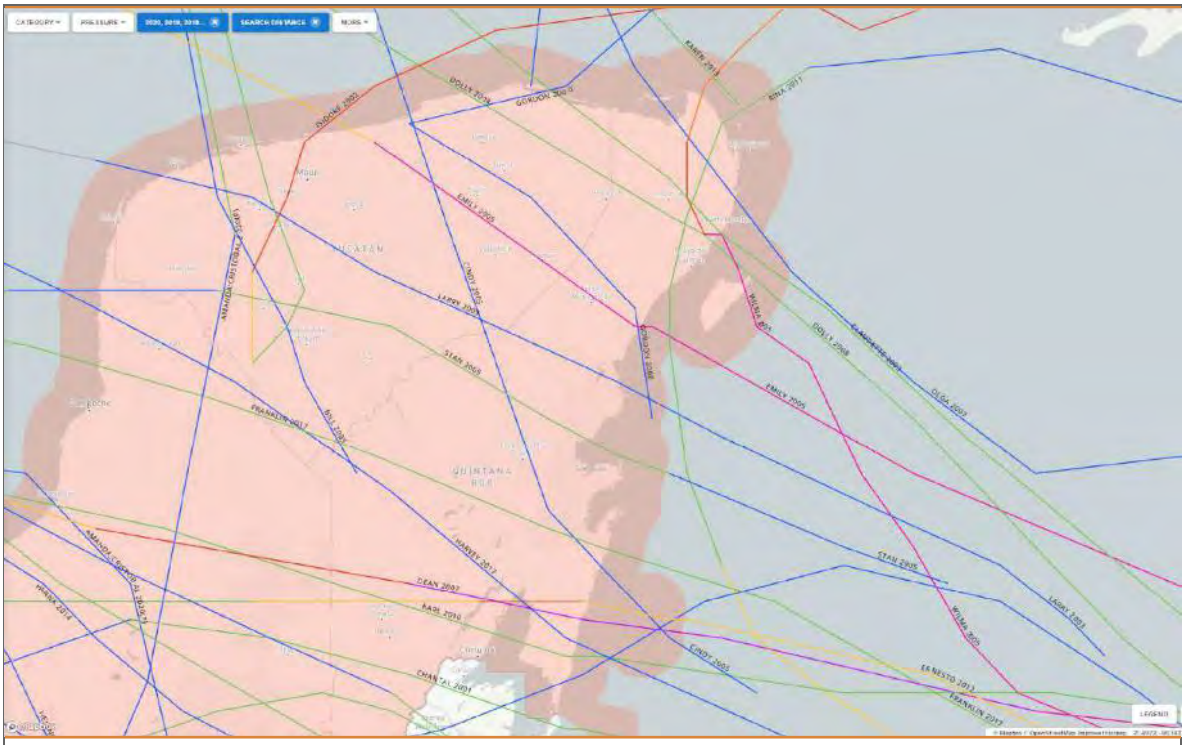
La precipitación media anual en el municipio de Solidaridad va de 1,300 a 1,500 mm; con precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual.

Históricamente la precipitación máxima en 24 horas se registra en el mes de octubre, y en la temporada de seca se registran meses sin precipitación o con precipitación muy escasa.

Intemperismos severos

Estos fenómenos atmosféricos se generan anualmente, entre los meses de junio a noviembre (temporada de huracanes) y arrastran consigo grandes volúmenes de humedad, misma que se precipita por medio de ráfagas y fuertes precipitaciones. La formación de estas perturbaciones atmosféricas sucede en una de las dos matrices registradas en la región. La primera se localiza en el Mar Caribe, frente a las costas de Venezuela y Trinidad, cuyos fenómenos se desplazan hacia el noroeste sobre el Mar Caribe, atravesando América Central y las Antillas Menores, dirigiéndose finalmente hacia el norte hasta las costas de Florida, Estados Unidos de Norteamérica, afectando a su paso las costas del estado de Quintana Roo. La segunda, comprende desde el frente de las Antillas Menores en el Caribe oriental hasta el océano Atlántico tropical, por el área de Cabo Verde frente a las costas del continente Africano.

Los fenómenos originados aquí tienen un rumbo general hacia el oeste, cruzando entre las Islas de la Antillas de sotavento y barlovento, para encausarse hacia la Península de Yucatán, y luego continuar al Golfo de México, afectando los estados de Veracruz y Tamaulipas en México, así como Texas y Florida en los Estados Unidos de Norteamérica. Estos fenómenos naturales pueden evolucionar hasta tres etapas (depresión tropical, tormenta tropical y huracán) de acuerdo a la velocidad del viento que logren alcanzar.



Trayectoria histórica de huracanes en el estado de Quintana Roo (2000-2019)[1]

Intemperismos no severos

Al inicio del otoño, comienzan a desplazarse desde los EE. UU., masas de aire frías y secas las cuales ingresan a territorio nacional por la región noroeste, norte, noreste, Golfo de México y Mar Caribe. Conforme avanza el otoño y al aproximarse el invierno estas masas de aire se fortalecen y atraviesan el territorio nacional hacia el sureste, logrando alcanzar la Península de Yucatán.

[1] https://coast.noaa.gov/hurricanes/#map=4.84/23.88/-102.55&search

Los Frentes Fríos son masas de aire polar que resultan durante el otoño y el invierno, provocando el descenso de la temperatura, precipitaciones intensas y fuertes vientos que en ocasiones alcanzan velocidades de hasta 90 kilómetros por hora. Su intensidad es capaz de provocar cambios en la fisiografía de la playa, así como derribar árboles tierra adentro, los frentes fríos que ingresan a territorio mexicano se asocian a un sistema de alta presión, mismo que puede ocasionar vientos fuertes de componente norte conocidos como "Norte" en el litoral del Golfo de México, Mar Caribe, Istmo y Golfo de Tehuantepec; en tanto que para la región noroccidental del territorio nacional (Costa Occidental de la Península de Baja California, Golfo de California y Sonora), se le conoce como "Viento Fuerte". Además, estos sistemas ocasionan descensos de temperatura, lluvias importantes, viento fuerte y oleaje elevado.

La temporada promedio en que se presentan los Frentes Fríos en México es de septiembre a mayo del siguiente año y a diferencia de los Ciclones Tropicales, a los Frentes Fríos se les asigna un número; esta numeración está a cargo de la Coordinación del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), ya que es el ente oficial de la meteorología en México ante la Organización Meteorológica Mundial (OMM)[2].

Temperatura y precipitación media anual

La temperatura media anual en la microcuenca del proyecto es de 26°C, la temperatura máxima promedio es de 33°C y se presenta en los meses de abril a agosto, en tanto que la temperatura mínima promedio es de 17°C durante el mes de enero.

La precipitación media es alrededor de 1,500 mm anuales, las lluvias se presentan durante todo el año, siendo más abundantes en los meses de junio a octubre.

2. Meteoroligia.semar.gob.mx/resumenff.pdf.

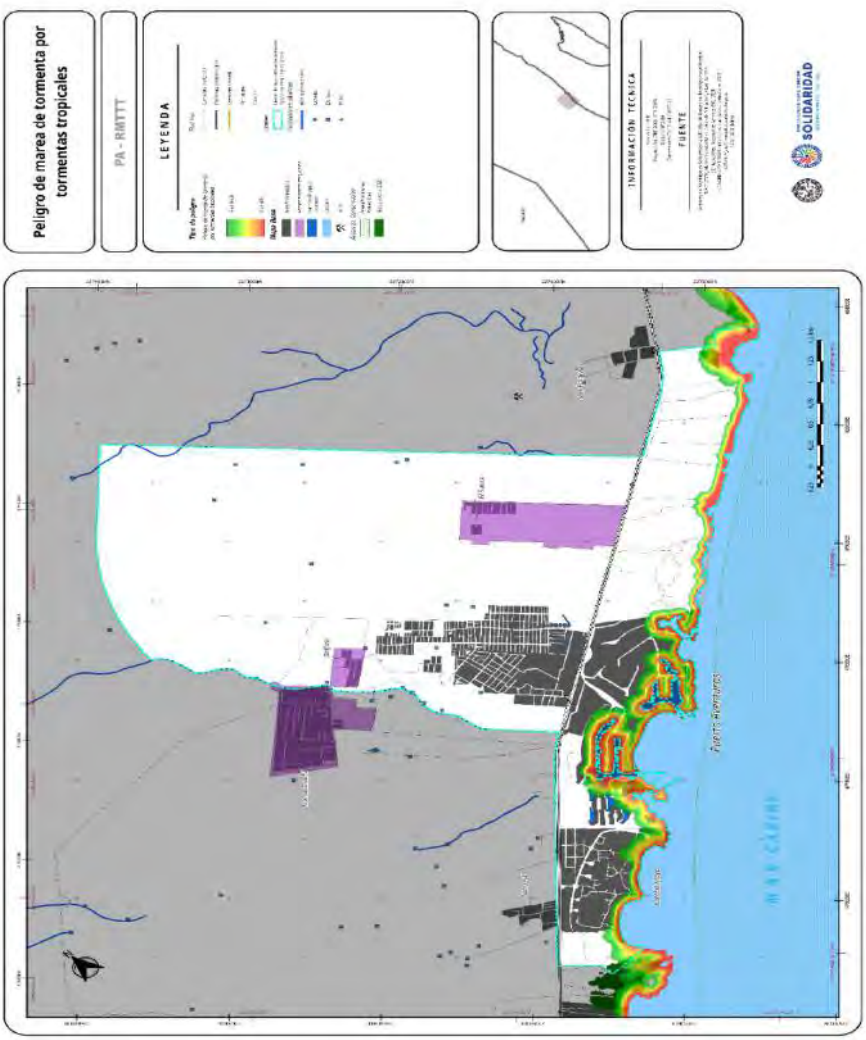
Análisis de riesgo y vulnerabilidad por tormentas tropicales y huracanes

La localización del municipio de Solidaridad implica una elevada exposición a riesgos de origen hidrometeorológico en comparación con otras ciudades del país o incluso de Quintana Roo. No obstante, se considera que la isla de Cozumel representa protección para algunos asentamientos de la zona de la Riviera Maya. Esta protección incluye el segmento que va de Xcaret hasta El Dorado, e incluye a la ciudad de Puerto Aventuras. Aunque la mayor parte de la costa a partir de Punta Venado y hacia el sur de Solidaridad es vulnerable a marejadas, ciertas zonas como Puerto Aventuras pueden ser menos frecuentes debido al resguardo natural que les otorga la isla de Cozumel.

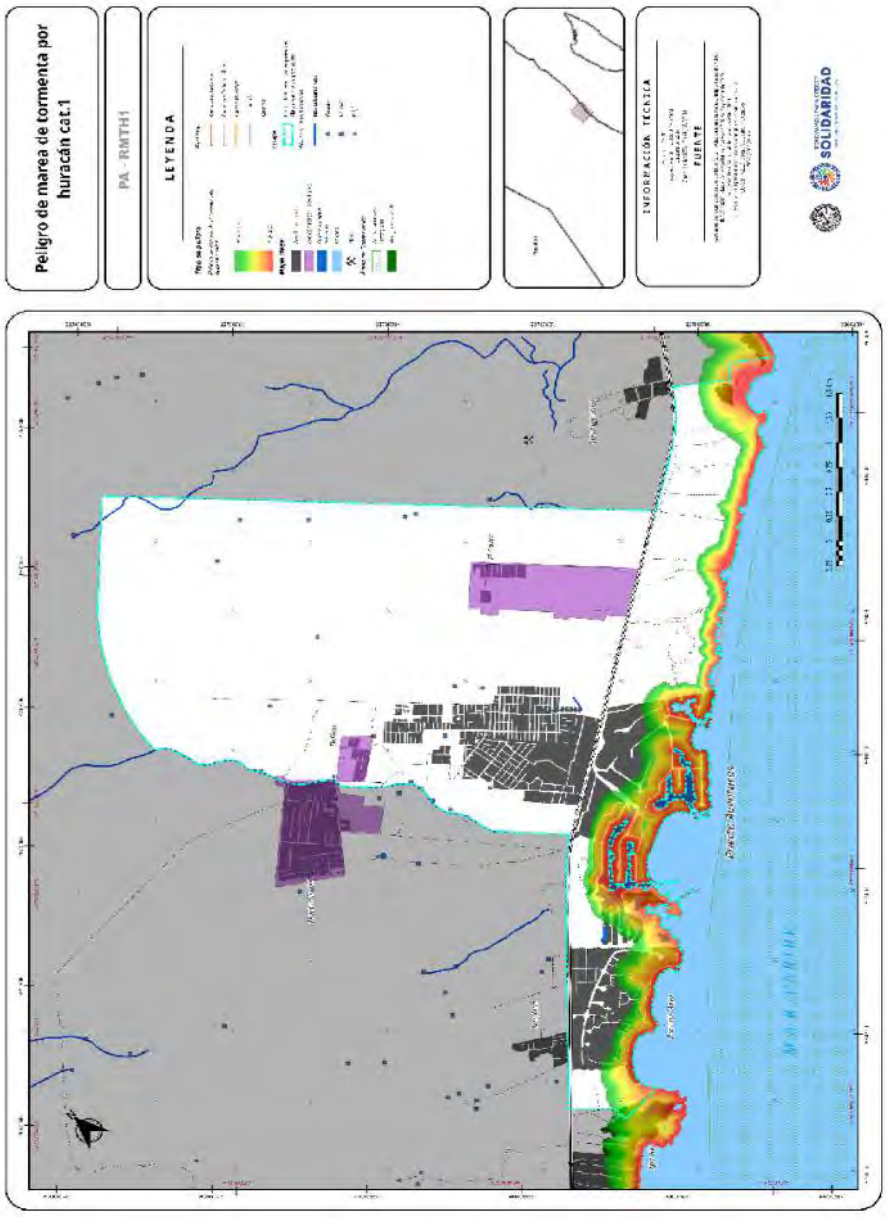
Al considerarse uno de los fenómenos naturales que pueden afectar en mayor grado la población, las viviendas, la infraestructura y las actividades productivas de Puerto Aventuras, uno de los objetivos del análisis de peligros consiste en determinar el peor escenario posible, considerando afectaciones.

Categoría	Presión central (mb)	Vientos (km/h)	Marea	Características
Perturbación tropical	1008.1 a 1010			Ligera circulación de vientos
Depresión tropical	1004.1 a 1008	<62		Localmente destructivo
Tormenta tropical	985.1 a 1004	62.1 a 118	1.1	Tiene efectos destructivos
Huracán categoría 1	980.1 a 985	118.1 a 154	1.5	Altamente destructivo
Huracán categoría 2	965.1 a 980	154.1 a 178	2.0 a 2.5	Altamente destructivo
Huracán categoría 3	945.1 a 965	178.1 a 210	2.5 a 4.0	Extremadamente destructivo

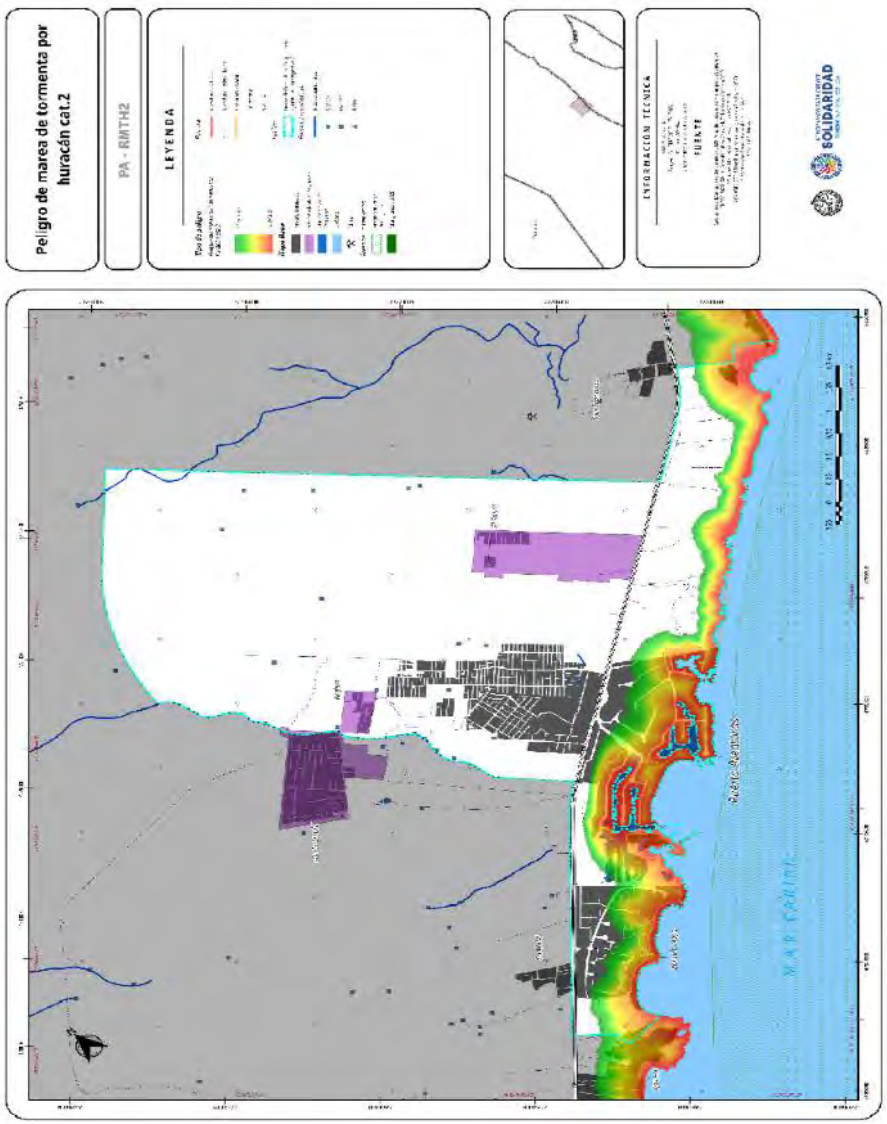
Huracán categoría 4	920.1 a 945	210.1 a 250	4.0 a 5.5	Extremadamente destructivo
Huracán categoría 5	<920	>250	>5.5	El más destructivo



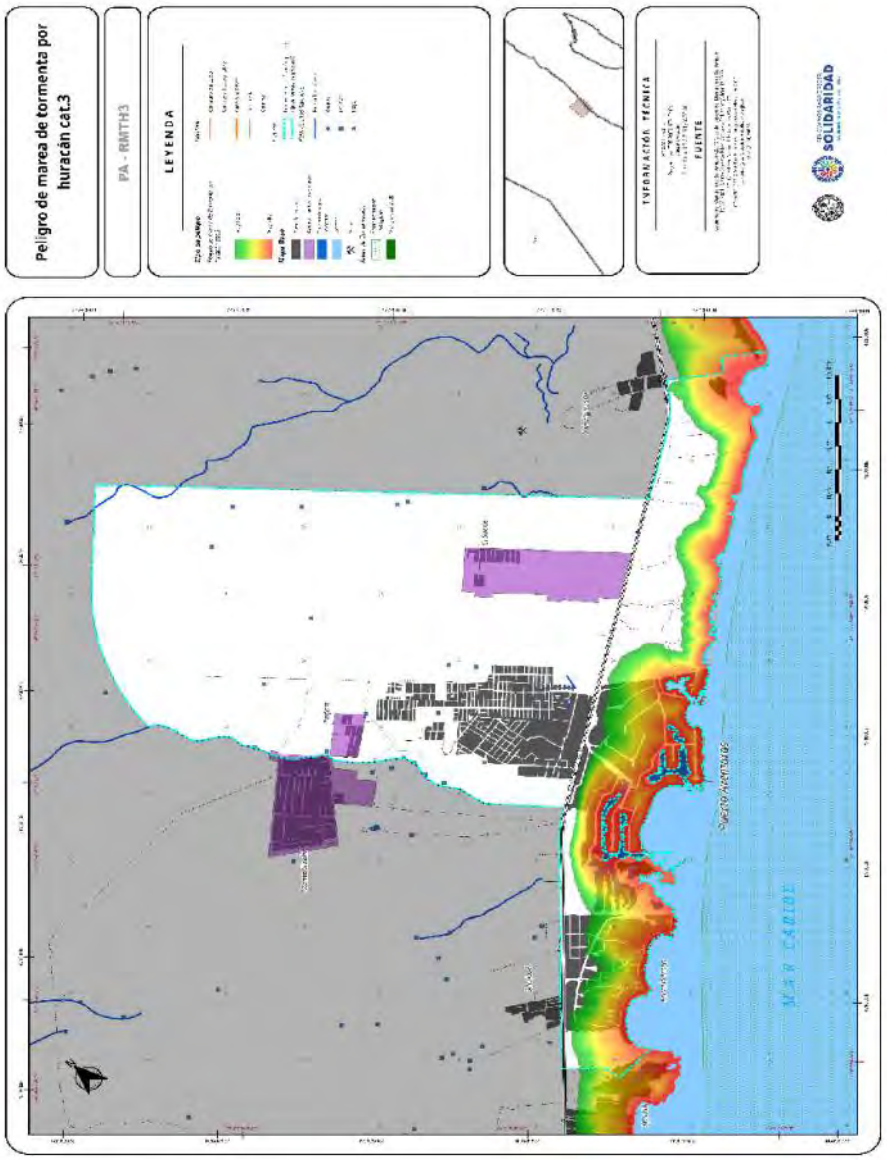
Peligro de marea de tormenta por tormentas tropicales



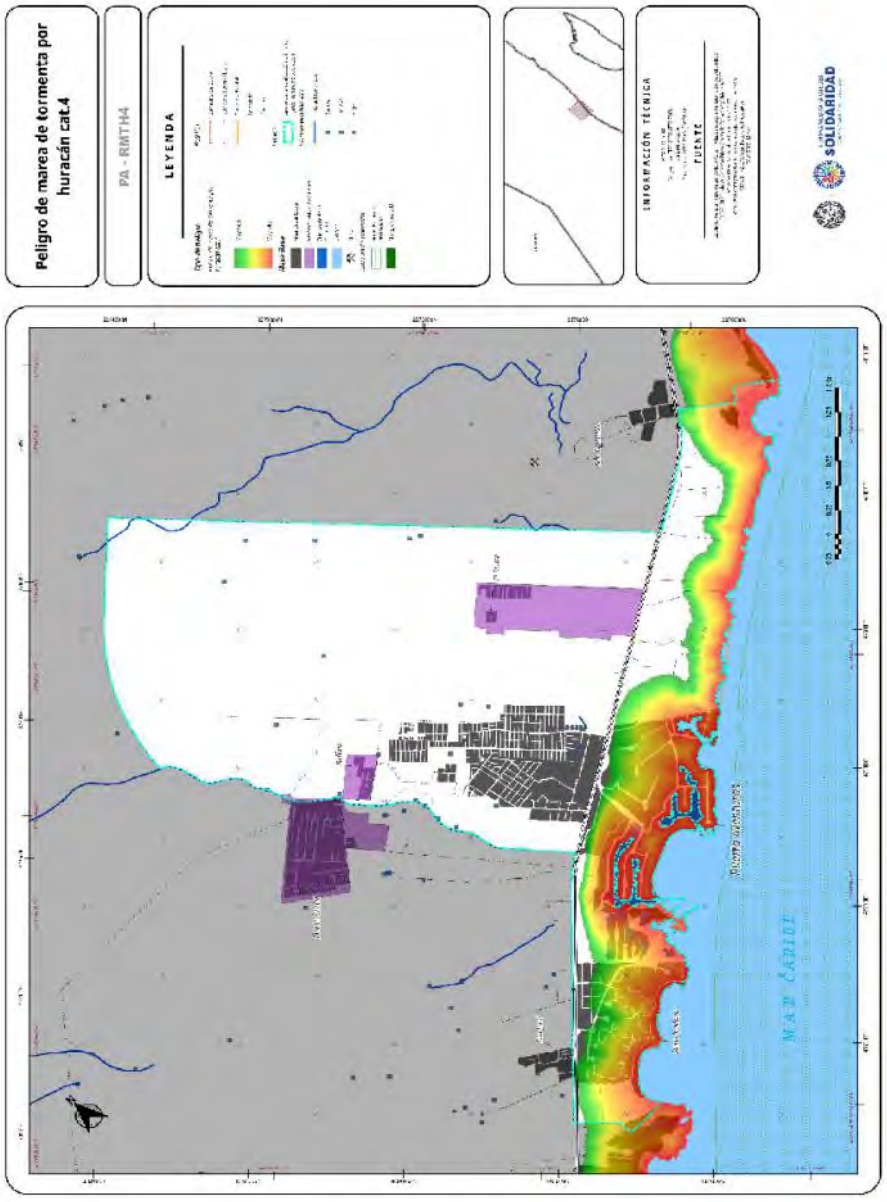
Huracán categoría 1



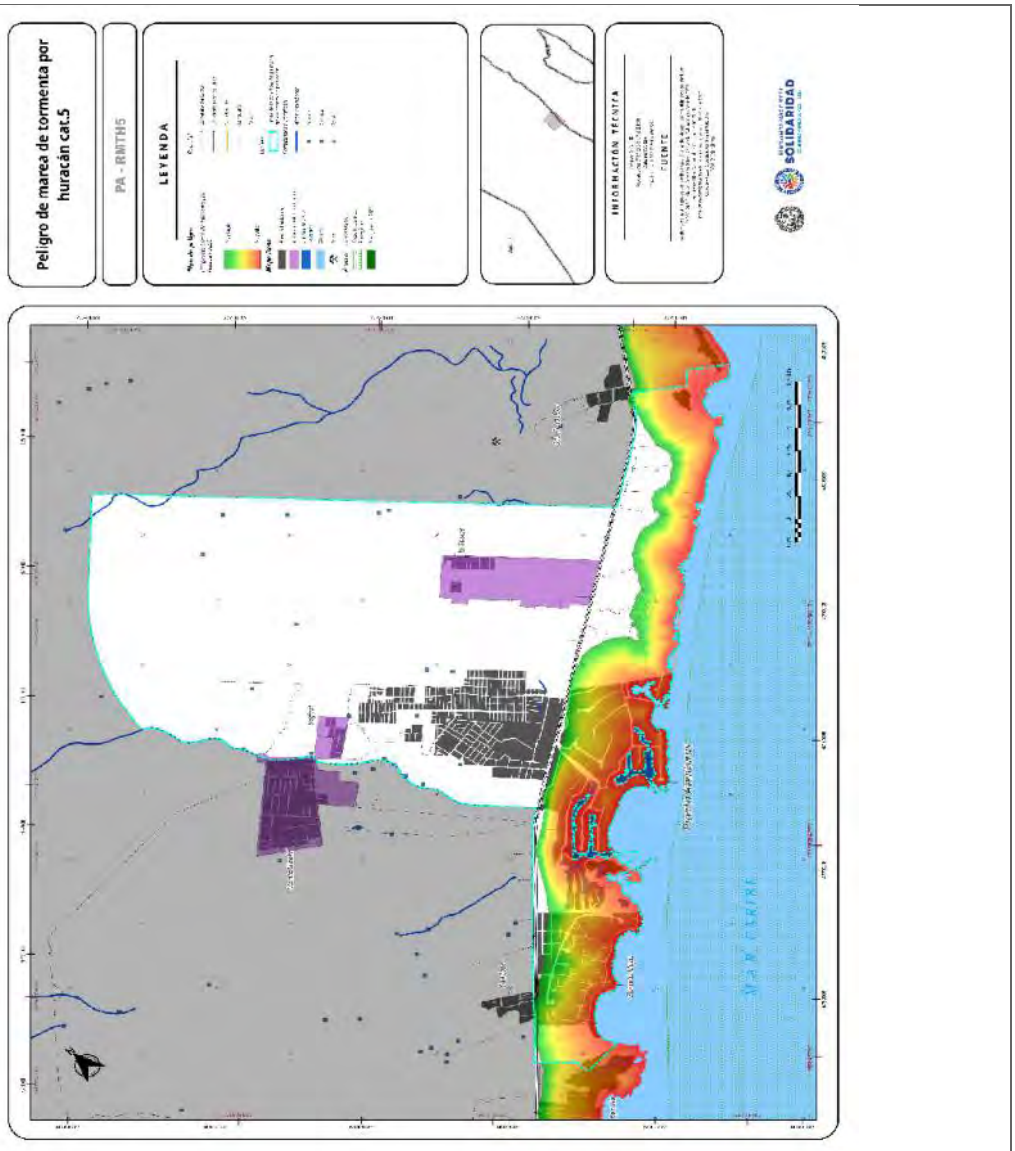
Huracán categoría 2



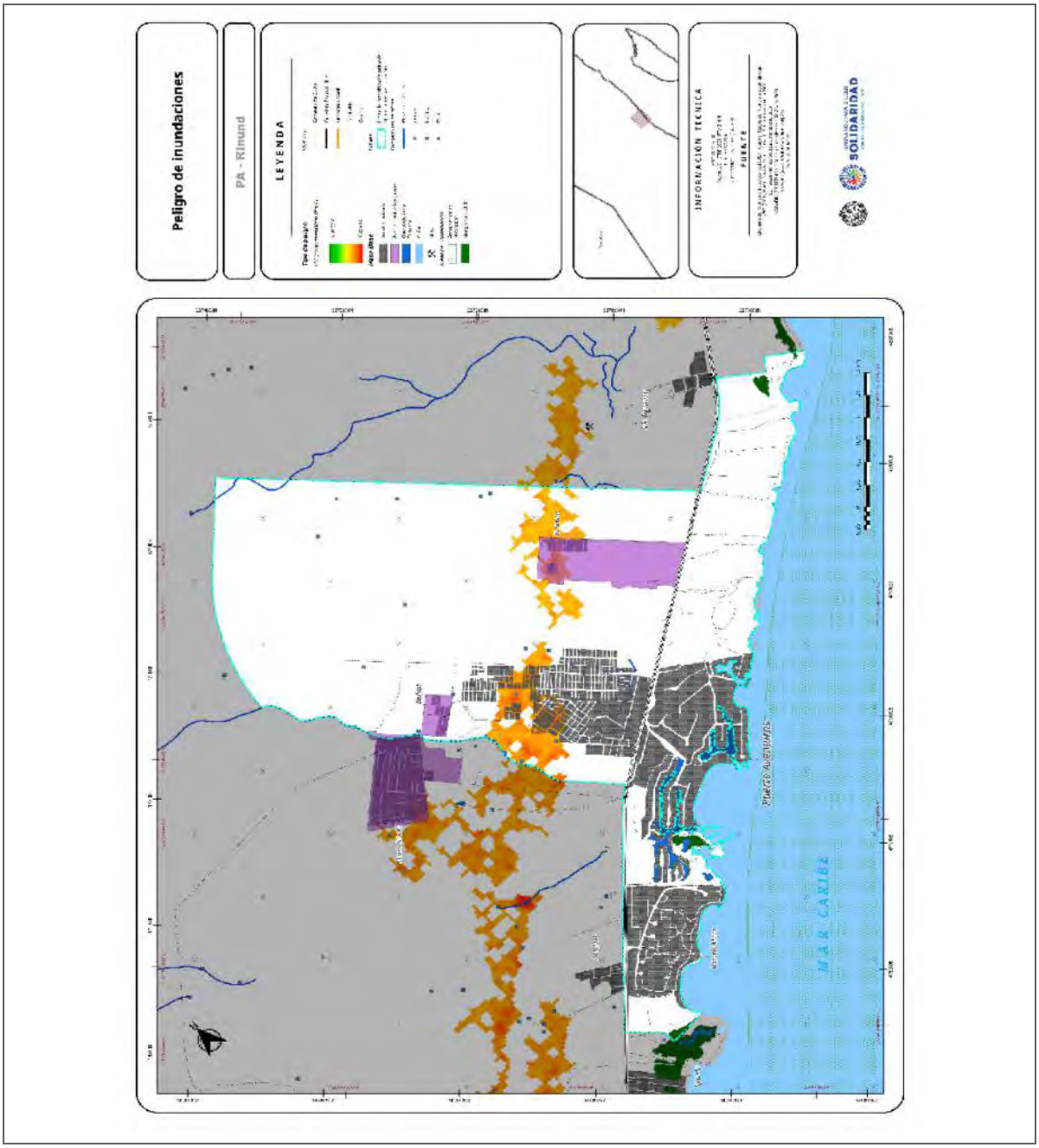
Huracán categoría 3



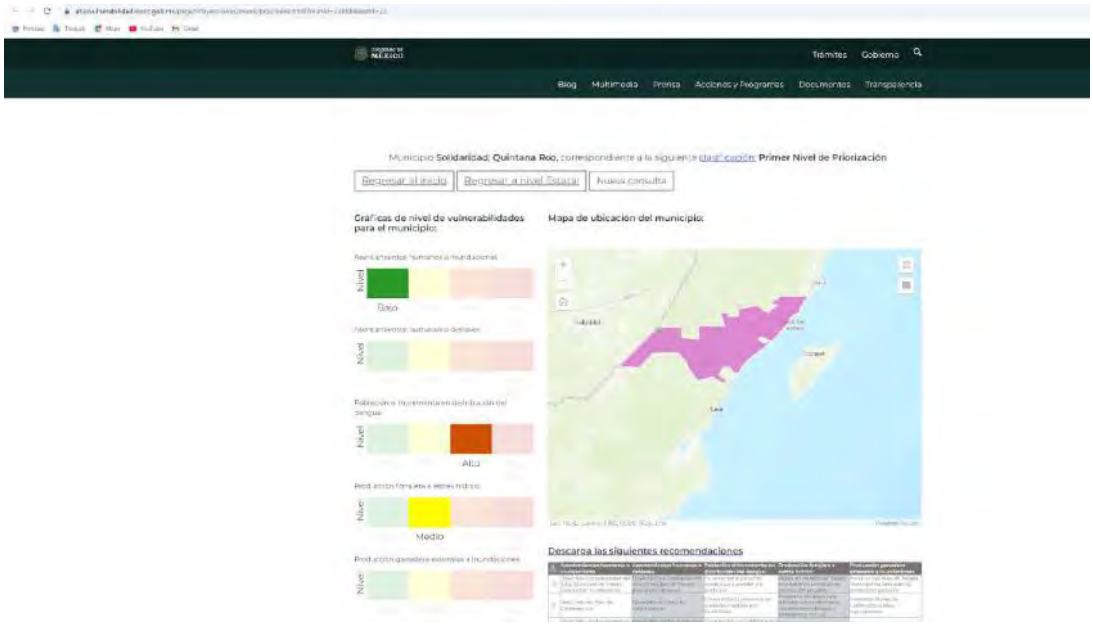
Huracán categoría 4



Huracán categoría 5


Peligro de inundaciones
PA - Rimund
LEYENDA
INFORMACION TECNICA
FUENTE
SOLIDARIDAD
Palace Aventuras
MAR CARIBE

Peligro de inundaciones



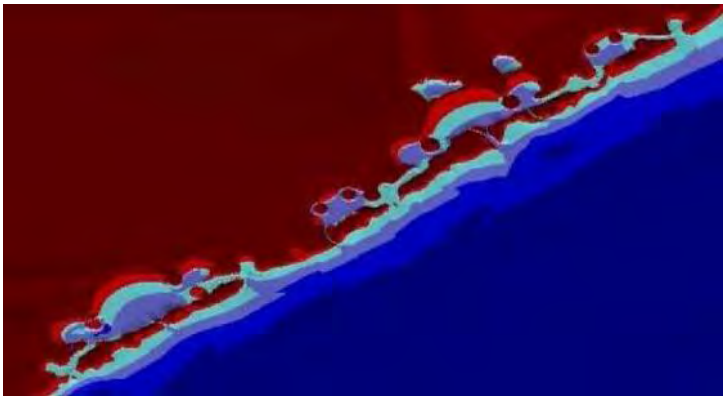
https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/Proyecciones/municipios/index.html?munId=23008&entId=23

Cabe mencionar que en la remodelación autorizada del proyecto "Rehabilitación de las Caletas, Remodelación y Regularización de la Operación del Hotel Aventura Palace" con número de oficio 04/SGA/1190/13 se autorizó la construcción de un drenaje pluvial para evitar cualquier tipo de inundación en la zona del proyecto tomando en cuenta los diferentes escenarios de lluvia, por lo cual, esto ya fue evaluado y aprobado por la misma Delegación.

Drenaje pluvial

En la remodelación de las caletas se construirá un sistema de drenajes pluviales que colecten el agua de lluvia de las terrazas superiores hacia las caletas para evitar que circulen sobre la arena, ya que esto arrastraría la arena hacia las caletas y erosionaría la parte seca de la playa, lo que requeriría mucho trabajo de mantenimiento para reacomodar la arena nuevamente.

Con estas obras se espera rehabilitar esta zona, logrando que el agua marina tenga mayor movimiento e intercambio en las caletas y bahías, donde su recambio no supera las 24 horas, y se conforman playas más agradables, para el disfrute de adultos y niños.



Diseño final con las aberturas y las playas nuevas. (El código de colores indica las partes seas de ero a 1 m en color rojo, más altas de 1 m en color café y las áreas inundadas en azules claro, rey y oscuro conforme aumenta la profundidad).

Conclusiones

A pesar de que Quintana Roo es una zona altamente vulnerable a fenómenos climáticos como tormentas tropicales y huracanes que son generadores de oleaje y mareas de tormenta que pueden afectar a los ecosistemas costeros el proyecto no corre el riesgo de estar en una zona de inundación tal y como pudimos observar en los mapas anteriores.

Tal como se mencionó anteriormente el estudio se realizó ante diversos escenarios de lluvia y como se ha podido demostrar la zona del proyecto no es propensa a inundaciones, debido a que las zonas costeras en la región del norte y noreste son zonas que se encuentran en mejores condiciones para afrontar los fenómenos de inundaciones, particularmente aquellos derivados

exclusivamente de las precipitaciones anuales en la región ya que la pendiente del terreno y la cercanía con el mar hacen de estas zonas espacios con rápido drenaje.
Además, el proyecto cuenta con un drenaje pluvial para evitar cualquier tipo de inundación en la zona del proyecto.

Con la información antes vertida, esto se asegura que, por el desplante de las obras del proyecto, no pondrá en riesgo:

- El mantenimiento de la hidrología superficial y subsuperficial del predio y la región,
- La seguridad de la infraestructura planteada.

Estudio Hidrológico e Hidrológico

Ahora bien, con el fin de dar cumplimiento al criterio citado, se realizó el Estudio Hidrológico e Hidrológico, en el cual se realiza un análisis superficial y subterráneos donde se encuentran las obras del predio, para poder dar cumplimiento a lo establecido en el presente criterio.

Para ello se realizó un análisis donde se sustenta los niveles de inundación y caudales de precipitación ante los diversos escenarios de lluvia donde se asegure el mantenimiento de la hidrología superficial y subsuperficial del predio y la región. De esta manera se consideró principalmente las características de las unidades geológicas predominantes en la región que controlan el flujo subterráneo en la zona, así como se determinó la hidroestratigrafía local, zonas de recarga y descarga.

La finalidad de este estudio es representar de manera sintética los resultados que reflejan las zonas inundables para diferentes periodos de retorno, del tal manera que se da cumplimiento a lo establecido en el presente criterio.

Por lo tanto, en el estudio que se anexa en la presente MIA-P se llegaron a las siguientes conclusiones:

A partir de exploración geofísica (métodos eléctricos), una modelación numérica de flujo subterráneo, así como un análisis de precipitación para identificar zonas de inundación.

Para el caso de la exploración geofísica se identificó el siguiente comportamiento hidroestratigráfico:

Zona no saturada o vados: espesor estimado de 2 m con resistividades de 113 a 204 ohm*m.
Zona saturada: espesor entre 4 y 6 m aproximadamente con resistividades entre 13 y 49 ohm*m.
Agua salada: con espesor indefinido y resistividades entre 2.5 y 9 ohm*m.

Se integró esta información para desarrollar un modelo conceptual hidrogeológico, mismo que se utilizó para realizar una serie de simulaciones numéricas utilizando el modelo de flujo GFLOW. El resultado indicó que, bajo el escenario propuesto, no se identificó alguna alteración al flujo por el efecto de la cimentación de la obra civil tierra adentro hasta la zona de caletas (hacia la línea de costa).

Referente al análisis hidrológico, se obtuvo información de precipitación de la estación 23027 Victoria a 24 horas, siendo esta la que tiene influencia en la zona de estudio por la cercanía y sobre todo porque cuenta con un registro de datos continuos de más de 25 años, con los cuales se realizó un análisis estadístico a diferentes periodos de retorno con un factor de maximización de lluvias del 13% en lluvias verdaderas.

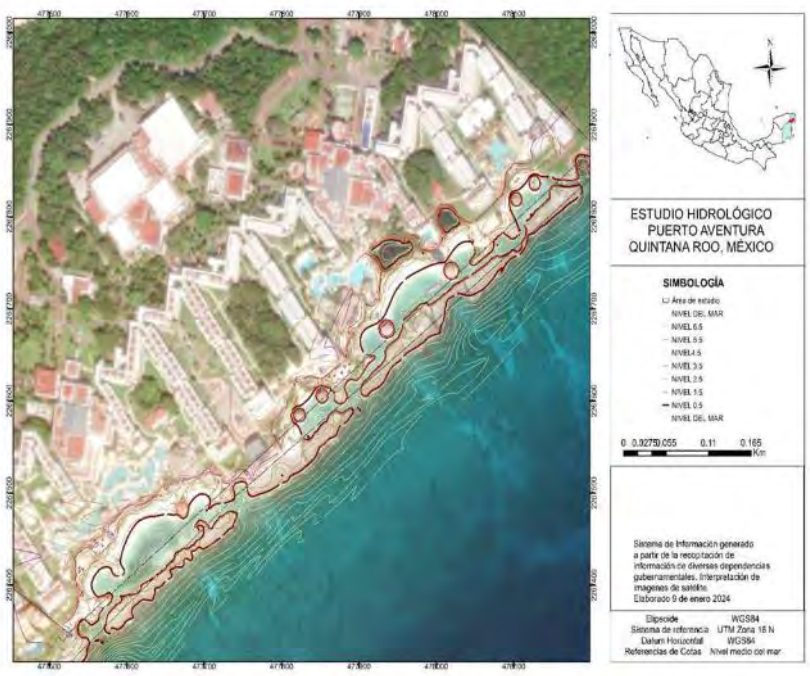
Para el cálculo de las curvas de intensidad-duración-periodo se contemplaron pruebas de homogeneidad e independencia y también se consideró el cociente lluvia/duración (R), obtenido

de Baeza R.C. (2007), para la estimación general de factores de conectividad para el cálculo de las relaciones intensidad-duración-periodo de retorno, como se observa en la Tabla 8 (Intensidad de precipitaciones esperadas a diferentes periodos de retorno y con diferente frecuencia).

Para obtener el área de influencia se consultó la información del INEGI y otras fuentes para identificar un cuerpo superficial, concluyendo que el área de estudio no cuenta con un cauce dentro ni cerca al predio, por el relieve regular de la zona, por lo que no se tiene una cuenca propiamente definida, por tal motivo, se tomó como área de captación la superficie del área de interés.

De acuerdo con el levantamiento topográfico proporcionado por el Cliente y apoyándose con la topografía del INEGI, se puede determinar que con el desnivel del 8.5 m que se tiene desde la carretera hasta la línea de costa y con los valores de intensidad de lluvia obtenidos a diferentes periodos de retorno en la siguiente tabla , se concluye que hay no efectos por inundación hasta la cota 0.5 m.s.n.m., quedando la parte de las caletas por encima de esta cota. En el siguiente plano se presenta el límite de las caletas y la curva de nivel a 0.5 m.s.n.m.

Tr (años)	Precipitación (mm)	I (mm/hr)	I (m/hr)
2	88	67	0.067
5	115	87	0.087
10	138	105	0.105
20	179	136	0.136
50	287	218	0.218
100	366	278	0.278
200	442	335	0.335
500	538	409	0.409



Con lo anterior, se presenta el sustento técnico en el que se considera los niveles de inundación y caudales de precipitación ante los diversos escenarios de lluvia, y tal como se mencionan en el estudio anexo se asegura que el proyecto mantenga la hidrología superficial, y sub-superficial del predio y la región, así como la seguridad de la estructura planteada de las obras del proyecto, por lo que se cuenta con el sustente técnico necesario para dar cumplimiento al criterio ecológico CE-107.

CE-108	Se deberá garantizar el funcionamiento hidrodinámico de los canales interiores. Su diseño constructivo y operación se deberá fundamentar en estudios especializados, los que se presentarán de manera conjunta	Las obras no incluyen actividades de construcción de los canales.

	con el estudio de impacto ambiental respectivo.	
CE-109	Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios para abastecer al proyecto únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto.	No se requiere de instalación de plantas de premezclado, dosificadores o similares.

III.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

El 24 de noviembre de 2012, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte Regional del propio programa. El objetivo de ese instrumento de política ambiental es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las regiones costeras y marinas del país.

El POEMyRGMyMC consideró en su modelo la división del ASO en 203 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) clasificadas en marinas, terrestres y Áreas Naturales Protegidas (ANP). Cada UGA cuenta con una ficha que incluye su toponimia, ubicación y características, así como los criterios y acciones aplicables a cada una.

De manera general el Área Sujeta a Ordenamiento (ASO) que se encuentra regulada mediante este instrumento, considera para su estudio la regionalización de esta misma en dos componentes: el área marina, y el área regional, las cuales se definen a continuación:

Área Marina, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe. También incluye 26 Áreas Naturales Protegidas, de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina.

Área Regional, abarca una región ubicada en 142 municipios con influencia costera, de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En esta área se incluyen 3 Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales únicamente son aplicables los decretos y los programas de manejo correspondientes.

Respecto a las consideraciones tomadas para el diseño o modelaje del Programa de Ordenamiento Ecológico en mención, se tomaron como base los siguientes puntos:

1. Lineamientos ecológicos

Los componen 27 enunciados que reflejan el estado deseable de la UGA, con los cuales se pretende atender las tendencias ambientales identificadas durante la etapa de diagnóstico y pronósticos descritos en el Programa.

2. Estrategias ecológicas

Se tratan de 26 enunciados que integran los objetivos específicos, las acciones, proyecto, programas y responsables orientados al logro de los lineamientos aplicables.

3. Acciones y criterios

Son las asignadas a cada una de las UGA como se menciona en párrafos anteriores y tienen por objeto hacer efectivo el cumplimiento de las estrategias ecológicas, por lo que se les consideran los elementos más finos y directos, mediante los cuales se podrá inducir y lograr el estado deseable de cada UGA.

De esta manera, tales acciones y criterios son clasificados por el referido instrumento en dos clases:

- Acciones y criterios generales (G)

Son los aplicables a todas las UGA del ASO y que de manera general consisten en la implementación de actividades orientada a la regulación de las actividades productivas de la zona para un uso eficiente y sustentable de los recursos naturales, así como la colaboración intersectorial para el cuidado del medio ambiente.

- Acciones y criterios específicos (A)

Son los asignados a cada UGA de acuerdo con sus diferentes características, así como en respuesta a las estrategias ecológicas planteadas en un principio.

Los artículos del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, establecen:

Artículo Primero. - Se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, que corresponde a las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo.

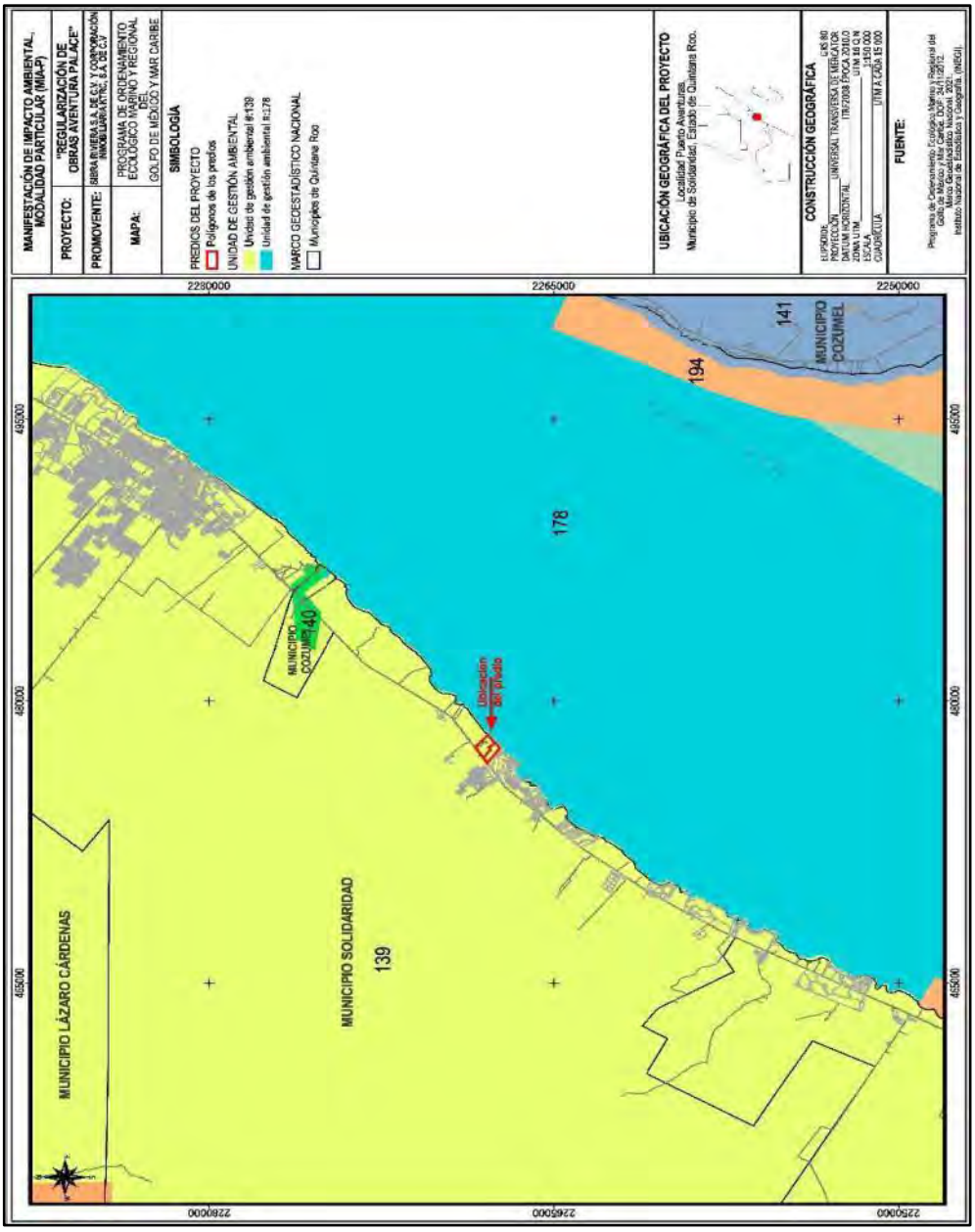
Artículo Segundo. - Se da a conocer la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo, para que surta los efectos legales a que haya lugar.

Artículo Tercero.- Conforme a los términos del "Convenio Marco de Coordinación para la instrumentación de un proceso de planeación conjunto para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe", los Gobiernos de los Estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán expedirán, mediante sus órganos de difusión oficial, la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

El área del proyecto se encuentra ubicada en la Unidad de Gestión Ambiental número 139 denominada Solidaridad y que corresponde al área regional terrestre; asimismo, el proyecto por ubicarse en la zona federal le corresponde la Unidad de Gestión Ambiental número 178 tal como puede observarse en el mapa de la página siguiente.

Como puede advertirse, la UGA 139 corresponde a una Unidad de tipo **regional**. Por tanto, De acuerdo con el artículo Segundo del Acuerdo de expedición, esta solamente fue dada a conocer y no se encuentra Decretada, ya que conforme señala el artículo Tercero, tal situación ocurrirá cuando, en este caso, el Gobierno del Estado de Quintana Roo publique a través de su órgano oficial de difusión, la ficha de las UGA correspondientes.

La ficha de la UGA 139 y el mapa de ubicación del proyecto en este instrumento se presenta a continuación:

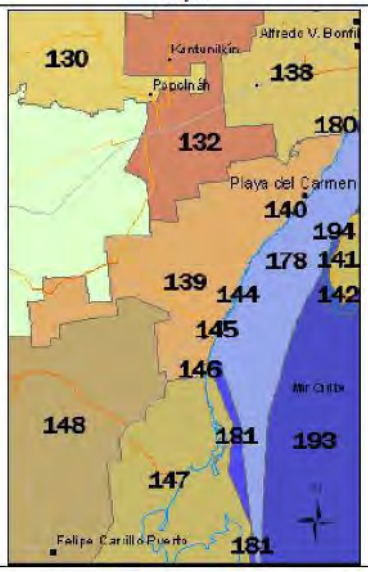

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
PROYECTO: "REGULARIZACIÓN DE OBRAS AVENTURA PALACE"
PROMOVENTE: SIBRA RIVIERA S.A. DE C.V. Y CORPORACIÓN INMOBILIARIA KTRC, S.A. DE C.V.
MAPA: PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE
SIMBOLOGÍA
PREDIOS DEL PROYECTO
Polígonos de los predios
UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL
Unidad de gestión ambiental #:139
Unidad de gestión ambiental #:178
MARCO GEODESTADÍSTICO NACIONAL
Municipios de Quintana Roo
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO
Localidad Puerto Aventuras.
Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo.
CONSTRUCCIÓN GEOGRÁFICA
ELIPSOIDE: GRS 80
PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL: ITRF2008 EPOCA 2010.0
ZONA U.T.M.: UTM 16 Q.N.
ESCALA: 1:10,000
CUADRÍCULA: U.T.M. CADA 1Ş 000
FUENTE:
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. DOF: 24/11/2012
Marco Geoestadístico Nacional 2020. Versión 6.2
Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (INEGI).
2280000
2265000
2250000
495000
480000
465000
141
194
178
MUNICIPIO COZUMEL
MUNICIPIO COZUMEL
140
Ubicación del predio
MUNICIPIO SOLIDARIDAD
139
MUNICIPIO LÁZARO CÁRDENAS

Plano 10. Ubicación de las obras que se pretenden regularizar, dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Unidad de Gestión Ambiental #:139

Tipo de UGA	Regional
Nombre:	Solidaridad
Municipio:	Solidaridad
Estado:	Quintana Roo
Población:	135,237 Habitantes
Superficie:	327,229.174 Ha.
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe
Islas:	
Puerto Turístico	Presente
Puerto Comercial	Presente
Puerto Pesquero	
Nota:	

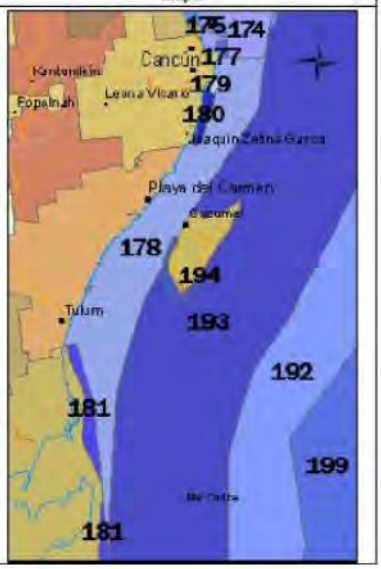
Mapa



Sin embargo, la UGA 178, si se encuentra decretada por lo que se presenta la ficha de la UGA y la vinculación con las acciones aplicables.

Unidad de Gestión Ambiental #:178

Tipo de UGA	Marina	Mapa
Nombre:	Zona Marina de Competencia Federal	
Municipio:		
Estado:		
Población:	0 Habitantes	
Superficie:	311,046.005 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata (ZCI)Mar Caribe	
Islas:	Presentes: Aplicar criterios para Islas	
Puerto Turistico		
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero		
Nota:	En la unidad existe una zonificación marina a mayor detalle entre la línea de alta marea a la isóbata de 50 m, a lo largo del litoral, desde Punta Maroma (20°45'3.42"N y 86°56'55.85"W) hasta Punta John (20°31'32.35"N y 87°10'24.45"W), donde aplican algunos criterios para la zona costera inmediata (ZCI) al municipio de Solidaridad, Quintana Roo.	



A esta UGA se le aplican las Acciones Generales descritas en el anexo 4 además de las siguientes Acciones Específicas:

Acciones Específicas							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	NA	A-027	NA	A-053	NA	A-079	NA
A-002	NA	A-028	NA	A-054	NA	A-080	NA
A-003	NA	A-029	**APLICA**	A-055	NA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	NA	A-056	NA	A-082	NA
A-005	NA	A-031	NA	A-057	NA	A-083	NA
A-006	NA	A-032	NA	A-058	NA	A-084	NA
A-007	**APLICA**	A-033	**APLICA**	A-059	NA	A-085	NA
A-008	NA	A-034	**APLICA**	A-060	NA	A-086	NA
A-009	NA	A-035	NA	A-061	NA	A-087	NA
A-010	NA	A-036	NA	A-062	NA	A-088	NA
A-011	NA	A-037	NA	A-063	NA	A-089	NA
A-012	NA	A-038	NA	A-064	NA	A-090	NA
A-013	**APLICA**	A-039	NA	A-065	NA	A-091	NA
A-014	NA	A-040	**APLICA**	A-066	NA	A-092	NA
A-015	NA	A-041	**APLICA**	A-067	NA	A-093	NA
A-016	**APLICA**	A-042	**APLICA**	A-068	NA	A-094	NA
A-017	NA	A-043	NA	A-069	NA	A-095	NA
A-018	**APLICA**	A-044	**APLICA**	A-070	NA	A-096	NA
A-019	NA	A-045	**APLICA**	A-071	**APLICA**	A-097	NA
A-020	NA	A-046	**APLICA**	A-072	NA	A-098	NA
A-021	NA	A-047	**APLICA**	A-073	**APLICA**	A-099	NA
A-022	**APLICA**	A-048	**APLICA**	A-074	**APLICA**	A-100	NA
A-023	NA	A-049	NA	A-075	NA		
A-024	NA	A-050	NA	A-076	NA		
A-025	**APLICA**	A-051	NA	A-077	NA		
A-026	NA	A-052	NA	A-078	NA		

NA = NO APLICA

A continuación, se presenta la vinculación con las acciones generales y específicas.

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	Debido a que el proyecto se trata de regularización de obras, se propone que para la instalación del jacuzzi se cuente con un sistema ahorrador de agua automatizado, además de promover el mantenimiento preventivo para que el jacuzzi funcione de la mejor manera posible.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable	No se cuenta con vegetación en el sitio donde se ubican las obras, que permitan apoyar la instalación de bancos de germoplasma.

G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero	Se aplicará un programa de mantenimiento de los equipos requeridos en la terminación de acabados y operación de las obras, para hacerlos más eficientes y reducir las posibles emisiones. Se utilizarán materiales sostenibles y locales para disminuir la emisión de gases de efecto invernadero, además que para las obras que se pretenden regularizar se tratará de aprovechar al máximo la iluminación natural y el sombreado. Además de que por las noches se utilizará luminaria de ahorro energético y automática para utilizar la menor cantidad de energía posible. Se llevará a cabo la separación de basura y se limitará al máximo el uso de plástico. Se emplearán tecnologías de ahorro de energía como alumbrado de alta eficiencia y el uso de energías renovables.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	No se requiere de uso de organismos genéticamente modificados.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	Las obras ya se encuentran construidas y su ubicación yace sobre un sitio que fue aprovechado previamente.

G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	Se dará mantenimiento preventivo a las obras y se instrumentaran mecanismos que reduzcan las posibles emisiones en la zona costera. No se pretende la construcción de obras, sino únicamente la etapa operativa de las previamente construidas y sancionadas por la Autoridad competente. Asimismo, las obras que se pretenden operar, únicamente se realizarán los acabados, sin que se pretenda extraer arena, ni realizar dragados, ni realizar rellenos, ni realizar excavaciones; la finalidad es darle el acabado final que justamente evitará la erosión de los materiales que puedan dirigirse al área marina. Hasta el momento, las obras que no se finalizaron en sus acabados finales, se han protegido con riego diario, en temporadas donde el viento lo requiere se han colocado mallas antidispersantes para evitar que partículas llegan a la zona marina. Como se ha detallado en los dos puntos anteriores, con el paso del tiempo en 10 años la línea de costa y la profundidad de esta no ha cambiado, en la zona de las caletas no se observa que existan zonas estancadas o azolvadas, por lo que la presencia de las obras hasta el momento no ha ocasionado un efecto sinérgico en el ambiente. Además, se implementará un programa de vigilancia y para poder cumplir los objetivos se contratará para la obras los servicios de un

		Supervisor Ambiental (SA) que posea los conocimientos adecuados para llevar a buen término el presente programa. Las tareas fundamentales del SA consistirán en: • Conocer el Manifiesto de Impacto Ambiental y el resto de las condiciones ambientales señaladas en la autorización. • Asistencia a la reunión de replanteo y realización de una visita semanal a las obras. • Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales relacionadas con el proyecto, por impactos no contemplados o que no hayan sido lo suficientemente estudiados. • Supervisar, controlar los materiales, condiciones de ejecución, almacenamiento y unidades de obra relacionadas con el acabado formal de las superficies de aprovechamiento. • Coordinar la aplicación de medidas correctoras. • Vigilar que el proyecto se acote correctamente al desplante propuesto, fuera del cual no deberán ejecutarse actuaciones de ningún tipo. • Evaluar y aprobar la referida acotación, así como la sistemática y el plan de obra o instalación de la planta. • Al final de la vigilancia se realizará un Informe Técnico que recogerá los sucesos acaecidos durante el desarrollo de las obras, los problemas planteados y las correspondientes soluciones aplicadas, así como el control de la aplicación de las medidas correctoras.

		Además, se contará con la elaboración de reportes que contengan los diferentes eventos del proceso y asimismo se considera la colocación de mallas antidispersantes para evitar que las partículas llegan a la zona marina durante la realización de los acabados de las obras, con lo que se da cumplimiento al presente criterio.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental	No es un proyecto de parque industrial.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	No se requiere de introducir especies exóticas. Se anexan los siguientes programas: Programa de Arborización y Ajardinado, Programa de Restauración, Programa de restauración de vegetación de duna costera. De los programas anteriores se advierte que se utilizaran las siguientes especies: Mangle botoncillo (Conocarpus erectus), Plantas rastreras: *Ipomea pes-caprae, Sesuvium portulacastrum, Herbáceas: Ageratum littorale, Erythalis fruticosa y Arbustos: Scaveola plumieri, Tournefotia gnapholades, Coccoloba uvifera, Thrinax radiata y Coccothrinax readii.* Por lo que se da cumplimiento a este criterio ya que no se pretende introducir especies potencialmente invasoras.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos	No existen ríos en la zona, que colinden con las obras.

G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos	No existen ríos en la zona, que colinden con las obras. No es un proyecto de parque industrial.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables	El proyecto se encuentra al Este de la Zona de duna costera, en donde no existe vegetación natural, desde hace más de 24 años.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos	No existen ríos o zonas inundables en la zona donde se ubica el proyecto.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas	Las obras son de apoyo para actividades productivas no extractivas.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas	Las obras son de apoyo para actividades productivas no extractivas.

G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	Se implementará un programa de arborización y ajardinado, un programa integral de conservación de manglar y un programa de restauración de duna costera. De los programas anteriores se considera la implementación de las siguientes especies: Mangle botoncillo para el programa de conservación de manglar. • Plantas rastreras: *Ipomea pes-caprae, Sesuvium portulacastrum*, • Herbáceas: *Ageratum littorale, Erythalis fruticosa* y • Arbustos: *Scaevola plumieri, Tournefortia gnaphalodes, Coccoloba uvifera y Palmas Thrinax radiata, Coccothrinax readii*;
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	Se mantiene la conectividad a través de los andadores y rampas que comunican las diversas áreas del proyecto.

G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia. Aunque se tratará de promover el uso de combustibles de no origen fósil como biodiesel para la herramienta o maquinaria que se pudiera usar a futuro para el mantenimiento de las instalaciones.
G028	Promover el uso de energías renovables	Se utilizará lampará solares de led para exteriores, con esto se promueve el uso de energías renovables.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia. Sin embargo, se vigilará que, en las acciones de mantenimiento, los equipo sean usados eficientemente. Para ello se promoverá que los equipos instalados sean de alta eficiencia y que tenga modo ahorrador de energía. Para exterior se promoverá el uso de luminaria solar, esto con el fin de promover el uso de energía solar, y disminuir el consumo de la energía eléctrica. Se pretende monitorizar el uso de energía esto con el fin de entender cómo se consume la energía, que equipos son eficientes y cuales son necesarios cambiar. Se pretende realizar mantenimiento preventivo a los equipos cada 6 meses para que se mantengan en óptimas condiciones.

G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	Se fomentará el uso de equipos más eficientes para ello se promoverá el uso de focos leds de consumo bajo, se promoverá el uso de luminaria solar para exteriores, se aprovechará al máximo la luz solar, se promoverá el uso de sensores para el apagado y prendido de los focos y además se realizarán los mantenimientos preventivos y correctivos en la maquinaria a utilizar.
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agroecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.

	condiciones del suelo, climáticas y del terreno	
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.

	productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras	
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	Se cuenta con un comité interno de protección civil.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Se cuenta con un Plan de manejo de residuos.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	Las obras no incluyen el reuso de aguas residuales tratadas. La disposición de las aguas residuales se realiza conforme a lo

		establecido en la autorización de la Planta de tratamiento.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No se requiere de cambio de uso de suelo en terrenos forestales o preferentemente forestales.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	El plan de manejo de residuos con que se cuenta se elaboró conforme a lo establecido por la legislación en la materia aplicable.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.

	Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	Tal como se mencionó en el Oficio Num: 04/SGA/1150/2023 se solicitó la opinión de la **Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)** y dicha instancia menciona lo siguiente: "El proyecto se ubica fuera del Polígono de la Reserva de la Biosfera del Caribe Mexicano, y que se encuentra en la denominada zona de influencia de dicha Área Natural Protegida a una distancia de 165 metros al oeste del polígono del ANP. De lo anterior se advierte que el proyecto no es sujeto a la aplicación del Decreto y Programa de Manejo, toda vez que el polígono se ubica fuera del Área Natural Protegida"
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	Las obras se ubicaron en sitios previamente ocupados por otras obras.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino	La construcción del muelle se realizó de la siguiente manera: La etapa de preparación del sitio inició con las actividades previas que consisten en el balizado topográfico de los puntos de anclaje de los pilotes que sostendrán al muelle, posteriormente se procedió a la instalación de la malla geotextil, seguido del rescate y reubicación de la fauna marina que quedó confinada dentro de la zona de trabajo delimitada. La malla tiene una estructura no tejida con fibras de polipropileno que forman un arreglo estable, y retienen siempre su posición relativa. Es inerte a la degradación biológica y con estabilidad dimensional, resistente a los ácidos y álcalis encontrados de manera natural.

		La malla tuvo pesos muertos en el fondo y boyas en superficie para mantenerla lo más tensa posible y evitar fugas de sedimento por arriba o debajo de la misma, Incluye: sistema de flotación, materiales, mano de obra, señalización, herramienta, equipo. La colocación de la malla se realizó lo más próximo al área de operación, a una distancia aproximada de 1 metro. La colocación de la malla se realizó lo más próximo al área de operación, a una distancia aproximada de 1 metro. Una vez protegida la zona de trabajo en el agua se procede a iniciar con la excavación de las cepas para el hincado de los pilotes que soportarán la estructura del muelle de madera, retirando la arena del lecho marino. La excavación se realizó mediante el uso de aire a presión con manguera de 6 a 8 pulgadas. Para realizar el retiro de la arena se habilitó con malla geotextil una estructura tipo "corral" formada por cuatro paredes para cada pilote, desde el fondo del mar hasta 2.00 m arriba de la superficie, sujetada por andamios y anclas. En este sitio se almacenó la arena y se impidió que se dispersen los sedimentos. Una vez concluidos los trabajos en el fondo marino se procedió a regresar la arena al lugar de donde fue previamente extraída. Por lo anterior se puede afirmar que la dispersión de sedimentos por las actividades de hincado de los pilotes para la instalación del muelle fue un impacto puntual y poco significativo puesto que no comprometió la existencia, estructura y función del ecosistema aledaño al proyecto. La ficha técnica descriptiva de las características particulares de la malla

geotextil es la que se presenta a continuación:



TC Mirafi — Ficha Técnica

Mirafi 180 N

PROPIEDADES MECANICAS	METODO DE PRUEBA	UNIDAD	VALORES MINIMOS PROMEDIO POR ROLLO MD	CD
Resistencia Tensión Grab	ASTM D 4632	kN (kgf)	0.9 (93)	0.9 (93)
Elongación a la Tensión Grab	ASTM D 4632	%	50	50
Resistencia al Desgarre	ASTM D 4533	kN (kgf)	0.36 (36)	0.36 (36)
Resistencia a explosión Mullen	ASTM D 3786	kPa (kgf/cm²)	2760 (28)	
Resistencia al punzonamiento	ASTM D 4833	kN (kgf)	0.36 (36)	
Flujo	ASTM D 4491	l/min/m² (gal/min/ft²)	3800 (93)	
Permitividad	ASTM D 4491	seg⁻¹	1.5	
Permeabilidad	ASTM D 4491	cm/s	0.22	
Apertura Aparente (AOS)	ASTM D 4751	mm (malla US)	0.180 (80)	
Resistencia a rayos ultravioleta UV	ASTM D 4355	% de resistencia valores	70	

PROPIEDADES FISICAS	METODO	UNIDAD	VALORES TIPICOS
Masa/Unidad de Area	ASTM D 5261	g/m²	340
Dimensiones del rollo	—	m	4.5 x 110.0
Area de rollo	—	m²	495
Peso aproximado del rollo	—	kg	170

Nota: TC Mirafi garantiza que estos productos están libres de defectos de manufactura o de fabricación al momento de un embarque al cliente y que cumplen con las especificaciones que se publican. Para cualquier aclaración, favor de contactar a Fibertex Mexicana. De

Rescate de fauna marina

Se contrataron buzos especializados para llevar a cabo el rescate y reubicación de la fauna marina, posterior a la instalación de la malla geotextil.

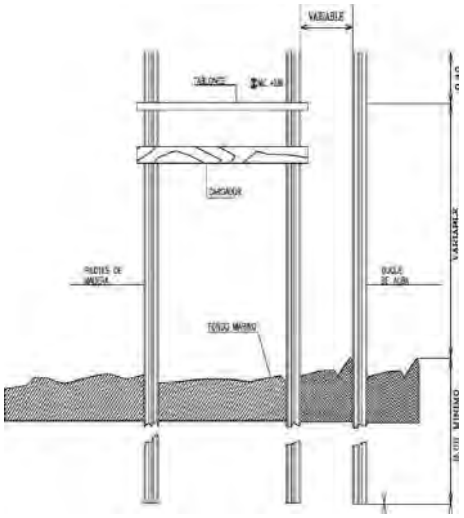
Toda la fauna que quedó confinada dentro del perímetro delimitado por la malla geotextil fue rescatado y reubicado fuera de las áreas de trabajo. Esta actividad se realizó mediante inmersiones periódicas, con el objeto de retirar del área todos aquellos individuos de fauna marina de lento desplazamiento que pudieron estar presentes al momento de iniciar los trabajos proyectados; y posteriormente fueron reubicados en las zonas adyacentes.

Durante la etapa de construcción del proyecto el mayor riesgo fue por la generación de sedimentos, el cual tiene como medida de mitigación la colocación de una malla geotextil. Este impacto se dio de

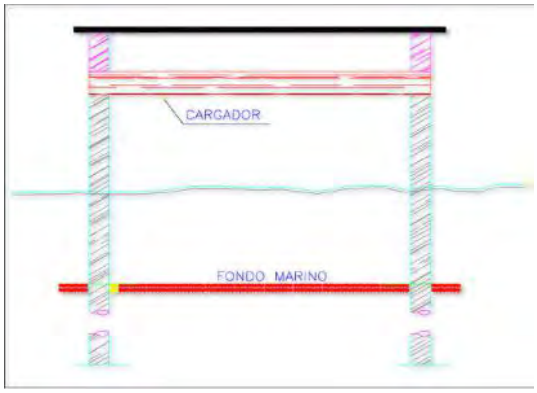
manera temporal, ya que los sedimentos se depositaron unas pocas horas después de terminadas las maniobras para colocación de los pilotes.

Hincado de pilotes:

Los pilotes fueron sembrados en el fondo marino hasta encontrar terreno firme, los pilotes serán de madera dura de la región de 8" (20 cm) de diámetro como mínimo. El hincado fue por medio de aire a presión hasta formar una oquedad de aproximadamente 20 cm de diámetro en la arena la cual servirá para deslizar los postes en el fondo marino.

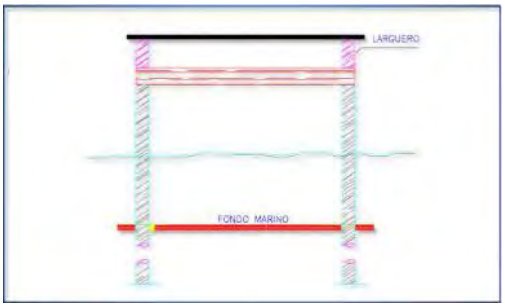


Una vez hincados los pilotes de cimentación, se colocaron vigas de madera y vigas metálicas de refuerzo para dar rigidez al área a desplatar y que constituyeron la losa de cimentación. Los muros se construyeron con Durock y columnas metálicas para poder recibir de nueva cuenta una losa de cero como la primera losa; continuando igual con

		muros de Durock, columnas y vigas metálicas hasta llegar a la losa aligerada de panel aligerado, dando acabados en piso con epóxico, madera en duela y acabados tipo concreto pulido. Colocación de cargadores Una vez instalados los pilotes, se procederá a la colocación de la estructura de carga, mediante la colocación de vigas cargadoras "madrinas" de 2" X 20 cm y el largo según proyecto , reforzadas con vigas de acero en donde lleva segundo nivel. Las vigas cargadoras serán colocadas a lo ancho de la plataforma de cada complejo en la "muesca" hecha especialmente para ello en cada pilote, después se procederá a perforar con un barreno la viga y el pilote para después unirlos firmemente con un perno de acero inoxidable de 13 mm por el largo necesario.  Se utilizaron pernos con cuerda para tuerca unión en un extremo y cabeza de tuerca en el otro, teniendo el cuidado de poner una rondana de acero inoxidable en cada extremo.

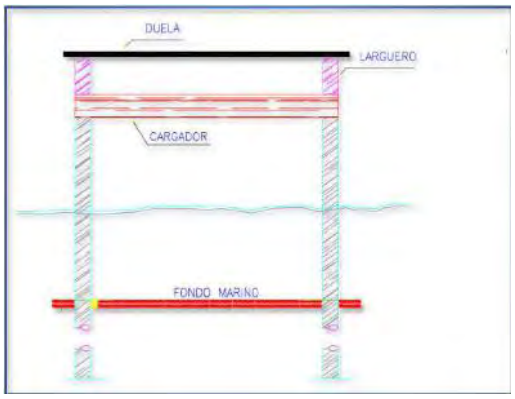
Instalación de largueros

Se continuo con la colocación de rastreles o largueros de 2" x 10 cm x la longitud que demande el proyecto, a todo lo largo de las plataformas en sus dos ejes. Los largueros se colocaron encima de las "madrinas" o cargadores y en una muesca previamente hecha en el pilote o columna. El procedimiento de unión se realizó conforme a lo descrito en la fase anterior.



Instalación de la duela

Para la construcción de la duela para los pisos, se procedió a la colocación de los tablones de madera de 2" de espesor x 8" de ancho y una longitud dependiendo del proyecto. Estos tablones fueron colocados horizontalmente sobre los largueros y después serán sujetados con tornillos de acero inoxidable de 6.4 mm por 10 cm de largo.



Materiales requeridos:

- Pilotes diversas medidas de largo
- Cargadores
- Largueros
- Tablones de madera
- Pernos galvanizados
- Clavos galvanizados reforzados
- Malla geotextil
- Durock
- Vigas de acero

"(…) El proceso de construcción de las obras sancionadas incluyó, previo a su desarrollo de la instalación de equipos de control de emisiones a la atmosfera, como las mallas anti dispersantes, cuyo proceso se detalla a continuación:

Colocación de mallas. Se colocaron dos juegos de cortinas de control de sedimentos: Las mallas impermeables plastificadas en las bocas para evitar que los sedimentos generados por el dragado y demolición salgan al mar, así como las partículas generadas por la manipulación del material

		pétreo del que se conformaron las obras. Las mallas, se extendieron bien desde la superficie hasta el fondo en cada una de las 4 bocas de cada caleta, en el fondo se amarraron a un sistema de lastres que se mantenían en esa orilla de la malla pegada al mismo. En la superficie se mantenían con flotadores a todo lo largo del área de trabajo. Se utilizaron mallas antiturbidez comerciales, que tenían las siguientes características: • Resistente al oleaje y corriente. • Impermeable. • Contaba con flotadores y lastre en el 100 % de su extensión. • Puntos de fijación para anclas y cabos, no se tuvieron indicios de perforación para pasar cabos u otros elementos. • Durabilidad y resistencia a rayos UV. También se instaló una cortina de agua adentro, sobre los canales, la cual se colocó usando el mismo procedimiento que la anterior, esta estaba fabricada en geotextil permeable tipo Pavitex 350 tejido, con lastre inferior y flotadores superiores, las conexiones y perímetro estaban reforzados con triple material para evitar que se desgarre con la fricción con la roca. Retiro de mallas antidispersión. Antes de retirar las mallas se verifico que el agua en las caletas estuviera limpia y de aspecto similar al del agua exterior. Con las medidas antes señaladas se garantizó que los procesos y materiales ocupados minimizaran su impacto al ambiente. Se propone realizar las mismas operaciones en los sitios donde se realizarán acabados para el termino de algunas obras. En relación con la vegetación acuática esta se identifica a través de recorridos en la zona de

		las caletas donde se obtuvieron las siguientes especies: • *Caulerpa sertularoides* • *Acetabularia calyculus* • *Alimeda opuntia* • *Dictyota ciliolata* • *Galaxaura sp* • *Valonia macrophysa* Cabe mencionar que solo 806.982 m^2 de obras inciden en el área marina del proyecto. Por lo que se minimizó las afectaciones en el medio marino. Aunque cabe mencionar que la zona en donde se encuentra el proyecto ya se encuentra impactada y modificada por el desarrollo del proyecto de las caletas, estos impactos ya fueron evaluados por la autoridad, por lo cual ya se cuenta con una autorización.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.

G065	La realización de obras y actividades en Areas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.

Acciones especificas

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
A-007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
A-013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
A-016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia. Tal como se mencionó en el Oficio Num: 04/SGA/1150/2023 se solicitó la opinión de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y dicha instancia menciona lo siguiente: "El proyecto se ubica fuera del Polígono de la Reserva de la Biosfera del Caribe Mexicano, y que se encuentra en la denominada zona de influencia de dicha Área Natural Protegida a una distancia de

		165 metros al oeste del polígono del ANP. De lo anterior se advierte que el proyecto no es sujeto a la aplicación del Decreto y Programa de Manejo, toda vez que el polígono se ubica fuera del Área Natural Protegida"
A-018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	Se promoverán las siguientes acciones de protección y recuperación de especies: Se implementará un Programa Integral de Conservación de Manglar, este tiene como objetivo "restaurar el ecosistema de manglar en la superficie propuesta" por lo que se realizaran acciones de saneamiento en el área de manglar dentro del predio para poder incrementar el número de individuos, esta superficie se ubicará dentro del predio pero en la zona de las obras ya autorizadas. La zona de reforestación tendrá una superficie de 1,442.82 m^2. La especie que se usará para la reforestación será el Manglar Botoncillo (*Conocarpus Erectus*). También se implementará un programa ajardinado en las cuales se utilizarán especies como *Thrinax radiata y coccothrinax readdi*, por lo que se ralizarán acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando la Norma Oficial Mexicana, Protección Ambiental-Especies Nativa de México de Flora y Fauna Silvestre- Categoría de Riesgo y específicamente para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de

		Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).
A-022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia. No se ha afectado la zona costera por hidrocarburos.
A-025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	No es un proyecto industrial.
A-029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural	En relación con el perfil de la costa del sitio del proyecto, se puntualiza que ninguna de las obras realizadas modificó el perfil de costa, en virtud de que las mismas fueron realizadas en las áreas donde originalmente se crearon las caletas en los años de 1998 y 1999. Es importante, señalar que, en el año, 2013, se autorizaron diversas obras que incluían acciones de saneamiento de las bahías y construcción de canales para evitar el estancamiento del agua en algunas zonas de las caletas ya construidas. En la siguiente imagen se presenta la imagen extracto de la plataforma del

		Google Earth, del año 2010, previo a las obras del proyecto y a las obras de saneamiento de las caletas, en las que se observa la línea de costa en ese momento. A efectos de tener una mejor visibilidad de la línea, esta se marcó en color azul.



Línea de Costa del año 2010, conforme a la imagen de satélite extracto de la plataforma Google Earth, imagen de fecha 18 de marzo del 2010.

Considerando que desde la fecha en que fueron sancionadas las obras a la actualidad, han pasado varios años que pueden permitirnos determinar si el perfil de costa ha cambiado debido ya sea a las obras sancionadas, a las acciones de saneamiento o al proyecto en su conjunto. En la imagen siguiente, extracto del Google Earth del año 2019, se presenta la línea de costa al momento de la imagen en julio de 2019. Para efectos de identificar mejor la línea de costa, esta se marcó con color amarillo.



Línea de costa del año 2019, conforme a la imagen de satélite extracto de la plataforma de Google Earth, imagen de fecha 28 de julio del 2019.



Comparación de la línea de costa en los años 2010 y 2019, conforme a la imagen satélite extracto de plataforma de Google Earth, imagen de fecha 28 de julio de 2019.

Una vez que se trazó la línea de costa en los dos años observados, se compararon las líneas para observar si existen diferencias atribuibles a las obras sancionadas y que se someten a evaluación del impacto ambiental.



Zona de Bahía Morena, Playa Sur y Bahía Sargento. Comparación de la línea de costa en 2010 y 2019.



Zona de Bahía tranquila, Bahía las velas y Playa Norte. Comparación de la línea de costa en 2010 y 2019.



Zona de Bahía VIP y El Edén. Comparación de la línea de costa en 2010 y 2019.

Como se puede observar de las comparaciones anteriores, la línea de costa en la zona rocosa ha permanecido prácticamente inalterada, salvo en las zonas donde se autorizaron en 2013 canales para el saneamiento de las caletas; mientras que la zona de las playas y las caletas, no han sufrido muchas modificaciones, mismas que consisten en el incremento de la zona de playa, producto también de las actividades autorizadas en 2013, mediante oficio resolutivo número 04/SGA/1190/13 de fecha 26 de septiembre de 2013, acciones y actividades que no tienen relación con las obras que se solicitan en la presente autorización.

Por lo tanto, se tiene evidencia real de que al paso de los años desde la fecha en que fueron sancionadas las obras, hasta la fecha en que se tomó la imagen de satélite en el año 2019, las obras sancionadas y de la que se solicita su autorización y operación, no han provocado que la línea de costa se modifique. Asimismo, su permanencia sirve para observar que el perfil de la costa ha permanecido.

En relación con los patrones de circulación, como se menciona en el punto anterior, las obras no han modificado la línea de costa desde que se construyeran las caletas en los años 1998 y 1999, y las modificaciones posteriores que ha sufrido el entorno, como es el saneamiento de las caletas

autorizadas en el año 2013, mediante oficio resolutivo número 04/SGA/1190/13 de fecha 26 de septiembre de 2013. Las corrientes marinas en el caribe mexicano circulan hacia el Norte, con excepción de las corrientes cercanas a la costa, que circulan hacia el Sur, de acuerdo con observaciones hechas en la zona desde 1984, año en el que se tiene registro que se realizó un Estudio de los patrones de circulación costera en el caribe mexicano. **De acuerdo con la caracterización del área marina y las caletas del Hotel Aventura Palace, realizada en 2013, se observó que la zona marina que se encuentra frente al Hotel Aventuras Palace se trata de una zona con profundidades que ascienden gradualmente desde los 15 metros a una distancia de 250 metros mar adentro, hasta menos de 1 metro de profundidad frente a la playa rocosa.** Con base en la topografía y batimetría de detalle realizada recientemente en enero de 2023, se observa que las condiciones de la profundidad frente a la playa rocosa (zona en la que se encuentran las obras sancionadas y que se someten a evaluación), continúan siendo las mismas, manteniéndose una profundidad hasta de -1 m, únicamente la zona ubicada entre bahía morena y Playa Sur alcanza profundidades hasta de -2.50 m, situación que se presentó también en la batimetría de 2013, y que de la comparación se observaron pequeñas fluctuaciones. Se anexa plano de topografía y batimetría. Asimismo, se observa que derivado de las obras que se someten al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, en su etapa operativa, no se observaron que se hayan azolvado las caletas o que el agua se encuentre estancada, y, por lo tanto, se haya propiciado una disminución o aumento en la velocidad de las corrientes marinas en la zona, comprobando que el proyecto no afectó ni afectará los patrones de circulación de las corrientes alineadas a la costa.		
A-040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
A-041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.

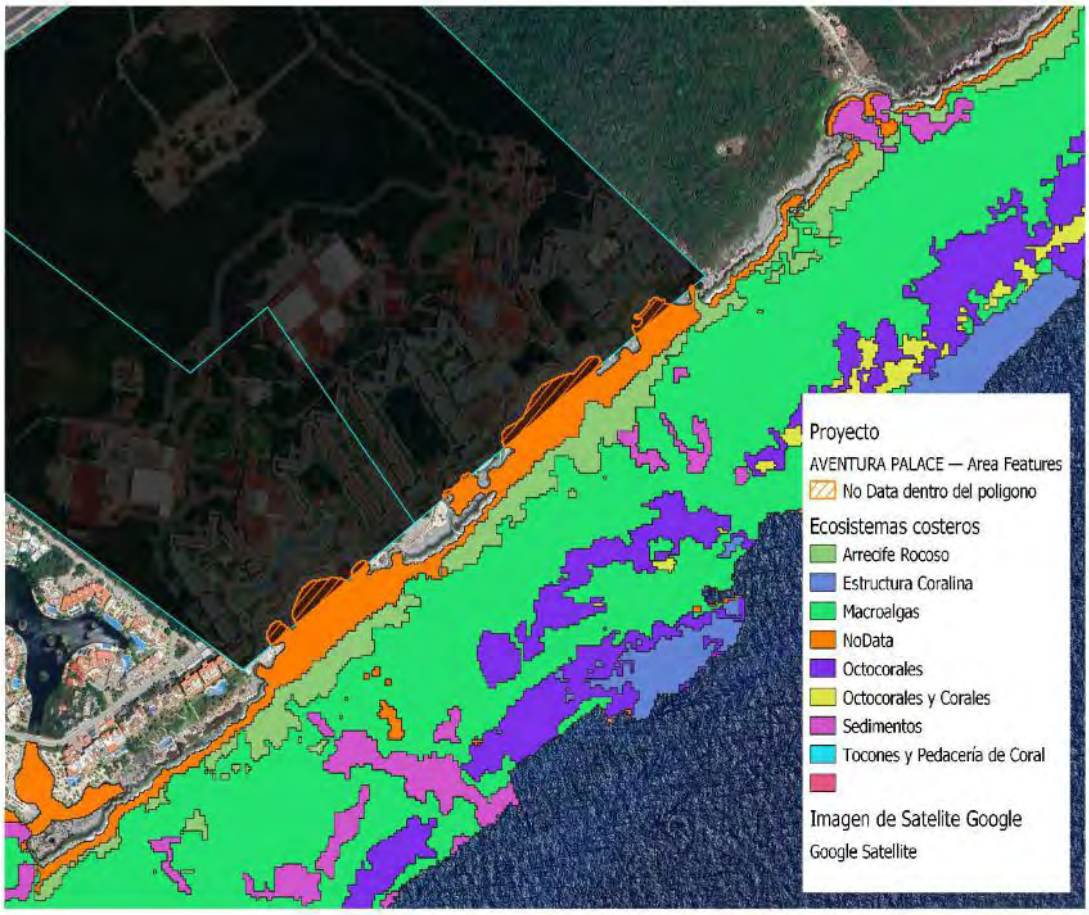
A-042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
A-044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
A-045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
A-046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	No se hace uso de embarcaciones en el proyecto.
A-047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
A-071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.

	de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente	
A-073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.
A-074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.

Asimismo, corresponde la aplicación de los criterios de regulación ecológica para las Zonas costeras inmediatas, en específico la Zona Costera Inmediata al Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, como se describe a continuación:

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ZMC-01	Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de	Como se puede observar en el mapa de Cobertura Bentónica de los Ecosistemas Marino del Caribe Mexicano: Cabo

	especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.	Catoche-Xcalak 2018, las obras sancionadas del proyecto se encuentran dentro de la zona denominada No data, por lo que no afecta la zona denominada arrecife rocoso. con el fin de proteger el arrecife de borde cercano a la zona del proyecto se propone llevar a cabo un programa de monitoreo del arrecife de borde que se anexa al presente documento.
Tal como se ha señalado anteriormente, en la zona de arrecife rocosos no se encuentra construida ningún tipo de infraestructura. Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales se propone llevar a cabo un programa de monitoreo de la comunidad de arrecife rocoso adyacente a la zona de influencia del proyecto.		

		
ZMC-02	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. La evaluación del impacto ambiental correspondiente deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las	En relación con la vegetación acuática que se identificó a través de recorridos en la zona de caletas donde se obtuvieron las siguientes especies: • *Caulerpa serturaloides* • *Acetabularia calyculus* • *Dictyota ciliolata* • *Galaxaura sp* • *Valonia macrophysa*

	demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	En toda la superficie del sitio donde se encuentra el proyecto no fue registrada la presencia de pastos marinos, lo cual se debe principalmente a la presencia de sustrato rocoso y las fuertes corrientes que impiden su fijación y crecimiento. Por lo antes mencionado la zona marina del predio no cuenta con vegetación de pastos marinos y como se puede observar en el mapa del criterio ZMC-01, la zona marina del predio no es área de pastos marinos, por lo que no se contraviene este criterio.
ZMC-03	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto no pretende la captura de fauna, por lo que no se contraviene este criterio.
ZMC-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite	Se preservar el arrecife de borde que se encuentra cercano a la zona de incidencia del proyecto, por lo que se implementará un programa de monitoreo de arrecife rocoso que se encuentra cercano al área de influencia del proyecto.
ZMC-05	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.	Por las obras y actividades del proyecto no se advierte la recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales.

ZMC-06	La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.	El proyecto no pretende la construcción de estructuras promotoras de playa.
ZMC-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.	No se permitirá el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua de la zona marina.
ZMC-08	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.	Como se menciona en el Oficio No. 04/SGA/1150/2023 de 09 de junio del 2023 se menciona lo siguiente: "Se advierte que el polígono del predio se encuentra próximo al campamento Tortuguero de Paamul como se puede observar en la siguiente imagen:

<table>
<tr><td colspan="3"> 

Si bien el sitio del proyecto no se encuentra en una zona donde se tengan registros de arribazón de tortuga marinas, se advierte que es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación.
Por lo que se seguirá la recomendación y no se llevará actividades recreativas marinadas entre el ocaso y el amanecer en temporada de anidación.</td></tr>
<tr><td>ZMC-09</td><td>Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.</td><td>El proyecto no se encuentra dentro de un área arrecifal, cabe mencionar que se llevará un programa de monitoreo del arrecife de coral rocoso que se encuentra cerca de la zona de influencia del proyecto.</td></tr>
<tr><td>ZMC-10</td><td>Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.</td><td>El proyecto no pretende llevar a cabo ninguna actividad náutica en la zona.</td></tr>
</table>

ZMC-11	Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	El proyecto no trata de actividades relacionadas con obras de canalización y dragado, toda vez que se solicita la regularización de las obras ya existentes sancionadas por la PROFEPA.
ZMC-12	La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina, así como para evitar la afectación de comunidades marinas presentes en la zona.	El proyecto pretende la construcción de muelle de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500 TRB Toneladas de Registro Bruto.)
ZMC-13	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	El proyecto no pretende realizar actividades de pesca comercial o deportiva.
ZMC-14	Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y	Corresponde a las autoridades, por lo que la acción es de observancia.

	algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.	

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
SOL-G-1	Las obras o actividades que impliquen la extracción de arena, los dragados, rellenos, excavaciones y cualquier obra o acción que genere sedimentos en suspensión, o modifique directa o indirectamente el contorno del litoral y el fondo marino, por su impacto en la zona de influencia, deberá considerar los impactos sinérgicos potenciales de dichas obras o actividades, y en su caso, adoptar las medidas necesarias para su	No se pretende la construcción de obras, sino únicamente la etapa operativa de las previamente construidas y sancionadas por la Autoridad competente. Asimismo, las obras que se pretenden operar, únicamente se realizarán los acabados, sin que se pretenda extraer arena, ni realizar dragados, ni realizar rellenos, ni realizar excavaciones; la finalidad es darle el acabado final que justamente evitará la erosión de los

	prevención y mitigación, de estar sujetas a autorización en materia de impacto ambiental federal.	materiales que puedan dirigirse al área marina. Hasta el momento, las obras que no se finalizaron en sus acabados finales, se han protegido con riego diario, en temporadas donde el viento lo requiere se han colocado mallas antidispersantes para evitar que partículas llegan a la zona marina. Como se ha detallado en los dos puntos anteriores, con el paso del tiempo en 10 años la línea de costa y la profundidad de esta no ha cambiado, en la zona de las caletas no se observa que existan zonas estancadas o azolvadas, por lo que la presencia de las obras hasta el momento no ha ocasionado un efecto sinérgico en el ambiente. El proceso de construcción de las obras sancionadas incluyó, previo a su desarrollo de la instalación de equipo de control de emisiones a la atmosfera como las mallas antidispersantes. Colocación de malla: Se colocaron dos juegos de cortinas de control de sedimentos: Las mallas impermeables plastificadas en las bocas para evitar que los sedimentos generados por el dragado y demolición salgan al mar, así como las partículas generadas por la manipulación del material pétreo del que se conformaron las obras. Las mallas, se extendieron bien desde la superficie hasta el fondo en cada una de las 4 bocas de cada caleta, en el fondo se amarraron a un sistema de lastres que se mantenían en esa orilla de la malla pegada al mismo. En la

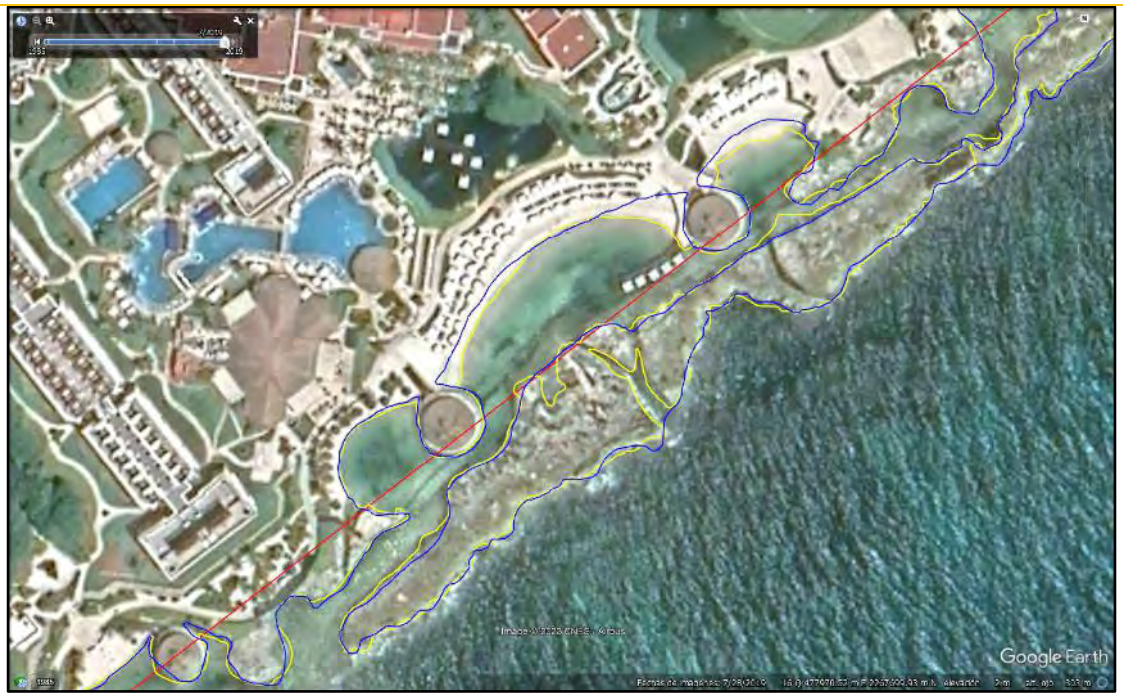
		superficie se mantenían con flotadores a todo lo largo del área de trabajo. Se utilizaron mallas antiturbidez comerciales, que tenían las siguientes características: • Resistente al oleaje y corriente. • Impermeable. • Contaba con flotadores y lastre en el 100 % de su extensión. • Puntos de fijación para anclas y cabos, no se tuvieron indicios de perforación para pasar cabos u otros elementos. • Durabilidad y resistencia a rayos UV. También se instaló una cortina de agua adentro, sobre los canales, la cual se colocó usando el mismo procedimiento que la anterior, esta estaba fabricada en geotextil permeable tipo Pavitex 350 tejido, con lastre inferior y flotadores superiores, las conexiones y perímetro estaban reforzados con triple material para evitar que se desgarre con la fricción con la roca. Retiro de mallas antidispersión. Antes de retirar las mallas se verificó que el agua en las caletas estuviera limpia y de aspecto similar al del agua exterior. Se propone realizar las mismas operaciones en los sitios donde se realizarán acabados para el termino de algunas obras).
SOL-G-2	Promover y fomentar que, en toda obra, durante las etapas de preparación de sitio, construcción y operación, se apliquen las medidas adecuadas para el manejo de grasas, aceites, emisiones atmosféricas e hidrocarburos, que	Se aplicarán acciones de prevención, mitigación y control de, así como para el manejo de grasas, aceites o hidrocarburos. En el plan de manejo de residuos sólidos y líquidos que se anexa al

	minimicen la afectación a los ecosistemas. En cuanto a los efectos de la emisión de energías como son vibración, ruido y energía lumínica provenientes de la maquinaria en uso, se acatarán las medidas de mitigación que establezca la autoridad competente.	presente documento, se indicó que tiene como objetivo evitar la generación de impactos ambientales relacionados con la producción de residuos sólidos y líquidos durante la ejecución del proyecto, así como la de prevenir y disminuir la generación de dichos residuos adoptando medidas de separación, reutilización, reciclaje, fomentando la recolección selectiva y otras formas de aprovechamiento, y en la cual el programa considera el manejo, recolección y traslado de residuos tales como los hidrocarburos y los aceites.
SOL-G-3	Para aquellos eventos temporales de carácter cultural, recreativo o deportivo que se realicen en la zona marina y que requieran de instalaciones o infraestructura temporales, deberán ubicarse a una distancia mínima de 100 metros de las formaciones arrecifales, y bajo la supervisión de la autoridad competente.	No se pretenden realizar actividades temporales de carácter cultural, recreativo o deportivo.
SOL-G-4	Evitar la instalación de infraestructura que afecte la dinámica del transporte litoral, incluyendo espigones, geotubos y cualquier barrera que obstruya o modifique los cauces principales del flujo y reflujo de marea para evitar el desbalance en los procesos costeros, con excepción de aquellos proyectos para fines de conservación y restauración de playas que impliquen una solución de manejo integral costero	Como se ha analizado en los puntos anteriores, con el paso del tiempo en 10 años la profundidad de la zona marina en la costa continúa siendo la misma no ha cambiado, en la zona de las caletas no se observa que existan zonas estancadas o azolvadas, por lo que la presencia de las obras hasta el momento no ha ocasionado un efecto negativo sobre la dinámica del transporte litoral.

		En donde se han visto cambios en la línea de costa ha sido en las zonas de playa y las bahías aledañas a ellas. En la imagen siguiente se observa que la Playa Sur y la Bahía Sargento incrementaron la superficie de arena, esto debido a las acciones de saneamiento que se derivaron de la autorización en materia de impacto ambiental con número de oficio 04/SGA/1190/13 de fecha 26 de septiembre de 2013, donde se autorizaron obras justamente para incrementar la zona de playa (páginas 69 a 71 del mencionado oficio resolutivo).



Playa Sur y Bahía Sargento. Comparación de la línea de costa en 2010 y 2019.



Playa Sur y Bahía Sargento. Comparación de la línea de costa en 2010 y 2019.

Con lo anterior, se demuestra que las obras que actualmente se encuentran en el sitio del proyecto y que son sometidas al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, en su etapa operativa no afectan ni afectarán la dinámica del transporte litoral del sitio.

SOL-G-5	Las descargas de aguas residuales de cualquier tipo al mar o a las aguas interiores de recintos portuarios deberán cumplir estrictamente con la normatividad aplicable y con los términos de los permisos que para tales efectos se emitan	No se verterán aguas residuales en el mar. Durante la etapa de construcción que será breve y únicamente para finalizar algunos acabados, se generarán aguas residuales por el uso de los servicios sanitarios por parte de los empleados de la obra. Los servicios sanitarios serán suministrados desde las instalaciones del hotel cuyo sanitarios se encuentran

		fuera de la Zona Federal Marítimo Terrestre. Durante la etapa de operación, dentro de las instalaciones que se someten a evaluación de impacto ambiental se esperar no generar aguas residuales, ya que en ninguna de estas instalaciones se ubican sanitarios. Los servicios sanitarios para los usuarios de las instalaciones serán suministrados por las instalaciones con las que cuenta el Hotel. El área de jacuzzi, una vez que se instale se encontrará conectado a la red de drenaje sanitario, mismo que se conectará a una de las plantas de tratamiento de las aguas residuales con que cuenta el hotel. Las aguas residuales del jacuzzi, no contendrán sustancias que puedan afectar o contaminar el suelo o el agua. No se permitirá la adición de sustancias jabonosas o aceitosas al agua de jacuzzi. El hotel cuenta con dos plantas de tratamiento de aguas residuales, a las cuales están conectados todos los sanitarios con que cuentan las instalaciones, en ellas se da tratamiento las aguas residuales y se propicia su reuso para el riego de las áreas verdes.
SOL-G-6	Evitar el uso de explosivos que puedan dañar formaciones arrecifales y especies asociadas.	No se usarán explosivos en el proyecto.
SOL-G-7	La autorización para la prestación de servicios acuáticos motorizados,	No se incluyen actividades de servicios acuáticos motorizados.

	incluyendo motos acuáticas, deportes de arrastre o remolque del tipo para sailing, bananas, ski, y similares, deberá considerar la elaboración de estudios técnicos que determinen la capacidad de carga del ecosistema, con el fin de que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes pueda regular el número máximo de embarcaciones que presten estos servicios, propiciando así condiciones de seguridad y evitando daños al ecosistema.	
SOL-G-8	Para asegurar el aprovechamiento sustentable de los recursos arrecifales, se evitará la acuacultura intensiva o con especies no nativas que implique: la acumulación de materia orgánica compuesta por los restos de alimentos y/o por las mismas materias fecales de los organismos en cultivo; contaminación producida por los agentes químicos utilizados en la construcción, en la protección contra la corrosión y/o en antifijación de organismos incrustantes, así como en pigmentos incorporados al alimento, desinfectantes y diferentes productos utilizados para el control de enfermedades; la abundancia de patógenos provocada por el mantenimiento en condiciones de monocultivo, en altas densidades y en un lugar determinado y por un tiempo prolongado que provocara el contagio de patógenos que afecten a otras especies silvestres; o el posible escape o liberación de los individuos cultivados	No se realizarán actividades de acuacultura.

	cuando éstos han sido modificados genéticamente.	
SOL-G-9	Promover ante las autoridades competentes la creación de "zonas de refugio" pesquero previstas en la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables para la recuperación de las poblaciones y ecosistemas, incrementando el atractivo natural de las zonas	No se prevé realizar actividades de pesca.
SOL-G-10	Las actividades de pesca se realizarán preferentemente fuera de las zonas de nado, arrecifales y portuarias.	No se prevé realizar actividades de pesca
SOL-G-11	Fomentar que los distintos tipos de actividades tanto pesqueras, como acuático-recreativas se realicen en horarios y zonas alternadas para evitar conflictos entre éstas y a través de acuerdos entre los sectores.	No se prevé realizar actividades de pesca
SOL-G-12	La pesca deportiva se realizará de acuerdo a la normatividad aplicable, conforme a buenas prácticas y con artes de pesca que minimicen el impacto a las especies capturadas	No se prevé realizar actividades de pesca
SOL-G-13	Los responsables de las embarcaciones mayores que transiten en el área, cumpliendo con la normatividad aplicable, dispondrán de un sistema de captación, recuperación y manejo de aceites, grasas, combustibles y otro tipo de hidrocarburos, que pudieran verterse accidentalmente en el mar	No se hará uso de embarcaciones como parte del proyecto.

SOL-G-14	Las marinas y muelles deberán permitir el libre paso de fauna acuática bajo sus instalaciones.	El muelle que se construyó en una de las Bahías se encuentra elevado, permitiendo el libre paso de fauna. Como se puede observar en la siguiente imagen se aprecia que el puente está construido en forma de pilotes que permiten la continuidad del flujo y reflujo de agua, que permite el libre paso de la fauna acuática bajo la instalación. 
SOL-G-15	Se evitará realizar el mantenimiento, limpieza, reparación de embarcaciones y motores, abastecimiento de combustible y achicamiento de las sentinas en aguas marinas abiertas, fuera de instalaciones portuarias o adecuadas para tal efecto, con excepción de casos de emergencia. En dicho supuesto se deberá notificar a la autoridad competente	No se realizarán actividades de mantenimiento de embarcaciones, como parte del proyecto. Esto debido a que el muelle construido sobre el área marina no está destinado a la atención de embarcaciones ni a la prestación de servicios portuarios o a la construcción o reparación de embarcaciones.
SOL-G-16	La instalación de cualquier tipo de infraestructura portuaria, previa Manifestación y Resolución de Impacto Ambiental, se realizará de tal manera que no impacte significativamente en el ambiente debido a: los cambio de flujos	No es un proyecto de infraestructura portuaria.

	marinos, la obstaculización del libre paso de la fauna, la limitación de la conectividad entre ecosistemas, la generación de sedimentos en suspensión, la alteración de las propiedades bioquímicas y físicas del agua y las estructuras arrecifales	
SOL-G-17	Promover la señalización de las rutas para el tránsito de las embarcaciones en la zona, por parte de la autoridad competente.	No se hará uso de embarcaciones en el proyecto.
SOL-G-18	Promover programas de monitoreo de calidad del agua con el propósito de identificar las posibles fuentes de contaminación y establecer medidas que eviten y mitiguen daños a la salud pública y a los ecosistemas arrecifales.	Tal como se puede observar en la siguiente tabla se advierte que existen obras parcialmente incidentes en un ambiente marino, las obras en comento tienen un total de 806.982 m^2 de superficie de área marina.

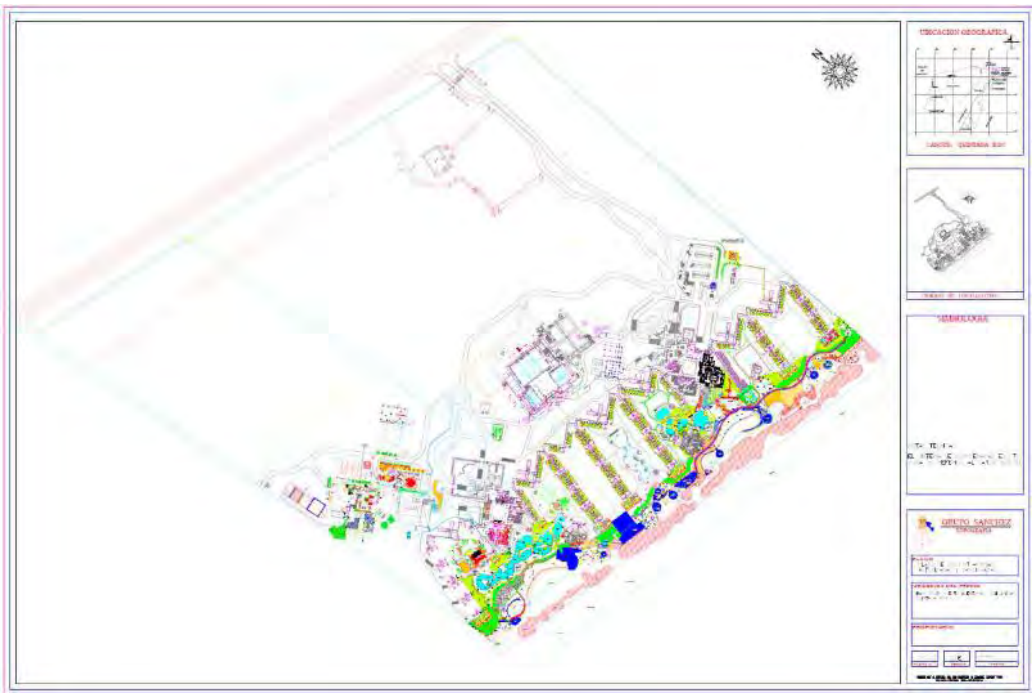
OBRA	Superficie en predio (m^2)	Superficie en ZFMT (m^2)	Superficie en área marina (m^2)	Superficie Total (m^2)	Observación
Dos escalones en Bahía Morena	14.649	3.028	0	14.649	En esta zona la ZFMT se encuentra dentro del Predio.
Muro construido de mampostería en Bahía Morena	2.55	2.55	0	2.55	En esta zona la ZFMT se encuentra dentro del Predio.
Camino que conduce a plancha de concreto en bahía morena	26.695	54.489	0	54.489	Sólo una sección del predio coincide con la ZFMT

	Plancha de concreto de forma irregular tipo mirador	0	136.198	16.896	153	La obra no se ubica dentro de predio
	Explanada de concreto, incluye un Módulo octagonal – Kiosko de 196 m^2, en playa Sur	384.556	662.804	2.64	1,050.00	Sólo una sección del predio coincide con la ZFMT
	Escaleras de acceso a la playa sur	3	3	0	3	La ZFMT coincide con el predio.
	Murete de mampostería en playa sur	12.4	8.361	0	12.4	Sólo una sección del predio coincide con la ZFMT
	Palapa construida de madera de la región sobre una base de concreto – incluye el murete de 24 m de longitud, en Playa sur	0	100	0	100	La obra se encuentra en ZFMT
	Murete construido de mampostería en el camino de acceso a la palapa, en playa Sur	0	3.6	0	3.6	La obra se encuentra en ZFMT
	Escaleras de acceso a la playa Sur	1.92	1.92	0	1.92	La ZFMT coincide con el predio.
	Muro que delimita la bahía sargento de andador de concreto	5.2	5.2	0	5.2	La ZFMT coincide con el predio.
	Explanada de forma ovalada, en bahía sargento	99	99	0	99	La ZFMT coincide con el predio.

Explanada central, en bahía Sargento	834.718	62.843	686.439	1,584.00	La superficie en zona Marina no coincide con la superficie de ZFMT
Palapa multiusos de forma redonda, en bahía tranquila	55.219	0	81.311	136.53	La obra se encuentra fuera de ZFMT
Camino de acceso a la palapa, cuenta con un barandal de 1.20 m de altura, en bahía tranquila	40	34.859	0	40	Sólo una sección de la obra se encuentra en ZFMT
Asoleadero con 4 módulos denominados camas con sombra, en bahía tranquila	16	16	0	16	La ZFMT coincide con el predio.
Escaleras de acceso a la bahía tranquila	39.6	39.6	0	39.6	La ZFMT coincide con el predio.
Escaleras de acceso al asoleadero, en bahía tranquila	5.6	5.6	0	5.6	La ZFMT coincide con el predio.
Explanada de concreto, en bahía tranquila	120	116.549	0	120	Sólo una sección de la obra se encuentra en ZFMT
Palapa multiusos de forma redonda, en bahía tranquila	73.955	136.53	0	136.53	Sólo una sección de la obra se encuentra en el predio.
Camino de acceso a la palapa, cuenta con un barandal de	40	34.859	0	40	Sólo una sección de la obra se

	1.20 m de altura, en bahía tranquila					encuentra en ZFMT
	Área de descanso que cuenta con 8 sombrillas tipo palapa de 2.50 m de diámetro cada una, en bahía tranquila	510	468.865	0	510	Sólo una sección de la obra se encuentra en ZFMT
	Explanada a modo de mirador de forma irregular, en bahía las Velas	0	40.304	19.696	60	Sólo una sección de la obra se encuentra en ZFMT. La obra esta fuera del predio
	Palapa multiusos de forma redonda, en bahía las Velas	136.53	0	0	136.53	La obra se encuentra sólo en el predio.
	Camino construido de madera de la región con un barandal de madera de 1.20 m de altura, en bahía las Velas	24	18.777	0	24	Sólo una sección de la obra se encuentra en ZFMT.
	Escaleras de acceso al área marina, en bahía las Velas	60	35.414	0	60	Sólo una sección de la obra se encuentra en ZFMT.
	Acceso a Playa Norte construido de concreto y block	10.23	10.23	0	10.23	La ZFMT coincide con el predio.
	Dos piletas construidas de concreto con block, en playa norte	5.28	5.28	0	5.28	La ZFMT coincide con el predio.

	Murete construido de mampostería, en playa Norte	15.3	7.559	0	15.3	Sólo una sección de la obra se encuentra en ZFMT.
	Muelle, en playa Norte	44	0	0	44	La obra sólo se encuentra en el predio
	Palapa multiusos de forma redonda, en bahía VIP	136.53	0	0	136.53	La obra sólo se encuentra en el predio
	Explanada de concreto, en bahía VIP	187	83.25	0	187	Sólo una sección de la obra se encuentra en ZFMT. Pero toda la obra esta dentro del polígono del predio.
	Palapa multiusos de forma redonda, en el Edén.	136.53	5.611	0	136.53	Sólo una sección de la obra se encuentra en ZFMT.
	Explanada de concreto, en el Edén.	52	52	0	52	La ZFMT coincide con el predio.
	Base de concreto aproximadamente circular en el borde de la ZOFEMAT, donde se ubica el jacuzzi, en el Edén.	226.98	0	0	226.98	La obra sólo se encuentra en el predio
	Camino de acceso de concreto, en el Edén.	26	8.06	0	26	Sólo una sección de la obra se encuentra en ZFMT.
	Subtotal Obras	**3,345.44**	**2,262.34**	**806.982**	**5,248.45**	



Por lo que para dar cumplimiento al siguiente criterio se establece que se llevará a cabo un programa de monitoreo del arrecife de borde cercano a la zona de influencia del proyecto. Ya como se mencionó antes el muelle es solo para uso recreativo de los huéspedes y no se llevará a cabo ninguna actividad marina que pudiera causar contaminación.

SOL-G-19	Se evitará el abandono de embarcaciones.	No se hará uso de embarcaciones en el proyecto.
SOL-G-20	El uso de vehículos acuáticos motorizados deberá realizarse en el marco de las autorizaciones expedidas para tal efecto, y evitando daños mecánicos a los arrecifes por encallamientos, por el golpe y arrastre de anclas o alguna parte de la embarcación o motor, derrames de aceites y	No se hará uso de vehículos acuáticos motorizados en el proyecto.

	combustibles, o generación o resuspensión de sedimentos	
SOL-G-21	Las embarcaciones utilizarán de preferencia motores de cuatro tiempos, con la finalidad de minimizar la contaminación por hidrocarburos y aceites	No se hará uso de embarcaciones en el proyecto.
SOL-G-22	Por motivos de seguridad de los usuarios, las embarcaciones y la integridad de los arrecifes de la zona, se evitará el acuatizaje de aeronaves.	No se hará uso de embarcaciones en el proyecto.
SOL-G-23	Sólo se permite el acuatizaje de hidroaviones en el área de lagunas arrecifales, con fines de protección civil y vigilancia.	No se permitirá el acuatizaje de hidroaviones, en el proyecto.
SOL-G-24	Se evitará la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna marina nativas, a excepción de aquellas que se extraigan, capturen o comercialicen en términos de la normatividad aplicable y de los permisos que para tal efecto haya emitido la SEMARNAT o la SAGARPA.	No se permitirá la captura o comercializaciones de especies de flora y fauna en el área del proyecto.
SOL-G-25	La captura de individuos vivos de especies exóticas sólo podrá realizarse de conformidad con lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No se permitirá la captura o comercializaciones de fauna en el área del proyecto.
SOL-N-1	Las excavaciones y obras hidráulicas para conectar los cuerpos de agua interiores con el mar estarán sujetas a la autorización de impacto ambiental emitida por autoridad competente conforme a la Ley General del Equilibrio	No se prevé realizar obras o excavaciones para conectar cuerpos de agua.

	Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas aplicables. Se observan entre otros efectos potenciales causados los siguientes: la generación de sedimentos, cambios en la salinidad, aportes de materia orgánica, arrastre de contaminantes en el agua como lixiviados, plaguicidas y/o pesticidas, la limitación de la conectividad entre ecosistemas, la alteración de las propiedades bioquímicas y físicas del agua y las estructuras arrecifales	
SOL-N-2	En las áreas de mayor fragilidad ecológica, como son las zonas arrecifales, se evitarán los deportes y actividades recreativas acuáticas motorizadas con o sin arrastre, el uso de motos acuáticas y la navegación con fines de propaganda comercial	Las obras del proyecto no incluyen actividades en las zonas arrecifales.
SOL-N-3	El uso de kayak, pedalones y artefactos de baja velocidad no motorizados se llevará a cabo a una distancia mayor a 50 (cincuenta) metros de la costa y en las zonas con estructuras arrecifales de profundidades iguales o mayores a 3 metros.	Las obras del proyecto no incluyen actividades en las zonas arrecifales o cercanas a ellos. Ya que las obras al ubicarse cercano respecto al arrecife de borde no se permitirán llevar a cabo deportes y actividades recreativas acuáticas motorizadas con o sin arrastre y se evitará el tránsito de cualquier tipo de embarcación sobre las formaciones arrecifales cercanas y en la zona de nado. Y el uso de kayak, pedalones y artefactos de baja velocidad no motorizados se llevará a cabo a una

		distancia mayor a 50 (cincuenta) metros de la costa.
SOL-N-4	Se evitará arrojar al mar objetos, vísceras y otros residuos de la pesca	No se permitirá arrojar objetos al mar.
SOL-N-5	Con el propósito de prevenir la contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial, las marinas, muelles e instalaciones de servicios asociados, deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de estos residuos producidos durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento	Se contará con contenedores para el acopio de residuos, mismos que serán vaciados diariamente. De esta manera, para tener un adecuado manejo de dichos residuos, se instalarán contenedores de basura para cada tipo de residuos que se generen (latas, papel, vidrio, residuos orgánicos, etc), los cuales estarán ubicados estratégicamente con la finalidad de que los trabajadores encargados de ejecutar el proyecto puedan usar dichos contenedores, promoviendo así la separación de la basura para un posible reciclaje de la misma. Disposición final de residuos sólidos. Residuos sólidos urbanos. Estos residuos serán trasladados al basurero municipal, o en su defecto, donde la autoridad municipal competente lo indique. Por lo que se presenta anexo un Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos para los residuos generados en las etapas del proyecto.
SOL-N-6	Se instalarán y utilizarán rampas o mecanismos para evitar el derrame de combustible durante el abastecimiento	No se requiere del abastecimiento de combustibles en la zona del proyecto.

	del mismo; asimismo se extraerán del agua los motores y embarcaciones menores que requieran de mantenimiento, con el fin de que éste sea efectuado en tierra, fuera de la ZOFEMAT y de Terrenos Ganados al Mar (TGM)	
SOL-N-7	Se evitará el tránsito de cualquier tipo de embarcación sobre formaciones arrecifales y en la zona de nado.	Las obras del proyecto no incluyen actividades en las zonas arrecifales.
SOL-N-8	El resguardo de embarcaciones menores se permitirá, siempre y cuando se haga en las zonas ya dispuestas por la autoridad competente (Cocobeach entre la latitud 20°38.240'N y 20°38.100'N; y la zona de El Recodo entre la latitud 20°37.675'N y 20°37.580'N) y no se utilicen cuerdas en la zona de playas, salvo en la zona de El Recodo	No se usarán embarcaciones.
SOL-N-9	Se evitará el tránsito de embarcaciones motorizadas fuera de los canales autorizados como canales de navegación.	No se hará uso de embarcaciones.
SOL-N-10	Se evitará el uso de motos acuáticas y lanchas rápidas en zonas arrecifales y de nado	No se usarán motos acuáticas y lanchas rápidas como parte del proyecto.
SOL-N-11	Los canales de acceso a las lagunas arrecifales tienen como único propósito permitir el ingreso y salida de embarcaciones, por lo que debe evitarse cualquier otro tipo de actividades.	No es un proyecto de canales de acceso a lagunas arrecifales, sino de obras ya construidas en la zona Federal marítimo Terrestre y el predio.

SOL-N-12	La remoción de pastos y flora marina estará sujeta a autorización de la autoridad competente	No se realizarán actividades de remoción de pastos o flora marina.
SOL-N-13	Durante la época de anidación de tortugas marinas, en playas de desove, se promoverá que el amarre de las embarcaciones no se efectúe en la ZOFEMAT de las 18:00 horas a las 6:00 horas del día siguiente, para no obstruir el arribo de tortugas marinas al área de playa. A excepción de las zonas de fondeo	No es sitio de anidación de tortugas, ni se hará uso de embarcaciones.
SOL-N-14	Se evitará la recolección, remoción o trasplante de organismos vivos, muertos o materiales naturales; salvo en los casos en los que se cuente con la autorización pertinente. Asimismo se evitará arrojar cualquier tipo de desperdicio en los arrecifes y suelo marino.	No se permitirá la captura de organismos.
SOL-A-1	Impulsar y consolidar actividades de restauración arrecifal y rescate de corales mediante la instalación de estructuras u otros métodos para la fijación y propagación de individuos. La manifestación de impacto ambiental que en su caso se presente deberá incluir información que permita evaluar los efectos potenciales de dicha actividad. Asimismo, se desincentivará la construcción de arrecifes artificiales como promotores de playas	No se realizarán actividades en la zona arrecifal o marina en general.
SOL-A-2	Evitar la instalación, colocación o uso de estructuras permanentes, tanto flotantes como fijas, incluyendo palafitos, que	El proyecto no incluye obras tipo palafitos en la zona marina.

	permitan la estancia de visitantes en las zonas marinas.	
SOL-A-3	Se evitará la colocación de cualquier infraestructura o instalación que afecte la estructura o función de los arrecifes.	Las obras del proyecto no incluyen actividades en las zonas arrecifales.
SOL-A-4	Evitar y desincentivar la instalación y la construcción de infraestructura de cualquier tipo, excepto la requerida y autorizada para fines de conservación y restauración.	Las obras del proyecto no incluyen actividades en las zonas arrecifales.
SOL-A-5	Se evitará el dragado, relleno, excavaciones y cualquier obra ó acción que pueda dañar las zonas arrecifales.	Las obras del proyecto no incluyen actividades en las zonas arrecifales.
SOL-A-6	Promover la educación ambiental y difusión de buenas prácticas ambientales entre los prestadores de servicios que realicen actividades recreativas asociadas a estructuras y lagunas arrecifales.	Se incluirá información sobre el cuidado de los arrecifes en las pláticas de educación ambiental y en la creación de material de difusión.
SOL-A-7	Los grupos de visitantes que practiquen buceo snorkel o SCUBA deberán utilizar guías locales (los que desarrollan de manera regular sus actividades en la zona) debidamente acreditados bajo las especificaciones de la NOM-09-TUR-2002, con el propósito de evitar malas prácticas ambientales.	No se consideran actividades de buceo.
SOL-A-8	Se promoverá que los prestadores de servicios turístico-recreativos informen de manera verbal a los usuarios que ingresarán a un área de fragilidad ecológica por lo cual deberán evitar tocar o sustraer cualquier especie de flora y fauna, y con el propósito de evitar	Se informará a los usuarios de las obras sobre la fragilidad ecológica del ecosistema.

	afectación a los arrecifes, se evitará también nadar a una distancia menor a un metro del fondo.	
SOL-A-9	Promover como obligatorio la adquisición de seguros de responsabilidad civil o de daños a terceros, por parte de los prestadores de servicios recreativos, con la finalidad de responder de cualquier daño o perjuicio que sufran las estructuras arrecifales por encallamiento u otro tipo de impacto.	No se llevarán a cabo actividades en la zona arrecifal.
SOL-A-10	En las áreas con presencia de formaciones arrecifales someras (menores a 3 metros), minimizar o eliminar los deportes y actividades recreativas acuáticas motorizadas con o sin arrastre, el uso de motos acuáticas y la navegación con fines de propaganda comercial.	No se llevarán a cabo actividades en la zona arrecifal.
SOL-A-11	En las áreas con presencia de formaciones arrecifales someras (menores a 3 metros), minimizar o eliminar los deportes acuáticos de vela y/o tabla del tipo surf, kite surf, windsurf y similares.	No se llevarán a cabo actividades en la zona arrecifal.
SOL-A-12	Asegurar el aprovechamiento sustentable de los recursos arrecifales, limitando el número máximo de visitantes, para buceo libre, hasta 8 personas por Guía; para buceo autónomo diurno, hasta 6 personas por Instructor Guía, y para buceo autónomo nocturno, hasta 4 personas por Instructor Guía.	No se llevarán a cabo actividades en la zona arrecifal.

SOL-A-13	Propiciar la reglamentación del buceo de especialidad (nocturno, profundo, de corriente y de pecios) y el que se realice con estudiantes o buzos principiantes, bajo los estándares internacionales del sector, con el propósito de asegurar la integridad de los arrecifes. Se procurará que los usuarios cuenten con la certificación de buceo que avale los estándares de seguridad para esta actividad.	No se realizarán actividades de buceo como parte del proyecto.
SOL-A-14	Para asegurar el aprovechamiento sustentable de los recursos arrecifales, y de acuerdo a la NOM-05- TUR-2003, NOM-09-TUR-2002 y la NOM-010-TUR-2001, se limitará el número de buzos que visiten cada arrecife a un máximo de visitas de acuerdo al obtenido por la capacidad de carga efectiva calculada conforme a estudios ecológicos específicos de áreas particulares del arrecife.	No se llevarán a cabo actividades en la zona arrecifal.
SOL-A-15	El uso de kayak, pedalones y artefactos de baja velocidad no motorizados se llevará a cabo a una distancia mayor a 50 (cincuenta) metros de la costa y en las zonas con estructuras arrecifales de profundidades iguales o mayores a 3 metros.	No se llevarán a cabo actividades en la zona arrecifal, ni se llevarán a cabo actividades de uso de kayacs o similares como parte del proyecto.
SOL-A-16	En la práctica de actividades acuáticas en el arrecife, se evitará el uso de bloqueadores y bronceadores no biodegradables.	No se llevarán a cabo actividades en la zona arrecifal.
SOL-A-17	Para proteger la integridad de los arrecifes someros, las actividades	No se llevarán a cabo actividades en la zona arrecifal.

	acuáticas recreativas en sitios con profundidades menores a 3 metros requieren del uso permanente del chaleco salvavidas.	
SOL-A-18	En las lagunas arrecifales y a menos de 100 metros de distancia de las formaciones coralinas, exceptuando los canales de navegación autorizados, se evitará la práctica de actividades recreativas que requieran el uso de equipos motorizados acuáticos como acuamotos y lanchas de arrastre para skies, paracaídas, y deslizadores.	No se llevarán a cabo actividades en la zona arrecifal.
SOL-A-19	Se evitará el uso o colocación de plataformas que propicien el buceo y snorkeleo masivos, dado que representan un peligro para la integridad de las estructuras coralinas arrecifales.	No se llevarán a cabo actividades de buceo como parte del proyecto.
SOL-A-20	En la práctica de actividades recreativas como buceo libre, autónomo y natación, se evitará que los visitantes porten o usen guantes y cuchillos	No se llevarán a cabo actividades de buceo como parte del proyecto.
SOL-A-21	Para asegurar el aprovechamiento sustentable de los recursos arrecifales, las actividades de buceo libre y autónomo solamente serán con fines de observación, y se deberán realizar a una distancia mayor a un metro del fondo o de las estructuras arrecifales	No se llevarán a cabo actividades en la zona arrecifal.
SOL-A-22	Se evitará el tránsito de cualquier tipo de embarcación sobre formaciones arrecifales y en la zona de nado.	No se llevarán a cabo actividades en la zona arrecifal.

SOL-A-23	Todas las actividades que requieran el uso de embarcaciones motorizadas en zonas someras, deberán cumplir con los límites de velocidad establecidos por la Capitanía de Puerto, con el fin de evitar la suspensión de sedimentos en las lagunas arrecifales.	No se considera el uso de embarcaciones en zonas someras como parte del proyecto.
SOL-A-24	Para asegurar el aprovechamiento sustentable de los recursos arrecifales y evitar los daños generados por el uso de anclas, las embarcaciones sólo podrán amarrarse a las boyas designadas para tal fin, autorizadas por la autoridad competente (SCT y SEMARNAT). En caso de no existir boyas autorizadas, el anclaje de embarcaciones sólo podrá realizarse en zonas de arenales y ceibadales.	No se llevarán a cabo actividades en la zona arrecifal.
SOL-A-25	Se evitará el uso de motos acuáticas y lanchas rápidas en zonas arrecifales y de nado	No se llevarán a cabo actividades en la zona arrecifal.
SOL-A-26	Se evitará el anclaje de embarcaciones	No se llevarán a cabo actividades en la zona arrecifal.
SOL-A-27	Se debe evitar la realización de torneos, concursos o eventos náuticos motorizados de superficie o subacuáticos a una distancia mínima de 200 metros de las zonas arrecifales someras con profundidades menores a 3 metros	No se llevarán a cabo actividades en la zona arrecifal.
SOL-A-28	Se evitará la navegación de embarcaciones de motor con calado mayor a 1.5 metros en las lagunas arrecifales y arrecifes.	No se llevarán a cabo actividades en la zona arrecifal.

SOL-A-29	La velocidad máxima de las embarcaciones será de 4 nudos en lagunas arrecifales y en áreas de buceo, evitando navegar por encima de los buzos que se encuentren bajo el agua	No se llevarán a cabo actividades en la zona arrecifal.
SOL-A-30	La remoción de pastos y flora marina estará sujeta a autorización de la autoridad competente	No se removerán pastos marinos o flora marina como parte del proyecto, ya que las obras ya se encuentran cosnstruidas.
SOL-A-31	Se evitará la recolección, remoción o trasplante de organismos vivos, muertos o materiales naturales; salvo en los casos en los que se cuente con la autorización pertinente	No se permitirá la recolección, remoción o trasplante de organismos vivos, muertos o materiales naturales.
SOL-A-32	Durante el periodo de arribazón y anidación de tortugas marinas, las embarcaciones procurarán navegar a una velocidad no superior a 4 nudos, para evitar la afectación a dicha fauna.	No es zona de anidación de tortugas.
SOL-A-33	Se evitará tocar, pararse, dañar, alterar, asirse, sujetarse o recargarse en las formaciones arrecifales	No se llevarán a cabo actividades en la zona arrecifal.
SOL-P-1	La acumulación y disposición de materiales producto del dragado autorizado para el mantenimiento de canales interiores se hará en los sitios designados para dicha acumulación y disposición, debiendo ser acondicionados previamente para contener y filtrar los sedimentos.	No se incluyen actividades de dragado como parte del proyecto.
SOL-P-2	Las actividades de dragado que tengan por finalidad la restauración, mantenimiento, limpieza de canales y bocas deberán aplicar medidas para	No se incluyen actividades de dragado como parte del proyecto.

	minimizar los efectos negativos sobre la vegetación acuática sumergida, las especies de fauna y la calidad del agua.	
SOL-P-3	Se evitarán en esta zona las actividades turísticas y pesqueras.	No es un proyecto portuario.
SOL-P-4	En situaciones de emergencia, los recintos portuarios podrán funcionar como puertos de abrigo	No es un proyecto portuario.
SOL-P-5	Las marinas, muelles e instalaciones de servicios asociados deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de los residuos producidos durante su construcción, operación y mantenimiento.	No es un proyecto portuario.
SOL-P-6	Se permite el tránsito y resguardo de embarcaciones menores.	No es un proyecto portuario.
SOL-P-7	Las instalaciones portuarias deberán contar con un sistema de captación, recuperación y manejo de aceites, grasas, combustibles y otro tipo de hidrocarburos, que pudieran verterse accidentalmente en el mar. Para su uso se coordinarán con las autoridades competentes.	No es un proyecto portuario.

III.4 Programas de Desarrollo Urbano

III.4.1 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Aventuras

El 8 de abril de 2011 se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, el Programa del Centro de Población Aventuras, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo. En este instrumento se establecen las normas de control de aprovechamiento o utilización del suelo en las áreas y predios que lo integran y delimitan, así como las normas aplicables a la acción urbanística, a fin de regular y controlar las acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento que se proyecten y realicen en el mismo.

Dentro de sus polígonos de actuación se encuentra la zona costera y urbana, donde se ubica el predio donde se desarrollará el proyecto. El uso del suelo del sitio donde se encuentra el predio es el TH Turístico Hotelero, tal como se muestra a continuación:

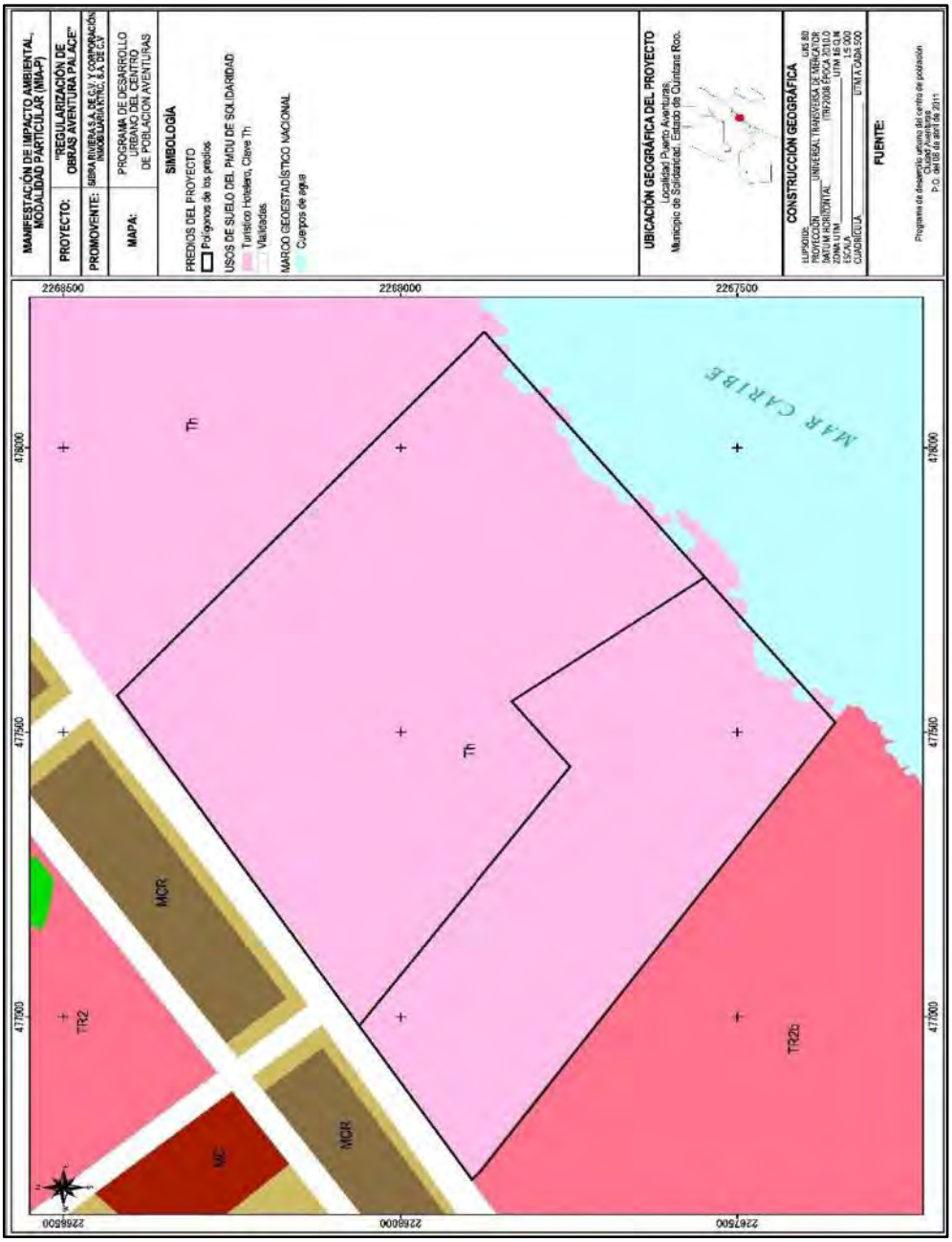

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
PROYECTO: "REGULARIZACIÓN DE OBRAS AVENTURA PALACE"
PROMOVENTE: SIBRA RIVIERA S.A. DE C.V. Y CORPORACIÓN INMOBILIARIA KTRC, S.A. DE C.V.
MAPA: PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACION AVENTURAS
SIMBOLOGÍA
PREDIOS DEL PROYECTO
Polígonos de los predios
USOS DE SUELO DEL PMDU DE SOLIDARIDAD
Turístico Hotelero, Clave Th
Vialidades
MARCO GEOESTADÍSTICO NACIONAL
Cuerpos de agua
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO
Localidad: Puerto Aventuras.
Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo.
CONSTRUCCIÓN GEOGRÁFICA
ELIPSOIDE GRS 80
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL ITRF2008 ÉPOCA 2010.0
ZONA UTM UTM 16 Q.M
ESCALA UTM 1:5,000
CUADRÍCULA UTM A CADA 500
FUENTE:
Programa de desarrollo urbano del centro de población
P.O. del 08 de abril de 2015
2268500
2269000
2267500
478000
477500
477000
226850
226800
226750
Th
Th
MAR CARIBE
MCR
TR2
MC
MCR
TR2b

Figura 11. Ubicación de las obras que se pretenden regularizar, dentro del Programa de Desarrollo urbano del Centro de Población Aventuras.

De acuerdo con lo establecido en el PDU, para este uso del suelo se señala lo siguiente:

- *Los predios, terrenos y edificaciones construidas en este tipo de zona, estarán sujetas a la normatividad basada en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local, del Municipio de Solidaridad correspondiente a la UGA 15 y al cumplimiento de los siguientes lineamientos:*

La densidad máxima será de 10 cuartos por hectárea,

La superficie mínima del lote será de 1,000 metros cuadrados;

El frente mínimo del lote será de 25 metros lineales;

El coeficiente de ocupación del suelo (COS) no será mayor de 0.30 y, consecuentemente, la superficie edificable no deberá ocupar más del 30 por ciento de la superficie neta del lote;

El coeficiente de utilización del suelo (CUS) no deberá ser superior a 0.90 y, por tanto, el área edificable, incluyendo todos los niveles de construcción, no deberá ocupar más del 90 por ciento de la superficie neta del lote;

La altura máxima de las edificaciones será la que resulte de aplicar los coeficientes de ocupación y utilización del suelo; no debiendo exceder de tres niveles ó 12 metros. Para determinar la altura, esta se considerará a partir de la intersección del perfil natural del terreno con el nivel establecido de la vía pública referenciado al

paramento edificado de mayor altura hasta el nivel de cumbrera en techos inclinados o al pretil de azotea en techos planos;

Se deberá tener dentro del lote un área de estacionamiento con la capacidad mínima especificada en el Reglamento de Construcción del Municipio de Solidaridad.

La restricción frontal será de 6.0 metros.

Las restricciones laterales serán de 5.0 metros en ambas colindancias del lote.

La restricción posterior será de 5.0 metros.

Si bien se presentan parámetros urbanísticos para el uso de suelo TH donde se ubican parte de las obras, es importante observar que no son aplicables a las mismas, ya que no consisten en edificios, cuartos de hotel o viviendas.



Imagen 39. Ubicación del predio en los usos de suelo del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Aventuras

Con base en lo anterior se tiene que el proyecto se ajusta a los parámetros urbanísticos aplicables de la siguiente manera:

<table>
<tr><th>PARÁMETRO URBANÍSTICO</th><th>CUMPLIMIENTO</th></tr>
<tr><td>La densidad máxima será de 10 cuartos por hectárea</td><td>El proyecto se ajusta ya que no implica el incremento de número de cuartos quedando conforme a las últimas modificaciones autorizadas.</td></tr>
<tr><td>La superficie mínima del lote será de 1,000 metros cuadrados</td><td>El predio está compuesto de 2 lotes, el primero con una superficie de 302,957.002 m^2 y el segundo con una superficie de 493,742.685 m^2, sumando una superficie de 796,699.687 m^2, superior a los 1,000 m^2 que señala el instrumento.</td></tr>
<tr><td>El frente mínimo del lote será de 25 metros lineales</td><td>El frente del predio hacia el mar es de 861.65 m lineales.</td></tr>
<tr><td>Para todos los fraccionamientos de tipo Turístico Campestre, Turístico Residencial,
Habitacional, Habitacional Campestre, Mixtos, Comerciales y de Servicios e Industriales,
el coeficiente de modificación del suelo será del 0.90 por ciento de la superficie total del
lote, debiendo tener el 10 por ciento como área no modificada del total del lote, de la cual, el
50 por ciento se mantendrá como área verde natural y el 50 por ciento como área verde
modificada.</td><td>Se establece un Coeficiente de modificación del suelo para el uso de suelo TH turístico hotelero de 0.90, equivalente a una superficie de 717,029.712 m^2.

En la siguiente tabla se presentan las obras y sitios del predio que fueron considerados para el cálculo del Coeficiente de Modificación del suelo:

<table>
<tr><th>Uso de suelo localización</th><th>Superficie (m^2)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alberca Cove</td><td>3226.97</td><td>0.41</td></tr>
<tr><td>Alberca semi-olimpica spa</td><td>323.19</td><td>0.04</td></tr>
<tr><td>Alberca spa</td><td>1824.31</td><td>0.23</td></tr>
<tr><td>Alberca techada</td><td>1056.61</td><td>0.13</td></tr>
<tr><td>Andadores</td><td>17306.86</td><td>2.17</td></tr>
<tr><td>Área de residuos peligrosos</td><td>109.02</td><td>0.01</td></tr>
<tr><td>Área de tiro de materiales (antiguo campamento</td><td>10000.00</td><td>1.26</td></tr>
<tr><td>Área jardinados</td><td>60879.72</td><td>7.64</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

		Atrio cove	440.00	0.06	
		Atrio spa	1169.15	0.15	
		Caballeriza	229.97	0.03	
		Canchas deportivas tennis	3444.51	0.43	
		Centros de convenciones	10278.24	1.29	
		Centros de ventas pvp spa	232.00	0.03	
		Centro medico	64.00	0.01	
		Disco andrómeda	424.36	0.05	
		Edificio 0	4749.42	0.60	
		Edificio 1	1235.19	0.16	
		Edificio 2	1236.87	0.16	
		Edificio 3	4759.26	0.60	
		Edificio 4	4255.03	0.53	
		Edificio 5	4284.50	0.54	
		Edificio 6	2533.26	0.32	
		Edificio 7 edificio spa/spa	1306.20	0.16	
		Edificio 8	3996.99	0.50	
		Edificio 9	4106.32	0.52	
		Edificio área lavandería	4381.47	0.55	
		Estacionamiento centro de convenciones	1946.94	0.24	
		Estacionamientos cove	2720.53	0.34	
		Estacionamientos spa	4264.93	0.54	
		Gym	710.47	0.09	
		Kids club	770.45	0.10	
		Legendary ventas	562.00	0.07	
		Legendary ventas cove	361.52	0.05	
		Lobby bar cove	113.00	0.01	
		Lobby bar spa	161.89	0.02	
		Oficinas corporativas cove	246.99	0.03	
		Palapas caletas	1421.24	0.18	
		Patio de maniobras	6783.90	0.85	

		Plantas trata, Agua residual	820.00	0.10	
		Recepción cove	301.85	0.04	
		Recepción spa	293.28	0.04	
		Restaurante greko	1713.76	0.22	
		Restaurante hacienda	471.29	0.06	
		Restaurante huerta	334.17	0.04	
		Restaurante momonohana	869.65	0.11	
		Restaurante mundaca	1359.94	0.17	
		Restaurante pizzeto	175.24	0.02	
		Restaurante ventanas	1089.73	0.14	
		Salón ik cove	939.40	0.12	
		Salón tikal spa	386.96	0.05	
		Spa estética	327.00	0.04	
		Sportbar cove	203.54	0.03	
		Sub estación 115	600.00	0.08	
		Sweet & coffee cove	92.75	0.01	
		Tienda artesanías cove	256.27	0.03	
		Tienda de artesanías SPA	255.72	0.03	
		Vialidades	34896.44	4.38	
		Vivero	3700.00	0.46	
		Woodward	2994.91	0.38	
		Dos escalones en Bahía Morena	14.65	0.00	
		Muro construido de mampostería en Bahía Morena	2.55	0.00	
		Camino que conduce a plancha de concreto en bahía morena	54.49	0.01	
		Plancha de concreto de forma irregular tipo mirador	153.00	0.02	
		Explanada de concreto, incluye un Módulo octagonal – Kiosko de 196 m^2, en playa Sur	1050.00	0.13	
		Escaleras de acceso a la playa sur	3.00	0.00	
		Murete de mampostería en playa sur	12.40	0.00	

		Palapa construida de madera de la región sobre una base de concreto – incluye el murete de 24 m de longitud, en Playa sur	100.00	0.01	
		Murete construido de mampostería en el camino de acceso a la palapa, en playa Sur	3.60	0.00	
		Escaleras de acceso a la playa Sur	1.92	0.00	
		Muro que delimita la bahía sargento de andador de concreto	5.20	0.00	
		Explanada de forma ovalada, en bahía sargento	99.00	0.01	
		Explanada central, en bahía Sargento	1584.00	0.20	
		Palapa multiusos de forma redonda, en bahía tranquila	136.53	0.02	
		Camino de acceso a la palapa, cuenta con un barandal de 1.20 m de altura, en bahía tranquila	40.00	0.01	
		Asoleadero con 4 módulos denominados camas con sombra, en bahía tranquila	16.00	0.00	
		Escaleras de acceso a la bahía tranquila	39.60	0.00	
		Escaleras de acceso al asoleadero, en bahía tranquila	5.60	0.00	
		Explanada de concreto, en bahía tranquila	120.00	0.02	
		Palapa multiusos de forma redonda, en bahía tranquila	136.53	0.02	
		Camino de acceso a la palapa, cuenta con un barandal de 1.20 m de altura, en bahía tranquila	40.00	0.01	
		Área de descanso que cuenta con 8 sombrillas tipo palapa de 2.50 m de diámetro cada una, en bahía tranquila	510.00	0.06	
		Explanada a modo de mirador de forma irregular, en bahía las Velas	60.00	0.01	
		Palapa multiusos de forma redonda, en bahía las Velas	136.53	0.02	

Camino construido de madera de la región con un barandal de madera de 1.20 m de altura, en bahía las Velas	24.00	0.00
Escaleras de acceso al área marina, en bahía las Velas	60.00	0.01
Acceso a Playa Norte construido de concreto y block	10.23	0.00
Dos piletas construidas de concreto con block, en playa norte	5.28	0.00
Murete construido de mampostería, en playa Norte	15.30	0.00
Muelle, en playa Norte	44.00	0.01
Palapa multiusos de forma redonda, en bahía VIP	136.53	0.02
Explanada de concreto, en bahía VIP	187.00	0.02
Palapa multiusos de forma redonda, en el Edén.	136.53	0.02
Explanada de concreto, en el Edén.	52.00	0.01
Base de concreto aproximadamente circular en el borde de la ZOFEMAT, donde se ubica el jacuzzi, en el Edén.	226.98	0.03
Camino de acceso de concreto, en el Edén.	26.00	0.00
Subtotal Obras	**225247.63**	**28.27**
Cenotes y caletas	43143.24	5.42
Zona de conservación de vegetación original	526488.31	66.08
Áreas libres	1820.50	0.23
Subtotal	**571,452.05**	**71.73**
Gran total	**796699.68**	**100.00**

Como se observa en la tabla anterior, que concentra las obras autorizadas y las obras sancionadas que se ubican dentro del predio, la totalidad de las obras en el predio ocupan una superficie de 225,247.63m^2 equivalente al

	28.27 % del predio. Lo anterior considerando únicamente aquellas obras que son parte de: - El desplante de las edificaciones - Obra exterior - Vialidades y circulaciones - Áreas verdes y - Cualquier obra o servicio relativo al uso permitido. Conforme a lo anterior el predio ha modificado una superficie de 225,247.63 m^2 equivalente al 28.27 % del predio, ajustándose al parámetro urbanístico. Asimismo, es importante señalar las áreas de conservación dentro del predio previamente autorizadas y que corresponden a una superficie de 526,488.31 m^2, se mantienen sin modificación; siendo esta superficie de conservación equivalente al 66.08% del predio, se advierte que se mantiene sin modificación una superficie mayor al 10% del predio. Siguiendo este orden de ideas, se tiene que el criterio de regulación ecológica de carácter específico de uso turístico, **CE-27,** aplicable a la UGA en el que se encuentra el sitio del proyecto se tiene lo siguiente: "*La superficie máxima de aprovechamiento no podrá exceder no podrá exceder del 35% del predio en donde se realizará el desplante de las edificaciones, obra exterior, circulaciones, áreas verdes y cualquier otra obra o servicio relativo al uso permitido. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales.*" En este sentido considerando que el coeficiente no podrá exceder del 35% del predio, el cual para el proyecto es equivalente a una superficie de 278,844.89 m^2. De la sumatoria de las obras autorizadas y sancionadas del predio es de 225,247.63m^2 equivalente al 28.27 %, lo que no rebasa la superficie máxima de aprovechamiento.

El coeficiente de ocupación del suelo (COS) no será mayor de 0.30 y, consecuentemente, la superficie edificable no deberá ocupar más del 30 por ciento de la superficie neta del lote

Es importante señalar, que de conformidad con lo establecido en el oficio 04/SGA/2380/18 de fecha 07 de noviembre de 2018, mediante el cual la Autoridad modificó el proyecto, determinó que la superficie neta del proyecto es la siguiente:

Superficie total (Bruta) m²	% área verde en estado natural	% de área verde modificada	Vialidades m²	Donación	Superficie neta m²
796,699.68	39,834.98	39,834.98	34,896.44	0	682,133.28

De conformidad con lo establecido por la Autoridad, la superficie neta del proyecto es la siguiente: 682,133.28 m².

Bajo lo anterior se realiza el cálculo del coeficiente de ocupación del suelo (COS), bajo la superficie neta del proyecto.

Ahora bien, el COS máximo permitido para el sitio del proyecto corresponde a 204,639.984 m², ahora bien, las obras que conforman un edificio suman una superficie de 63,208.12 m² equivalente al 9.27% de la superficie neta del predio, ajustándose al parámetro como se observa en la siguiente tabla.

Uso de suelo localización	Superficie resultante m²	Porcentaje del predio (%)
Área de residuos peligrosos	109.02	0.02
Atrio cove	440	0.06
Atrio spa	1169.15	0.17
Caballeriza	229.97	0.03
Centros de convenciones	10278.24	1.51
Centros de ventas pvp spa	232	0.03

		Centro medico	64	0.01
		Disco andrómeda	424.36	0.06
		Edificio 0	4749.42	0.70
		Edificio 1	1235.19	0.18
		Edificio 2	1236.87	0.18
		Edificio 3	4759.26	0.70
		Edificio 4	4255.03	0.62
		Edificio 5	4284.5	0.63
		Edificio 6	2533.26	0.37
		Edificio 7 edificio spa/spa	1306.2	0.19
		Edificio 8	3996.99	0.59
		Edificio 9	4106.32	0.60
		Edificio área lavandería	4381.47	0.64
		Gym	710.47	0.10
		Kids club	770.45	0.11
		Kiosco	196	0.03
		Legendary ventas	562	0.08
		Legendary ventas cove	361.52	0.05
		Lobby bar cove	113	0.02
		Lobby bar spa	161.89	0.02
		Oficinas corporativas cove	246.99	0.04
		Plantas tratamiento de Agua residual	820	0.12
		Recepción cove	301.85	0.04
		Recepción spa	293.28	0.04
		Restaurante greko	1713.76	0.25
		Restaurante hacienda	471.29	0.07
		Restaurante huerta	334.17	0.05

Restaurante momonohana	869.65	0.13
Restaurante mundaca	1359.94	0.20
Restaurante pizzeto	175.24	0.03
Restaurante ventanas	1089.73	0.16
Salón ik cove	939.4	0.14
Salón tikal spa	386.96	0.06
Spa estética	327	0.05
Sportbar cove	203.54	0.03
Sub estación 115	600	0.09
Sweet & coffee cove	92.75	0.01
Tienda artesanías cove	256.27	0.04
Tienda de artesanías SPA	255.72	0.04
Total Obras en el predio	**63,404.12**	**9.27**

Ahora, en el mismo oficio de modificación antes citado, se indicó que la superficie de obra techada del proyecto es de 74,658.24 m^2, sin embargo, como se analizó a lo largo del presente documento, la superficie de las obras techadas con que actualmente cuenta el proyecto corresponde a una superficie de 63,404.12 m^2 equivalente a 9.27% de la superficie neta del predio, ajustándose al COS máximo permitido.

Tomando en cuenta que el porcentaje máximo de la superficie neta del predio puede ser ocupada por construcciones techadas corresponderían a 204,639.984 m^2, por lo que no rebasa el COS máximo permitido.

Es importante señalar, que de conformidad con lo establecido en el oficio 04/SGA/2380/18 de fecha 07 de

El coeficiente de utilización del suelo (CUS) no deberá ser superior a 0.90 y, por tanto, el área edificable, incluyendo todos los niveles de construcción, no deberá ocupar más del 90 por ciento de la superficie neta del lote	noviembre de 2018, mediante el cual la Autoridad modificó el proyecto, determinó que la superficie neta del proyecto es la siguiente:

Superficie total (Bruta) m^2	% área verde en estado natural	% de área verde modificada	Vialidades m^2	Donación	Superficie neta m^2
796,699.68	39,834.98	39,834.98	34,896.44	0	682,133.28

De conformidad con lo establecido por la Autoridad, la superficie neta del proyecto es la siguiente: 682,133.28 m^2.

Bajo lo anterior se realiza el cálculo del coeficiente de utilización del suelo (CUS), bajo la superficie neta del proyecto.

Ahora bien, el CUS máximo permitido para el sitio del proyecto corresponde a 613,919.952 m^2, ahora bien, las obras que comprenden estos parámetros, es de 128,134.20 m^2, equivalente a un CUS de 0.18 de la superficie neta del predio, ajustándose al parámetro como se observa en la siguiente tabla.

Uso de suelo localización	Superficie resultante m^2	Superficie utilización del suelo m^2	Porcentaje Superficie neta del predio (%)
Área de residuos peligrosos	109.02	109.02	0.02
Atrio cove	440	440	0.06
Atrio spa	1169.15	1169.15	0.17
Caballeriza	229.97	229.97	0.03
Centros de convenciones	10278.24	10278.24	1.51
Centros de ventas pvp spa	232	232	0.03
Centro medico	64	64	0.01

		Disco andrómeda	424.36	424.36	0.06
		Edificio 0	4749.42	14248.26	2.09
		Edificio 1	1235.19	3705.57	0.54
		Edificio 2	1236.87	3710.61	0.54
		Edificio 3	4759.26	14277.78	2.09
		Edificio 4	4255.03	12765.09	1.87
		Edificio 5	4284.5	12853.5	1.88
		Edificio 6	2533.26	7599.78	1.11
		Edificio 7 edificio spa/spa	1306.2	3918.6	0.57
		Edificio 8	3996.99	11990.97	1.76
		Edificio 9	4106.32	12318.96	1.81
		Edificio área lavandería	4381.47	4381.47	0.64
		Gym	710.47	710.47	0.10
		Kids club	770.45	770.45	0.11
		Kiosco	196	196	0.03
		Legendary ventas	562	562	0.08
		Legendary ventas cove	361.52	361.52	0.05
		Lobby bar cove	113	113	0.02
		Lobby bar spa	161.89	161.89	0.02
		Oficinas corporativas cove	246.99	246.99	0.04
		Plantas tratamiento de Agua residual	820	820	0.12
		Recepción cove	301.85	301.85	0.04

Recepción spa	293.28	293.28	0.04
Restaurante greko	1713.76	1713.76	0.25
Restaurante hacienda	471.29	471.29	0.07
Restaurante huerta	334.17	334.17	0.05
Restaurante momonohana	869.65	869.65	0.13
Restaurante mundaca	1359.94	1359.94	0.20
Restaurante pizzeto	175.24	175.24	0.03
Restaurante ventanas	1089.73	1089.73	0.16
Salón ik cove	939.4	939.4	0.14
Salón tikal spa	386.96	386.96	0.06
Spa estética	327	327	0.05
Sportbar cove	203.54	203.54	0.03
Sub estación 115	600	600	0.09
Sweet & coffee cove	92.75	92.75	0.01
Tienda artesanías cove	256.27	256.27	0.04
Tienda de artesanías SPA	255.72	255.72	0.04
Total Obras en el predio	**63,208.12**	**128,330.20**	**18.81**

Con lo que se da cumplimiento al presente criterio ya que solo se ocupa el 18.81 % de la superficie neta del lote.

<table>
<tr>
<td>Coeficiente Áreas Verdes Ajardinadas es de 0.55</td>
<td>Es importante señalar, que de conformidad con lo establecido en el oficio 04/SGA/2380/18 de fecha 07 de noviembre de 2018, mediante el cual la Autoridad modificó el proyecto, determinó que la superficie neta del proyecto es la siguiente:

<table>
<tr><th>Superficie total (Bruta) m^2</th><th>% área verde en estado natural</th><th>% de área verde modificada</th><th>Vialidades m^2</th><th>Donación</th><th>Superficie neta m^2</th></tr>
<tr><td>796,699.68</td><td>39,834.98</td><td>39,834.98</td><td>34,896.44</td><td>0</td><td>682,133.28</td></tr>
</table>

De conformidad con lo establecido por la Autoridad, la superficie neta del proyecto es la siguiente: 682,133.28 m^2.

Bajo lo anterior se realiza el cálculo del coeficiente de áreas verdes ajardinadas, bajo la superficie neta del proyecto.

Ahora bien, el coeficiente de áreas verdes ajardinadas permitido para el sitio del proyecto corresponde a 375,173.304 m^2, ahora bien, las superficies verdes del proyecto no fueron modificadas, manteniéndose las que se indicaron en la pasada modificación, correspondiendo:

• 60,879.72 m^2 en jardines
• 526,488.31 m^2 en superficie de conservación

Con lo anterior, el proyecto contempla una superficie total de 587,368.03 m^2 correspondiente al 86.11% de la superficie neta del predio.

Con lo anterior, se tiene que el proyecto mantiene un Coeficiente de áreas verdes ajardinadas de 0.86, ajustándose al mínimo permitido de 0.55.</td>
</tr>
<tr>
<td>La altura máxima de las edificaciones será la que resulte de aplicar los</td>
<td>Que los edificios existentes y autorizados más altos cuentas con 3 niveles. Aclarando que las obras sancionadas más altas son las palapas mismas que tienen una altura total de 3.00 m.</td>
</tr>
</table>

coeficientes de ocupación y utilización del suelo; no debiendo exceder de tres niveles ó 12 metros. Para determinar la altura, esta se considerará a partir de la intersección del perfil natural del terreno con el nivel establecido de la vía pública referenciado al paramento edificado de mayor altura hasta el nivel de cumbrera en techos inclinados o al pretil de azotea en techos planos	
Se deberá tener dentro del lote un área de estacionamiento con la capacidad mínima especificada en el Reglamento de Construcción del Municipio de Solidaridad	El proyecto cuenta con estacionamientos. Las obras sancionadas son de apoyo y por lo tanto no requieren de contar con estacionamientos adicionales a los que cuenta el hotel.

III.6 Normas Oficiales Mexicanas

III.6.1 Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

El 30 de diciembre de 2010 se publicó en el Diario Oficial de la Federación 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.

Esta Norma tiene como objeto y campo de aplicación el identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.

En los listados de esta Norma se puede encontrar especies que emplean el predio y su área de influencia como área de refugio, alimentación y/o anidación, dentro de las cuales podemos mencionar:

Fauna

Nombre científico	Nombre común	Estatus
Ctenosaura similis	Iguana rayada	Amenazada
Ateles geoffroyi	Mono araña	Peligro de extinción
Acropora cervicornis	Coral de cuerno de ciervo	Sujeta a protección especial

Flora

Nombre común	Nombre científico	Categoría
Palma chi'it	*Thrinax radiata*	Amenazada
Mangle botoncillo	*Conocarpus erectus*	Amenazada
Palma Nacax	Coccothrinax readii	Amenazada

En el predio del proyecto se observaron las siguientes especies, cabe mencionar que el área de las obras donde se pretende regularizar el proyecto carece de vegetación.

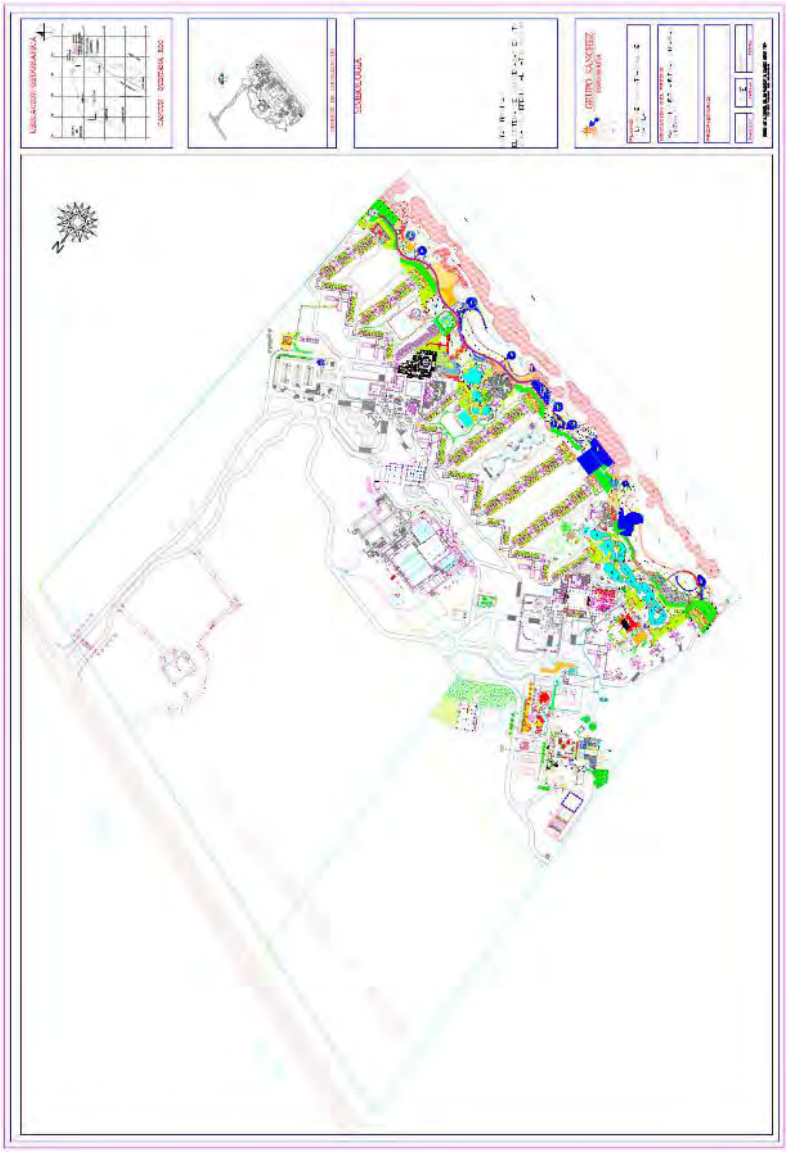
Norma Oficial Mexicana 022-SEMARNAT-2003

Como se señaló anteriormente, el predio cuenta con un área con manglar botoncillo, producto de una reforestación que se llevó a cabo en el año 2010 y que se ha mantenido e incrementado su superficie y área de dosel, pero que se ubican a más de 306.58 m de la zona de las caletas donde se ubican las obras sancionadas y que se someten a evaluación en materia de Impacto Ambiental, tal y como se observa en la siguiente imagen extracto de la plataforma de Google Earth, donde se observa en el polígono verde la zona del manglar.



Imagen 40. Ubicación de la zona de manglar en el predio.

Se anexa el plano georreferenciado



Plano 12. Área de manglar en el predio

El Artículo 60 TER de la ley General de Vida Silvestre señala:

> *Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.*

Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar. Por otra parte, por la ubicación del manglar existente en el predio y sus características se considera que este no tiene relación alguna con las obras sancionadas.

Estos señalamientos que menciona el artículo 60 TER, son los mismos que se enlistan en el numeral 4.0 de la NOM-022-SEMARNAT-2003, por lo que en el siguiente análisis se mencionan las características de las obras sancionadas respecto a las condiciones del sistema ambiental y como se respetan los señalamientos de ambos instrumentos jurídicos de regulación del uso de los humedales costeros y del manglar.

NOM-022-SEMARNAT-2003 QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACIÓN, CONSERVACIÓN, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR. -

Especificaciones

El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:

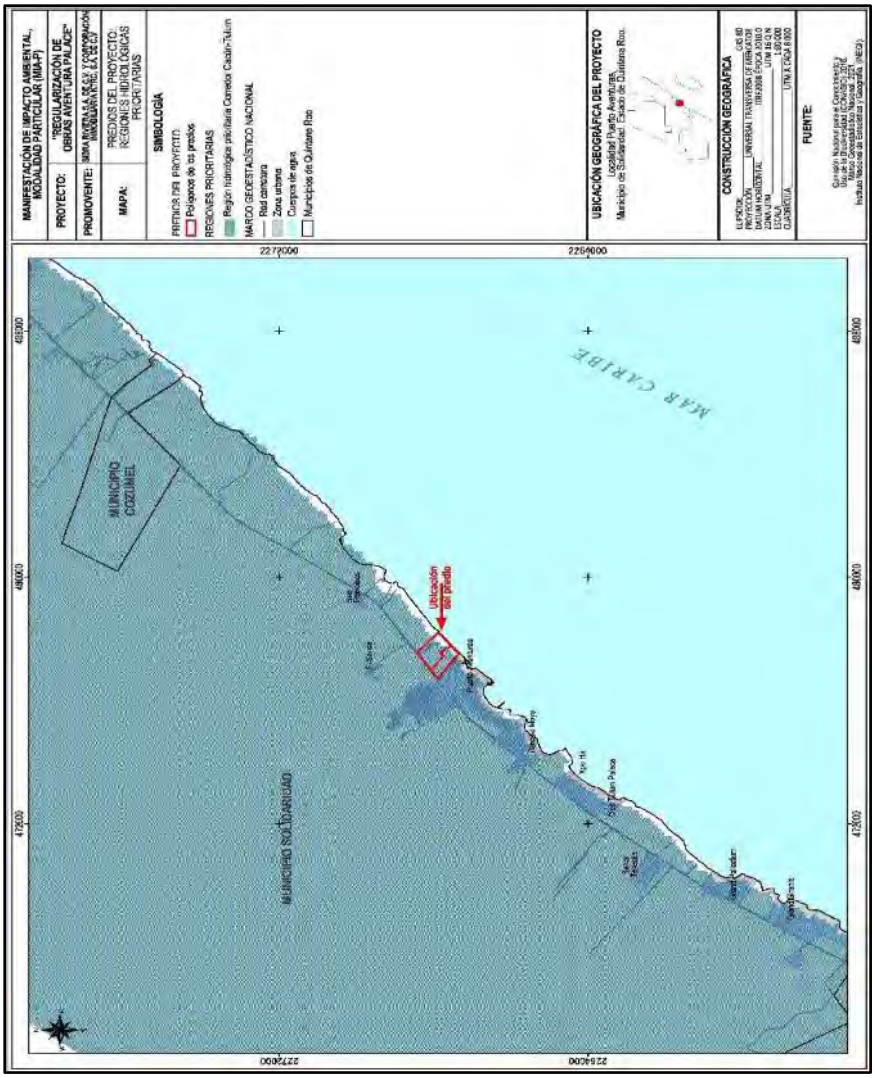
Puntos mencionados en el Articulo 60 ter y en la NOM-022	Análisis respecto a las obras sancionadas.
La integridad del flujo hidrológico del humedal costero,	En el sistema ambiental no existe como tal un humedal continuo, el perfil de la zona costera es rocoso con gran cantidad de fracturas que provoca que el agua se infiltre al subsuelo, evitando la formación de lagunas temporales o lentes de agua. Dentro del área de influencia es decir dentro del predio, no existen humedales, solo una jardinera que fue reforestada con mangle botoncillo, al este de la planta de tratamiento. La operación y continuidad de las obras sancionadas no generará ningún impacto ambiental positivo o negativo a ningún humedal costero, no modifica la integralidad del flujo hidrológico que en el sistema ambiental es subterráneo.

La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;	Las áreas de manglar en el sistema ambiental se ubican a más de 300 m de la zona costera donde se ubican las obras sancionadas, por lo que la continuidad y operación de las mismas no tienen ninguna influencia sobre esta zona de mangle.
Su productividad natural;	La productividad del manglar que se ubica en el predio y que fue producto de una reforestación, no se verá modificada por la operación y continuidad de las obras, toda vez que, los manglares se ubican a más de 300 m de la zona costera donde se desarrollan las obras sancionadas, por lo que las mismas no interrumpen ningún flujo hidrológico o continuidad de algún humedal.
La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;	Las obras sancionadas son servicios de apoyo a las actividades que se realizan en el hotel, lo que no implica que su operación aumente la densidad en el número de cuartos ya construidos y en operación. Al estar inmerso en el sistema ambiental donde se desarrollan manglares aislados, todos los proyectos que se desarrollen en la zona deben respetar la capacidad de carga de tal forma que se mantenga la funcionalidad ambiental y las interacciones entre los diferentes ecosistemas terrestres, acuáticos y marinos.
Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje.	La operación y continuidad de las obras sancionadas, no ponen en riesgo ninguna zona de alimentación, refugio o reproducción de ninguna especie de fauna o flora terrestre o marina, ni las que habitan en los manglares del sistema ambiental.
• La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales; • Cambio de las características ecológicas; • Servicios ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como agotamiento de los procesos	La operación y continuidad de las obras sancionadas no afecta las interacciones de los humedales de inundación temporal, los cuales se ubican a más de 3 kilómetros al norte del predio y el área de manglar reforestado. No modifica sus características ambientales y no afecta los servicios ambientales o ecológicos que prestan.

primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en estatus, entre otros).	

III.7 Importancia regional

De acuerdo con la regionalización establecida por la CONABIO, el proyecto incide en las siguientes áreas prioritarias:



Plano 13. Ubicación de las obras que se pretenden regularizar, con respecto a las Regiones hidrológicas prioritarias.

III.7.1 Región Hidrológica Prioritaria 105

La región hidrológica prioritaria número 105 denominada "Corredor Cancún - Tulúm", cuenta con una superficie de 1,715 km^2. De acuerdo con la ficha de esta Región se tiene que:

Recursos hídricos principales

Lénticos: laguna de Chakmochuk y Nichupté, cenotes, estuariosy humedales.

Lóticos: aguas subterráneas

Limnología básica: ND

Geología/Edafología: suelos tipo Litosol, Rendzina y Zolonchak. Los suelos se caracterizan por poseer una capa superficial abundante en humus y fértil, que descansa sobre roca caliza.

Características varias: clima cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura promedio anual 26-28 oC. Precipitación total anual 1000-2000 mm.

Principales poblados: Cancún, Playa del Carmen, Pto. Morelos, Tulum, Akumal, Xel-ha

Actividad económica principal: turismo, forestal y pecuaria

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: selva mediana subperennifolia, selva baja perennifolia, selva baja inundable, manglar, sabana, palmar inundable y vegetación de dunas costeras. Diversidad de hábitats: estuarios, humedales, dunas costeras,

caletas, cenotes y playas. Flora característica: *Acacia globulifera, tasiste Acoelorrhaphe wrightii, Annona glabra, Atriplex cristata, Bactris balanoidea*, ramón *Brosimum alicastrum, Bucida buceras*, chaca *Bursera simaruba, Caesalpinia gaumeri, Cameraria latifolia, Capparis flexuosa, C. incana, Coccoloba reflexiflora, C. uvifera*, palma nakax *Coccothrinax readii, Cordia sebestena, Crescentia cujete, Curatella americana, Cyperus planifolius, Dalbergia glabra, Eugenia lundellii,* palo de tinte *Haematoxylum campechianum, Hampea trilobata, Hyperbaena winzerlingii, Ipomoea violacea*, chicozapote *Manilkara zapota*, chechén *Metopium brownei, Pouteria campechiana, P. chiricana*, palma *Pseudophoenix sargentii, mangle rojo Rhizophora mangle, palma chit Trinax radiata*. La flora fitoplanctónica de los cenotes generalmente está dominada por diatomeas como *Amphora ovalis, Cocconeis placentula, Cyclotella meneghiniana, Cymbella turgida, Diploneis puella, Eunotia maior, E. monodon, Gomphonema angustatum, G. lanceolatum, Nitzchia scalaris, Synedra ulna y Terpsinoe musica*. Fauna característica: de crustáceos como el misidáceo *Antromysis (Antromysis) cenotensis*; el anfípodo *Tulumella unidens*; el palemónido *Creaseria morleyi*; los decápodos *Typhlatya mitchelli y T. pearsei*; los copépodos *Arctodiaptomus dorsalis, Eucyclops agilis, Macrocyclops albidus, Mastigodiaptomus texensis, Mesocyclops edax, Mesocyclops sp., Schizopera tobae cubana, Thermocyclops inversus, Tropocyclops prasinus mexicanus, T. prasinus s.str.*; los ostrácodos *Candonocypris serratomarginata, Chlamydotheca mexicana, Cypridopsis niagrensis, C. rhomboidea, Cyprinotus putei, C. symmetricus, Darwinula stevensoni, Eucypris cisternina, E. serratomarginata, Herpetocypris*

meridiana, Metacypris americana, Stenocypris fontinalis, Strandesia intrepida, S. obtusata; de peces como los cíclidos *Archocentrus octofasciatus, Cichlasoma friedrichsthali, C. robertsoni, C. salvini, C. synspilum, C. urophthalmus, Petenia splendida y Thorichthys meeki; los poecílidos Belonesox belizanus,Gambusia yucatana, Heterandria bimaculata, Poecilia mexicana, P. orri y P. petenensis*; la anguila americana *Anguilla rostrata*, el carácido *Astyanax aeneus* y el bagre *Rhamdia guatemalensis*. Endemismos del *isópodo Bahalana mayana*; de los anfípodos *Bahadzia bozanici, Mayaweckelia cenoticola, Tuluweckelia cernua*; del ostrácodo *Danielopolina mexicana*; del remípedo *Speleonectes tulumensis*; del termosbenáceo *Tulumella unidens*, los cuales habitan en cenotes y cuevas; de los peces *Astyanax altior*, la brótula ciega *Ogilbia pearsei*, la anguila *Ophisternon infernale, Poecilia velifera*; de aves el pavo ocelado *Agriocharis ocellata*, el loro yucateco *Amazona xantholora*, que junto con el manatí *Trichechus manatus* se encuentran amenazados por lo reducido y aislado de sus hábitats, por la contaminación y navegación respectivamente. Zona de reproducción de tortugas caguama *Caretta caretta*, blanca *Chelonia mydas*, laúd *Dermochelis coriacea* y el merostomado *Limulus polyphemus*. Todas estas especies amenazadas junto con los reptiles boa *Boa constrictor*, huico rayado *Cnemidophorus cozumela*, garrobo *Ctenosaura similis*, iguana verde *Iguana iguana*, casquito *Kinosternon scorpioides*, mojina *Rhinoclemmys areolata*, jicotea *Trachemys scripta*; las aves loro yucateco *Amazona xantholora*, garceta de alas azules *Anas discors*, carao *Aramus guarauna*, aguililla cangrejera *Buteogallus anthracinus*, hocofaisán *Crax rubra*, el trepatroncos alileonado Dendrocincla anabatina, garzita alazana Egretta rufescens,

halcón palomero *Falco columbarius*, el gavilán zancudo *Geranospiza caerulescens*, el bolsero yucateco *Icterus auratus*, el bolsero cuculado *I. cucullatus*, zopilote rey *Sarcoramphus papa*, golondrina marina *Sterna antillarum*, Strix nigrolineata y los mamíferos mono aullador Alouatta pigra, mono araña *Ateles geoffroyi*, grisón *Galictis vittata* y oso hormiguero *Tamandua mexicana*.

Aspectos económicos: pesquerías de caracol y langosta. Cultivo de peces en la laguna de Nichupté. Turismo y ecoturismo. Porcicultura en Pto. Morelos.

Problemática:

- Modificación del entorno: perturbación por complejos turísticos, obras de ingeniería para corredores turísticos, desforestación, modificación de la vegetación (tala de manglar) y de barreras naturales, relleno de áreas inundables y formación de canales.

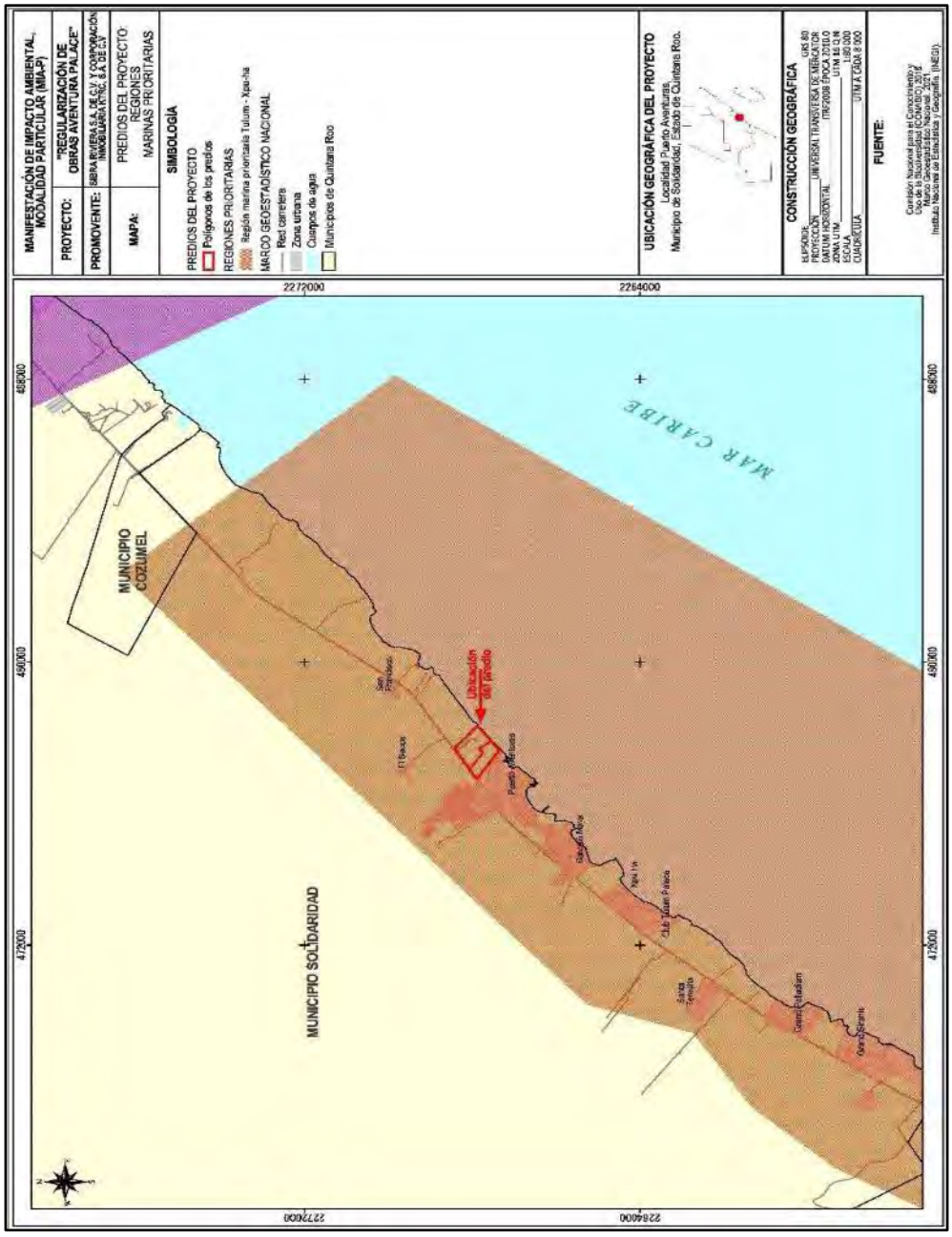
- Contaminación: aguas residuales y desechos sólidos.

- Uso de recursos: pesca ilegal en la laguna de Chakmochuk y plantaciones de coco *Cocos nucifera* tasiste.

Conservación: se necesita restaurar la vegetación, frenar la contaminación de acuíferos y dar tratamiento a las aguas residuales. Se desconoce la influencia de afloramientos de agua en la zona de la laguna de Nichupté. Están considerados Parques Nacionales Punta Cancún, Punta Nizuc y Tulum. El Parque Nacional Tulum está siendo afectado por la construcción urbana, el saqueo de material vegetal, la construcción de un tren turístico, la presencia de puestos comerciales de artesanías

para los turistas y la gran cantidad de basura arrojada a las zonas de manglar y de selva mediana subperennifolia.

Con relación a esta región prioritaria, es importante señalar que el proyecto no ocasionará un incremento en su problemática, ya que la cantidad de aguas residuales que generará es mínima en comparación con la generada por los proyectos turísticos cercanos, además de que las aguas residuales se tratarán en el sistema municipal. Por otra parte, no se desmontará o rellenará áreas con presencia de vegetación de manglar. El proyecto no es un complejo turístico, ni pretende la formación de canales u obras que afecten la hidrología de la zona. Tampoco se considera la siembra de coco o tasiste.


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
PROYECTO: "REGULARIZACIÓN DE OBRAS AVENTURA PALACE"
PROMOVENTE: SIBRA RIVIERA S.A. DE C.V. Y CORPORACIÓN INMOBILIARIA KTRC, S.A DE C.V.
MAPA: PREDIOS DEL PROYECTO: REGIONES MARINAS PRIORITARIAS
SIMBOLOGÍA
PREDIOS DEL PROYECTO
Polígonos de los predios
REGIONES PRIORITARIAS
Región marina prioritaria Tulum - Xpuhia
MARCO GEOESTADÍSTICO NACIONAL
Red carretera
Zona urbana
Cuerpos de agua
Municipios de Quintana Roo
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO
Localidad Puerto Aventuras.
Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo.
CONSTRUCCIÓN GEOGRÁFICA
ELIPSOIDE GRS 80
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL ITRF2008 (ÉPOCA 2010.0
ZONA UTM UTM 16 Q N
ESCALA 1:20,000
CUADRÍCULA UTM X CADA 8 000
FUENTE:
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) 2017
Modelo Digital de Elevación (MDE) 2017
Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (INEGI).
2272000
2264000
498000
490000
482000
MAR CARIBE
MUNICIPIO COZUMEL
MUNICIPIO SOLIDARIDAD
Ubicación del predio
Puerto Aventuras
Club Tulum Palace
Santa Teresita
Centro Ecuestre
Casa Cenote
N
S
O
E

Plano 14. Ubicación de las obras que se pretenden regularizar, con respecto a las Regiones marinas prioritarias

III.7.2 Región Marina Prioritaria 64

La región marina prioritaria número 64 denominada "Tulum – Xpu-ha", cuenta con una superficie de 743 km2 y cuenta con las siguientes características:

Polígono: *Latitud. 20°35'24" a 20°05'24"*

Longitud. 87°31'48" a 87°06'36"

Clima: cálido húmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual 22-26°C.

Geología: placa de Norteamérica.

Descripción: cenotes, caletas, arrecifes, dunas.

Oceanografía: predomina la corriente del Caribe. Oleaje medio. Aporte de agua dulce por ríos subterráneos. Ocurren tormentas tropicales, huracanes, nortes.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, corales, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves, mamíferos marinos, manglares, selva baja. Endemismo de vegetación en dunas y manglares (Echites yucatanensis, Vallesia antillana, Rhacoma gaumeri, Caesalpinia yucatanensis, Hampea trilobata, Coccothrinax readi, Thrinax radiata, Coccoloba ortizii, Hymenocallis caribae, Ziziplus yucatanensis, Passiflora xiikzodz, Chamaesyce cozumelensis, Matelea yucatanensis, Solanum yucatanum), peces (Ophisternon infernale, Ogilbia pearsei, Astyanax altior), Speleonectes

tulumensis. Zona de reproducción y refugio de manatí, tortugas y peces ciegos (hábitat permanente).

Aspectos económicos: zona de pesca media, artesanal y cooperativa. Grandes desarrollos hoteleros y áreas turísticas crecientes; intenso ecoturismo.

Problemática:

- Modificación del entorno: dragas, relleno de áreas inundables, desforestación. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras y turísticas. Blanqueamiento de corales.

- Contaminación: por basura y aguas residuales.

- Uso de recursos: presión sobre manatí y tortugas.

- Regulación: falta de normatividad en caletas y cenotes por parte del sector turístico.

Conservación: se sugiere ampliar el perímetro de protección de cenotes, más allá de los 100 m que tiene actualmente, considerando las áreas de alimentación subterráneas, los cambios en el desarrollo urbano y turísticos. Se proponen como áreas protegidas los arrecifes de Xamanja y Xcacel (área de reproducción de tortugas). Ésta es la zona con mayor aporte de agua dulce al mar. Existen humedales con flujo de nutrientes; es el último hábitat de manatí hacia el norte y representa la conexión de éste con otros del sur.

Grupos e instituciones: Ecosur-Chetumal, IPN (Cinvestav-Mérida), Amigos de Sian Ka´an, Gema.

Al respecto, se considera que el proyecto no aportará a la problemática que existe en esta zona marina, ya que no se realizarán actividades de remoción de manglar y la cantidad de aguas residuales que se generará es mínima en comparación con los proyectos turísticos de la zona, además de que estas aguas recibirán tratamiento a través del sistema de tratamiento existente.

IV. Descripción del sistema ambiental (SA) y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.

IV.1 Delimitación del sistema ambiental (SA)

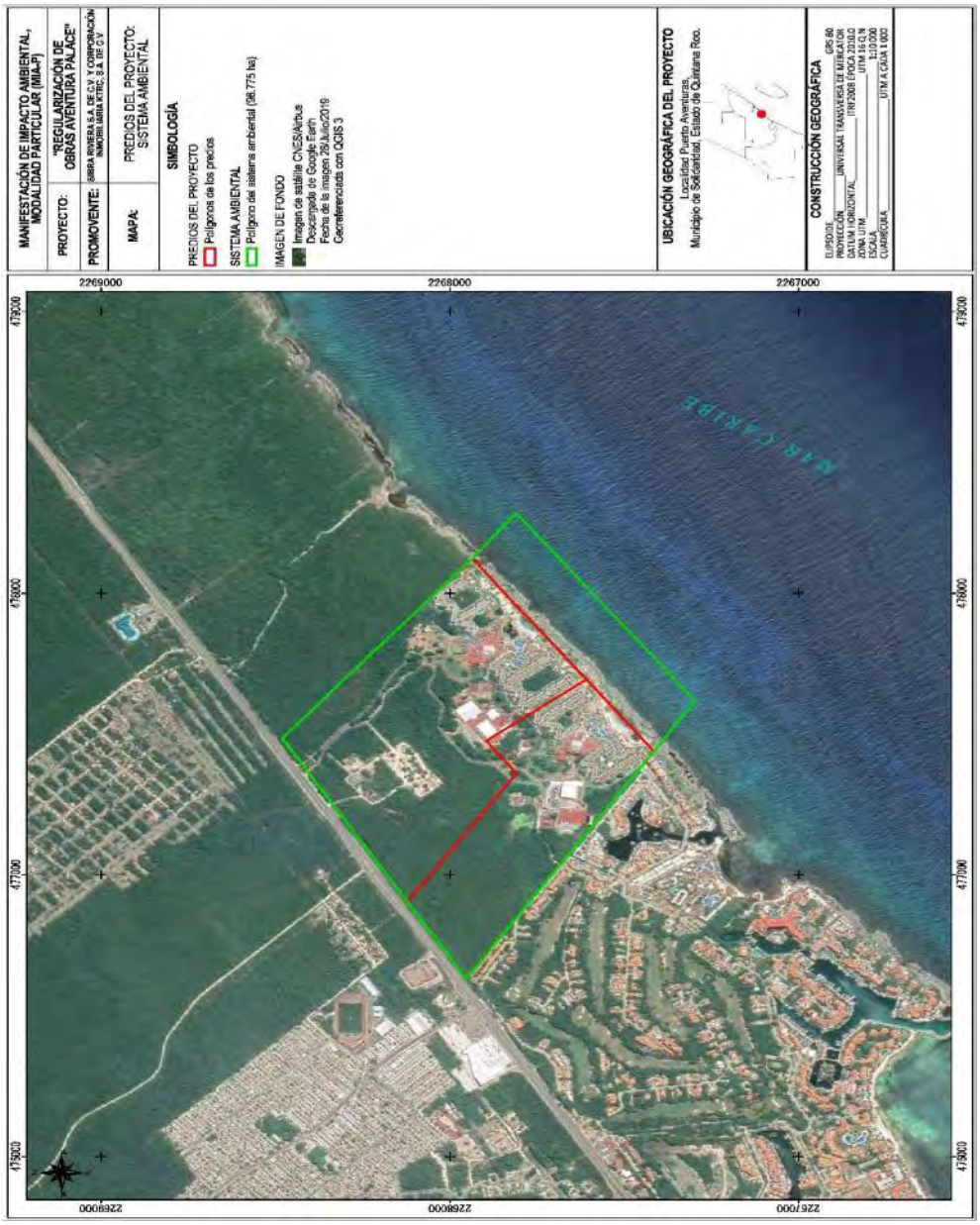
El objetivo de este capítulo es delimitar, describir y analizar en forma integral el Sistema Ambiental (SA) que constituye el entorno del proyecto, así como identificar los principales procesos que mantienen la estructura y función de los componentes ecológicos presentes para, a partir de dicha información, identificar qué efectos positivos y negativos pudiera tener su desarrollo en la región. Todo esto con la finalidad de cumplir con el reglamento de la LGEEPA, el cual en su artículo 12 indica que la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener en su capítulo IV la "Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;".

La Guía para la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, señala que *"la delimitación del SA, deberá sustentarse con los límites naturales de los elementos*

bióticos y abióticos existentes, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto, se podrá utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico terrestre o marino (cuando exista para el sitio), la zonificación de usos de suelo cuando existe un plan o programa de desarrollo urbano o la zonificación establecida en un decreto de área natural protegida, cuencas hidrográficas, geomorfología, entre otros".

Considerando lo antes señalado, se optó por definir el sistema ambiental conforme a la superficie que ocupa el predio, la zona federal Marítimo Terrestre y una franja de 200 m de la zona marina. La superficie que abarca el Sistema Ambiental propuesto corresponde a 96.775 has.

El SA se delimitó tomando en consideración dos grupos de criterios que permitieron incrementar la certidumbre jurídica y técnica de esta circunscripción geográfica; Así estos tres grupos de criterios son: 1) de planeación y 2) ambientales, con los cuales se generó una caracterización que sirvió como insumo para realizar un diagnóstico ambiental regional y así identificar la problemática ambiental del área de influencia, para la construcción de los escenarios futuros en las diferentes etapas de implementación del proyecto. Estos criterios de describen a continuación.



Plano 15. Delimitación del Sistema Ambiental

1) Criterios de planeación

Se considera que el proyecto se desarrolla dentro del Municipio de Solidaridad, pero también dentro de la zona costera considerada desde una franja dentro del mar, hasta la línea de pleamar máxima, por lo tanto, sus efectos sociales y económicos se circunscriben a ese entorno geográfico, siendo que la delimitación del SA se centra exclusivamente dentro de los límites de la zona costera, algo que se cumple al elegir al predio, la ZOFEMAT y una franja de zona marina de 200 m como SA, ya que sus límites se ubican en la zona costera inmediata al proyecto.

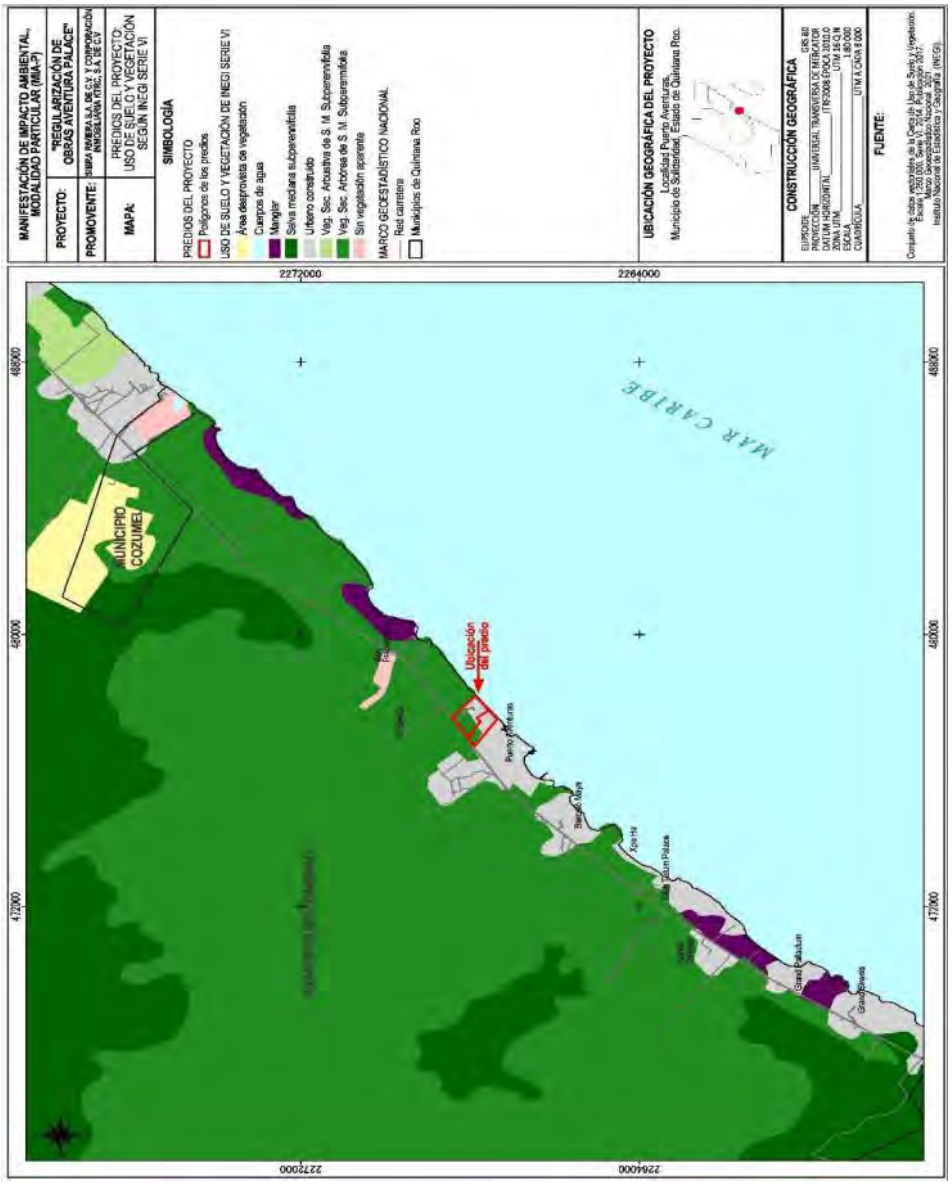
Es así, que, bajo este marco de planeación e instrumentación jurídica, se optó por esta zona, como el Sistema Ambiental del proyecto, ya que la misma se circunscribe dentro de la zona costera donde ejerce influencia el proyecto.

2) Criterios ambientales

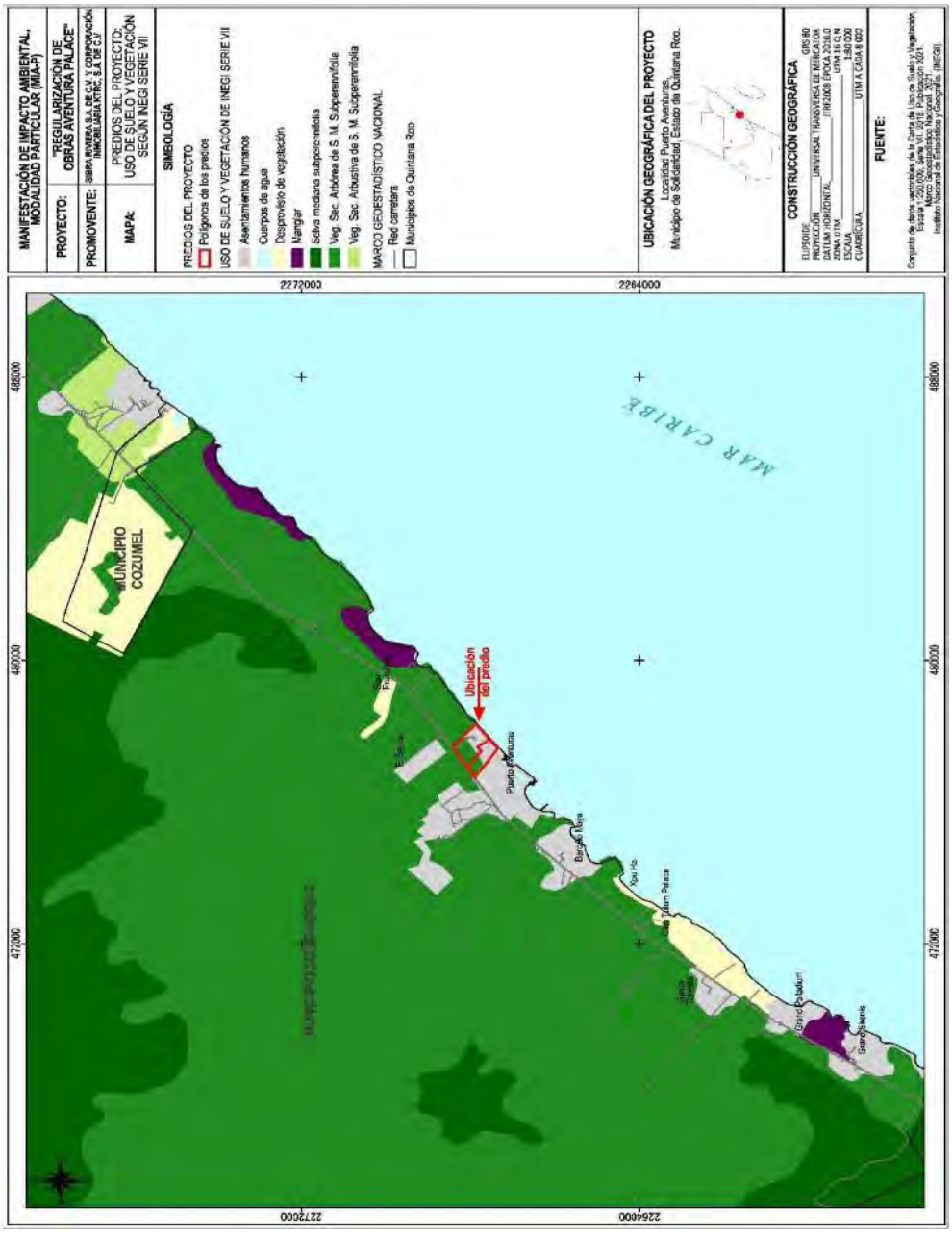
En este rubro de identifican una serie de criterios que se relacionan con los diferentes componentes ambientales del SA, particularmente están relacionados con los diferentes ecosistemas presentes, así como la interacción que estos tienen con la zona delimitada; además de las zonas impactadas por usos previos y que han ocasionado la fragmentación del medio o propiciado sus tendencias de deterioro.

Como primer punto se consideró la cartografía digital disponible en el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), particularmente la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI y Serie VII (escala 1:250000) la cual establece que en el SA delimitado, existen dos tipos principales de cobertura suelo, a saber:

asentamientos humanos, donde se ubica el proyecto, y vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, ubicada en los alrededores de las zonas anteriores; es decir, la delimitación ecosistémica se acota a nivel de los principales usos de suelo y vegetación (asentamientos humanos, y selva secundaria arbórea), según la cartografía de referencia.



Plano 16. Vegetación según INEGI Serie VI



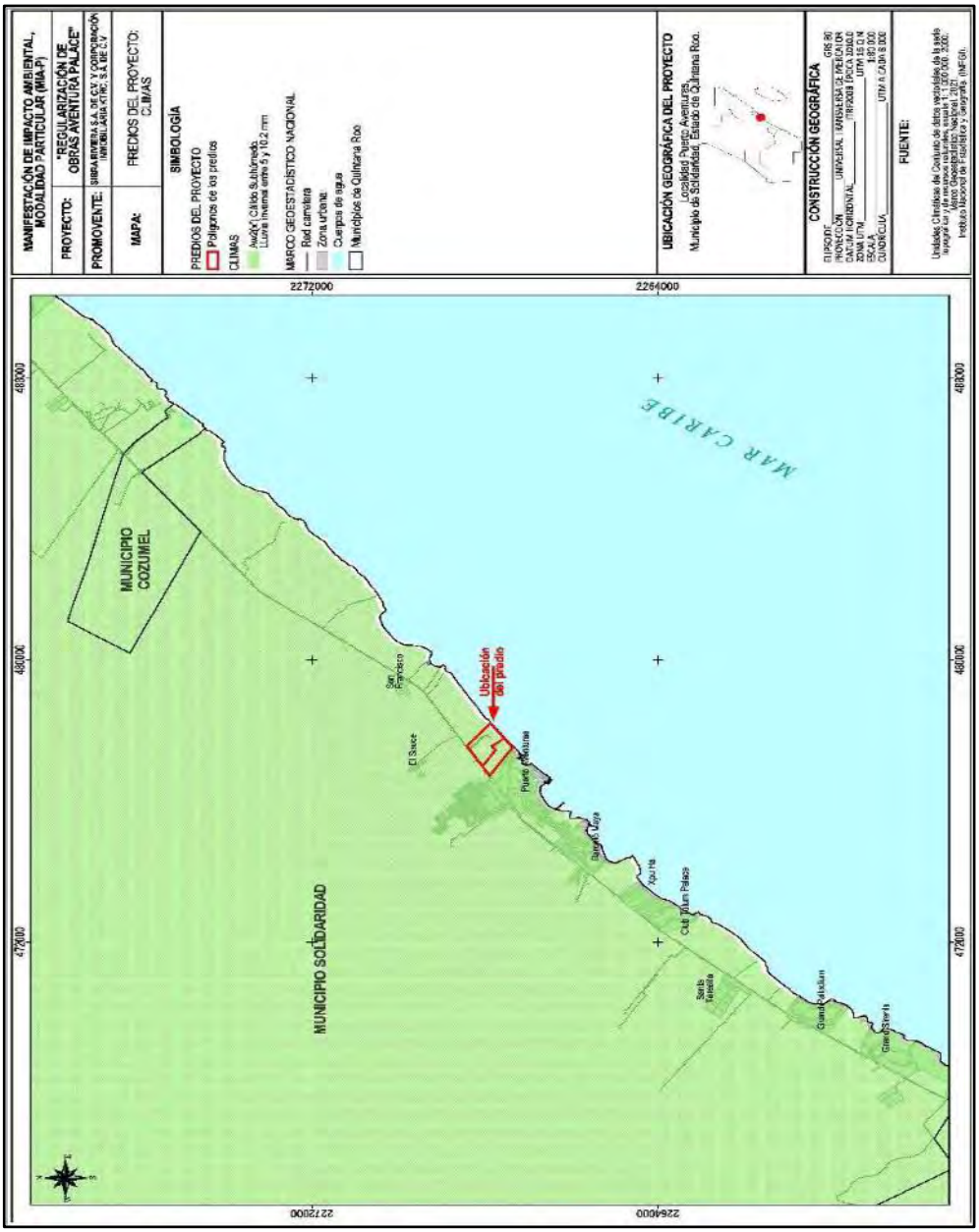
Plano 17. Vegetación según INEGI Serie VII

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Medio abiótico

- **Clima**

En el sistema ambiental se presentan el Aw2(x´) correspondiente al Cálido subhúmedo, más húmedo con lluvia invernal entre 5 y 10.2 mm, de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por García (1983), lo cual se puede observar en el plano de la página siguiente.



Plano 18. Ubicación del proyecto respecto del clima

El clima del predio corresponde a Cálido subhúmedo, con temperatura media anual mayor de 22ºC y temperatura del mes más frío mayor de 18ºC. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual. Esta zona es de humedad mayor (de 1300 a más de 1500 mm). Comprende la parte central de la franja costera Este de Quintana Roo, desde Kantunilkin, Tulum y Playa del Carmen, continuará a lo largo del litoral hacia el sur, hasta el límite oriental y suroriental de la Bahía de Chetumal, así como en el sur del Estado, en el límite con Belice y Guatemala y el triángulo formado por La Unión, entre el Río Hondo y el río Azul. A lo largo de la línea de costa la humedad es mayor, ya que la precipitación anual es de 1,300 a 1,500 mm.

- **Temperatura**

La temperatura media histórica (1951-2010) para el sistema ambiental, de acuerdo con la estación climatológica, ubicada en la Ciudad de Playa del Carmen, ha presentado una tendencia cambiante a lo largo del tiempo, registrando un valor promedio mínimo de 17.9°C en 2001, máximo de 32.9°C en 2004 y un promedio general de 25.8°C. Los valores extremos absolutos encontrados varían aproximadamente en 15 grados.

Analizando las temperaturas medias promedio, es notable que históricamente (1951-2010) los meses más calientes son julio y agosto en donde se registra un promedio de temperaturas medias de 28.0°C y el mes más frio es enero con un valor mínimo

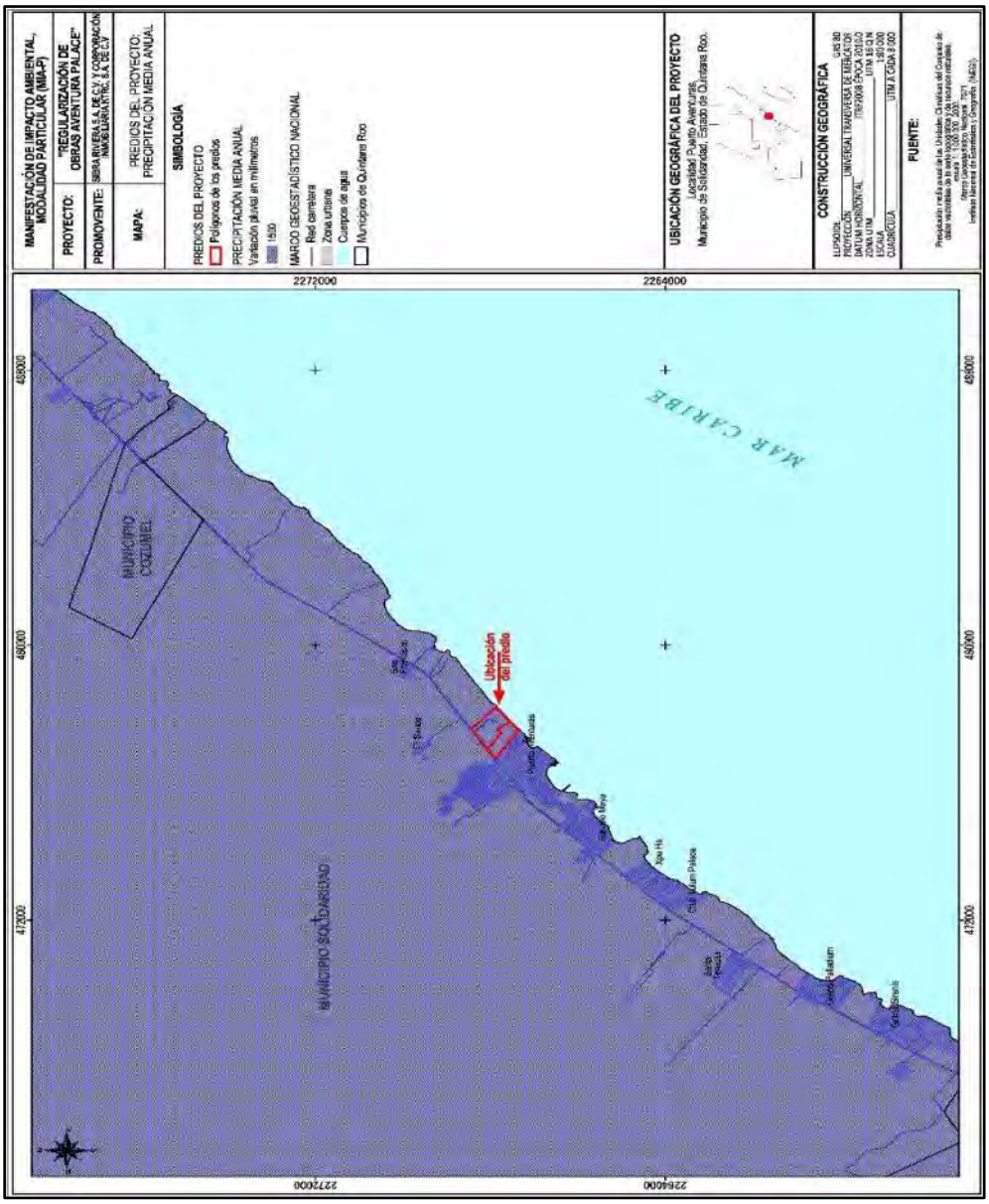
de 22.8°C. Enero, febrero y diciembre son los meses en que se presentan las temperaturas medias más bajas, y julio y agosto cuando se registran las más altas.

- **Precipitación media anual**

De 1951 al 2010, el promedio anual de precipitación para el sistema ambiental fue de 1,500 mm, siendo Junio de 2004, el mes y año que mayor cantidad de precipitación se ha tenido con 556.0 mm.

En cuanto a la precipitación mensual se tiene que históricamente (1951-2010) marzo es el mes en que menos llueve y octubre cuando frecuentemente se registra mayor precipitación.

Al analizar los datos de la precipitación y la temperatura se puede decir que, en el sistema ambiental, se presenta dos meses secos, correspondiente a marzo y abril. De acuerdo al índice de Gaussen que expresa que cuando la precipitación es mayor que el doble de la temperatura media, no se considera un mes seco. Para el caso del sistema ambiental, estos meses secos, corresponden a marzo y abril, ya que la temperatura mensual promedio en marzo es 24.3ºC, que, al doble, serían 48.6, por lo que al tener una precipitación de 28.1 mm, no excede del doble de la temperatura media. En el caso de abril, el valor de la precipitación de 51.2 mm es excedido por muy poco, ya que la temperatura media es de 26.1ºC, que al doble son 52.2 mm.



Plano 19. Precipitación pluvial media.

- **Vientos dominantes**

En el sistema ambiental, los vientos alisios predominan durante todo el año, debido a la influencia de las corrientes descendentes subtropicales que emigran de las zonas de alta presión hacia las zonas de baja presión ecuatorial, manifestando cambios en su dirección y velocidad en el transcurso del año. En los primeros meses del año (enero-mayo), los vientos tienen una dirección Este-Sureste y mantienen velocidad promedio de 3.2 m/seg. Para el lapso de junio a septiembre, los vientos circulan en dirección Este, incrementando su velocidad promedio hasta 3.5 m/seg. Finalizando el año, en noviembre y diciembre, la dirección del viento cambia hacia el Norte y presenta velocidades de 2 m/seg., lo que coincide con el inicio de la temporada de "Nortes".

- **Intemperismos severos**

El sistema ambiental, por su ubicación geográfica, se encuentra en una zona de elevado riesgo a los efectos de eventos hidrometeorológicos de gran intensidad ya que se localizan en la ruta de ciclones cuyo origen son las zonas ciclogenéticas del Caribe (alrededor de los 13 grados latitud norte y 65 grados longitud oeste) y sur de las islas Cabo Verde (cerca de los 12 grados latitud norte y 57 grados longitud oeste).

En los últimos 25 años en el Atlántico se han generado 497 eventos ciclónicos (depresiones, tormentas y huracanes) de los cuales 13 han afectado directamente la zona norte de Quintana Roo, y por ende, el sistema ambiental, y dos de ellos han

sido considerados de grandes magnitudes y devastadores para la zona de estudio; dichos eventos corresponden a Gilberto en 1988 y Wilma en 2005.

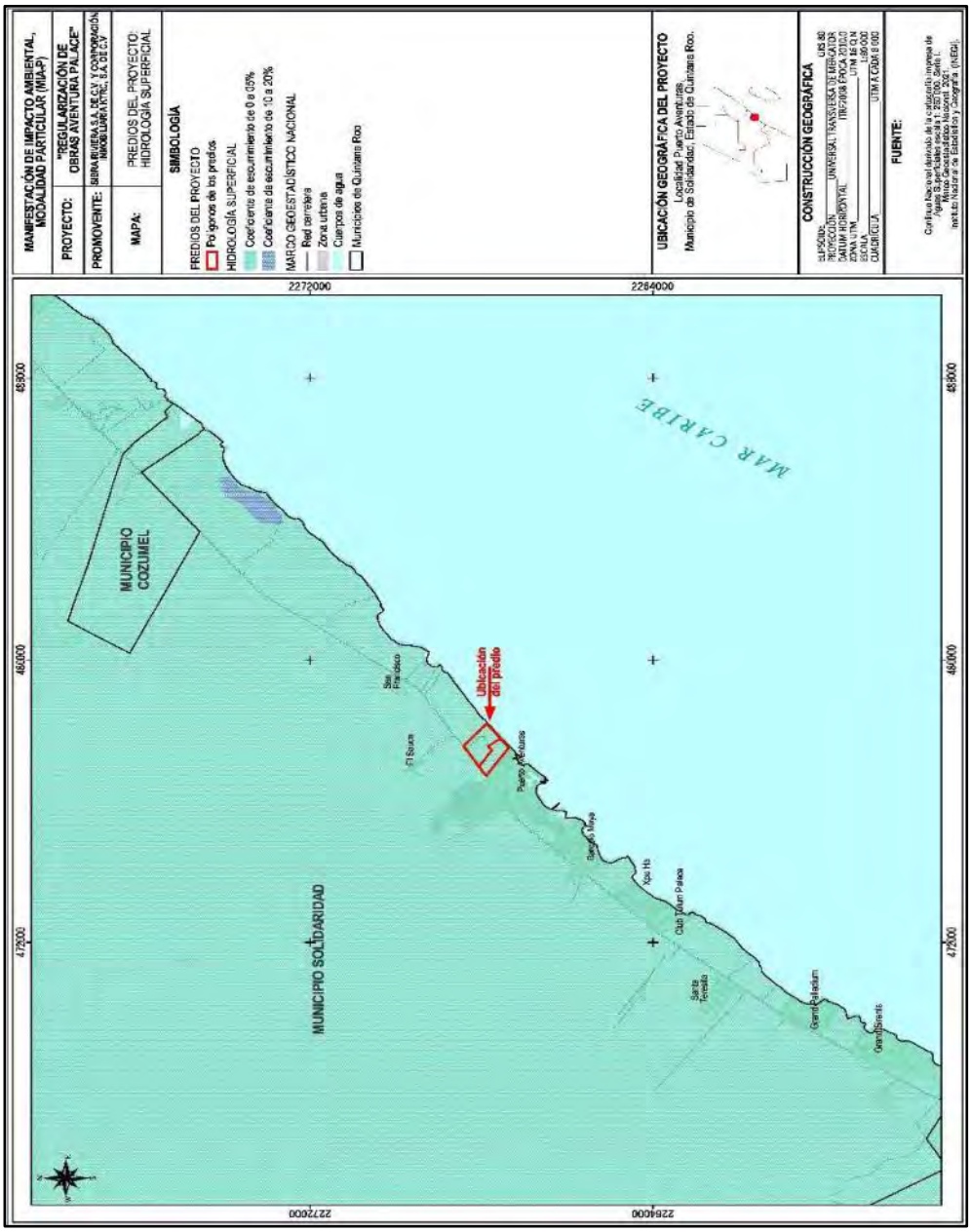
- **Intemperismos no severos**

Los nortes, otros fenómenos atmosféricos de ocurrencia en el sistema ambiental, son masas de aire polar que resultan durante el otoño y el invierno, provocando el descenso de la temperatura, precipitaciones intensas y fuertes vientos que en ocasiones alcanzan velocidades de hasta 90 kilómetros por hora. Su intensidad es capaz provocar cambios en la fisiografía de la playa, así como derribar árboles tierra adentro.

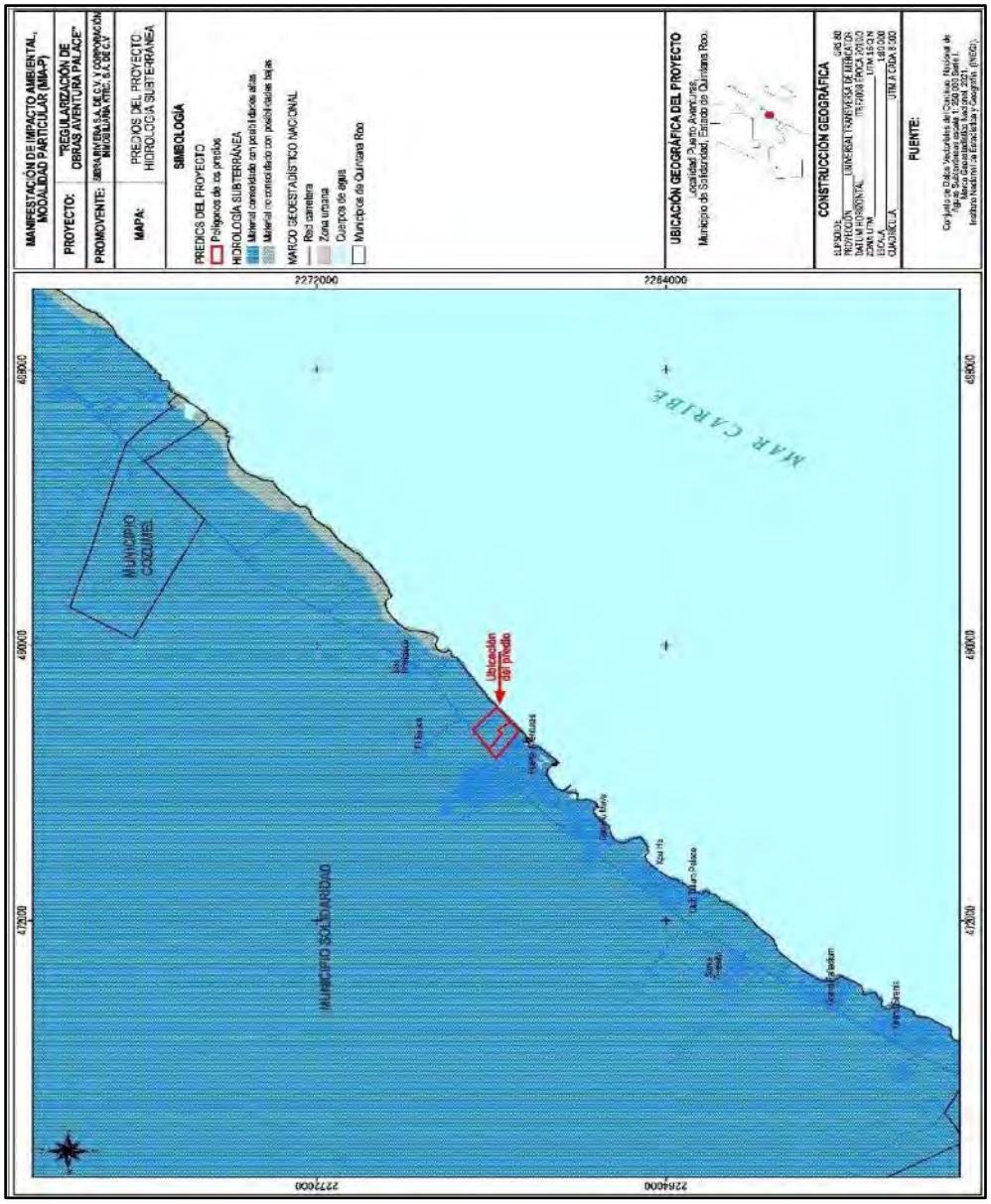
- **Hidrología**

El sistema ambiental se caracteriza por la carencia de corrientes superficiales de agua debido a la naturaleza cárstica del terreno y al relieve ligeramente plano que presenta alta permeabilidad. Al no existir flujos superficiales permanentes, la porción del agua pluvial que no se pierde por evapotranspiración, se infiltra al suelo, produciendo una saturación de las capas superficiales y por consiguiente su incorporación al acuífero subterráneo. El SA se encuentra en una zona cuya mayor superficie presenta un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5%, tal como se muestra en el plano de la página siguiente, mientras que algunas porciones que corresponden a zonas inundables presentan un coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%.

Por otra parte, según la carta de hidrología subterránea (INEGI, escala 1:250000), el sistema ambiental se localiza en una zona que en su mayor parte presenta material consolidado con posibilidades altas de funcionar como acuífero, aunque otras áreas como la zona costera del SA presentan material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero en la cual se encuentra el proyecto).

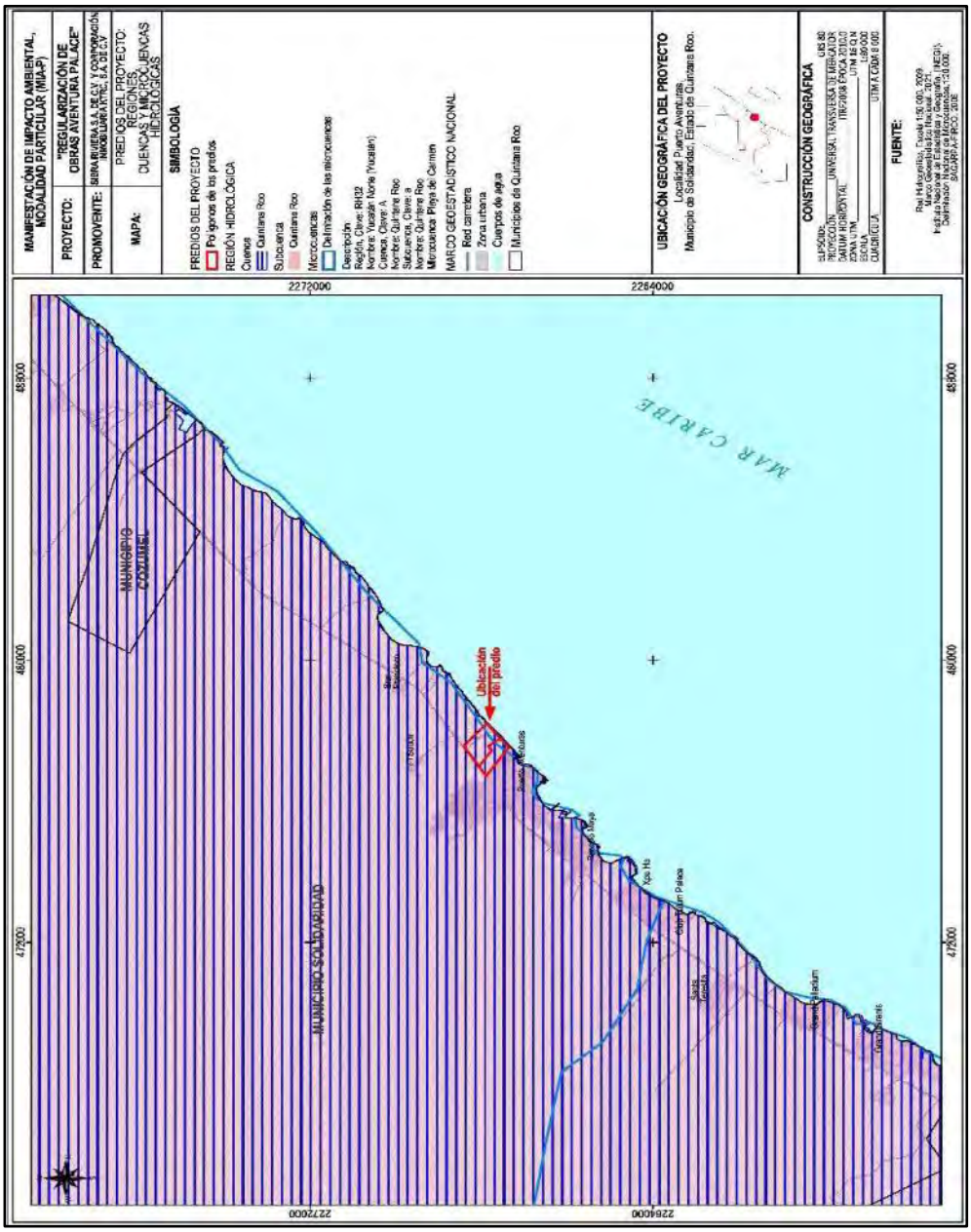


Plano 20. Hidrología superficial.



Plano 21. Hidrología subterránea.

Por otra parte, de acuerdo con la carta hidrológica de aguas superficiales de INEGI, el sistema ambiental pertenece a la Región Hidrológica 32, Yucatán Norte; en donde el escurrimiento superficial es mínimo y la infiltración es alta; en la porción continental existen numerosos cenotes y aguadas. Por otro lado, se localizan una zona de concentración de pozos, que se utilizan para el abastecimiento de agua potable de Playa del Carmen.


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
PROYECTO:
"REGULARIZACIÓN DE OBRAS AVENTURA PALACE"
PROMOVENTE:
SIBRA RIVIERA S.A. DE C.V. Y CORPORACIÓN INMOBILIARIA KTRC, S.A. DE C.V.
MAPA:
PREDIOS DEL PROYECTO; REGIONES, CUENCAS Y MICROCUENCAS HIDROLÓGICAS
SIMBOLOGÍA
PREDIOS DEL PROYECTO
Polígonos de los predios
REGIÓN HIDROLÓGICA
Cuenca
Cuenca Roo
Subcuenca
Cuenca Roo
Microcuencas
Delimitación de las microcuencas
Descripción
Región: Clave: RH32
Región: Nombre: Yucatán Norte (Yucatan)
Cuenca, Clave: A
Nombre: Quintana Roo
Subcuenca, Clave: a
Nombre: Quintana Roo
Microcuenca: Playa del Carmen
MARCO GEOESTADÍSTICO NACIONAL
Red carretera
Zona urbana
Cuerpos de agua
Municipios de Quintana Roo
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO
Localidad: Puerto Aventuras;
Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo.
CONSTRUCCIÓN GEOGRÁFICA
ELIPSOIDE: GRS 80
PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL: ITRF2008 ÉPOCA 2010.0
ZONA UTM: UTM 16 Q N
ESCALA: 1:4,000
CUADRÍCULA: UTM X Cada 6 000
FUENTE:
Red Hidrográfica, Escala 1:50 000, 2009.
Marco Geoestadístico Nacional, 2022.
Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (INEGI).
Continuo Nacional de Altimetría, (CONALTI).
SAGARPA-APROC, 2008.
2272000
2284000
850000
480000
472000
MAR CARIBE
MUNICIPIO COZUMEL
MUNICIPIO SOLIDARIDAD
Ubicación del predio
Boca de Asturias
Bahía Mujeres
Isla Mujeres
Punta Sur
Cozumel
Xpu Ha
Gran Bahía Príncipe Akumal
Playa del Carmen
Xpuha
Tulum
Xcaret
Xel Há
Xcacel
Xaman Ha
Akumal
Xpu Ha
Xcacel
Xaman Ha
Tankah
Tulum
Xel Há
Xcaret
Playa del Carmen
Puerto Aventuras
Xpuha
Akumal
Tankah
Bahía Mujeres
Isla Mujeres
Punta Sur
Cozumel
Gran Bahía Príncipe Akumal
Puerto Aventuras
Playa del Carmen
Tulum
Xcaret
Xel Há
Xcacel
Xaman Ha
Akumal
Xpu Ha
Tankah
Xpuha

Hidrodinámica y las corrientes que se desarrollan en el Sistema Ambiental y Zona del Proyecto.

El Mar Caribe pertenece al Océano Atlántico y está situado al este de América Central. También llamado Mar de las Antillas por estar ubicado al sur y oeste del arco antillano. El Mar Caribe se encuentra en la zona de los alisios del norte y, por tanto, se caracteriza por la constante presencia de vientos de componente este. Las mayores precipitaciones tienen lugar a lo largo del cálido verano tropical. En esta época también se produce la llegada de la mayoría de los huracanes procedentes del Atlántico, mientras que son escasos los ciclones tropicales que se forman localmente. Cabe mencionar también que el Mar Caribe presenta fenómenos sísmicos y erupciones volcánicas de forma aislada.

Las aguas del Caribe son claras, con menor salinidad que las del Atlántico y circulan en sentido antihorario. El agua fluye hacia el Caribe principalmente a través de los estrechos de las Antillas Menores, donde se calienta, y abandona la región por el Canal de Yucatán en dirección al Golfo de México, dando origen a la Corriente del Golfo.

Corriente del Caribe. - El Mar Caribe está dominado por la Corriente del Caribe que corre de S-N, en forma paralela a la línea de costa, frente al estado de Quintana Roo. Esta corriente está caracterizada por aguas cálidas y salinas, que al pasar por el Canal de Yucatán reciben el nombre de Corriente de Yucatán. Presenta un flujo de 25 a 35 millones de m3/s, con una velocidad promedio de 80 cm/s en la superficie, y hasta de 150 cm/s a una profundidad de 300 m (Reyes, 2005). Dicho

flujo de agua es la fuente principal que irriga al Golfo de México y da origen a la Corriente de Lazo, que sale al Atlántico Norte por el Estrecho de Florida como la Corriente del Golfo.

La Corriente de Yucatán es una parte integral de la circulación del Giro Subtropical del Atlántico Norte con una contribución importante del intercambio inter-hemisférico termohalino global. Asimismo, representa el ramal del giro que fluye del Mar Caribe al Golfo de México donde da origen a la Corriente de Lazo, y a su salida del mismo, a las Corrientes de la Florida y del Golfo. Un aspecto importante de la circulación superficial del Mar Caribe es la presencia permanente de remolinos de mesoescala que pasan por la región advectados por el flujo medio en dirección noroeste. Algunos de estos remolinos se originan en la región ecuatorial en la retroflexión de la Corriente del Norte de Brasil y logran pasar a través de los canales entre las Antillas Menores hacia el interior del Caribe. Una vez dentro del Caribe se reorganizan y son advectados hacia el Canal de Yucatán donde determinan en gran medida la estructura y variabilidad de la Corriente de Yucatán aunque no en forma importante la variabilidad del transporte en el canal. Existen indicios de que el flujo de vorticidad potencial entre el Golfo de México y el Mar Caribe, el cual está íntimamente relacionado con el comportamiento de la Corriente de Lazo y su liberación de remolinos dentro del Golfo de México, está determinada por el paso de remolinos a través del Canal de Yucatán (Candela, et. al., 2004).

La diferencia de profundidades entre los estrechos de Yucatán y la Florida no permite la evacuación de toda el agua que penetra al Golfo de México por el estrecho de

Yucatán, a través del estrecho de la Florida. El exceso resultante debe regresar al Mar Caribe utilizando la única vía posible. Es por esa razón que en los niveles intermedios y profundos se producen corrientes de retorno, de gran importancia para el balance hídrico del Golfo de México y el Mar Caribe.

Así, de manera cuasi-permanente se observa un flujo de dirección sur adosado al talud de la plataforma de Yucatán como contracorrientes costeras. Es importante resaltar que esta zona es altamente vulnerable a fenómenos climáticos extremos como tormentas tropicales y huracanes que son generadoras de oleaje y mareas de tormenta que pueden afectar a los ecosistemas costeros.

En el sistema ambiental la corriente está influenciada por la presencia de Cozumel, donde se ha estudiado como el canal de Cozumel, que es profundo y la velocidad de la corriente y dirección se modifica aumentando con dirección hacia el norte. En esta zona no se reporta la presencia de lo que se mencionó como contracorrientes. A excepción de las microcorrientes que se forman en el litoral, por las salientes, bahías, arrecifes y caletas.

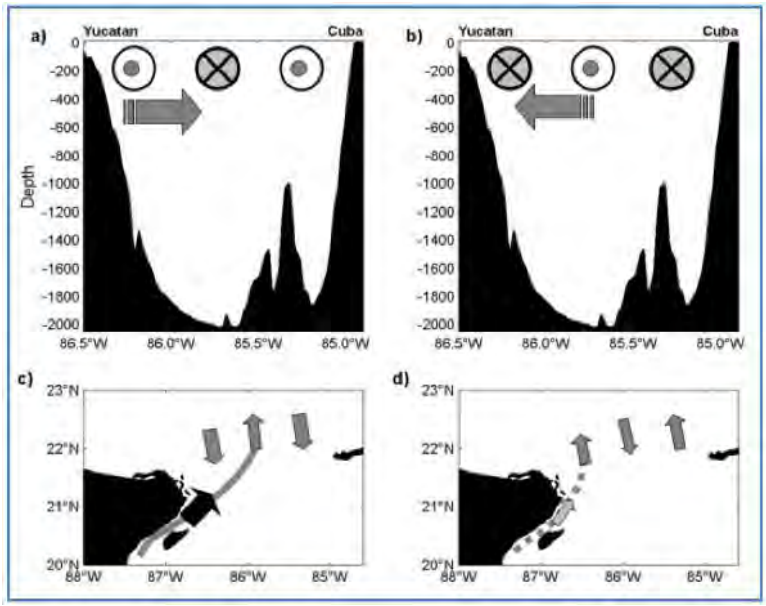


Imagen 66. Representación de la estructura vertical positiva (a) y negativa (b) Se muestra la posición de la máxima velocidad (flecha) correspondiente al cambio. Las imágenes inferiores muestran el primer modo en la superficie, incluyendo el flujo en Cozumel para las formas positiva (c) y negativa (d). En (c), la línea continua indica un flujo más intenso que la corriente promedio y la flecha negra representa una intensificación de la corriente. En (d) la línea discontinua muestra un debilitamiento del flujo con velocidades inferiores a la corriente promedio; la flecha gris en la parte inferior de la figura, indica una disminución en la velocidad de la corriente.[3]

Mareas. - El fenómeno denominado marea astronómica, es aquel por medio del cual, el nivel del mar varía en una forma regular y con cierta periodicidad, debido a la presencia de la fuerza de atracción sobre la tierra, del sol y la luna principalmente. El análisis de las mareas astronómicas en el presente estudio es importante, la marea

[3] ATHIE, G et al. Estructura de la corriente de Yucatán en los canales de Cozumel y Yucatán. Cienc. mar [online]. 2011, vol.37, n.4a [citado 2013-04-12], pp. 471-492 . Disponible en: . ISSN 0185-3880.

varia en esta área alrededor de 0.3m en promedio, sin embargo, las mareas extremas de todo el año arrojan diferencias de 0.4m en septiembre y octubre y diferencias máximas en todo el año de 0.5m, es decir una diferencia hacia arriba o hacia debajo de +- 0.25m lo cual es un cambio muy ligero. Se decidió utilizar para el análisis, los datos de las predicciones de la estación mareográfica de la Isla de Cozumel a cargo de la Secretaría de Marina, que cuenta con datos calculados para todos los días del año. El último dato registrado es de la mañana del 11 de febrero de 2023, en el que se señala que la marea vario de 3.75 m hasta 3.93 m, como se observa en la siguiente gráfica:

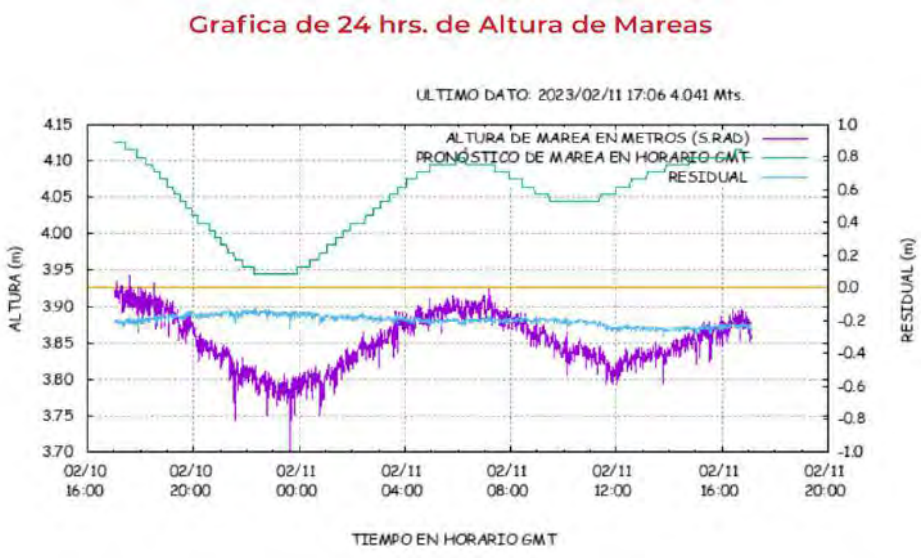


Imagen 67. Altura de la marea del 11 de febrero de 2023, conforme a los datos de la estación mareoráfica de la Secretaría de Marina en la isla de Cozumel.[4]

[4]https://oceanografia.semar.gob.mx/Templates/grafnum_cozumel.html

Donde también se observa que los niveles de referencia para esta estación son de:

COZUMEL, Q. ROO

LAT. 20° 30' 26" N LONG. 86° 57' 22" W

Mayo de 1999 a Diciembre de 2020.

PLANOS DE MAREAS REFERIDOS AL NIVEL DE BAJAMAR MEDIA INFERIOR.

PLEAMAR MÁXIMA REGISTRADA	2.592	pies	0.790	m
NIVEL DE PLEAMAR MEDIA SUPERIOR	0.889	pies	0.271	m
NIVEL DE PLEAMAR MEDIA	0.794	pies	0.242	m
NIVEL MEDIO DEL MAR	0.515	pies	0.157	m
NIVEL DE BAJAMAR MEDIA	0.239	pies	0.073	m
NIVEL DE BAJAMAR MEDIA INFERIOR	0.000	pies	0.000	m
BAJAMAR MÍNIMA REGISTRADA	-1.739	pies	-0.530	m

Nota: La pleamar máxima y bajamar mínima registradas obedecen al período de observaciones correspondientes a los años 1999 - 2020.

Condiciones Generales de Oleaje en el Área de Estudio. - El oleaje predominante viene de Este y Este Sureste (90° a 150°), con un Periodo de 4 a 7seg y una altura de 0.5 m a 2 m.

El viento tiene un comportamiento homogéneo en la época de verano y otoño, con direcciones del Este, cambiando con los frentes fríos, relacionándose de forma cercana con la dirección del oleaje local y corrientes cercanas a la orilla.

Topobatimetría.- Dentro de las caletas actualmente la profundidad máxima es de 1.30 aproximadamente, con las labores de rehabilitación que se realizaron la profundidad máxima no se modificó pero si se crearon playas con un talud desde la parte seca. Una vez fuera de las caletas, la profundidad va aumentando poco a poco, hasta alcanzar 1 m de profundidad aproximadamente a los 10 m de la roca

aproximadamente el perfil es muy irregular, los 2 m se alcanzan a los 25 m, y los 3 m rebasando los 45 m de distancia, etc. Se anexa plano de la Topobatimetría.

Como ya se ha manifestado, con evidencia de imágenes de satélite, que datan del 2010 y 2019, las obras sancionadas y que se someten a evaluación no han modificado la hidrodinámica del sistema ambiental, puesto que no consisten en obras que se encuentren dentro del mar, sino dentro de la zona terrestre de las caletas que se conformaron en los años 1998 y 1999.

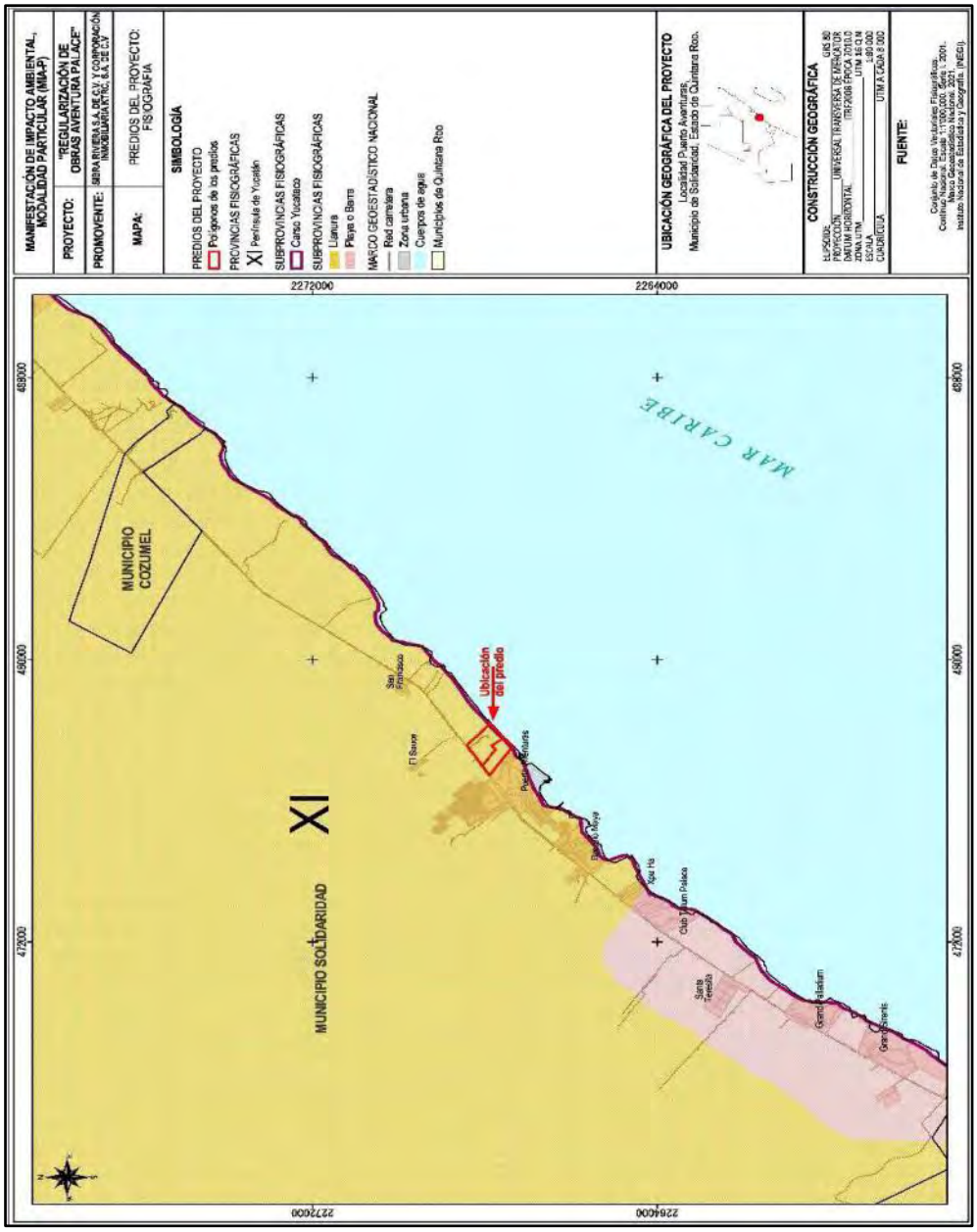
Las modificaciones que sufrió la caleta y que modificaron su hidrodinámica en el sitio, más no en el sistema ambiental, fueron los canales de saneamiento autorizados en el año 2013 y que no tienen relación con las obras sancionadas. Cabe señalar que dichos canales han propiciado una mejora en la sanidad de las caletas ya que no se observa estancamiento en las zonas que presentaban problemas.

También es importante aclarar que las obras que se finalizaran consisten únicamente en acabados finales para dar un aspecto más limpio a la zona, no se requiere de ampliaciones, por lo tanto, no se requiere de mover grandes cantidades de materiales pétreos que pudieran azolvar el agua de las caletas.

- **Fisiografía**

El sistema ambiental se alberga dentro de una gran provincia fisiográfica denominada Península de Yucatán. La mayor parte de esta provincia está constituida por estratos calizos más o menos horizontales que hacen de ella una región relativamente plana, cuyas mayores alturas se acercan a los 300 msnm hacia el centro de la península cerca del límite con Campeche y en la parte suroeste del estado extendiéndose esta zona con dirección aproximada Norte-Sur.

En términos de subprovincias fisiográficas; el área de estudio se localiza en la subprovincia denominada Carso Yucateco que abarca las porciones Centro y Norte del estado. Dentro de sus características, podemos mencionar que dicha subprovincia está formada en una losa calcárea cuya topografía se caracteriza por la presencia de carsticidad, ligera pendiente descendente hacia el Este y hacia el Norte hasta el nivel del mar; con un relieve ondulado en el que se alternan crestas y depresiones; con elevaciones máximas de 22 m en su parte Suroeste.

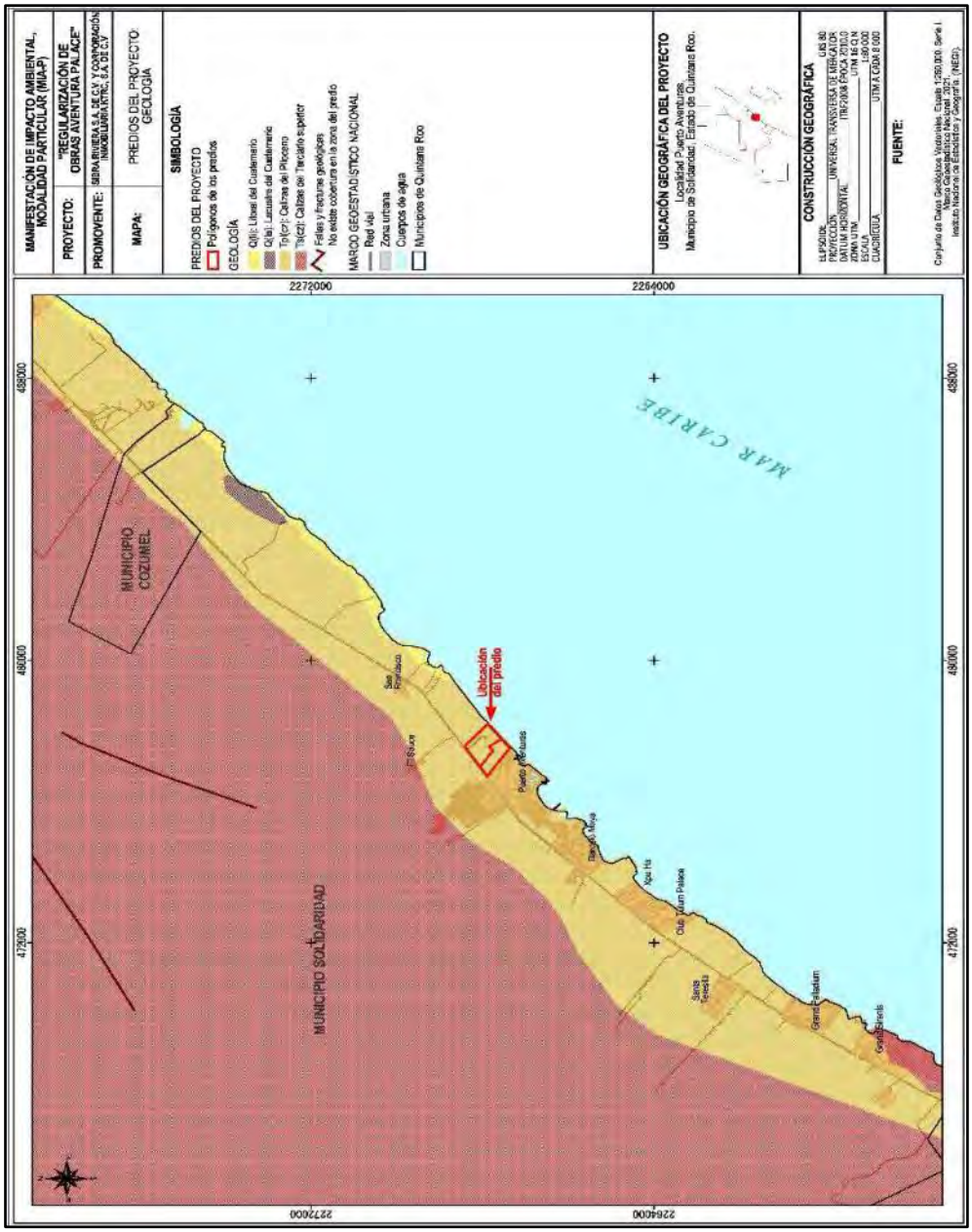


Plano 23. Fisiografía.

- **Geología**

El sistema ambiental por sus características geológicas se define como una estructura relativamente joven, de origen sedimentario con formaciones rocosas sobre las cuales se han depositado arenas y estructuras de origen orgánico marino que han dado forma a una losa caliza consolidada con fracciones en proceso de consolidación.

Las unidades litológicas del sistema ambiental están compuestas por rocas sedimentarias originadas en el Cuaternario (Q) y Terciario (T), encontrándose que las rocas más antiguas son calizas dolomitizadas, silicificadas y recristalizadas, de coloración clara y con delgadas intercalaciones de margas y yeso. El lecho rocoso calizo es de la Era Terciaria (Plioceno, Mioceno) (Tpl); debido a la estructura calcárea de la plataforma no existen corrientes acuáticas superficiales, filtrándose el agua formando un manto freático de poca profundidad, lo que provoca un paisaje subterráneo característico del ambiente kárstico (Weidie 1985). El predio del proyecto se encuentra dentro de la unidad geológica Tpl (cz).

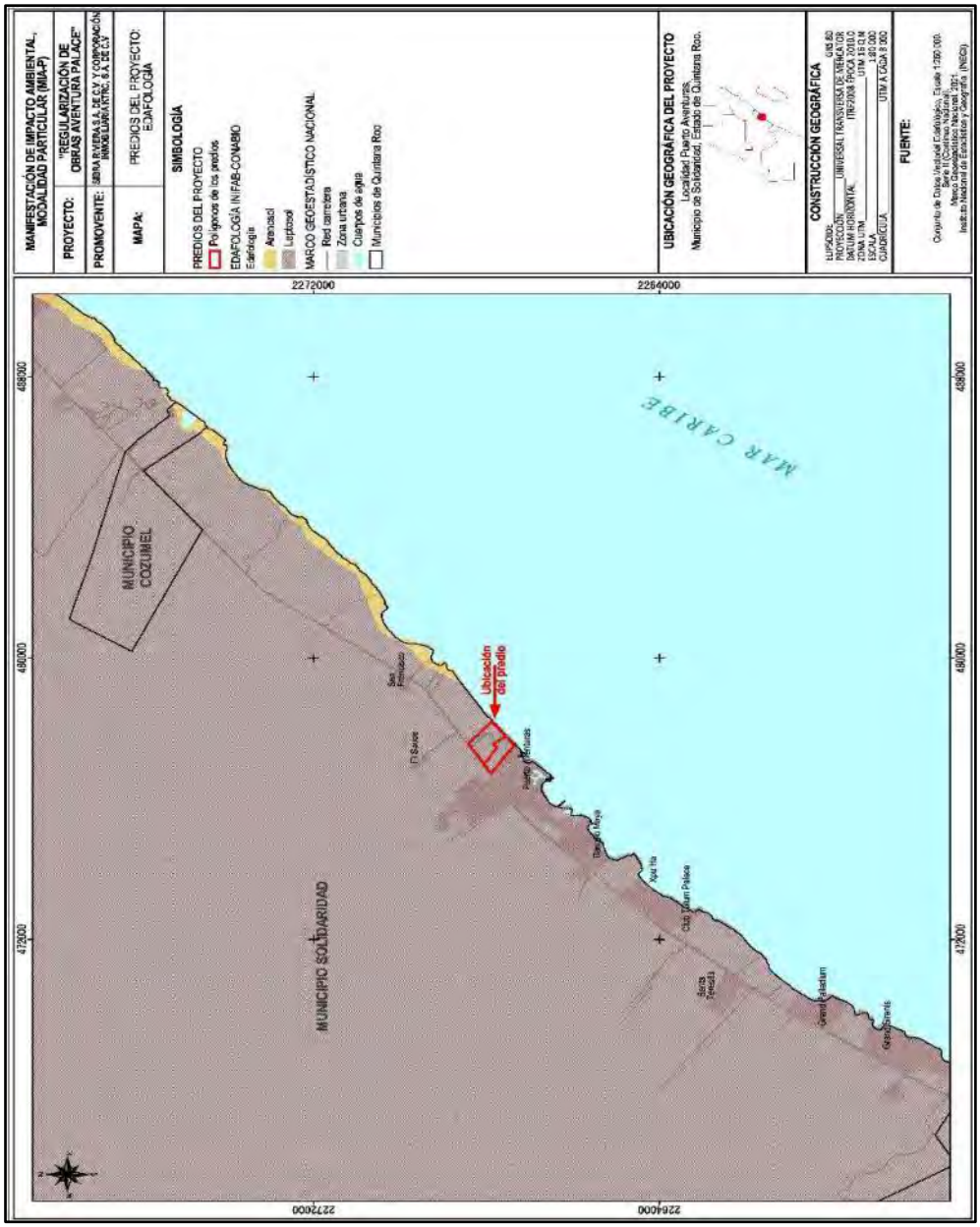


Plano 24. Geología

- **Edafología**

De acuerdo con la carta edafológica del INEGI (escala 1:250000), la unidad de suelo presente en la mayor parte del sistema ambiental es el Leptosol, derivado del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido. De igual manera podemos encontrar suelo tipo Solonchak, el cual es común en áreas inundables. En el sitio del proyecto se encuentra el suelo denominado Leptosol: su nombre proviene del griego leptos, (delgado) se caracterizan por su escasa profundidad (menor a 25 cm). Una proporción importante de estos suelos se clasifica como leptosoles líticos, con una profundidad de 10 centímetros o menos. Otro componente destacado de este grupo es los leptosoles réndzicos, que se desarrollan sobre rocas calizas y son muy ricos en materia orgánica. En algunos casos son excelentes para la producción agrícola, pero en otros pueden resultar muy poco útiles ya que su escasa profundidad los vuelve muy áridos y el calcio que contienen puede llegar a inmovilizar los nutrientes minerales. Los leptosoles son comunes en la Sierra Madre Oriental, la Occidental y la del Sur, así como en la vasta extensión del Desierto Chihuahuense. En las montañas, también se encuentran los leptosoles, debido a que las pendientes y la consecuente erosión imponen una restricción a la formación del suelo, mientras que en los desiertos, la escasez de agua ocasiona una formación lenta del suelo. Los leptosoles dominan también la península de Yucatán, un territorio que emergió del fondo oceánico en fecha relativamente reciente, por lo que sus suelos no han tenido tiempo suficiente para desarrollarse. (símbolo: O), Del latín arena: arena. Literalmente, suelo

arenoso. Suelos que se localizan principalmente en zonas tropicales o templadas muy lluviosas del sureste de México.



Plano 25. Edafología.

IV.2.2 Medio biótico

Vegetación a nivel del sistema ambiental

De acuerdo con la carta de usos de suelo y vegetación Serie VI escala 1:250,000 del INEGI, en el sistema ambiental se presentan los siguientes tipos de cobertura de suelo:

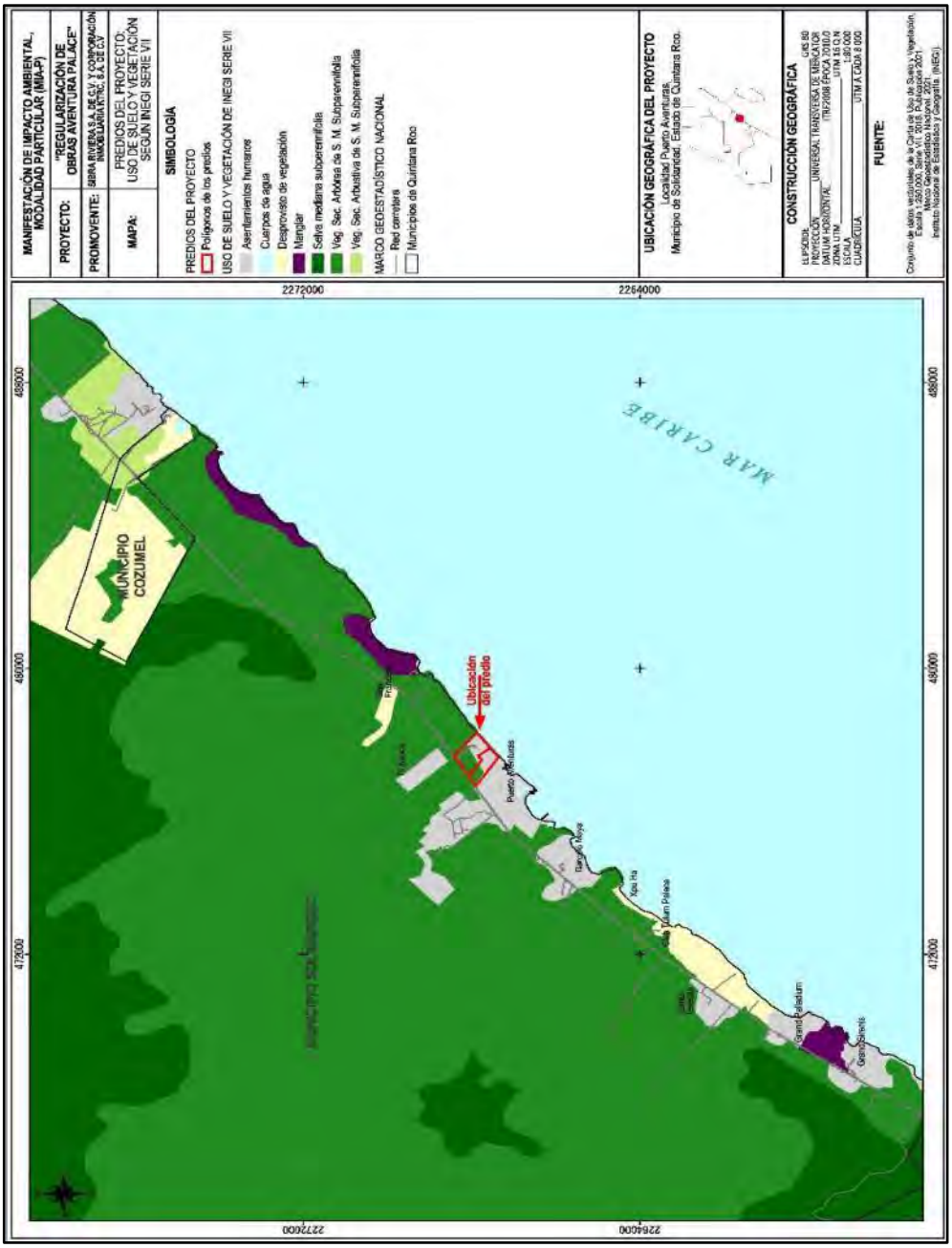
En el caso de los tipos de vegetación, se tiene que la mayor parte del sistema ambiental, lo conforma el uso de suelo de asentamientos humanos, seguido de la Vegetación secundaria de Selva mediana subperennifolia.

La vegetación de selva mediana subperennifolia se desarrolla en climas cálido-húmedos y subhúmedos, Aw para las porciones más secas, Am para las más húmedas y Cw en menor proporción. Con temperaturas típicas entre 20 y 28 grados centígrados. La precipitación total anual es del orden de 1000 a 1 600 mm. Se le puede localizar entre los 0 a 1300 metros sobre el nivel medio del mar. Ocupa lugares de moderada pendiente, con drenaje superficial más rápido o bien en regiones planas, pero ligeramente más secas y con drenaje rápido, como en la Península de Yucatán. El material geológico que sustenta a esta comunidad vegetal son predominantemente rocas cársticas. Sus árboles de esta comunidad, al igual que los de la selva alta perennifolia, tienen contrafuertes y por lo general poseen muchas epífitas y lianas. Los árboles tienen una altura media de 25 a 35 m, alcanzando un diámetro a la altura del pecho menor que los de la selva alta perennifolia aun cuando se trata de las mismas especies. Es posible que esto se deba al tipo de suelo y a la profundidad. En este tipo de selva, se distinguen tres

estratos arbóreos, de 4 a 12 m, de 12 a 22 m y de 22 a 35 m. Formando parte de los estratos (especialmente del bajo y del medio) se encuentran las palmas.

Especies importantes: *Lysiloma latisiliquum, Brosimum alicastrum* (ox, ramón, capomo), *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato, jiote, copal), *Manilkara zapota* (ya',zapote, chicozapote), *Lysiloma spp.* (tsalam, guaje, tepeguaje), *Vitex gaumeri* (ya'axnik), *Bucida buceras* (pukte'), *Alseis yucatanensis* (Ua'asché), *Carpodiptera floribunda*. En las riberas de los ríos se nota a *Pachira aquatica* (k'uyche'). Las epífitas más comunes son algunos helechos y musgos, abundantes orquídeas y bromeliáceas y aráceas.

Por otra parte, el sitio del proyecto es clasificado como asentamiento humano.


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
PROYECTO: "REGULARIZACIÓN DE OBRAS AVENTURA PALACE"
PROMOVENTE: SIBRA RIVIERA S.A. DE C.V. Y CORPORACIÓN INMOBILIARIA KTRC, S.A. DE C.V.
MAPA: PREDIOS DEL PROYECTO; USO DE SUELO Y VEGETACIÓN SEGÚN INEGI SERIE VII
SIMBOLOGÍA
PREDIOS DEL PROYECTO
Polígonos de los predios
USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DE INEGI SERIE VII
Asentamientos humanos
Cuerpos de agua
Desprovisto de vegetación
Manglar
Selva mediana subperennifolia
Veg. Sec. Arbórea de S. M. Subperennifolia
Veg. Sec. Arbustiva de S. M. Subperennifolia
MARCO GEOESTADÍSTICO NACIONAL
Red carretera
Municipios de Quintana Roo
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO
Localidad Puerto Aventuras.
Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo.
CONSTRUCCIÓN GEOGRÁFICA
ELIPSOIDE GRS 80
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL ITRF2008 ÉPOCA 2010.0
ZONA UTM UTM 16 Q.N
ESCALA 1:5,000
CUADRÍCULA UTM A CADA 2 000
FUENTE:
Conjunto de datos vectoriales de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Escala 1:250,000, Serie VII, 2018, Publicación 2021.
Marco Geoestadístico Nacional, Versión 2021.
Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (INEGI)
2272000
2264000
488000
480000
472000
MAR CARIBE
MUNICIPIO COZUMEL
Ubicación del predio
Puerto Aventuras
Punta Maroma
Grand Palladium
Grand Sirenis

Plano 26. Usos del suelo y vegetación, conforme a los datos vectoriales del INEGI serie VII.

Fauna a nivel del sistema ambiental

Si bien no existe un estudio faunístico confiable que determine el número de especies que se distribuyen específicamente dentro del sistema ambiental propuesto, se optó por considerar lo citado en la literatura respecto a los registros de fauna reportados en la zona.

Los principales grupos representados son los anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Se detectaron la presencia de 309 especies en el corredor Cancún - Tulúm, de las cuales las aves son las más difundidas de todas. Las aves se encuentran representadas por zanates, garzas blancas, colibríes y pequeños mamíferos como la zorra gris, ardillas, ratones, tlacuaches y murciélagos; que junto con la gran variedad de fauna marina representan un recurso importante de la localidad.

Vegetación a nivel del predio

En el año de 1998 a 1999 se construyó el proyecto "Hotel LTI Palace y Reef Palace" e iniciándose sus operaciones en el año de 1999 con el nombre comercial de Hotel Aventura Palace.

El Hotel se desarrolló entre la zona de matorral costero y la transición a la selva mediana subperenifolia, y en la parte oeste del predio se conserva la mayor parte de la selva a excepción de la zona desmontada que se utilizó para campamento, está zona en suma con el límite norte del predio representan aproximadamente el 50 % de la superficie total del predio que es el área de conservación.

Especies importantes: *Lysiloma latisiliquum, Brosimum alicastrum* (ox, ramón, capomo), *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato, jiote, copal), *Manilkara zapota* (ya',zapote, chicozapote), *Lysiloma spp.* (tsalam, guaje, tepeguaje), *Vitex gaumeri* (ya'axnik), *Bucida buceras* (pukte'), *Alseis yucatanensis* (Ua'asché), *Carpodiptera floribunda*.

Por otra parte, el sitio del proyecto es clasificado como asentamiento humano.

Dentro del predio se tiene un polígono reforestado con vegetación de manglar que actualmente ocupa una superficie de 259.89 m^2, en el que se desarrollan individuos de Conocarpus erectus.

Las especies que se desarrollan en el predio son:

Nombre común	Nombre científico	Familia	Forma biológica
Akits	*Thevetia gaumeri*	Apocynaceae	Árbol
Bejuco/cafe ak/sak ak	*Tynanthus guatemalensis*	Bignoniaceae	enredadera
Box catzim	*Acacia gaumeri*	Fabeceae	Árbol
Chaca rojo	*Bursera simaruba*	Burseracea	Árbol
Chechem negro/ Box chechem	*Metopium brownei*	Anacardiaceae	Árbol
Chico zapote	*Manilkara zapota*	Sapotaceae	Árbol
Cornozuelo	*Acacia cornígera*	Fabeceae	Árbol
Corona del sol	*Lantana cámara*	Verbenaceae	Herbácea
Chalche	*Pluchea odorata*	Compositae	Árbol
Capulín	*Muntingia calabura*	Flacourtiaceae	Árbol
Ciricote/K'opte	*Cordia dodecandra*	Boraginaceae	Árbol
Caracolillo/Sibul	*Sideroxylon gaumeri*	Sapotaceae	Árbol
Dziuche	*Pithecellobium dulce*	Fabaceae	Árbol
Flor de mayo/Nicte chom	*Plumeria obtusa*	Apocynaceae	Árbol
Guarumbo	*Cecropia obtusifolia*	Cecropiaceae	Árbol
Guayabillo	*Psidium sartorianum*	Myrtaceae	Árbol
Higo	*Ficus insípida*	Moraceae	Árbol
Huaya	*Talisia olivaeformis*	Sapindaceae	Árbol
Hoja de cuero	*Anthurium schlechtendalii*	Araceae	Herbácea
Higuito	*Ficus padifolia*	Moraceae	Árbol
Is akil/Campanilla	*Ipomoea nil*	Convolvulaceae	Enredadera
Izote/Yuca	*Yucca elephantipes*	Liliaceae	Árbol
Jabim	*Piscidia piscipula*	Fabeceae	Árbol
Ka´an lol/Takinché	*Tecoma stans*	Bignoniaceae	Árbol
K'aniste	*Pouteria campechiana*	Sapotaceae	Árbol
K'atal ox	*Swartzia cubensis*	Fabeceae	Árbol
Kibix/muk	*Dalbergia glabra*	Fabaceae	Enredadera

Kitanche	*Caesalpinia gaumeri*	Fabeceae	Árbol
Madre cacao o balché k'e	*Lonchocarpus yucatenensis*	Fabaceae	Árbol
Majahua	*Hampea trilobata*	Malvaceae	Árbol
Mangle botoncillo	*Conocarpus erectus*	Combretaceae	Árbol
Maguey morado	*Rhoeo discolor*	Commelinaceae	Herbácea
Negrito/Paasak	*Simarouba glauca*	Simaroubaceae	Árbol
Ox/ramon	*Brosimum alicastrum*	Moraceae	Árbol
Palma chi'it	*Thrinax radiata*	Arecaceae	Árbol
Palma guano	*Sabal yapa*	Arecaceae	Árbol
Palma Nacax	*Coccothrinax readii*	Arecaceae	Árbol
Palma Xiat	*Chamaedora seifrizii*	Arecaceae	Árbol
Palo lucero/Yax'ek	*Pithecellobium lanceolatum*	Fabaceae	Árbol
Pata de vaca	*Bauhinia divaricata*	Fabaceae	Árbol
Pakal-che	*Samyda yucatenensis*	Flacourtiaceae	Árbol
Papaya silvestre	*Carica mexicana*	Caricaceae	Herbácea
Pixoy negro	*Guazuma ulmifolia*	Sterculiaceae	Árbol
Pomolché	*Jatropha gaumeri*	Euphorbiaceae	Árbol
Sak-boob	*Coccoloba reflexiflora*	Polygonaceae	Árbol
Caba'al pich	*Acacia dolichostachya*	Fabaceae	Árbol
Taz-tab	*Guettarda combsii Urban*	Rubiaceae	Árbol
Tzalam	*Lysiloma latisiliquum*	Fabaceae	Árbol
Ucuch	*Solanum verbascifolium*	Solanáceae	Árbol
Waxim	*Leucaena leucocephala*	Fabaceae	Árbol
X'canan	*Hamelia patens*	Rubiaceae	Herbácea
X'pukim	*Callicarpa acuminata*	Urticaceae	Árbol
X'tacani	*Cissus sicyoides*	Vitaceae	Enredadera
Ya´axnik	*Vitex gaumeri*	Verbenaceae	Árbol
Zacate guinea	*Panicum maximum*	Poaceae.	Herbácea
Zacate tule	*Typha dominguensis*	Typhaceae	Herbácea

De las especies presentes en el predio las especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se enlistan a continuación.

Nombre común	Nombre científico	Categoría
Palma chi'it	*Thrinax radiata*	Amenazada No endémica
Mangle botoncillo	*Conocarpus erectus*	Amenazada No endémica
Palma Nacax	Coccothrinax readii	Amenazada Endémica

Cabe mencionar que el área de las obras donde se pretende regularizar el proyecto carece de vegetación.

En cuanto a la vegetación de la zona costera del predio, esta consiste en:

- *Scaveola plumieri*
- *Cocos nucifera*
- *Thournefortia gnaphalodes*
- *Coccoloba uvifera*
- *Pancratium maritimum*

Todas ellas producto de acciones de reforestación y que se encuentran en forma de arbusto con excepción de las palmas de coco que son árboles.

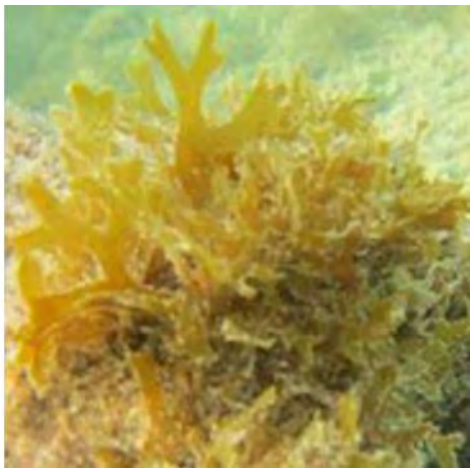
Vegetación en el área marina

En relación con la vegetación acuática esta se identificó a través de recorridos en la zona de las caletas donde se obtuvieron las siguientes especies:

- *Caulerpa sertularioides*
- *Acetabularia calyculus*
- *Alimeda opuntia*
- *Dictyota ciliolata*
- *Galaxaura sp.*
- *Valonia macrophysa*



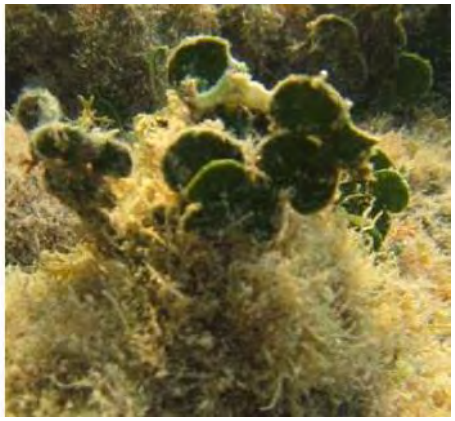
Caulerpa sertularioides



Dictyota ciliolata



Valonia macrophysa



Alimeda opuntia

- **Fauna a nivel del predio**

En el año de 1998 a 1999 se construyó el proyecto "Hotel LTI Palace y Reef Palace" e iniciándose sus operaciones en el año de 1999 con el nombre comercial de Hotel Aventura Palace.

De las especies registradas algunas se han adaptado fácilmente a las actividades del hotel, y se informa a los trabajadores que deben respetarlos y que está prohibido alimentarlos, capturarlos o molestarlos de cualquier forma.

En el predio se han observado iguanas y gekos, tanto en las áreas de conservación como en la zona del hotel, no se les molesta, y se les advierte a los huéspedes y trabajadores que no se les alimente.

Cabe señalar que en algunos hoteles y parques recreativos la población de iguanas llegar a crecer sin control, no tener depredadores y al tener muchos sitios de refugio y alimento como son las flores de las jardineras, además de que se adaptan a la presencia y actividades humanas y es común encontrarlas en las jardineras, andadores y alrededor de la alberca. No representan ningún peligro para los visitantes ya que no se tornan agresivas y no se han registrado incidentes con ellas.

En general la calidad ambiental del predio se encuentra altamente modificada e impactada con las infraestructuras del proyecto que ya se encuentra en operación. Entre las instalaciones del proyecto se preservan porciones de áreas de conservación en estado natural y de áreas ajardinadas con plantas de ornato no invasivas.

De los recorridos realizados en el predio, se observaron las siguientes especies:

Nombre común	Nombre científico
Reptiles y anfibios	
Iguana rayada	*Ctenosaura similis*
Abaniquillo pardo	*Anolis sagrei*
Rana chirriadora	*Elutherodactylus planirostris*
Culebra lagartijera	*Mastigodryas melanolomus*
Besucona	*Hemidactylus frenatus*
Mamíferos	
Guaqueque	*Dasyprocta punctata*
Coatí	*Nasua narica*
Ardilla yucateca	*Sciurus yucatanensis*
Mapache	*Procyon lotor*
Venado cola blanca	*Odocoileus virginianus*
Aves	
Zanate	*Quiscalus mexicanus*
Pelicano cafe	*Pelecanus occidentalis*
Fragata tijereta	*Fregata magnificens*
Luis bienteveo	*Pitangus sulphuratus*
Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*
Playero blanco	*Calidris alba*
Vuelvepiedras rojizo	*Arenaria interpres*
Gaviota reidora	*Leucophaeus atricilla*
Aguila pescadora	*Pandion haliaetus*
Playero diminuto	*Calidris minutilla*
Chorlo semipalmeado	*Charadrius semipalmatus*
Chara yucateca	*Cyanocorax yucatanicus*
Centzontle tropical	*Mimus gilvus*
Chachalaca	*Ortalis vetula*
Chorlo tildio	*Charadrius vocifrus*
Garcita verde	*Butorides virescens*
Chara verde	*Cyanocorax yncas*
Calandria dorso negro	*Icterus cucullatus*

Luisito comun	*Myozetes similis*
Tecolote bajeño	*Glaucidium brasilianum*

En cuanto a la fauna registrada se considera que son ocasionales dado que emigran a los predios colindantes y se adaptan al ruido que se generan en el predio por la operación del proyecto.

Durante el recorrido realizado en el predio del proyecto se encontró una especie catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta especie fue observada y es la *ctenosaura similis* (Iguana rayada) y *Ateles geoffroyi* (Mono araña).

Fauna en el área marina

Actualmente las caletas funcionan como lagunas arrecifales, proporcionan alimento y refugio a diferentes especies de fauna marina, principalmente en estado de alevinaje y juveniles.

En la siguiente imagen se muestran las caletas (Bahías), donde se llevó a cabo el muestreo de fauna marina.



Para la identificación de las especies presentes, se realizó nado errante en cada una de las caletas con ayuda de equipo de snorquel.

Por las características de las caletas, el modo de caracterización elegido fue el de revisión total mediante recorridos en ella, en los cuales se incluyeron de manera dirigida cada elemento visible en la fotografía aérea para ser supervisado. Para organización de los recorridos, las caletas se identificaron con números consecutivos del 1 al 3, en orden de sur a norte tal como se presenta a continuación:

- Transecto 1 - Caleta 1: que incluye Bahía morena, Playa sur y Bahía sargento.
- Transecto 2 – Caleta 2: que incluye Bahía tranquila, Playa norte y Bahía VIP.
- Transecto 3 – Caleta 3: que incluye el Edén.

Con base en estos recorridos y la toma de fotografías, se identificó que la zona marina que se encuentra frente al hotel aventuras Palace se trata de una zona con profundidades que ascienden gradualmente desde los 15 metros a una distancia de 250 metros mar adentro, hasta menos de 1 metro de profundidad frente a la playa rocosa. Aproximadamente a 100 metros de la línea de costa y perpendicular a ella, se presenta una zona de cantos rodados, posiblemente acarreados con las corrientes de tormenta desde los sitios aledaños.

En la Zona inmediata a la línea de costa, en banda discontinua perpendicular a ella y hasta aproximadamente 150 metros de ella se encontró un sustrato rocoso fracturado con múltiples oquedades, en donde existe el afloramiento de agua dulce proveniente del continente, esta influencia continental disminuye con la distancia.

En general el área de estudio puede considerarse como homogénea, perteneciente a un arrecife de tipo bordeante, conformado por las siguientes 3 bandas que se distribuyen perpendiculares a la línea de costa:

- Zona con dominancia de *Gorgonia mariae*, esta se encuentra adyacente a la playa rocosa y corresponde a una zona en la que domina dicha especie de octocoral en el bento compuesta además por colonias aisladas de otros octocorales y corales hermatípicos.
- Zona con roca expuesta y oquedades que se distribuye entremetida entre la zona de *G. mariae*, en tramos alargados discontinuos orientados tanto de manera perpendicular como de forma paralela a la línea de costa se encontró un sustrato rocoso fracturado con múltiples oquedades, en donde existe el afloramiento de agua dulce proveniente del continente, esta influencia continental disminuye con la distancia.
- Zona de corales blandos, que se distribuye en una banda paralela a la línea de costa a profundidades mayores a los 5 metros se trata de un sitio con fondo rocoso sobre el cual se encuentran establecidas colonias de corales blandos, como grupo dominante del fondo marino, y presencia de colonias aisladas de corales escleractinios que en las partes más profundas, llegan a conformar pequeños parches coralinos.

En los transectos largos, fue evidente que casi todas las especies de octocorales estuvieron presentes en todos los transectos, sin embargo en los corales escleractinios es notable que las especies registradas disminuyen del centro hacia la

periferia del área de estudio, es decir del transecto 3 hacia el transecto 1 y hacia el transecto 5 y lo mismo ocurre con las especies registradas de peces en donde el transecto 3 presenta 26 especies, que representa el doble de las 12 especies encontradas en el transecto 4.

En los transectos cortos se encontró que se repite el patrón observado en los transectos largos observándose mejor estado de conservación en el centro del área de estudio que hacia la periferia, lo cual se reflejó en las coberturas y densidades de la siguiente forma:

- En el transecto "D" la cobertura de los octocorales y los corales hermatípicos, se encuentran muy por debajo de los demás transectos
- En el transecto "D" la cobertura del sedimento o roca es la mayor de todos los transectos y en el "c"
- En el transecto "A" las algas rojas tienen mayor cobertura.
- Los transectos B y C mostraron las más altas coberturas de corales hermatípicos y octocorales.
- La densidad de Gorgonia Mariae fue mayor en los transectos "B" y "C" menores en "A" y casi nulos en "D"

En los transectos cortos se encontró que en el sitio de estudio *Gorgonia mariae* tiene una mayor densidad de organismos entre los cuadrantes 9 a 15, que disminuye hacia la costa y hacia mayores profundidades de la misma manera el erizo *Echinometra lucunter* muestra gran afinidad a las cercanías de la línea de costa ya que disminuye sus densidades con la profundidad.

En los recorridos en las caletas, se encontró que se trata de zonas homogéneas de fondo principalmente rocoso, con acumulaciones de arena en algunas zonas y crecimiento de algas.

En las caletas fue notable una gradación en la cantidad de especies de peces encontradas, que va de menor en la caleta 1 a mayor en la caleta 3, a pesar de que esta última es más pequeña en área

En las caletas 1 y 2, se encontraron especies protegidas, así como colonias aisladas de corales escleractinios, sin embargo, por las características del sitio concluimos que estas se encuentran ahí bajo el estrés que les imprime el agua dulce que aflora en el sitio y la elevada resuspensión de sedimentos.

En conjunto, los resultados indican que el área de estudio se encuentra en mejor estado de conservación en el área central, un estado de conservación intermedio en la zona sur del área de estudio y menor en la zona norte, probablemente como consecuencia de los afloramientos de agua dulce que llegan desde el continente y afloran en las caletas y zonas cercanas, estas al estar comunicadas con las áreas marinas mediante los canales generan un estrés hacia los organismos eurihalinos, por la disminución de la salinidad y en el caso de los corales por el probable aporte de nutrientes, que podrían llegar disueltos con el agua continental.

De todas las especies encontradas, únicamente *Acropora cervicornis* se encuentra protegida por la NOM-059-SEMARNAT 2010, con categoría "pr" (protegida).

Fauna marina	
Sargento mayor	*Abudefduf saxatilis*
Pargo mulato	*Lutjanus griseus*
Tamborin narizon	*Canthigaster rostrata*
Medregal de corona	*Seriola dumerili*
Pez eriso pecoso	*Diodon hystrix*
Chopa grisacea	*Kyphosus cinerascens*
Pargo canchix	*Lutjanus apodus*
Sargo chopa	*Archosargus probatocephalus*
Medusa invertida	*Cassiopea frondosa*
Mojarrita	*Eucinostomus gula*
Pez mariposa	*Chaetodon capistratus*

IV.3 Medio socioeconómico

El sistema ambiental delimitado se circunscribe prácticamente al centro de población de Ciudad Aventuras, este apartado se desarrollará describiendo los aspectos socioeconómicos de este asentamiento humano.

Puerto Aventuras es una de las dos localidades urbanas en Solidaridad según INEGI (2020). Tiene una población de 22,878 habitantes y su mancha urbana ocupa una superficie de 3.3 k^2. Así, se calcula una densidad bruta de 6,935.48 hab/km^2 en la localidad.

- **Tamaño de la población y tendencias de crecimiento**

De acuerdo con los datos reportados en la Página del Municipio y que señalan ser del INEGI; el municipio de Solidaridad, de acuerdo con la encuesta intercensal de

2020, la población del municipio era de 333,800 habitantes y cuenta con una tasa de crecimiento natural de 7.9%.



Figura 4.10 Composición por edad y sexo. Datos del Panorama estadístico de Quintana Roo, 2020.

- **Demografía**

Para el año 2020, la población del municipio era de 333,800 personas, mientras que en la Ciudad de Puerto Aventuras era de 22,878 personas, de los cuales 11,582 eran hombres y 11,296 correspondían a mujeres.

- **Vivienda**

En el municipio de Solidaridad, para el 2020, las viviendas particulares eran de 110,763 viviendas, de las cuales el 91.7% contaba con servicio de agua potable y el 96% con el servicio de drenaje, el 95.9% contaba con energía eléctrica. El porcentaje de ocupantes por vivienda era de 3.00

En el caso de la Ciudad de Puerto Aventuras, se tiene un total de las 8,926 viviendas para el 2020, de las cuales 6,902 estaban habitadas.

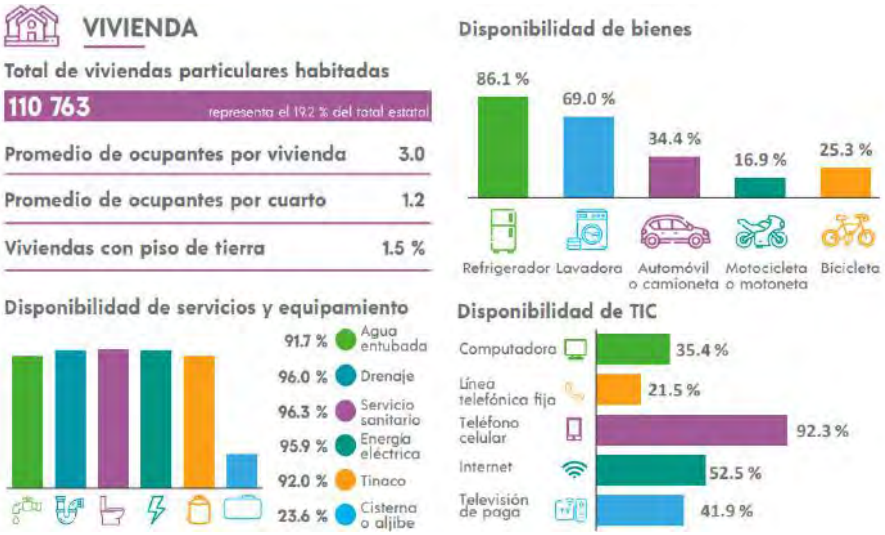


Figura 4.11 Vivienda. Datos del Panorama estadístico de Quintana Roo, 2020.

IV.4 Paisaje

- **Caracterización del paisaje**

El paisaje se define como la "Extensión de terreno que se ve desde un sitio". En el sentido de esta definición, podemos determinar tres componentes básicos del paisaje, como son: 1) el terreno o la cuenca visual; 2) su extensión; y 3) el punto de observación; entendiéndose como:

Cuenca visual. Superficie geográfica visible desde un punto concreto, o dicho de otra manera, es el entorno visual de un punto y constituye el componente fundamental

del paisaje, puesto que a partir de él se definen los otros dos componentes (extensión y punto de observación). Para el presente estudio se definió como cuenca visual el área de influencia inmediata del proyecto, es decir, la zona conocida como Zona Costera de Ciudad Aventuras, en particular en el área que se encuentra entre la zona colindante con la Zona Federal Marítimo Terrestre y costera del predio.

Extensión. Siendo que la zona costera del predio se definió como la cuenca visual del paisaje, se determina como extensión de la misma, la superficie que ésta ocupa, es decir de 960,897 m^2 (96.80 hectáreas), como se observa en la siguiente imagen:

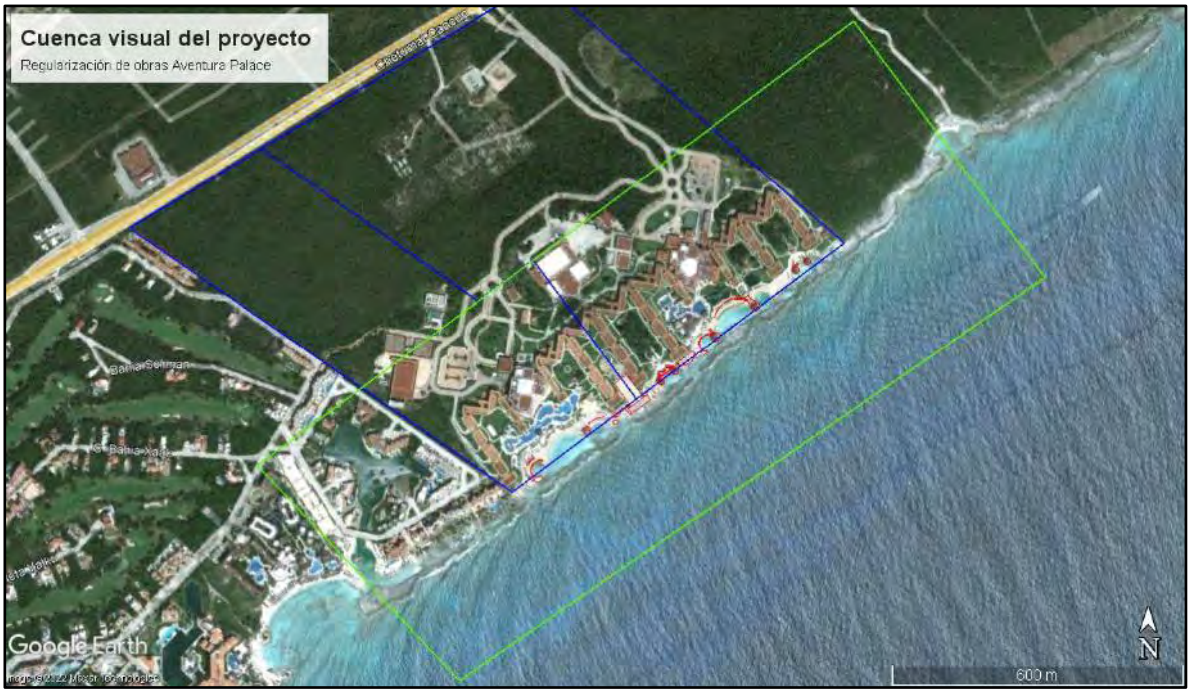


Imagen 41. Cuenca visual de las obras que se pretenden regularizar.

Punto de observación. Dada la cuenca visual del paisaje y máxime su extensión, se determina como punto de observación, una imagen de satélite georreferenciada con el propósito de poder observar en forma clara, todas y cada una de las unidades que conforman el paisaje.

Es así, que una vez definida la cuenca visual, así como su extensión y el punto desde el cual será observada, a continuación, se presenta la caracterización del paisaje basada en tres aspectos importantes: 1) su visibilidad, 2) su calidad paisajística, y 3) su fragilidad visual, entendiéndose como:

Visibilidad. Conjunto de elementos del paisaje que pueden observarse desde un punto determinado o punto de observación, que se mide desde donde se perciben, cuanto se percibe y como se perciben.

Calidad paisajística. Incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc; la calidad visual del entorno inmediato en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto.

Fragilidad del paisaje. Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos (visibilidad y calidad paisajística). Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la

vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

- **Análisis de la visibilidad del paisaje**

La visibilidad o accesibilidad visual tiene relación directa con los elementos físicos (relieve) y bióticos (vegetación) presentes en el paisaje y cómo éstos se transforman en barreras visuales para los usuarios del recurso. A esto se deben sumar las posibilidades de accesibilidad física (distancia) que tengan los observadores a las distintas porciones del territorio.

El análisis de la visibilidad del paisaje, se define como un análisis espacial del área de estudio, tomando en consideración sus formas, colores, vistas, etc. Para dicho análisis, se consideraron puntos relevantes de observación. Esta es la primera etapa en la caracterización y valoración del paisaje con base en su visibilidad, y consiste básicamente en definir "Unidades de Paisaje (UP)", considerando una agregación ordenada y coherente de las partes elementales del entorno lo más homogénea posible, a través de la repetición de formas y en la combinación de algunos rasgos parecidos (no necesariamente idénticos) en un área determinada.

Para identificar las UP se tomó como punto de partida todos y cada uno de los elementos que integran el paisaje, a través de un inventario de los recursos presentes en la cuenca visual previamente definida; con base en los siguientes criterios:

Áreas de interés escénico: se identificaron las zonas o sectores que por sus características (formas, líneas, texturas, colores, etc.) otorgan un importante grado de valor estético al paisaje.

Hitos visuales de interés: se identificaron los elementos puntuales que aportan belleza al paisaje de forma individual, y que por su dominancia en el marco escénico, adquieren significancia para el observador.

Cubierta vegetal dominante: se identificaron las zonas con cobertura vegetal visualmente dominante en el área de estudio.

Cuerpos de agua: se identificaron aquellos cuerpos de agua que poseen una significancia visual en el observador.

Intervención humana: se identificaron las diversas estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales (caminos, líneas de alta tensión, urbanización, jardines, edificios, etc.).

Con base en el inventario realizado conforme a los criterios antes descritos, se definieron 2 unidades de paisaje para el área de estudio propuesta, a saber: 1) áreas sin vegetación o desarrollo y 2) área urbana en desarrollo. A continuación, se describen cada una de las unidades de paisaje identificadas

Unidad de paisaje Áreas desarrolladas

Corresponde a los lotes que ya fueron desarrolladas y que carecen de vegetación en su mayor parte, ubicados casi en su totalidad en la zona colindante con la Zona Federal Marítimo terrestre, está caracterizada por una zona de amplitud variable que ha sido modificada en la conformación de su litoral y en la cual actualmente se realizan actividades recreativas dentro de marinas. Por lo general esta zona carece de vegetación.

Unidad de paisaje Área sin desarrollar

Corresponde a las áreas de la zona costera que colinda con la Zona Federal Marítimo terrestre, en donde las áreas aún mantienen vegetación, esta se observa sin modificaciones en virtud de las actualizaciones de los instrumentos de uso del suelo.

- **Análisis de la calidad visual del paisaje**

Para el estudio de la calidad visual del paisaje (calidad paisajística) se utilizó el método indirecto de Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la calidad visual comparada con una escala de referencia. En la siguiente tabla se presentan los criterios de valoración y puntuación aplicados en la valoración (BLM, 1980), con base en las unidades de paisaje definidas anteriormente.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Morfología	Relieve con pendiente muy Marcada (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, pendiente plana, pocos o ningún detalle singular.
	5	3	**1**

El valor asignado en este punto es 1 dado que el relieve es prácticamente plano, al igual que la mayor parte del sistema ambiental.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución.	Cierta variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Escasa o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	5	3	**1**

El valor asignado en este criterio es de 1, dado que los tipos de vegetación presentes se reducen a relictos de vegetación de duna costera y en sitios confinados.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas cristalinas o espejos de agua en reposo.	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	5	3	1

El valor asignado a este criterio es de 5, dada la influencia que tiene en la unidad de paisaje la zona de playa. Son precisamente las aguas cristalinas en tono turquesa, que contrastan con la blancura de las arenas, lo que atrae a millones de turistas al lugar y han hecho de este sitio un desarrollo turístico reconocido a nivel mundial.

COMPONENTE		CRITERIOS	
Variabilidad cromática	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	5	3	1

Como se mencionó anteriormente, el contraste de tonos en la unidad de paisaje zona de playa, es un elemento de los más característicos de esta cuenca.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto
	5	3	1

El paisaje circundante a la cuenca es el correspondiente a una zona urbana. Esto abona muy poco, dado que puede verse tráfico, aglomeración de construcciones y puntos donde existe acumulación de basura.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Singularidad o rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, o aunque similar a otros en la región	Bastante común en la región
	5	**3**	1

El paisaje en esta zona, si bien es espectacular, no es único en la zona. Muchos sitios en la costa del Caribe Mexicano muestran características similares a las de esta cuenca visual, como Cancún o Cozumel.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Acción antrópica	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica
	5	3	**1**

Una de las características de la zona es el grado de modificación que presenta, al punto en el que prácticamente no existen áreas donde no se advierta la influencia humana. Esto se debe a que el área ha estado en desarrollo desde los 90´s, y el crecimiento se ha dado de manera vertiginosa.

En la siguiente tabla se presenta en forma resumida, los resultados de la aplicación del Método BLM (1980) al paisaje actual.

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Morfología	1

Vegetación	1
Agua	5
Variabilidad cromática	5
Fondo escénico	1
Singularidad o rareza	3
Acción antrópica	1
Total	**17**

En la siguiente tabla se presentan las clases utilizadas para evaluar la calidad visual del paisaje.

CLASE	VALORACIÓN	PUNTAJE
A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.	de 22 a 35
B	Áreas de calidad media, cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y textura, pero que resultan similares a otros en la región estudiada y no son excepcionales.	de 8 a 21
C	Áreas de calidad baja, con muy poca variedad en la forma, color, y textura.	de 1 a 7

Al aplicar el Método BLM (1980) se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto, encuadra en la Clase B, es decir, se trata de una zona de calidad media, ya que, si bien posee variedad en la forma, color y textura, resulta similar a otros en la región estudiada y no son excepcionales. Esto es debido a la intensa intervención humana que existe en la zona, y dada la reducida superficie con vegetación.

IV.5 Diagnóstico ambiental

En síntesis, se puede concluir con la información descrita en el presente capítulo, que el sistema ambiental corresponde a una zona con modificaciones de carácter antrópico en una gran extensión de su superficie, lo que resulta especialmente intenso en el sitio donde se pretende ubicar el proyecto.

Muchas de las zonas con actividad humana dentro del sistema ambiental se encuentran fragmentadas, y el sitio del proyecto no es la excepción. La mayor parte de las plantas y animales que pueden verse en estas áreas corresponden a especies con buena tolerancia a la presencia humana.

En cuanto a las tendencias del sistema ambiental, se encaminaba hacia un incremento en el impacto de la actividad humana en la zona, pero cuya velocidad se ha reducido por los cambios en las políticas de uso del suelo. La mancha urbana continúa extendiéndose a costa de las áreas con vegetación de selva que se ubican al interior del centro de población delimitado. En la zona costera, son mínimos los

sitios que no han sido ocupados y desde 1998, se encuentran desprovistos de vegetación.

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

V.1 Identificación de impactos ambientales

El impacto ambiental se define como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (Artículo 3o, Fracción XIX, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente); en este sentido, cualquier cambio que el proyecto ocasione sobre el ambiente, será considerado como un impacto ambiental.

Por otro lado, la evaluación del impacto ambiental es un proceso de análisis que sirve para prever los futuros cambios en el ambiente, sean de tipo antropogénico o generados por el mismo ambiente; asimismo, permite elegir aquella alternativa de proyecto cuyo desarrollo maximice los beneficios hacia el ambiente y disminuya los impactos no deseados; por lo tanto, el término impacto no implica en sí mismo negatividad, ya que estos también pueden ser positivos.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

En este apartado se aborda la metodología que se utilizará para realizar un diagnóstico ambiental del SA con el objeto de identificar cada uno de los factores y subfactores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o

algunos de los componentes del proyecto (obra o actividad), de manera que, analizando las interacciones que se producen entre ambos, se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del sistema ambiental.

Para este diagnóstico ambiental se ha seleccionado el método de Matriz de Cribado o Matriz de Causa-Efecto. Se trata de una metodología que permite identificar los impactos ambientales a través de la interacción de cada una de las actividades del proyecto con los distintos factores del medio ambiente. Consiste en una matriz de doble entrada, en cuyas filas se desglosan los elementos del medio que pudieran ser afectados (físico abiótico, físico biótico y socioeconómico), y estos a su vez se dividen por factores ambientales (aire, agua, suelo, geomorfología, paisaje, flora, fauna, demografía, sector social y sector económico); en tanto que las columnas contienen las actividades del proyecto causales del impacto.

Este método fue seleccionado debido a que está confeccionado con el fin de poder adaptarse a todo tipo de proyectos por su carácter generalista y dado que permite la integración de conocimientos sectoriales, pudiendo actuar como hilo conductor para el trabajo de un equipo interdisciplinario; esto lo hace especialmente útil y práctico como herramienta para estudios de impacto ambiental; aunado a que el modelo es bastante completo y permite, partiendo de un diagrama arborescente del sistema ambiental, hacer una evaluación tanto cualitativa como cuantitativa del impacto ambiental, logrando esto último mediante el empleo de funciones de transformación.

A continuación, se presenta la matriz de cribado o matriz de causa-efecto utilizada para identificar los posibles impactos ambientales que generará el proyecto, en cada una de sus etapas de desarrollo.

REGULARIZACIÓN DE OBRAS AVENTURA PALACE										
MATRIZ DE CRIBADO				**PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN**				**OPERACIÓN**		
En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en esta etapa del proyecto, y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades (factores y subfactores). La celda que indicaba una posible interacción entre ambos componentes de la matriz, fue marcada con una "X".				Contratación de personal	Compra/renta de material y equipo	Terminación de acabados	Mantenimiento preventivo	Contratación de personal	Operación y limpieza diaria	Mantenimiento preventivo y correctivo
SUBSISTEMA	**APARTADOS**	**FACTORES**	**SUBFACTORES**							
FÍSICO-NATURAL	Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire							
		Hidrología subterránea	Superficie permeable							
			Calidad del agua							
		Suelo	Calidad del suelo			**X**	**X**			**X**
			Relieve							
	Biótico	Flora	Calidad del hábitat							
		Fauna	Calidad del hábitat							
	Perceptual	Paisaje	Calidad visual			**X**	**X**			**X**
SOCIO-ECONÓMICO	Sociedad	Población	Empleos	**X**				**X**		
	Economía	Economía	Compra-venta		**X**				**X**	
			Arrendamiento		**X**					

De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se identificaron 11 posibles interacciones entre los diferentes subsectores del medio y las obras y actividades implicadas durante las distintas etapas del proyecto. De dichos subsectores, la calidad del suelo y la calidad visual, serán los elementos que tendrá mayor interacción con el proyecto, por lo que se prevé que serán los recursos que recibirán el mayor número de impactos ambientales que se generen en esta etapa.

V.2 Caracterización de los impactos ambientales

Una vez definidas las interacciones entre los componentes del medio y las actividades del proyecto, se procede a valorarlos cuantitativamente a través de criterios de valoración (descritos más adelante). A cada criterio se le asignará un valor numérico y consecuentemente se realizará la sumatoria de los valores asignados aplicando el algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea, el cual se indica como sigue: Valor de importancia (VIM) = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc). El resultado obtenido en la aplicación del algoritmo permitirá determinar más adelante el valor de importancia de cada impacto identificado. Como paso final, el resultado será ponderado con una escala de referencia (definida más adelante), a fin de establecer aquellos impactos relevantes o significativos que generará el proyecto.

V.2.1 Indicadores de impacto y de cambio climático

En el siguiente cuadro se presentan los criterios de valoración con sus correspondientes atributos, que permitirán valorar cuantitativamente cada impacto ambiental identificado:

Criterios de Valoración de los Impactos		
No.	**Criterio**	Atributos
1	Carácter	Positivo/Negativo
2	Intensidad	Alta/Media/Baja
3	Causa-efecto	Directo/Indirecto
4	Extensión	Puntual/Extenso/Parcial
5	Momento	Corto Plazo/Mediano Plazo/Largo Plazo
6	Persistencia	Fugaz/Temporal/Permanente
7	Periodicidad	Irregular/Periódico/Continuo
8	Reversibilidad	Reversible/Irreversible
9	Recuperabilidad	Preventivo/Mitigable/Recuperable/Irrecuperable

Como puede verse en el cuadro anterior, para la evaluación cuantitativa del impacto, se utilizarán 9 criterios y 25 atributos, los cuales se describen como sigue:

Carácter (+ ó -).

Cuando hablamos del carácter del impacto, simplemente aludimos a si es beneficioso o dañino, lo cual suele indicarse con un signo positivo (+) o negativo (-), respectivamente. Con el impacto positivo las condiciones del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico) se benefician y mejoran, mientras que con el negativo se dañan o deterioran.

Intensidad (In).

Si por definición la intensidad es el grado de fuerza, cuando hablamos de la intensidad del impacto nos referimos a su nivel de destrucción si se trata de un impacto negativo, o de beneficio, si es positivo. Con un propósito práctico el grado de destrucción o beneficio se define como alto, medio o bajo, para identificar diferentes niveles de daño o mejora en las condiciones del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico).

En un sentido negativo, cuando la intensidad es alta se produce una destrucción casi total del factor ambiental afectado, y si es baja hay una modificación mínima del factor afectado. En un sentido positivo, la intensidad alta refleja un beneficio máximo, mientras que si es baja solo indicaría una cierta mejora. En ambos casos, la intensidad media representa una situación intermedia al ser comparada con los dos niveles anteriores.

En relación a este criterio, para el presente estudio se considerará lo siguiente:

Intensidad alta: cuando el impacto ocasione una destrucción total o produzca un beneficio máximo sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la construcción del proyecto.

Intensidad media: cuando el impacto ocasione sobre el recurso una destrucción o un beneficio mayor al 50 % con respecto al estado cero que presente antes de la construcción del proyecto, pero no su destrucción total o un beneficio máximo.

Intensidad baja: cuando el impacto ocasiones una destrucción o produzca un beneficio menor al 50 % sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la construcción del proyecto.

Relación-causa efecto (Ce).

Hace alusión a la inmediatez del impacto y su posición en la cadena de efectos. Si el impacto tiene un efecto inmediato sobre algún factor del medio se habla de impacto directo. Si el efecto tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor entonces se dice que es indirecto. Los impactos directos son también llamados primarios, son los más obvios pues ocurren casi al mismo tiempo que la acción que los causa, mientras que los indirectos son llamados secundarios, terciarios, etc.

Extensión (Ex).

La extensión permite considerar algo tan importante como las características espaciales del impacto, es decir, hasta dónde llega su efecto. Bajo este criterio los impactos se dividen en puntual, cuando afecta un espacio muy localizado; extenso si afecta un espacio muy amplio, o parcial si afecta un espacio intermedio, al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores. Para este criterio es necesario establecer una escala espacial relativa referida al factor que se analiza, que a su vez ayudará a precisar las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de éste criterio, se considerará como se indica a continuación:

Puntual: cuando el impacto sólo afecte la superficie donde se esté realizando la obra o actividad de que se trate.

Parcial: cuando el impacto afecte una superficie mayor al sitio donde se esté realizando la obra o actividad de que se trate, pero dentro de los límites del sistema ambiental definido.

Extenso: cuando el efecto del impacto se produzca más allá de los límites del sistema ambiental definido.

Momento (Mo).

Alude al momento en que ocurre el impacto, es decir, el tiempo transcurrido desde que la acción se ejecuta y el impacto se manifiesta. Este tipo de impacto puede ocurrir a corto plazo, si se manifiesta inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida

la acción, a largo plazo si se expresa mucho tiempo después de ocurrida la acción o a mediano plazo si se manifiesta en un momento después de ocurrida la acción que resulta intermedio al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores.

Para fines prácticos y metodológicos del presente estudio, en la aplicación de éste criterio se considerará lo siguiente:

Corto plazo: si el impacto ocurre después de un mes de que se produzca el factor que lo genera.

Mediano plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período aproximado mayor a un mes, pero menor a tres meses de haberse producido el factor que lo genera.

Largo plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a tres meses de haberse producido el factor que lo genera.

Persistencia (Pe).

Se refiere al tiempo que permanece actuando el impacto, es decir, la duración que teóricamente tendrá la alteración del factor que se está valorando. Así, se considera permanente aquel impacto que provoca una alteración indefinida en el tiempo; temporal aquel que causa una alteración transitoria y fugaz aquel que causa una alteración breve. Para este tipo de criterio es necesario establecer una escala temporal relativa referida al factor que se analiza y para ello se tomará como base

el cronograma del proyecto, el cual permitirá establecer un tiempo concreto de duración ajustado a la realidad del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de éste criterio, se considerará como se indica a continuación:

Fugaz: si el impacto deja de manifestarse en un período que abarca de un día a una semana después de haber desaparecido el factor que lo genera.

Temporal: si el impacto se manifiesta en un período de tiempo mayor a una semana pero sólo durante la etapa del proyecto en la que se generó.

Permanente: si el impacto se manifiesta durante toda la vida útil del proyecto.

Periodicidad (Pr).

Alude a la regularidad o grado de permanencia del impacto en un período de tiempo. Se define como irregular al que se manifiesta de forma discontinua e impredecible en el tiempo, periódico si se expresa de forma regular pero intermitente en el tiempo y continuo si el cambio se manifiesta constante o permanentemente en el tiempo. Este último, en su aplicación tiende a confundirse con el impacto permanente, sin embargo, el impacto permanente concierne a su comportamiento en el tiempo y el continuo al tiempo de actuación.

Reversibilidad (Rv).

En ocasiones, el medio alterado por alguna acción puede retornar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa; hablamos entonces de impacto

reversible. Cuando al desaparecer dicha acción, no es posible el retorno al estado original de manera natural, decimos entonces que el impacto es irreversible. Este criterio no se considera para evaluar los impactos al medio socioeconómico, puesto que los elementos que lo integran no son de tipo natural.

Recuperabilidad (Rc).

No siempre es posible que el medio alterado por alguna acción pueda regresar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa. En tales casos debemos tomar medidas para que esto ocurra.

Definimos entonces el impacto recuperable cuando desaparece la acción que lo causa por la aplicación de alguna medida específica; preventivo cuando se aplican medidas que impiden la manifestación del impacto, o mitigable como aquel donde la aplicación de medidas correctoras sólo reducen el efecto de la acción impactante, sin llegar a la situación inicial. En los últimos dos casos (preventivo y mitigable) aplican las llamadas medidas preventivas o de mitigación, a las cuales nos referiremos en el próximo capítulo.

Por otra parte, el impacto es irrecuperable cuando al desaparecer la acción que lo causa no es posible el retorno a la situación inicial, ni siquiera a través de medidas de protección ambiental, por lo que además de medidas mitigadoras para reducirlo, debemos aplicar las llamadas medidas compensatorias para remediarlo.

La categoría de recuperabilidad no aplica a los impactos positivos, pues su definición abarca el concepto de medidas mitigadoras o compensatorias que solo se aplican a

los impactos negativos. Para los impactos positivos se manejan las llamadas medidas optimizadoras encaminadas a perfeccionar, ampliar y expandir el beneficio del impacto positivo; sin embargo, para el presente estudio estas medidas no fueron consideradas ya que no afectan ni deterioran el medio.

V.2.2 Asignación de rangos para los criterios de evaluación

De manera previa a la valoración cuantitativa de los impactos ambientales a través del algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), a continuación se procede a la asignación de rangos para los criterios de valoración por cada uno de sus atributos, según corresponda, a fin de poder obtener un valor de ponderación para los impactos asociados a las distintas etapas del proyecto (ver tabla siguiente).

Criterios de Valoración de los Impactos		
Criterio	**Rango**	**Valor**
Carácter	Positivo	**+**
	Negativo	**-**
Intensidad (In)	Baja	**1**
	Media	**2**
	Alta	**3**
Causa-efecto (Ce)	Indirecto	**1**

Criterios de Valoración de los Impactos		
Criterio	**Rango**	**Valor**
	Directo	**2**
Extensión (Ex)	Puntual	**1**
	Parcial	**2**
	Extenso	**3**
Momento (Mo)	Corto plazo	**1**
	Mediano plazo	**2**
	Largo plazo	**3**
Persistencia (Pe)	Fugaz	**1**
	Temporal	**2**
	Permanente	**3**
Periodicidad (Pr)	Irregular	**1**
	Periódico	**2**
	Continuo	**3**
Reversibilidad (Rv)	Reversible	**1**
	Irreversible	**2**
	Preventivo	**0**

Criterios de Valoración de los Impactos		
Criterio	**Rango**	**Valor**
Recuperabilidad (Rc)	Mitigable	**1**
	Recuperable	**2**
	Irrecuperable	**3**

V.3 Valoración de los impactos

A continuación, se presentan los cálculos realizados para la valoración de los impactos ambiéntales identificados por cada etapa del proyecto, utilizando el algoritmo seleccionado (modificado de Gómez Orea, 1988), el cual se describe como sigue:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

Donde:

VIM = Valor de importancia del impacto

(+/-) = positivo o negativo

In =Intensidad

Ex =Extensión

Ce =Causa-efect**o**

Mo =Momento

Pe =Persistencia

Pr =Periodicidad

Rv =Reversibilidad

Rc =Recuperabilidad

A continuación, se presenta la valoración cuantitativa de los impactos ambientales identificados, tomando como base las interacciones establecidas en la matriz de causa-efecto, presentada anteriormente.

V.3.1 Etapa de Construcción

1) Impacto identificado: GENERACIÓN DE EMPLEOS

Actividad que lo genera: Contratación de personal
Apartado que se verá influenciado: Socioeconómico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Sociedad (Población)

Descripción del impacto: Derivado de la contratación del personal, indispensable para llevar a cabo la preparación del sitio del proyecto, se generarán fuentes de empleo temporales, que beneficiará a la población local, influenciando directamente al medio social.

Evaluación del impacto: El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al constituirse como una fuente de empleos directos que favorecen a la población local **(positivo +)**. La cantidad de personal requerido para el desarrollo del proyecto en su etapa de preparación del sitio y construcción es del orden de 20 trabajadores; por lo tanto, se considera que el impacto tendrá una intensidad baja, ya que el número de empleos a generar será temporal, considerando un plazo de 6 meses a 1 año para esta etapa **(In=1)**.

El personal que será contratado será aquel que radique en la Ciudad de Puerto Aventuras, por lo que se considera que el beneficio por la generación de empleos

no rebasará los límites del sistema ambiental, es decir, se trata de un impacto parcial **(Ex=2)**.

Sin la contratación de personal, resulta imposible la ejecución del proyecto en sus distintas etapas, pues los trabajadores son indispensables para la ejecución de las obras y actividades proyectadas; entonces el impacto es generado directamente por el proyecto **(Ce=2)**. La contratación del personal será inmediata, ya que sin ello no se podrá dar inicio con los trabajos proyectados en la preparación del sitio; entonces se considera que el impacto ocurrirá en forma inmediata, incluso antes del inicio de obras y actividades, es decir, a corto plazo **(Mo=1)**.

Si bien los trabajadores contratados permanecerán laborando en el proyecto durante la etapa de construcción, no estarán contratados durante toda la vida útil de proyecto, entonces el impacto tendrá una persistencia temporal **(Pe=2)**. Los trabajadores se mantendrán empleados mientras tanto no finalice esta etapa del proyecto y la siguiente, por lo que su empleo será constante a lo largo del proceso pero no continuará durante toda la vida útil del proyecto **(Pr: Periódico= 2)**. Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico (consultar apartado V.2.1).

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = + 3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 2 + 2 + 0 + 0$$

$$\mathbf{VIM = + 14}$$

2) Impacto identificado: DERRAMA ECONÓMICA

Actividad que lo genera: Compra y renta de materiales y quipo
Apartado que se verá influenciado: Económico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Economía (Compra-venta y arrendamiento)

Descripción del impacto: Para llevar a cabo los trabajos de nivelación y excavaciones del terreno donde construirá el proyecto, se requiere la compra de materiales diversos, así como la renta de equipo menor; lo que beneficia la economía local, debido a que se hará una inversión estimada de $1,000,000.00 (Un millón de pesos 00/100 M.N.).

Evaluación del impacto: El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al activar la economía y producir derrama económica **(positivo +)** que permeará a distintos sectores públicos y privados. La inversión que se tiene estimada para la compra de materiales y equipo, el pago de permisos y el pago de salarios de los empleados, es de $300,000.00 (Trescientos mil de pesos 00/100 M.N.), lo que se considera una inversión considerablemente alta para la zona turística en la que se ubica **(In=2)**.

La Ciudad de Puerto Aventuras cuenta con comercios especializados en la venta del material y equipo que se requiere para esta etapa, es decir dentro de los límites del

sistema ambiental **(Ex: parcial=2)**. Sin la compra de material y equipo, resulta imposible la ejecución del proyecto en su etapa inicial **(Ce: directo=2)**. La compra de material y equipo será inmediata, ya que sin ello no se podrán dar inicio a los trabajos involucrados **(Mo: corto plazo=1)**. La compra de materiales y equipo se llevará a cabo conforme se vaya requiriendo, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será continuo a lo largo de esta etapa **(Pe: temporal=2).** Estas actividades se llevarán a cabo cuando se requiera, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será intermitente pero no se extenderá a las etapas siguientes **(Pr: periódico=2)**. Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico.

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = + 3(2) + 2(2) + 2 + 1 + 2 + 2 + 0 + 0$$

VIM = + 17

3) Impacto identificado: SUSPENSIÓN DE PARTÍCULAS

Actividad que lo genera: Nivelación
Apartado que se verá influenciado: Abiótico

Factor y subfactor del medio que será impactado: Atmósfera (calidad del aire).

Descripción del impacto: Durante las distintas actividades implicadas en la construcción, se prevé la generación de partículas que podrían quedar suspendidas en el aire debido a la acción del viento, lo que en su caso, podría ocasionar afectaciones al medio circundante.

Evaluación del impacto: Carácter **(+/-) negativo (-)**, pues se considera que podría ocasionar la suspensión de partículas sobre el medio circundante. Intensidad **(In) baja (1)**, ya que el volumen de sedimentos que podrían generarse es mínimo, tomando en cuenta que la prácticamente las obras se encuentran terminadas, con excepción de algunos acabados en obras como la explanada de la Bahía VIP. De extensión **(Ex) puntual (1)**, considerando que las partículas suspendidas pueden trasladarse más allá de las zonas de trabajo por acción del viento. Causa-efecto **(Ce) directo (2)**, pues la nivelación de la explanada, forman parte de las obras que pretenden terminar sus acabados. Momento **(Mo) corto plazo (1)**, las actividades de terminado de los acabados ocurrirán en forma inmediata cuando se inicié con esta etapa del proyecto. Persistencia **(Pe) fugaz (1)**, pues las partículas en suspensión tienen un período corto de duración en el medio, pues al cesar los trabajos que lo generan, tienden a precipitarse y suprimirse del medio. Periodicidad **(Pr) periódico (2)**, las actividades de construcción se llevarán a cabo dentro de la jornada de trabajo diario, es decir, el impacto se manifestará en forma intermitente.

Reversibilidad **(Rv) reversible (1)**, las partículas suspendidas en el aire, debido a su peso molecular, podrán precipitarse al suelo, cuando cese la acción del viento, o en su caso pueden llegar a precipitarse por la acción de la lluvia, o ser retenidos en el follaje de la vegetación circundante, por lo que éste impacto puede ser revertido. Recuperabilidad **(Rc) mitigable (2)**, pues se aplicarán acciones específicas encaminadas a reducir el efecto del impacto, con la finalidad de evitar la alteración del medio por suspensión de sedimentos.

Valor de importancia del impacto:

VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)

VIM = - 3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 1 + 2 + 1 + 2

VIM = - 14

4) Impacto identificado: CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Actividad que lo genera: Limpieza del sitio, nivelación.
Apartado que se verá influenciado: Abiótico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Hidrología subterránea (calidad); suelo (calidad); paisaje (calidad visual).

Descripción del impacto: Durante las actividades mencionadas se tendrá la presencia de trabajadores que requerirán de consumir alimentos, generando

residuos sólidos urbanos y realizar sus necesidades fisiológicas, generando residuos líquidos. Así mismo se utilizarán materiales que vendrán empaquetados, con lo cual se generará más residuos sólidos por el desecho de sus embalajes, así como restos de materiales no utilizados, como cables, tubos, etc. Un manejo inadecuado de estos residuos que se generen durante esta etapa del proyecto podría traducirse en la contaminación del suelo y del acuífero subterráneo, principalmente por la generación de aguas residuales que podrían filtrase al subsuelo y contaminar el agua subterránea; así como la generación de residuos sólidos que pueden contaminar el medio.

Evaluación del impacto: Carácter **(+/-) negativo (-)**, pues ocasiona la contaminación de los recursos naturales no sujetos a su aprovechamiento. Intensidad **(In) baja (1)**, ya que la contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ni mucho menos rebasará el 50 % de los mismos. Extensión **(Ex) extenso (3)**, considerando que la contaminación de los recursos puede alcanzar una superficie mayor a la que será intervenida durante esta etapa del proyecto, incluso más allá de los límites del sistema ambiental, debido al flujo hidrológico subterráneo y la acción del viento. Causa-efecto **(Ce) indirecto (1)**, ya que los trabajos proyectados no serán los factores causantes de la contaminación del recurso, más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los residuos que se generen. Momento **(Mo) mediano plazo (2)**, una posible contaminación de los recursos ocurrirá en un tiempo mayor a tres meses. De persistencia (**Pe) temporal (2)**, pues un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de

residuos, podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían ser suprimidos del medio por elementos biológicos como las bacterias, hongos y plantas (productores primarios), por las condiciones climáticas o mediante la aplicación de medidas de remediación. De periodicidad **(Pr) irregular (1)**, ya que la contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo. Reversibilidad **(Rv) irreversible (2)**, considerando que los focos de contaminación originados por actividades antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración. Recuperabilidad **(Rc) preventivo (0)**, pues se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto de manifieste.

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = - 3(1) + 2(3) + 1 + 2 + 2 + 1 + 2 + 0$$

VIM = - 17

V.3.3 Etapa de Operación

5) Impacto identificado: GENERACIÓN DE EMPLEOS

Actividad que lo genera: Contratación de personal
Apartado que se verá influenciado: Socioeconómico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Sociedad (Población)

Descripción del impacto: Derivado de la contratación del personal, indispensable para llevar a cabo el mantenimiento de instalaciones durante la operación del proyecto, se generarán fuentes de empleo temporales, que beneficiará a la población local, influenciando directamente al medio social.

Evaluación del impacto: El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al constituirse como una fuente de empleos directos que favorecen a la población local **(positivo +)**. La cantidad de personal requerido para el mantenimiento del proyecto en su etapa operativa es del orden de 3 trabajadores directos y 5 trabajadores indirectos y temporales para las actividades de mantenimiento; por lo tanto, se considera que el impacto tendrá una intensidad baja, ya que el número de empleos que se generan por otros desarrollos en la zona es mucho mayor **(In=1)**.

El personal que será contratado será aquel que radique en la localidad de Puerto Aventuras de preferencia y en su caso de las localidades cercanas, por lo que se considera que el beneficio por la generación de empleos no rebasará los límites del sistema ambiental, es decir, se trata de un impacto parcial **(Ex=2)**.

Sin la contratación de personal, resulta imposible la ejecución del proyecto en sus distintas etapas, pues los trabajadores son indispensables para la ejecución de las obras y actividades proyectadas; entonces el impacto es generado directamente por el proyecto **(Ce=2)**. La contratación del personal será inmediata, ya que sin ello no se podrá dar inicio con los trabajos de operación y mantenimiento proyectados en

la etapa operativa; entonces se considera que el impacto ocurrirá en forma inmediata, incluso antes del inicio de obras y actividades, es decir, a corto plazo **(Mo=1)**.

Las labores de operación y mantenimiento de las instalaciones del proyecto se llevarán a cabo durante toda la vida útil de proyecto, entonces el impacto tendrá una persistencia permanente **(Pe=3)**. Los trabajadores se mantendrán empleados mientras tanto no finalice la vida útil del proyecto, por lo que su empleo será constante **(Pr: Continuo= 3)**. Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico (consultar apartado V.2.1).

Valor de importancia del impacto:

VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)

VIM = + 3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 3 + 3 + 0 + 0

VIM = + 16

6) Impacto identificado: CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Actividad que lo genera: Operación del proyecto, Mantenimiento y retoque de pintura

Apartado que se verá influenciado: Abiótico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Suelo (calidad).

Descripción del impacto: Durante las actividades mencionadas se generarán residuos sólidos urbanos, así como brochas o lijas producto de las actividades de pintura o algún otro residuo dependiendo del tipo de mantenimiento que se proporcione. Un manejo inadecuado de estos residuos que se generen durante esta etapa del proyecto podría traducirse en la contaminación del suelo, principalmente por la generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial o peligrosos que pueden contaminar el medio.

Evaluación del impacto: Carácter **(+/-) negativo (-)**, pues ocasiona la contaminación de los recursos naturales no sujetos a su aprovechamiento. Intensidad **(In) baja (1)**, ya que la contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ni mucho menos rebasará el 50 % de los mismos. Extensión **(Ex) puntual (1)**, considerando que el volumen de residuos generados será mínimo y que en su mayor parte se trata de residuos vegetales que son biodegradables, la contaminación de los recursos no rebasará los límites del sistema ambiental. Causa-efecto **(Ce) indirecto (1)**, ya que los trabajos de mantenimiento no serán los factores causantes de la contaminación del recurso, más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los residuos que se generen. Momento **(Mo) mediano plazo (2)**, una posible contaminación de los recursos ocurrirá en un

tiempo mayor a tres meses. De persistencia (**Pe) temporal (2)**, pues un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos, podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían ser suprimidos del medio por elementos biológicos como las bacterias, hongos y plantas (productores primarios), por las condiciones climáticas o mediante la aplicación de medidas de remediación. De periodicidad **(Pr) irregular (1)**, ya que la contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo. Reversibilidad **(Rv) irreversible (2)**, considerando que los focos de contaminación originados por actividades antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración. Recuperabilidad **(Rc) preventivo (0)**, pues se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto de manifieste.

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = - 3(1) + 2(3) + 1 + 1 + 2 + 1 + 2 + 0$$

VIM = - 16

V.4 Valoración de los impactos

Una vez hecha la identificación y descripción de los impactos ambiéntales por cada etapa del proyecto, así como la valoración tanto cualitativa como cuantitativa de los

mismos, como paso final en la evaluación de los impactos ambiéntales, se procede a realizar la jerarquización de todos y cada uno de ellos para cada etapa del proyecto.

La jerarquización se realizará con base en los resultados obtenidos de la aplicación del algoritmo propuesto por Gómez Orea durante la valoración cuantitativa de cada impacto ambiental identificado. Con base en dichos resultados, cada impacto ambiental será jerarquizado o ponderado con base en tres categorías: 1) significativo o relevante, 2) moderado y 3) bajo o nulo.

Es importante precisar que el rango más alto en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto significativo o relevante, será para los impactos ambientales cuya intensidad se traduzca en una destrucción casi total del factor ambiental (intensidad alta) en el caso de aquello negativos, o en un beneficio máximo cuando sean de carácter positivo; y que además tengan un efecto inmediato sobre el medio ambiente (directo); afectando un espacio muy amplio (extenso), mucho tiempo después de ocurrida la acción (largo plazo); provocando una alteración indefinida (permanente) y continua en el tiempo. Así mismo, al desaparecer la acción que provoca dicho impacto, no será posible el retorno del componente ambiental a su estado original de manera natural, ni por medios o acciones correctoras por parte del ser humano (irreversible e irrecuperable). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del impacto significativo o relevante

$$Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$Vim = +/- (3\ (3) + 2\ (3) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 3)$$

$$Vim = +/- 31$$

Con base en lo anterior, se tiene que un impacto significativo o relevante será aquel que obtenga un valor de importancia igual a +/-31.

Como un rango intermedio entre el impacto significativo o relevante y el impacto bajo o nulo, se ubica la categoría de impacto moderado, es decir, aquellos impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una modificación media (intensidad media) del factor afectado, o en una cierta mejora cuando son de carácter positivo; con un efecto que tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor (indirecto), afectando un espacio intermedio (parcial), al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (puntual y extenso); su efecto ocurrirá después de sucedida la acción en un nivel intermedio (mediano plazo) al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (corto y largo plazo), con una duración transitoria (temporal) y en forma regular pero intermitente en el tiempo (periódico). Así mismo, cuando al desaparecer la acción que provoca el impacto, es posible el retorno del componente ambiental a su estado original, ya sea de manera natural o por medios o acciones ejecutadas por el ser humano (reversible y recuperable o mitigable). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del impacto moderado

Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)

Vim = +/- (3 (2) + 2 (2) + 1 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2)

Vim = +/- 20

Con base en lo anterior, un impacto moderado será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 20, pero menor que +/- 31.

Por otra parte, el rango mínimo considerado en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto bajo o nulo, será para los impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una modificación mínima (intensidad baja) del factor afectado, o en una cierta mejora cuando son de carácter positivo; con un efecto que tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción- factor (indirecto); afectando un espacio muy localizado (puntual), inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción (corto plazo), cuya duración es muy breve (fugaz) y en forma discontinua e impredecible en el tiempo (irregular). Así mismo, al desaparecer la acción que provoca el impacto, es posible el retorno del componente ambiental a su estado original, ya sea de manera natural o por medios o acciones ejecutadas por el ser humano, que en todo caso impiden la manifestación del impacto (reversible y preventivo). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del impacto bajo o nulo

Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)

Vim = +/- (3 (1) + 2 (1) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0)

Vim = +/- 10

Con base en lo anterior, un impacto bajo o nulo será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 10, pero menor que +/- 20.

Expuesto lo anterior y para fines del presente estudio, se consideró un valor de importancia igual a +/- 31 para los impactos significativos o relevantes; un valor de +/- 20 a +/- 30 para los impactos moderados; y un valor de +/- 10 a +/- 19 para los impactos bajos o nulos. En la siguiente tabla se presenta los valores asignados por cada categoría del impacto.

Tabla de jerarquización de los impactos Ambientales	
Categoría	**Valor**
SIGNIFICATIVO O RELEVANTE	= O > 31
MODERADO	DE 20 A 30
BAJO O NULO	DE 10 A 19

Cada categoría utilizada en la jerarquización de los impactos ambientales se describe como sigue:

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.

Moderado.

Es aquel impacto negativo que ocasiona un daño sobre algún elemento del ambiente, pero sin producir un desequilibrio ecológico o un daño grave al ecosistema, o bien, aquel impacto de carácter positivo que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, propiciando la preservación del equilibrio ecológico, la protección del ambiente y el aprovechamiento de los recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

En ambos casos, los impactos modifican la condición original del componente ambiental de que se trate.

Bajo o nulo.

Es aquel impacto negativo que ocasiona una variación sobre algún elemento del ambiente; o bien, aquel impacto de carácter positivo apenas perceptible, que representa un beneficio para algún elemento del ambiente. En ambos casos, los

impactos ocurren modificando la condición original del componente ambiental de que se trate en forma casi imperceptible.

Una vez definidas las categorías jerárquicas, en las siguientes tablas se presenta la clasificación de cada impacto ambiental identificado de acuerdo con dichas categorías, para las etapas del proyecto y por componente ambiental.

JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES					
No	**Etapa**	**Impacto Ambiental**	**Elemento del medio**	**Valor de importancia**	**Categoría**
1	Preparación del sitio y Construcción	Generación de empleos	Sociedad	14	Bajo o nulo
2	Preparación del sitio y Construcción	Derrama económica	Economía	17	Bajo o nulo
3	Preparación del sitio y Construcción	Suspensión de partículas	Atmósfera	-17	Bajo o nulo
4	Preparación del sitio y Construcción	Contaminación ambiental	Hidrología subterránea, Suelo, paisaje	-14	Bajo o nulo
5	Operación	Generación de empleos	Sociedad	16	Bajo o nulo

6	Operación	Contaminación ambiental	Suelo	-16	Bajo o nulo

V.5 Conclusiones

A partir de la evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los componentes del medio que integran el sistema ambiental, se concluye que en total se generarán 7 impactos ambientales en las etapas de construcción, así como en la operación del proyecto, de los cuales 4 son negativos y 3 positivos.

Así mismo, se concluye que la mayoría de los impactos ambientales identificados son bajos o nulos, debido a que se estará afectando de manera puntual el sitio donde se desarrollará el proyecto, a que las acciones por realizar son de pequeña envergadura y a que no presenta las condiciones ambientales originales.

La mayoría de los impactos ambientales ocurrirán en la etapa de construcción, que consiste en la terminación de algunos acabados cuyo tiempo de ejecución será mínimo; mientras que en la etapa operativa apenas y existirán modificaciones en el ambiente, sin embargo, se requiere de una estricta vigilancia del cumplimiento de acciones preventivas a fin de evitar que esos mínimos impactos puedan causar grandes deterioros.

VI. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales

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

En el presente capítulo sólo se proponen medidas de prevención o mitigación a los impactos ambientales adversos identificados en el capítulo 5 del presente manifiesto, con particular énfasis en aquellos considerados relevantes, residuales y acumulativos. Las medidas se proponen siempre con la premisa de evitar que los impactos se manifiesten; sin embargo, hay que aclarar que, en algunos casos, las medidas que se tomarán solamente reducirán su efecto en el ambiente.

VI.1.1 Medidas para la etapa de construcción

1. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE LETREROS

Naturaleza de la medida: medida preventiva que será aplicada para reducir el efecto del impacto identificado como contaminación ambiental, durante el desarrollo de esta etapa del proyecto.

Momento de aplicación de la medida: previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de construcción.

Descripción de la medida: Consiste en la instalación de letreros alusivos al manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos. Los letreros estarán dirigidos al personal de la obra responsable de ejecutar la etapa de construcción.

Acción de la medida: Se rotularán diversas leyendas en los letreros, entre los que destacan los siguientes:

- Prohibido tirar basura.
- Depositar la basura en los contenedores.

Eficacia de la medida: El grado de eficacia de la medida depende del grado de supervisión que se tenga sobre las actividades de preparación del sitio, a fin de que se cumpla las restricciones establecidas en los letreros; por lo que esta medida requiere de otras adicionales para alcanzar el 100% de éxito en su aplicación.

2. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE CONTENEDORES PARA RESIDUOS

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, estará enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación ambiental, particularmente por la generación de residuos sólidos.

Momento de aplicación de la medida: previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de construcción.

Descripción de la medida: Se instalarán contenedores de basura para cada tipo de residuos que se generen (lastas, papel, vidrio, residuos orgánicos, residuos de construcción, etc.), los cuales estarán ubicados estratégicamente con la finalidad de que los trabajadores de la obra puedan usarlos, promoviendo así la separación de la basura para un posible reciclaje de la misma.

Acción de la medida: Los contenedores servirán de reservorios temporales para los residuos sólidos que se generen durante esta etapa del proyecto, y dado el grado de hermeticidad que tendrán, impedirán que dichos residuos sean dispersados por el viento y otros factores del medio, evitando que se expandan hacia las áreas de conservación; favoreciendo la NO contaminación de tales recursos.

Eficacia de la medida: El grado de eficacia de la medida depende del grado de supervisión que se tenga sobre las actividades de construcción; ya que será necesario que los obreros hagan un uso adecuado de los contenedores, para que estos puedan cumplir su función como reservorios temporales de residuos; por lo que esta medida requiere de otras adicionales para alcanzar el 100% de éxito en su aplicación. En la ciudad de Puerto Aventuras, existen comercios especializados en la venta de este tipo de contenedores, por lo que es factible de aplicarlos en el proyecto. Por otra parte, el hotel cuenta con un Plan de Manejo de residuos, al cual se adherirán los trabajadores de la obra.

3. Medida propuesta: AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE

Naturaleza de la medida: De carácter mitigante, está enfocada a reducir los impactos ambientales sobre la fauna silvestre dentro de la zona de aprovechamiento, particularmente de aquel identificado como perturbación del hábitat.

Momento de aplicación de la medida: Previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio y de manera recurrente durante el desarrollo del proyecto.

Descripción de la medida: Esta medida consiste en realizar actividades que permitan ahuyentar a la fauna silvestre, en caso de que exista en el predio.

Acción de la medida: Las acciones a realizar consisten en el uso de silbatos y otros instrumentos que generen ruidos, se hará un recorrido todos los días, antes del inicio de la jornada laboral, para ahuyentar a la fauna silvestre.

Eficacia de la medida: Con el ahuyentamiento de la fauna, se asegura su permanencia dentro del sistema ambiental, por lo que no se verán reducidas sus poblaciones, ni habrá pérdida de especies, da tal manera que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la aplicación de la medida.

4. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE TAPIALES

Naturaleza de la medida: De carácter mitigante, está enfocada a evitar afectaciones al paisaje y de igual forma a la flora y la fauna fuera de la zona de aprovechamiento; esto permite reducir el efecto de los impactos por la reducción de la calidad del paisaje, perturbación del hábitat y la dispersión de partículas suspendidas.

Momento de aplicación de la medida: Previo al inicio de las actividades de construcción que incluyen la terminación de algunos acabados.

Descripción de la medida: Consiste en la instalación temporal de un conjunto de paneles de madera en forma perimetral a la zona de aprovechamiento, conocidos en la industria de la construcción como "tapiales de protección".

Acción de la medida: Estos paneles funcionarán como una barrera perimetral que reducirá el impacto visual de la obra. De igual forma contendrá los residuos sólidos que se generen durante la preparación del sitio, así como las partículas en suspensión; evitando que se dispersen fuera de la zona donde se realizarán los trabajos, lo cual facilitará su manejo y posterior retiro.

Eficacia de la medida: La colocación de tapiales de protección, se ha destacado como una de las medidas más efectivas para reducir el impacto visual de las obras, así como contener y evitar la dispersión de residuos durante los trabajos involucrados en una obra; por lo tanto, se espera alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida preventiva

5. Medida propuesta: PLATICAS AMBIENTALES

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, estará enfocada reducir los efectos de los impactos ambientales identificado como contaminación ambiental y perturbación del hábitat (en algunos casos al grado de evitar que se manifiesten),

particularmente por la generación de residuos sólidos y aguas residuales; así como afectaciones al hábitat de la fauna.

Momento de aplicación de la medida: previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio y construcción.

Descripción de la medida: Esta medida consiste en la impartición de pláticas ambientales dirigidas al personal responsable de ejecutar la etapa de construcción. Serán impartidas por un especialista en la materia; y tendrán como objetivo principal: hacer del conocimiento al personal, los términos y condicionantes bajo los cuales se autorice el proyecto, así como el grado de responsabilidad que compete a cada sector para su debido cumplimiento.

Acción de la medida: La plática ambiental se llevará a cabo de manera previa a la etapa de construcción; cuya finalidad será promover el desarrollo del proyecto en apego a las medidas preventivas y de mitigación que se proponen en el presente capítulo, así como de los términos y condicionantes que se establezcan en la autorización del proyecto.

Eficacia de la medida: El grado de eficacia de la medida depende del nivel de participación e iniciativa de los trabajadores para su aplicación; así como el nivel de supervisión que se pretenda aplicar para verificar su cumplimiento; por lo que requiere de medidas adicionales para alcanzar el 100% del éxito esperado. Esta medida refuerza la colocación y uso de los letreros, así como la instalación de los

contenedores de residuos y el uso de los sanitarios existentes en las áreas operativas del Hotel.

6. Medida propuesta: PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, está enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación ambiental, particularmente por la generación de residuos sólidos y aguas residuales; así como residuos peligrosos.

Momento de aplicación de la medida: Durante los trabajos involucrados en la preparación del sitio.

Descripción de la medida: Consiste en la ejecución de un plan de manejo de residuos, al cual se adherirá el presente proyecto, mismo que contempla el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos que pudieran llegar a generarse durante la ejecución de esta etapa del proyecto.

Acción de la medida: Las acciones a realizar se encuentran descritas en el Plan de manejo de residuos, que se anexa al presente.

Eficacia de la medida: La correcta aplicación de las medidas descritas en el plan de manejo de residuos del proyecto, así como la supervisión adecuada de su cumplimiento, permitirán asegura el 100% de éxito en la aplicación de esta medida preventiva.

7. Medida propuesta: EQUIPO DE ATENCIÓN A DERRAMES

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, estará enfocada a la remediación por derrames accidentales de sustancias potencialmente contaminantes del medio, que pudieran ocurrir durante el desarrollo de esta etapa del proyecto. Está enfocada a evitar que los impactos ambientales identificados como contaminación del medio, de la calidad del agua y el suelo, se manifieste.

Momento de aplicación de la medida: en caso de que ocurra algún derrame accidental de sustancias potencialmente peligrosas o contaminantes durante los trabajos proyectados.

Descripción de la medida: Para atender la necesidad de controlar algún derrame accidental que pudiera ocasionar la contaminación del medio, se contará con material y equipo especializado tipo barrera absorbente, para retirar las sustancias vertidas. Dada la particular característica de estos productos, que absorben líquidos no polares, están especialmente diseñados para el control de derrames. El equipo estará disponible en la obra durante todo momento.

Acción de la medida: En caso de que ocurra algún derrame accidental durante la construcción, se seguirá un plan de acción (descrito en el plan de manejo de residuos) utilizando productos de la marca Crunch Oil® o similar, específicamente el Loose Fiber® o similar, o en su caso, polvo de piedra.

El Loose Fiber está confeccionado con fibras orgánicas naturales Biodegradables que actúan sobre cualquier tipo de Hidrocarburo o aceite vegetal. Es una nueva forma de contener los hidrocarburos, 100% natural y orgánico. Producto biodegradable no tóxico e inerte que tiene la capacidad de absorber y encapsular todo tipo de hidrocarburos y aceites derramados (cualquiera sea su volumen) mucho más rápido que la mayoría de los productos que existen hoy en el mercado, tanto sea sobre superficies de tierra o agua. Después de absorber y de encapsular, tiene la capacidad de biodegradar los hidrocarburos mediante un proceso con bacterias, luego de un período de tiempo que dependerá del hidrocarburo absorbido.

Eficacia de la medida: Siguiendo el plan de acción ante la ocurrencia de un derrame de sustancias líquidas, descrito en el plan de manejo de residuos, se espera alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida.

Medidas para la etapa operativa

1. Medida propuesta: PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

Descripción de la medida: Durante toda la vida útil del proyecto, se continuará ejecutando el plan de manejo de residuos, el cual contempla el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos que pudieran llegar a generarse durante la ejecución de esta etapa del proyecto. Está enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del agua o el suelo se

manifieste, particularmente por la generación de residuos sólidos y residuos peligrosos, se manifieste.

2. Medida propuesta: MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y EDIFICIO

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, está enfocada a reducir los impactos ambientales sobre la calidad del agua, suelo y el impacto visual, que por las aportaciones de residuos sólidos, se puedan generar.

Momento de aplicación de la medida: durante la etapa de operación del proyecto, cada seis meses o un año, dependiendo de las condiciones de las instalaciones y durante todo el tiempo de vida útil del proyecto.

Descripción de la medida: Esta medida consiste en el mantenimiento preventivo de las obras.

Acción de la medida: consistirá en el retiro y sustitución de piezas, así como en la aplicación de sustancias limpiadoras y pintura.

Eficacia de la medida: Con el mantenimiento preventivo de las instalaciones hidráulicas, aplicándolo de manera periódica, se espera que se aumente la vida útil del proyecto.

Programas anexos

- Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
- Programa de rescate de fauna
- Programa de rescate de vegetación
- Programa de ajardinado
- Programa de supervisión ambiental
- Programa integral de conservación del manglar
- Programa de monitoreo del arrecife rocoso

Plan de Manejo de Residuos

UBICACIÓN DEL PROYECTO

El predio donde se pretende dar continuidad a las obras que se pretenden regularizar, corresponde al ubicado en predio localizado en el Km 272 de la Carretera Federal 307 Reforma Agraria - Puerto Juárez, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, y la Zona Federal Marítimo Terrestre colindante y posee una superficie total de 796,699.687 m^2 y la Zona federal una superficie de 24,959.02 m^2.

OBJETIVOS DEL PROGRAMA

1. Cumplir con lo requerido por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, a través del establecimiento de metodologías y procesos específicos para un adecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante el desarrollo del proyecto.
2. Evitar la generación de impactos ambientales relacionados con la producción de residuos sólidos y líquidos durante la ejecución del proyecto.
3. Prevenir y disminuir la generación de residuos sólidos y líquidos, adoptando medidas de separación, reutilización, reciclaje y fomentando la recolección selectiva y otras formas de aprovechamiento.

JUSTIFICACIÓN

El presente programa se constituye como una medida preventiva para los impactos ambientales que generará el proyecto, cuya fuente sean los residuos sólidos y líquidos que se produzcan durante la ejecución del mismo; ya que establece métodos y procesos que permitirán prevenir que dichos impactos se manifiesten, reforzando la viabilidad ambiental del proyecto.

LEGISLACIÓN APLICABLE

El principio de "corresponsabilidad" por la generación de los residuos se eleva a rango de ley en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Art. 15, Fracción IV), que a la letra dice:

> *"Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique".*

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en todo momento considera que se deberá evitar la contaminación de mantos freáticos, las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación y evitar riesgos y problemas de salud.

A nivel Estatal, la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente del Estado de Quintana Roo (publicada en el Periódico Oficial del Estado el 29 de junio de 2001), define de manera clara en su artículo 4°:

Fracción XXII. Residuos Domésticos: Aquellos que se generan en las casas habitación, construcciones, demoliciones, parques, jardines, vía pública, oficinas, sitios de reunión, mercados, comercios, establecimientos de servicios, y en general todos aquellos generados en actividades humanas que no requieran técnicas especiales para su manejo, tratamiento y disposición final.

De la misma manera, la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo (Art. 154), considera los siguientes criterios:

I.- Los residuos constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos, de ahí que sea ineludible su control; y

II.- Los residuos contienen materiales reutilizables y reciclables cuya recuperación mediante técnicas y procedimientos adecuados contribuye a racionalizar la generación de tales residuos.

También existe el instrumento regulatorio de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, decretado en el Diario Oficial de la Federación el 8

de octubre de 2003, la cual entró en vigor el 8 de enero de 2004, cuyos principios fundamentales son:

- La prevención de la generación de residuos.
- La valorización.
- La gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
- Prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Adicionalmente, el Estado cuenta con la Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, publicada en el Periódico Oficial el 17 de Diciembre del 2007. En el Art. 3 de esta ley se establece como principio rector de la política ambiental la prevención y el control de la contaminación generada por el inadecuado manejo de los Residuos, así como la reducción en la generación de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial y la recuperación de materia y energía, con el fin de garantizar un aprovechamiento sustentable y proteger a la salud humana y al ambiente.

De acuerdo con el Art. 4 de la Ley en cuestión, para cumplir con el principio rector establecido en el artículo anterior, la Gestión Integral de los Residuos deberá

garantizar la prevención, minimización, clasificación, valorización y eliminación adecuada a través de los siguientes objetivos:

I.- Mejorar el ambiente y la calidad de vida;

II.- Garantizar que los residuos se gestionen integralmente sin poner en peligro la salud humana y el ambiente;

III.- Dar prioridad a las actuaciones tendientes a prevenir y reducir la cantidad de Residuos, así como reducir el riesgo de que puedan causar un daño a la salud humana o al ambiente;

IV.- Promover e implementar los instrumentos de planeación, inspección y control, que favorezcan la prevención y eficiencia de las actividades de la Gestión Integral de los Residuos;

V.- Asegurar a los ciudadanos el acceso a la información sobre la acción pública en materia de la prevención y la Gestión Integral de los Residuos, promoviendo su participación en el desarrollo de las acciones previstas;

VI.- Hacer efectivo el principio de corresponsabilidad compartida pero diferenciada entre los diversos actores respecto de la generación y el Manejo Integral de los Residuos;

VII.- Promover e inducir la selección y separación de los Residuos y sus subproductos;

VIII.- Fomentar la valorización de los Residuos o, en su caso, la eliminación de éstos en los sitios de disposición final autorizados;

IX.- La prohibición del depósito incontrolado de Residuos en sitios no autorizados;

X.- Coordinar acciones para la regeneración de las áreas afectadas y remediación de sitios contaminados con Residuos Sólidos Urbanos o de Manejo Especial;

XI.- La seguridad en el transporte de los Residuos;

XII.- La coordinación de las actividades y competencias de las distintas autoridades locales y federales en materia de prevención y Gestión Integral de los Residuos, y

XIII.- El autofinanciamiento de los gastos derivados de la Gestión Integral de los Residuos.

Es claro que la naturaleza de los residuos generados, determina su peligrosidad y por lo tanto el tipo de atención y legislación que aplica. Sin embargo, la instrumentación de acciones que conlleven a un mejor aprovechamiento de los insumos, una disminución de los residuos potenciales de generarse y una reutilización de los mismos, permite a cualquier sector económico o población prolongar por más tiempo el aprovechamiento de los centros de disposición, llámense rellenos sanitarios, tiraderos a cielos abierto, etc.

La implementación de una cultura de mayor aprovechamiento y del reciclamiento deberá de ser impuesta como una política de desarrollo económico y social ante cualquier sociedad.

Por tal motivo, la empresas promoventes del proyecto consciente de la importancia de tener un control máximo sobre todos los residuos sólidos y líquidos, dentro del marco legal y ambiental, desarrolla el presente Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos el cual permitirá prevenir y minimizar las incidencias que el desarrollo del proyecto tendrá sobre el ambiente.

RESIDUOS SÓLIDOS Y SU CLASIFICACIÓN

La clasificación y la minimización de los Residuos Sólidos Urbanos se hace cada vez más necesaria en México, ya que el incremento poblacional y la urbanización acelerada del país han ocasionado un flujo de basura incontrolado en los municipios, y provoca costos sociales y económicos crecientes asociados a su recolección, manejo y disposición final.

En las actividades asociadas a las construcciones, los residuos sólidos generados provienen principalmente del consumo de alimentos por parte del personal. En la etapa de preparación del sitio, la cantidad de residuos sólidos generados es mínima, debido a que no se requiere tanto personal como en las otras etapas para el retiro de la vegetación y los trabajos de despalme y desmonte. La etapa más crítica en cuanto a generación de residuos se refiere, corresponde a las etapas de construcción, ya que la cantidad de trabajadores se eleva significativamente con relación a la etapa anterior.

Los residuos sólidos urbanos están definidos en el Art. 5-XXXIII de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) de la siguiente forma, con base en lo cual se realiza su separación:

> *Son 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. Se clasifican en:*
>
> *Orgánicos. Aquellos que tienen la característica de poder desintegrarse o degradarse rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica. Por ejemplo los restos de comida, restos de jardinerías, cáscaras entre otros.*
>
> *Inorgánicos. Aquellos constituidos por materiales que no son biodegradables y que pueden ser susceptibles de reutilización o reciclado tales como vidrio, papel, cartón, plástico, laminados de materiales reciclables, aluminio y metales.*

RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

De acuerdo al Art. 5-XXX de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), los Residuos de Manejo Especial son aquellos generados en

los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

Los residuos de manejo especial generados en procesos constructivos corresponden principalmente a escombros. La generación de este tipo de residuos se da principalmente en la etapa de construcción y abandono del sitio.

Algunos ejemplos de este tipo de residuos son:

A. Residuos de rocas que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción.

B. Los generados por las actividades agrícolas, forestales y pecuarias, incluyendo los residuos de insumos utilizados en esas actividades.

C. Los residuos de la demolición, mantenimiento y construcción civil en general.

D. Los neumáticos usados, muebles, enseres domésticos usados en gran volumen, plásticos y otros materiales de lenta degradación.

E. Los resultantes de la limpieza de las áreas comunes.

F. Los provenientes de las actividades de limpieza y cuidado de áreas verdes.

RESIDUOS LÍQUIDOS

Los principales residuos líquidos generados son las aguas residuales. Éstas durante la construcción son provenientes principalmente de los sanitarios fijos o portátiles. Durante la etapa de operación las aguas residuales son generadas por los sanitarios fijos con que cuenta el establecimiento

Los residuos líquidos básicamente se refieren a las aguas residuales, las cuales están definidas por la Ley de Aguas Nacionales, en su Artículo 3, como:

> *"Aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos públicos urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento, y en general, de cualquier uso así como la mezcla de ellas".*

Las aguas residuales son generadas por hoteles, residencias y locales comerciales, por mencionar algunos. Éstas pueden ser tratadas dentro del sitio en el cual son generadas (por ejemplo: mediante fosas sépticas u otros medios de depuración) o recogidas y llevadas por una red de tuberías y eventualmente bombas, a una planta de tratamiento municipal o particular.

Los esfuerzos para colectar y tratar las aguas residuales domésticas de la descarga están típicamente sujetas a regulaciones y estándares locales, estatales y federales (regulaciones y controles), sin embargo un importante volumen aún carece de

sistema de canalización y tratamiento siendo vertidas directamente a cuerpos de agua.

Es importante mencionar que en el caso de las aguas residuales, sólo se consideran aquellas que se originarán por el uso de los sanitarios móviles durante la ejecución del proyecto, ya que aquellas que se producirán en la etapa operativa tendrán un manejo especial a través de plantas de tratamiento específicas.

En lo que concierne a los residuos líquidos que se podrían generar (no aguas residuales), es importante mencionar que estos no están directamente relacionados con las actividades del proyecto; sino más bien con el uso de maquinaria durante el desmonte y despalme. Sin embargo, también podría ocurrir el derrame de hidrocarburos por el uso de motosierras y equipos mecánicos durante dichas actividades.

A continuación, se presenta una clasificación de estos residuos considerados para el proyecto:

Hidrocarburos. Son mezclas complejas de sustancias orgánicas, con diferentes acciones sobre el medio. Los efectos de los hidrocarburos son muchos y variados, destacando:

- Contamina el suelo
- Afectan a diferentes organismos.
- Introducen en el ecosistema sustancias de diferente toxicidad.

- Dañan la imagen del proyecto

En términos generales puede señalarse que los daños de un vertido de hidrocarburos dependen en primer lugar de la cantidad y de la naturaleza de la sustancia vertida. Por ejemplo, en el caso de pequeños vertidos aislados de hidrocarburos ligeros, los componentes más volátiles tienden a evaporarse, mientras que otros son descompuestos por bacterias con cierta rapidez. En cambio, otros hidrocarburos como los alquitranes, son muy persistentes. Además del volumen del vertido y del tipo de hidrocarburos, influyen poderosamente las características locales y las condiciones del momento, es decir, factores como la temperatura, los vientos, el tipo de suelo, presencia se cuerpos de agua, etc. También se ha señalado que la toxicidad suele resultar sobre todo de las substancias que acompañen a los hidrocarburos.

RESIDUOS PELIGROSOS

La clasificación de un residuo como peligroso es una de las etapas más trascendentales de la gestión de los residuos, ya que de ella parte el que se sometan a un control más riguroso con el propósito de incrementar la seguridad en su manejo y prevenir o reducir sus riesgos para la salud o el ambiente.

En los procesos afines a la construcción, los residuos peligrosos generados principalmente son aceites usados, solventes sucios y recipientes contaminados con solventes, pinturas, adhesivos, etc.

De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Art. 5-XXXII), los Residuos Peligrosos son aquellos que poseen algunas de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contienen agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

Ejemplos de productos y usos de las sustancias contenidas en los residuos que les dan el carácter de peligrosos:

- El ácido sulfúrico, la lejía, los álcalis y el fenol, se encuentran en productos de limpieza como los desinfectantes, algunos detergentes, destapacaños, etc.
- El cloro es utilizado en los blanqueadores, en tanto que la cetona y el benceno son empleados principalmente en los removedores de esmalte para uñas.
- En los anticongelantes para autos se emplea el etilenglicol.
- El plomo entra en la composición de los acumuladores de automóviles y fabricación de pinturas.
- Los plaguicidas se usan en el hogar, en la agricultura, tratamiento de maderas y otros usos.

- Algunos productos agroquímicos están catalogados como materiales peligrosos tóxicos y generan a su vez residuos peligrosos que pueden afectar al ambiente.
- En el caso de los plaguicidas, éstos no son peligrosos sólo para el ambiente sino también de alta peligrosidad para la salud de los trabajadores y de la población en general. Sin embargo, se pueden utilizar en condiciones de seguridad si se adoptan las precauciones adecuadas.

Los agroquímicos son productos que tienen muchas ventajas, ya que con su utilización periódica se garantiza la eliminación de plagas y enfermedades que afectan a las plantas, y se satisfacen los requerimientos nutricionales de las mismas a bajo costo, sin embargo, la toxicidad crónica almacenada en la tierra por su utilización es el argumento que esgrimen los naturalistas para solicitar su reducción.

En el desarrollo de los proyectos, el uso de herbicidas es propuesto por algunas empresas contratadas para eliminar la cobertura vegetal y proceder al despalme y nivelación del terreno, pero en realidad son cada vez menos los casos dado que la contaminación al suelo y subsuelo puede evitarse con el uso de medios mecánicos. Es sin embargo la etapa de operación donde los agroquímicos son utilizados para el mantenimiento de las áreas ajardinadas. Específicamente para este proyecto, las plantas a utilizarse serán en su mayoría nativas, con lo cual se logrará la utilización mínima o nula de agroquímicos.

Residuos que se generarán durante la ejecución del proyecto:

Residuos sólidos.

La permanencia de trabajadores en el área favorecerá la generación de residuos orgánicos e inorgánicos, tales como residuos de comida y envases diversos.

Emisiones a la atmósfera.

Durante la etapa de construcción, se prevé la generación de polvos, cuyas partículas más diminutas podrían ser esparcidas por el viento.

Residuos sanitarios.

Se generarán aguas residuales y papel higiénico, derivado de las necesidades fisiológicas de los trabajadores de la obra.

Residuos líquidos

Durante la etapa de construcción, que será breve y únicamente para finalizar algunos acabados, se generarán aguas residuales por el uso de los servicios sanitarios por parte de los empleados de la obra. Los servicios sanitarios serán suministrados desde las instalaciones del hotel, cuyos sanitarios se encuentran fuera de la Zona federal marítimo terrestre.

Durante la etapa de operación, dentro de las instalaciones que se someten a evaluación de impacto ambiental, se espera no generar aguas residuales, ya que en ninguna de estas instalaciones se ubican sanitarios. Los servicios sanitarios para los

usuarios de las instalaciones serán suministrados por las instalaciones con que cuenta el Hotel.

El área de jacuzzi, una vez que se instale se encontrará conectado a la red de drenaje sanitario, mismo que se conectará a una de las plantas de tratamiento de las aguas residuales con que cuenta el hotel. Las aguas residuales del jacuzzi, no contendrán sustancias que puedan afectar o contaminar el suelo o el agua. No se permitirá la adición de sustancias jabonosas o aceitosas al agua del jacuzzi.

PROCESO DE RECOLECCIÓN Y TRASLADO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Todo aquel residuo de tipo sólido que se genere durante el desarrollo del proyecto, independientemente de la etapa en la que se encuentre, será recolectado de acuerdo con las siguientes especificaciones técnicas:

1. Identificar y separar los residuos sólidos de acuerdo con su naturaleza, antes de ser retirados del sitio donde fueron originados, de acuerdo con las siguientes categorías:
   - ❖ Residuos orgánicos.
   - ❖ Residuos inorgánicos.
   - ❖ Residuos sanitarios.
   - ❖ Residuos de construcción.

2. Retirar del sitio los residuos sólidos previamente clasificados, con el uso de recipientes con cierre hermético, para evitar que estos sean dispersados por el viento y otros factores durante su traslado.

3. El traslado de los residuos deberá realizarse en forma manual o con el uso de herramientas manuales (carretillas). El tiempo de traslado deberá ser el mínimo requerido de acuerdo con las distancias que se tengan desde la fuente generadora hasta el sitio de disposición temporal.

4. Los recipientes que se utilicen para el traslado de los residuos, serán llenados hasta las 3/4 partes de su capacidad, con la finalidad de evitar derrames accidentales por rebosamiento.

5. Dentro de las áreas de trabajo, se contará con un tambo de 200 litros para el acopio de los residuos de construcción, mismos que al término de la jornada laboral, será depositados en los remolques que se ubicarán en frente de trabajo.

PROCESO DE RECOLECCIÓN Y TRASLADO DE RESIDUOS LÍQUIDOS

Todo aquel residuo de tipo líquido que se genere durante el desarrollo del proyecto (a excepción de las aguas residuales), independientemente de la etapa en la que se encuentre, será recolectado de acuerdo con las siguientes especificaciones técnicas:

1. Identificar el tipo de residuo líquido en cuestión (gasolina, aceite combustible, agua residual, etc.).

2. Identificar la fuente generadora del derrame; y en su caso, proceder a su reparación para contener la fuga y remediar el problema.

3. Determinar el radio de afectación ocurrido por el derrame.

4. Aislar el área del derrame utilizando ***Loose Fiber***, una capa de arena o polvo de piedra, formando una barrera perimetral para contenerlo y evitar que sea dispersado a otras áreas, hasta que el hidrocarburo sea absorbido en su totalidad.

5. Con el uso de herramientas manuales (palas, cucharas, etc.), retirar el ***Loose Fiber***, o cualquier otro material absorbente que se haya utilizado para la contención del derrame.

6. Inmediatamente después de retirar el material absorbente de la zona donde haya ocurrido el derrame, estos deberán ser colocados en recipientes herméticos y completamente cerrados para evitar que el material absorbido se filtre y afecte nuevamente el medio circundante.

7. Como paso final se transportará el recipiente que contenga el material absorbente hasta el sitio de disposición temporal, en el menor tiempo posible de acuerdo con las distancias que se tengan desde la zona del derrame hasta el contenedor temporal. Para agilizar esta acción, y en caso de que el derrame sea de dimensiones considerables, se utilizarán herramientas manuales como carretillas o "diablitos".

8. Verificar que se haga el uso eficiente de los sanitarios fijos con que cuenta el Hotel en sus múltiples instalaciones.

9. Dar mantenimiento preventivo y correctivo a las instalaciones sanitarias con que cuenta el hotel.

ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Todos los días se realizarán labores de limpieza dentro de la zona de aprovechamiento con la finalidad de mantenerla en óptimas condiciones de higiene; se consumirán alimentos y bebidas; y se realizarán trabajos diversos en determinados períodos o cuando así se requiera; aunque de manera general, en las distintas etapas del proyecto, se producirán residuos sólidos urbanos. De esta manera, para tener un adecuado manejo de dichos residuos, se instalarán contenedores de basura para cada tipo de residuos que se generen (lastas, papel, vidrio, residuos orgánicos, etc.), los cuales estarán ubicados estratégicamente con

la finalidad de que los trabajadores encargados de ejecutar el proyecto, puedan usar dichos contenedores, promoviendo así la separación de la basura para un posible reciclaje de la misma.

La basura quedará contenida en bolsas colocadas al interior de cada contenedor para facilitar su manejo. En la siguiente imagen se muestran algunos ejemplos de estos contenedores que se pretende utilizar, los cuales tendrán la característica de ser herméticos al cerrarse, para evitar la proliferación de fauna nociva.

DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Residuos sólidos urbanos. Estos residuos serán trasladados al basurero municipal, o en su defecto, donde la autoridad municipal competente lo indique.

Emisiones a la atmósfera. Sin uso o disposición final, sólo control y manejo de los mismos.

Residuos sanitarios. El manejo y disposición final de los residuos sanitarios que se generen en los sanitarios del hotel, donde acuden al servicio sanitario los empleados de la obra, se manejará a través del sistema de tratamiento con que cuenta el Hotel.

Residuos de construcción. Estos residuos serán trasladados a un banco de tiro autorizado por las autoridades competentes.

DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS LÍQUIDOS

Hidrocarburos. Para el caso de que ocurra un derrame accidental de hidrocarburos, se contratará los servicios de una empresa privada para que se haga cargo de su retiro fuera del área de influencia del proyecto, la cual deberá contar con las autorizaciones necesarias para llevar a cabo dicha actividad, y será esa misma empresa quien se encarge del uso o disposición final que se le de a ese tipo de residuos.

Aguas residuales. El Hotel cuenta con dos plantas de tratamiento de las aguas residuales, a las cuales estan conectados todos los sanitarios con que cuentan las instalaciones, en ellas se da tratamiento a las aguas residuales y se propicia su reuso para el riego de las áreas verdes.

ACCIONES TENDIENTES A LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS

En los siguientes numerales se indican las acciones que se tomarán para minimizar la generación de residuos sólidos y líquidos, durante el desarrollo del proyecto:

1. Los alimentos serán consumidos fuera de las zonas que se mantendrán con vegetación natural.

2. Al finalizar el horario de comida, todos los residuos generados serán separados y clasificados para su almacenamiento temporal en contendores específicos.

3. Se evitará la compra de bebidas embotelladas cuyo contenido sea menor a 2 litros.

4. Se evitará el consumo de comida "chatarra" como frituras, botanas, galletas, etc.

5. Se promoverá el uso de envases o recipientes que sean susceptibles de reutilizarse, con la finalidad de evitar la compra de recipientes desechables.

6. Los alimentos serán trasladados al área de comida a través de bolsas reutilizables, evitando en todo momento el uso de bolsas desechables.

7. Se evitará en todo momento el uso de vasos, platos o cubiertos desechables.

8. El agua para beber será proporcionada a través de garrafones de 20 litros, y servida en vasos de plástico o vidrio reutilizables, con la finalidad de evitar la compra de agua embotellada en presentaciones menores.

9. Se informará a los empleados de la obra la ubicación de los servicios sanitarios.

10. Se informará a los huéspedes de la ubicación de los servicios sanitarios.

11. Se informará a los usuarios del jacuzzi, las condiciones de uso y operación del mismo y la prohibición del uso de sustancias jabonosas o aceitosas.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

A continuación, se presenta una propuesta de trabajo que abarca un período de 7 días (una semana), el cual será replicado durante todo el proceso de construcción del proyecto.

ACTIVIDADES	DÍAS (SEMANAL)						
	1	2	3	4	5	6	7
Limpieza del sitio	X	X	X	X	X	X	X
Recolección de residuos	X	X	X	X	X	X	X
Almacenamiento temporal de residuos		X	X		X	X	
Supervisión de las áreas de trabajo	X		X		X		X
Disposición final de residuos*	X			X			X

* *A cargo de empresas privadas en el caso de las aguas residuales, residuos sanitarios e hidrocarburos.*

Programa de Rescate de Fauna

UBICACIÓN DEL PROYECTO

El predio donde se pretende dar continuidad a las obras que se pretenden regularizar, corresponde al ubicado en predio localizado en el Km 272 de la Carretera Federal 307 Reforma Agraria - Puerto Juárez, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, y la Zona Federal Marítimo Terrestre colindante y posee una superficie total de 796,699.687 m^2 y la Zona federal una superficie de 24,959.02 m^2.

OBJETIVO DEL PROGRAMA

Dar cumplimiento a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad.

Lo anterior, toda vez que las obras ya se encuentran existentes y sólo se requiere en algunos casos el termino de los acabados y por lo tanto, ya no existe fauna que requiera de rescate, únicamente de un ahuyentamiento dirigido de la fauna silvestre que incida en las áreas de aprovechamiento del proyecto, a través de métodos estandarizados de manejo y contención de organismos vertebrados, con la finalidad de prevenir afectaciones directas a éste recurso por el desarrollo del proyecto.

ALCANCE DEL PROGRAMA

Ahuyentar y en su caso rescatar el 100 % de los individuos de fauna silvestre que pudieran verse afectados con el desarrollo del proyecto, a fin de garantizar su permanencia en el sistema ambiental, con particular énfasis en las especies de lento desplazamiento.

PRINCIPIOS BÁSICOS SOBRE EL RESCATE DE FAUNA SILVESTRE

La importancia de la fauna silvestre va ligada directamente con la conservación de la misma. Al mantener la diversidad de fauna silvestre, mantenemos la biodiversidad, la cual es de vital importancia para los ecosistemas que sostienen.

Para la conservación de la fauna silvestre, es necesario aplicar estrategias de manejo dirigidas a las áreas donde habitan. Cabe aclarar que el manejo es un concepto ligado a la gestión y tiene como objetivos aumentar poblaciones de fauna, mantener sus poblaciones, disminuir esas poblaciones, o dejarlas únicamente para conservación; que para el caso particular del proyecto, el manejo sólo estará ligado a mantener sus poblaciones y conservarlos a nivel de especie.

Un aspecto importante a considerar durante el rescate, es el movimiento de la fauna desde una población local a otra determinada, lo que se llama dinámica de metapoblaciones. Una metapoblación es un conjunto de poblaciones locales que interactúan entre sí a través del movimiento de individuos. La ecología de metapoblaciones presume, de forma simplificada, que el hábitat adecuado para una

especie de interés se manifiesta como una red de parches o hábitats separados entre sí, los cuales varían en tamaño, grado de aislación y calidad.

Otro aspecto considerable, es conocer el grado de movimiento de las especies entre parches, ya que estos pueden cubrir kilómetros en especies de gran capacidad de movimiento o bien unos pocos metros entre organismos con movilidad limitada. En algunos casos, los parches pueden estar conectados por corredores biológicos, los cuales pueden ser parches alargados, cursos de agua o incluso caminos y carreteras.

Una metapoblación incluye también parches parcialmente no ocupados por individuos de una especie focal, por lo que en un escenario ideal, el rescate y la relocalización de especies deberá ser realizado en aquellos parches no ocupados o parcialmente ocupados que presentan las condiciones de hábitat que requiere la especie de interés. Sin embargo, para que una recolocación sea exitosa, es necesario conocer la existencia de potenciales competidores y/o depredadores que podrían limitar su establecimiento.

Con base en las consideraciones expuestas anteriormente y dada la naturaleza del proceso de rescate y relocalización de especies, se ha propuesto entonces, un modelo conceptual que incorpora los aspectos ecológicos más relevantes derivado del marco de metapoblaciones. Este modelo implica el traslado de individuos desde un parche en donde su hábitat será modificado (Parche A), hacia un lugar que presenta un hábitat de condiciones similares y donde eventualmente puede existir otra población de la misma especie (Parche B).

Para efectos del rescate y relocalización de especies, es posible asumir que la afectación del hábitat por el desarrollo del proyecto, detonará la necesidad de movilizar individuos desde el parche degradado hacia uno con atributos ambientales mejor conservados; de tal manera que para cumplir con los objetivos planteados aplicando el modelo conceptual ya descrito, se aplicarán métodos y técnicas de recate pasivas principalmente, y en algunos casos se aplicarán métodos activos; del mismo modo, se considerará la ejecución de medidas de tipo ambiental dando un enfoque directo a la conservación de su hábitat.

METODOLOGÍA GENERAL

El plan de acción de este programa incluyó como primera actividad el reconocimiento del área en el que será aplicado el rescate, para lo cual se realizó un exhaustivo estudio con la finalidad de identificar los puntos específicos donde se concentrarán las acciones de rescate, y de aquellas áreas donde la fauna mostró mayor actividad. Esta actividad también tuvo la finalidad de maximizar la eficiencia del rescate, disminuyendo el tiempo de traslado entre parches y reduciendo el esfuerzo en zonas con baja densidad poblacional; de igual manera, se tuvo la oportunidad de identificar los parches donde serán reubicados los individuos (en caso de ser necesario) de acuerdo con el modelo propuesto.

La segunda actividad a realizar consistió en determinar los métodos específicos (activos y pasivos) que serán aplicados durante el rescate, por cada grupo faunístico; así como las medidas de protección *in situ* que se aplicarán sobre el hábitat de la fauna y que se describen a continuación.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA LA FAUNA SILVESTRE

UNO. Previo al inicio de cualquier actividad se realizará la búsqueda de nidos o madrigueras en la superficie de aprovechamiento, y en caso de un resultado positivo, el nido o la madriguera será marcado con estacas y cinta precautoria; y posteriormente será georreferenciado y registrado en bitácora.

DOS. Toda madriguera o nido registrado, permanecerá bajo observación durante un lapso de 48 horas, con la finalidad de determinar si se trata de un refugio activo o en estado de abandono.

TRES. Si la madriguera o el nido resulta estar activo, se procederá a la aplicación de las técnicas de rescate que se proponen en el apartado 10 del presente documento.

CUATRO. Se colocará cinta precautoria con la leyenda "PROHIBIDO EL PASO" en forma perimetral a las áreas que serán conservadas en estado natural y que servirán para el resguardo o reubicación de la fauna rescatada durante la realización de las obras.

CINCO. Se establecerá en el contrato de cualquier persona que labore en la ejecución del proyecto, las siguientes cláusulas:

- Queda estrictamente prohibida la extracción, captura, caza, comercialización, alimentación y en general cualquier actividad que ocasione un daño directo o indirecto sobre cualquier ejemplar de fauna silvestre, esté o no dentro del área de aprovechamiento.
- Cualquier persona que sea sorprendida causando daños a la fauna silvestre, ya sea al interior del predio o en sus inmediaciones, será amonestada verbalmente y por escrito; y en caso de reincidencia será suspendido del cargo que le fuera encomendado.

SEIS. Los residuos orgánicos que se generen, principalmente restos de comida, serán almacenados en los contenedores que se instalarán para tal fin, con la finalidad de evitar que dichos residuos resulten un atractivo para la fauna silvestre, reduciendo así, su probabilidad de incidencia dentro de la superficie de aprovechamiento.

SIETE. Se elaborará un tríptico informativo dirigido a todo el personal de la obra en donde se describirán todas y cada una de las medidas aquí propuestas. Así mismo, en dicho documento se informará de las especies con mayor probabilidad de incidencia en el predio y su zona de influencia, a través de fichas técnicas complementadas con imágenes fotográficas.

MÉTODOS ESPECÍFICOS DE RESCATE

Las técnicas y métodos que se proponen a continuación, están basadas en estudios previos y en la experiencia que se tiene sobre el manejo de vida silvestre; y sólo serán ejecutadas en caso de que algún ejemplar se encuentre en riesgo de ser afectado por el desarrollo del proyecto.

Métodos pasivos

Es importante mencionar que se dará prioridad a la aplicación de estos métodos durante el desarrollo del proyecto, considerando que los mismos tienen un objetivo en común: *evitar el contacto directo con el ejemplar reduciendo el riesgo de daño por estrés o contacto físico*.

Método de auyentamiento sonoro

Descripción del método: Consiste básicamente en la emisión de sonidos de frecuencia, ritmo, duración e intensidad variada, como silbidos, gritos y ruidos vocalizados, que tienen por objeto provocar un estado de alerta en el animal, motivándolo a desplazarse fuera de su zona de confort.

Ventajas: Muy efectiva, no implica costos ni daño físico al ejemplar; y desde luego, es práctico y puede ser aplicado por cualquier persona con capacidad de habla.

Desventajas: Requiere del conocimiento y la experiencia previa para aplicar el sonido correcto según la especie; debe aplicarse a una distancia prudente de tal manera que el sonido emitido pueda llegar al campo auditivo del animal. Es ineficiente para especies que carecen del sentido auditivo o que perciben ondas sonoras de baja frecuencia.

Aplicación por grupo faunístico: Aves, reptiles y mamíferos.

Método de acarreo en grupo

Descripción del método: Se basa en sorprender al individuo y acorralarlo entre tres o más personas, obstaculizándole todas las rutas de escape y direccionándolo hacia la zona de reubicación.

Ventajas: Muy efectiva y no implica costo alguno; y desde luego, es práctico y puede ser aplicado por cualquier persona con capacidad motriz.

Desventajas: Requiere de coordinación en grupo y gran capacidad de movimiento. Provoca estrés temporal en el individuo; y no resulta efectiva sobre especies adaptadas a la presencia humana o a las condiciones urbanas del medio. Puede ocasionar daños al ejemplar por aplastamiento o lesión durante su escape.

Aplicación por grupo faunístico: Reptiles y mamíferos.

Método de espera pasiva

Descripción del método: Consiste en esperar y dejar que el animal abandone el sitio por sus propios medios.

Ventajas: No implica costo alguno; no requiere de personal calificado, ni esfuerzo físico; no provoca estrés ni daño físico al ejemplar.

Desventajas: Poco efectiva, ya que el animal puede reconocer el sitio como una zona segura y en consecuencia permanecerá al interior del área de aprovechamiento. No se tiene control sobre el individuo ni sobre sus rutas de desplazamiento.

Aplicación por grupo faunístico: Aves, reptiles y mamíferos.

Métodos activos

Estos métodos sólo serán utilizados en casos extremos, cuando el ejemplar no pueda ser retirado del predio a través de los métodos pasivos descritos previamente, y sólo si representan un riesgo para el personal de la obra, o en su caso, cuando el desarrollo del proyecto ponga en riesgo la integridad física del animal. Es importante mencionar que para su aplicación se contratará el servicio de un profesional especializado.

Método de trampeo

Descripción del método: Consiste en la colocación de trampas según el grupo faunístico; y tiene por objeto capturar al ejemplar para ser retirado del sitio.

Ventajas: Garantiza el retiro del ejemplar del área de aprovechamiento proyectada y puede ser aplicado por dos o menos personas.

Desventajas: Requiere de experiencia y conocimientos previos sobre el manejo y uso de las trampas según el grupo faunístico. Implica costos según la calidad de las trampas. Su aplicación deber ser realizada por un especialista en la materia. Ocasiona estrés prolongado en el animal y en casos extremos puede provocar su muerte. Demanda muchas horas hombre. El cebo utilizado en las trampas puede resultar un atrayente para fauna no deseada.

Aplicación por grupo faunístico: Aves, reptiles y mamíferos.

Algunas de las trampas que se utilizan comúnmente son las Sherman, Tomahawk y redes de niebla, como las que se muestran en las siguientes imágenes:





Método de captura directa

Descripción del método: Consiste en el uso de instrumentos y equipo de contención, cuyo objetivo principal es inmovilizar al animal para evitar que éste se dañe o que pueda causar una lesión al momento de ser manipulado.

Ventajas: Garantiza el retiro del ejemplar del área de aprovechamiento proyectada y puede ser aplicado por una sólo persona.

Desventajas: Requiere de experiencia y conocimientos previos sobre el manejo y uso de los instrumentos. Implica un costo medio según la calidad del equipo utilizado. Su aplicación deber ser realizada por un especialista en la materia.

Ocasiona estrés prolongado en el animal. Demanda gran esfuerzo físico y capacidad técnica para manipular al ejemplar.

Aplicación por grupo faunístico: Reptiles y mamíferos.

Algunos de los instrumentos que se utilizan comúnmente son las pinzas, ganchos herpetológicos, redes y lazos con tope, según el grupo faunístico que se maneje. Algunos ejemplos se muestran en las imágenes siguientes:





REQUERIMIENTO DE PERSONAL

Dada la superficie proyectada para el desplante del proyecto y considerando la baja diversidad de fauna en el predio, se requiere de 1 equipos de rescate conformados por un especialista y un asistente.

REQUERIMIENTO DE MATERIAL Y EQUIPO

En la siguiente tabla se presenta el listado de materiales y equipo que serán utilizados únicamente durante la aplicación de los métodos activos descritos en el apartado VIII.2; ya que los métodos pasivos no implican el uso de instrumento alguno.

EQUIPO NECESARIO	CANTIDAD
Trampa Sherman	2
Trampa Tomahawk	2
Red de niebla	1
Pinza herpetológica	1
Gancho herpetológico	1
Lazo con tope	1
Red	1
Costales de yute	5

MANEJO DE LOS EJEMPLARES CAPTURADOS

Para evitar, o en su caso reducir el riesgo de daño para el ejemplar capturado con los métodos activos, se seguirán las siguientes reglas de operación:

Regla 1. La captura del animal deberá realizarse en las primeras horas de la mañana, a media tarde o en la noche, con la finalidad de evitar las altas temperaturas, ya que estas pueden ocasionar la deshidratación del ejemplar y en consecuencia su muerte.

Regla 2. Tras la aproximación al animal objeto de la captura, éste deberá ser inmovilizado con seguridad y rapidez.

Regla 3. Si durante las operaciones de aproximación hacia el animal se detecta que tiene alguna lesión de aparente gravedad, se procederá a retirarse a una distancia prudente y se descartará su captura

Regla 4. Si durante el manejo y contención del ejemplar se produce algún daño físico sobre el mismo, éste tendrá que ser trasladado a un hospital veterinario, desde donde, una vez recuperado de las heridas, se devolverá a su hábitat original.

Regla 5. Una vez capturado el ejemplar, éste deberá ser liberado de manera inmediata; sin embargo, en caso de que el ejemplar requiera estar bajo observación antes de ser liberado, éste no podrá permanecer en dicha condición por más de una hora.

Regla 6. El equipo utilizado en la captura deberá estar en óptimas condiciones de uso (libre de óxido, metales sueltos, enmendaduras y piezas dañadas, entre otros).

Regla 7. En ningún caso podrá utilizarse como mascota el ejemplar capturado.

Regla 8. Queda estrictamente prohibida la comercialización del ejemplar capturado.

MANEJO DE LOS EJEMPLARES HASTA EL SITIO DE LIBERACIÓN

Para asegurar el éxito en la liberación de los ejemplares capturados, se deberán acatar las siguientes reglas durante su traslado al sitio de liberación.

Regla 1. Deberá priorizarse la liberación del ejemplar en sitios sombreados, evitando en todo momento los espacios abiertos.

Regla 2. El sitio de liberación deberá presentar espacios que permitan al ejemplar refugiarse durante el proceso de liberación, con la finalidad de evitar posibles depredadores.

Regla 3. Durante el traslado al sitio de liberación, la jaula o bolsa de transporte, deberá estar cerrada con la finalidad de evitar el estrés del ejemplar por contacto físico o visual.

Regla 4. La jaula o bolsa de trasporte deberá contar con entradas de aire suficientes para evitar la sofocación del ejemplar capturado.

Regla 5. No podrán trasladarse dos o más ejemplares al mismo tiempo, ya que esto podría ocasionar daños físicos a los ejemplares por hacinamiento.

Regla 6. No podrán liberarse dos o más ejemplares al mismo tiempo, ya que esto podría ocasionar competencia por el espacio, o en su caso, la depredación de algún individuo.

ESPECIES OBJETIVO

La identificación de las especies que serán objeto del rescate se llevó a cabo a través del estudio de sitio realizado en el predio, de tal manera que en las tablas siguientes sólo se presenta el listado taxonómico de dichas especies, bajo el supuesto de que pudieran ser afectadas con el desplante del proyecto.

Para su caracterización, la fauna fue dividida en tres grupos básicos: reptiles, aves y mamíferos. El trabajo de campo tuvo una duración de 4 días, tiempo en el que se colocaron estaciones olfativas que sirvieron para la identificación de huellas de mamíferos; redes de niebla para aves y murciélagos, así como de recorridos a lo largo de todo el predio para la observación directa y búsqueda de rastros de individuos, principalmente mamíferos y reptiles.

La riqueza faunística asciende a 31 especies encontradas, distribuidas en tres grupos; mamíferos medianos (6 especie); aves (20 especies) y reptiles (4 especies).

En la siguiente tabla se observa el total de especies encontradas en la zona.

Nombre común	Nombre científico
Reptiles y anfibios	
Iguana rayada	*Ctenosaura similis*
Abaniquillo pardo	*Anolis sagrei*
Rana chirriadora	*Elutherodactylus planirostris*
Culebra lagartijera	*Mastigodryas melanolomus*
Besucona	*Hemidactylus frenatus*
Mamíferos	
Guaqueque	*Dasyprocta punctata*
Mono araña	*Ateles geoffroyi*
Coatí	*Nasua narica*
Ardilla yucateca	*Sciurus yucatanensis*
Mapache	*Procyon lotor*
Venado cola blanca	*Odocoileus virginianus*
Aves	
Zanate	*Quiscalus mexicanus*
Pelicano cafe	*Pelecanus occidentalis*
Fragata tijereta	*Fregata magnificens*
Luis bienteveo	*Pitangus sulphuratus*
Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*
Playero blanco	*Calidris alba*
Vuelvepiedras rojizo	*Arenaria interpres*
Gaviota reidora	*Leucophaeus atricilla*
Aguila pescadora	*Pandion haliaetus*
Playero diminuto	*Calidris minutilla*
Chorlo semipalmeado	*Charadrius semipalmatus*
Chara yucateca	*Cyanocorax yucatanicus*
Centzontle tropical	*Mimus gilvus*
Chachalaca	*Ortalis vetula*
Chorlo tildio	*Charadrius vocifrus*
Garcita verde	*Butorides virescens*
Chara verde	*Cyanocorax yncas*

Calandria dorso negro	*Icterus cucullatus*
Luisito comun	*Myozetes similis*
Tecolote bajeño	*Glaucidium brasilianum*

Métodos realizados para la caracterización y especies encontradas dentro del predio del proyecto.

MAMÍFEROS VOLADORES

Para la colecta e identificación de mamíferos voladores (murciélagos) se colocarán redes de niebla en tres diferentes sitios. Las redes fueron desplegadas en sitios estratégicos con la finalidad de abarcar los diferentes hábitats para caracterizar las especies que poseen diferentes hábitos alimenticios y preferencia hacia algún hábitat en particular. Sin embargo, no se registraron especies pertenecientes a este grupo.

MAMÍFEROS

Para la caracterización de este grupo, se utilizó el método de transectos en franja. Este método consiste básicamente en recorridos a lo largo del predio para la observación directa e indirecta de las especies, prestando especial atención a rastros como huellas y excretas que indiquen la existencia de dichos organismos.

En la siguiente tabla se muestran las especies de mamíferos observados dentro del predio.

Nombre común	Nombre científico
Mamíferos	
Guaqueque	*Dasyprocta punctata*
Mono araña	*Ateles geoffroyi*
Coatí	*Nasua narica*
Ardilla yucateca	*Sciurus yucatanensis*
Mapache	*Procyon lotor*
Venado cola blanca	*Odocoileus virginianus*

AVES

Para el reconocimiento e identificación de la avifauna se realizaron caminatas dentro del terreno del proyecto y a los alrededores, estableciendo sitios estratégicos de observación en donde se desplegaron dos redes de niebla de 12 metros de largo por 2.5 metros de alto, distantes una de otra en aproximadamente 200 metros, esto para colectar, fotografiar e identificarlas.

En la siguiente tabla se muestran las especies de aves registradas en el predio del proyecto.

Nombre común	Nombre científico
Aves	
Zanate	*Quiscalus mexicanus*
Pelicano cafe	*Pelecanus occidentalis*
Fragata tijereta	*Fregata magnificens*
Luis bienteveo	*Pitangus sulphuratus*
Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*
Playero blanco	*Calidris alba*
Vuelvepiedras rojizo	*Arenaria interpres*
Gaviota reidora	*Leucophaeus atricilla*
Aguila pescadora	*Pandion haliaetus*
Playero diminuto	*Calidris minutilla*
Chorlo semipalmeado	*Charadrius semipalmatus*
Chara yucateca	*Cyanocorax yucatanicus*
Centzontle tropical	*Mimus gilvus*
Chachalaca	*Ortalis vetula*
Chorlo tildio	*Charadrius vocifrus*
Garcita verde	*Butorides virescens*
Chara verde	*Cyanocorax yncas*
Calandria dorso negro	*Icterus cucullatus*
Luisito comun	*Myozetes similis*
Tecolote bajeño	*Glaucidium brasilianum*

ANFIBIOS Y REPTILES

Para la búsqueda de los organismos se recorrió el predio, aprovechando en ocasiones las brechas trazadas para los mamíferos medianos para buscar reptiles y anfibios, pero de antemano notamos que había una alta probabilidad de no encontrar anfibio alguno, ya que estos organismos exigen cuerpos de agua muy prístinos.

En la siguiente tabla se muestran las especies de reptiles registrados en el predio del proyecto.

Nombre común	Nombre científico
Reptiles y anfibios	
Iguana rayada	*Ctenosaura similis*
Abaniquillo pardo	*Anolis sagrei*
Rana chirriadora	*Elutherodactylus planirostris*
Culebra lagartijera	*Mastigodryas melanolomus*
Besucona	*Hemidactylus frenatus*

Especies en la NOM. 059 – SEMARNAT – 2010.

De las especies enlistadas, 1 especie tiene algún estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Ctenosaura similis	Amenazada
Ateles geoffroyi	En peligro de extinción

RESULTADOS ESPERADOS

Con la correcta aplicación del programa que se propone, se permitirá anticipar la presencia de fauna en el sitio, se espera el 100 % de éxito en el rescate de las especies propuestas, en el supuesto de que pudieran verse afectadas con el desarrollo del proyecto; así mismo, con el cumplimiento de las reglas de operación planteadas se espera el 100 % de supervivencia de los ejemplares rescatados; sin embargo, dicho éxito sólo podrá ser alcanzado siempre y cuando el programa sea aplicado por un especialista en la materia, de tal manera que se tiene contemplada la contratación de dicho personal durante la ejecución del proyecto.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El presente programa se pretende ejecutar en un lapso de 12 meses que es el lapso considerado para la ejecución del término de los acabados, iniciando de manera

previa a la realización de cualquier obra o actividad proyectada, en apego a los tiempos establecidos para el desarrollo del presente proyecto.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES													
ETAPA DEL RESCATE:	Previo al termino de los acabados												
ACTIVIDADES	**Meses**												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoreo de la superficie de trabajo	X												
Identificación de los ejemplares a rescatar	X												
Rescate		X	X	X	X								
Traslado al sitio de liberación		X	X	X	X								
Monitoreo de los ejemplares liberados		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

SITIO DE LIBERACIÓN

Dadas las condiciones en las que se encuentra el predio del proyecto, así como sus inmediaciones, y por tratarse de una zona urbanizada, se hace de su conocimiento que no se cuenta con sitios idóneos para llevar a cabo la liberación de los ejemplares que se rescaten durante la ejecución de los acabados de la obra, ya que no existen

zonas que cuenten con características similares al ecosistema que fue afectado; por lo tanto, en caso de que se lleve a cabo la contención o captura de algún espécimen de fauna derivado del riesgo que implica el desarrollo del proyecto a su integridad física, este será puesto a disposición de las autoridades competentes, a través de las cuales se determinará el sitio adecuado para su liberación; situación que se estará informando debidamente a esta H. Autoridad, a través del informe de cumplimiento del resolutivo que para tales efectos se emita.

Programa de rescate de vegetación

UBICACIÓN DEL PROYECTO

El predio donde se pretende dar continuidad a las obras que se pretenden regularizar, corresponde al ubicado en predio localizado en el Km 272 de la Carretera Federal 307 Reforma Agraria - Puerto Juárez, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, y la Zona Federal Marítimo Terrestre colindante y posee una superficie total de 796,699.687 m^2 y la Zona federal una superficie de 24,959.02 m^2.

INTRODUCCIÓN

En el estado de Quintana Roo, la riqueza de ecosistemas es evidente a través de toda su geografía, en donde aquellos de tipo selvático son dominantes, por lo anterior, se debe de considerar como una necesidad apremiante llevar a cabo una perfecta planeación de manejo de nuestros recursos, tanto más cuando tenemos que reconocer que no solamente las actividades humanas ejercen presión sobre ellos, ya que también se hacen manifiestas afectaciones de carácter natural como es el caso de las devastaciones ocasionadas por el paso de los huracanes (en especial Gilberto y más recientemente el huracán Wilma) y los incendios que los precedieron.

A partir de 1988 con la publicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se inició en México la etapa en la que se reconoció la

importancia de la preservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales para lograr una mejor calidad de vida para los mexicanos.

A partir de esa fecha, en las entidades federales se inició también la regulación del aprovechamiento de los recursos naturales y la prevención de la contaminación, con la realización y publicación de las leyes estatales en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente acorde a lo establecido en la Ley General.

El presente programa considera las actividades y técnicas propuestas para llevar a cabo el rescate de flora nativa y su reubicación para el proyecto; con la finalidad de mitigar, los impactos generados por las actividades de termino de los acabados de las obras sancionadas del proyecto mencionado. Para la elaboración de este programa, se tomó en consideración información proveniente de la manifestación y la caracterización ambiental, documento que fue elaborado para la obtención de las respectivas autorizaciones en su materia, para el proyecto en comento.

OBJETIVOS DEL PROGRAMA

General:

- Diseñar e implementar un plan estratégico de rescate flora silvestre para su posterior reubicación en las áreas ajardinadas del proyecto, a través de métodos estandarizados de colecta y trasplante, con la finalidad de asegurar la sobrevivencia de al menos el 80 % de las especies rescatadas en el cambio de uso del suelo.

Particulares:

- Rescate florístico de especies incluidas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, y especies de la duna costera, seleccionando las especies con mayor abundancia y en los sitios donde se presenta una mayor densidad poblacional.
- Acondicionamiento un vivero provisional dentro del predio a fin de poder salvaguardar las plantas rescatadas y de mantenerlas en óptimas condiciones para poder reubicarlas en las áreas de ajardinado.
- Darle mantenimiento y cuidados a dichas plantas a fin de garantizar su supervivencia y de esta manera contribuir a la recuperación parcial del ecosistema.
- Reincorporar los ejemplares rescatados a las áreas destinadas para reforestación y ajardinadas en el desarrollo del proyecto, promoviendo así el uso de plantas nativas y disminuyendo el uso de plantas de exóticas.

METAS

Con base en la información generada en los diferentes capítulos de la manifestación y específicamente en la caracterización de la flora en la zona costera, se considera que las especies susceptibles de rescate localizadas en el estrato arbóreo y arbustivo con diámetro mayor a 5 cm y un altura igual o mayor a 50 cm, de acuerdo a la

caracterización realizada para separar los estratos arbóreos que componen el número de individuos por especie a rescatar.

Es importante resaltar que de las especies citadas en 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; sólo se registraron las especies *Thrinax radiata* (palma chit), *Coccothrinax readii* (Palma nacax) y *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo) las cuales se encuentra listada en la categoría de especie amenazada, (Aquellas especies que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones), por lo que se propone el rescate y reubicación de todos los individuos localizados en la superficie aprovechada que sean susceptibles de rescate, así como mantener los individuos que se localicen dentro de las áreas ajardinadas, también se colectara el germoplasma de esta especies para ser utilizados en las áreas de reforestación que proponga el municipio de Solidaridad.

Se aclara que en virtud de que las obras ya fueron ejecutadas y que el presente programa se presenta para dar cumplimiento a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad; los ejemplares que se

manifiestan son los que serán adquiridos y mantenidos para dar paso al ajardinado de las áreas de reforestación de la duna costera.

DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS A IMPLEMENTAR

El presente Programa es propuesto para dar cumplimiento a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, teniendo especial énfasis en aquellas que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, la colecta de flora es una acción que debe realizarse antes de ejecutar cualquier chapeo o desmonte dentro del predio. En forma previa a la realización de una colecta de vegetación, deberá elaborarse un programa para la realización de la misma que deberá ser revisado y autorizado para su ejecución por la autoridad competente. Por ningún motivo la colecta de flora y/o la preparación del sitio podrán realizarse en forma previa a la emisión de dicha autorización.

En el programa de rescate de flora deben detallarse como mínimo los siguientes aspectos:

- Caracterización de la vegetación presente en el predio, que incluya diversidad, abundancia por especie, diámetro y altura promedio de los ejemplares por estrato.

- Plano de las aéreas ajardinadas a reforestar con las especies provenientes del rescate
- Metodología para la colecta y mantenimiento de los ejemplares colectados.
- Número de ejemplares por especie que serán colectados.
- Justificación de las especies seleccionadas.
- Cronograma de actividades
- El programa de colecta de flora deberá incluir la colecta de las ejemplares cuyas especies estén referidas por la normatividad ambiental en algún estatus de protección, así como los ejemplares de las especies que indique la autoridad competente, con base en la caracterización florística del predio.

A. *FASE PREPARATORIA.*

Acondicionamiento del vivero rústico provisional

Para acopiar y resguardar las plantas provenientes de las áreas que se pretenden desmontar, se establecerá un vivero rústico provisional. En este sitio se realizará también el acopio de suelo y material triturado que se obtenga para ser reutilizados en las áreas ajardinadas y en la zona que se pretende restaurar. Para la operación y mantenimiento del vivero, se estima el empleo de seis personas que laboraran en el mismo de manera permanente hasta concluir las actividades.

Para asegurar el bienestar de los ejemplares que se rescataran es necesario contar con un espacio destinado para el acopio de las plantas. Para este fin solo se retirará el sotobosque (socoleo), de la vegetación y se conservará el estrato más alto con la

finalidad de proporcionar sombra natural a los ejemplares que se confinaron en esta área. Así mismo se realizará la nivelación del terreno con el fin de asegurar que a las plantas en el vivero se les podrá ofrecer un adecuado mantenimiento.

METODOLOGÍA DE TRASPLANTE DE ESPECIES RESCATADAS

En esta etapa se rescatarán las plantas marcadas de acuerdo con la selección previamente realizada, iniciando desde la zona exterior hacia el centro del predio para facilitar la labor del resto de las brigadas y evitar de esta forma el maltrato de los ejemplares rescatados por el continuo paso del personal durante el rescate.

Los ejemplares serán transportados con el apoyo de carretillas a la zona asignada para el vivero. Durante el rescate se cuidará de extraer la raíz de la plántula con el cepellón de tierra que la rodea y se embolso. Una vez en el vivero se terminará de rellenar la bolsa con tierra rescatada proveniente del despalme, dentro del mismo predio.

Los ejemplares con abundante follaje se sujetarán ligeramente con hilo de nylon (multifilamento # 8) a una estaca que servirá como apoyo (patrón), esto para evitar al máximo el maltrato entre ellas y facilitar su transporte y acopio, así como su manejo dentro del vivero.

Preparación del sitio

Las áreas donde se realizará la reforestación (áreas verdes ajardinadas y áreas de enriquecimiento) serán establecidas, limpiadas alrededor de donde se realizará la cepa. Posterior a la limpieza se realizará las cepas, y colocar los ejemplares añadiendo el mejorador de suelo (tierra vegetal). Las cepas se realizarán de acuerdo al tamaño de la planta y a su forma de vida.

Sobre el sustrato original se colocará el nuevo sustrato, el cual puede componerse de una mezcla 1:1 de tierra negra y/o arena-hojarasca, o tierra: arena en proporción 2:1 adicionándole un mejorador biológico. La capa de sustrato deberá medir por lo menos 15 cm de grosor y será cubierta con una capa de mulche de por lo menos 5 cm de grueso. El sustrato a utilizar provendrá del despalme de las áreas de aprovechamiento o de sitios autorizados para su comercialización.

Ejecución del trasplante

El rescate de las plántulas y ejemplares jóvenes se realizará extrayéndolas con la mayor cantidad posible de sustrato original (Cepellón), para evitar la exposición prolongada del sistema radicular a la intemperie. El rescate se realizará envolviendo manualmente las raíces con una capa fina de la tierra original del ejemplar en forma de cepellón, se colocarán dentro de la bolsa y serán transportados al vivero. En el vivero se terminará el relleno con tierra negra previamente extraída y/o adquirida en viveros autorizados. Posteriormente serán trasladados a las melgas o grupos de

plantas dentro del vivero.

Trasplante.

Los individuos seleccionados para el trasplante deberán ser preferentemente de más de 30 cm de altura, o de longitud para el caso de las especies rastreras. Éstos se llevarán al predio aproximadamente 15 días previos a su trasplante para favorecer su adecuación a las condiciones específicas del ambiente para posteriormente ser trasplantados. Se debe garantizar su estado fitosanitario, el adecuado estado de las raíces, tallos, follaje y yemas.

La plantación de los individuos seleccionados se efectuará de acuerdo a los pasos que se describen a continuación:

Se removerá la bolsa contenedora de la planta, para ello se cortará con una navaja, machete o tijera de jardín. Es importante que tras quitar la bolsa de plástico se realice una poda de las raíces. Se colocará la planta dentro de la cepa, cuidando que la tierra que está adherida a las raíces no se pierda.

Se colocará la planta en el centro de la cepa con la mano, se procederá a rellenarla con la tierra excavada y la composta de relleno, entonces se apretará el suelo firmemente con la mano para que ésta se distribuya por toda la cepa. Una vez que se llene la cepa de tierra, se podrá reafirmar el terreno golpeando con el pie sobre la tierra, o bien, con la ayuda de una pala. Inmediatamente después se procederá a regar con abundante agua los ejemplares trasplantados.

Finalmente, se podrá colocar un tutor (sostén) que ayude a mantener y sujetar firmemente la planta durante su adaptación a las condiciones del terreno. Una vez terminada la plantación, el sustrato entre los ejemplares deberá cubrirse con una capa de "mulch", de 2 a 3 cm de grosor. Esta capa evitará la erosión del suelo y la pérdida de humedad del sustrato.

Mantenimiento

En cualquier actividad de trasplante donde se empleen especies nativas y ornamentales, son imprescindibles las actividades de mantenimiento. Dado que la mayor parte de las especies de plantas propuestas para arborización y ajardinado son nativas y por tanto resistentes a las condiciones de temperatura, humedad y tipo de suelo del estado, las actividades de mantenimiento serán menores comparadas con aquellas que requieren muchas de las especies introducidas o exóticas.

Organización del vivero:

Por razones operativas y para facilitar el mantenimiento de los ejemplares y la aplicación del enraizadores, el acopio de ejemplares se realizará acomodando por especie y por lote en función de la colecta diaria, colocando al frente de cada lote una etiqueta de madera, preparada y marcada para dicho fin.

Entre cada grupo de ejemplares llamados "*melgas*", se considerarán espacios de al menos 1 m. aproximadamente. Así se formarán pasillos entre las melgas que permitirán el libre movimiento del personal con sus herramientas, permitir el paso de las mangueras para el riego sin dañar los ejemplares y con la finalidad de eficientizar tanto las labores de mantenimiento como de insumos (Agua para riego).

Control y Registro Diario:

Diariamente las actividades serán registradas en una bitácora, indicando las especies y número de ejemplares obtenidos por día, la aplicación de enraizadores, riego y el número de personas involucradas en cada actividad. Esta labor será registrada por el responsable del rescate.

DENSIDAD DE PLANTACIÓN

Se propone una densidad de reforestación de todas y cada una de las plantas rescatadas, ajustando el número de individuos, de acuerdo a las características y ubicación de la superficie a reforestar. Sin embargo, este número puede ajustarse dependiendo las necesidades del proyecto, en el entendido que el diseño de áreas verdes puede variar durante el desarrollo del proyecto.

En esta parte del proceso se determina en qué puntos del terreno se van a plantar los árboles de acuerdo con las diferentes condiciones topográficas del mismo (INEGI 2010). Dado que la topografía de la zona costera y es prácticamente plana, el diseño de marco real se considera el más adecuado. Será adoptado el diseño rectangular de 2 x 4 m, a partir del cual se tendrá una capacidad de 1, 500 plantas por hectárea, sin embargo, tomando en cuenta las densidades promedio para el tipo de ecosistemas, serán plantadas entre 450 plantas.

Considerando el número de plantas nativas que se propone emplear en el presente programa en las diferentes áreas de reforestación como lo son áreas ajardinadas y áreas de enriquecimiento, se tiene que la densidad de plantación promedio en cada caso será de 0.13 plantas por metro cuadrado en las áreas de enriquecimiento.

SITIO DE REUBICACIÓN DE LAS ESPECIES RESCATADAS

La propuesta del proyecto propone que una vez concluido la etapa de construcción de las obras del proyecto, las especies se ubicarán dentro de la zona de playa de acuerdo con el programa de ajardinado que se anexa a la información adicional de la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto de Regularización de Obras Aventura Palace

El vivero temporal se ubicará lo más cercano posible a las áreas de reubicación con el fin de mantener el flujo genético de las especies; la distribución espacial y densidad adecuada para el establecimiento de los individuos; tomar en cuenta las condiciones del nuevo hábitat el cual deberá de mantener el mismo ambiente para

las especies a reforestar, garantizar que el nuevo hábitat permanecerá intacto de posibles cambios de uso de suelo en terrenos forestales futuros.

ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO SUPERVIVENCIA DE LOS EJEMPLARES

A continuación, se describen las acciones implementadas una vez rescatados los ejemplares.

a). Riego

El primer riego se aplicará inmediatamente después de trasplantado el ejemplar, procurando evitar la saturación de la casilla de plantación. Las dosis y la frecuencia de los riegos posteriores se definirán considerando principalmente la mantención de un contenido de humedad en el suelo que favorezca el enraizamiento y arraigamiento de los individuos plantados.

Los aportes de agua sólo se mantendrán durante los tres primeros meses desde la fecha de plantación, período durante el cual la dosis y frecuencia del riego irá decreciendo paulatinamente, con el fin de favorecer la adaptación de los individuos a las características del área.

La información proporcionada por el monitoreo que se hará a la plantación, permitirá evaluar la respuesta de los ejemplares replantados al aporte decreciente de agua, mediante la observación de los signos de establecimiento en las plantas, esto es, cuando se aprecie hinchazón en el cuerpo y recuperación de su color original. Es

muy importante no descuidar el riego los primeros meses tras la plantación, ya que aún no han desarrollado raíces y son muy sensibles a la falta de agua.

b). Podas

La poda es una labor cultural que consiste en cortar parte aérea o radicular de los árboles o arbustos, para mejorar su aspecto y mejorar su desarrollo. En la parte aérea se realizará también para eliminar ramas muertas o con daños físicos causados por enfermedad o manipulación inadecuada, disminuyendo o evitando peligros y obstáculos a transeúntes o propiedades.

La poda se realiza según su finalidad y puede ser:

• De mejoramiento: Tratamiento tendiente a mejorar las condiciones fisiológicas y fitosanitarias de la especie vegetal.

• De formación: Tratamiento tendiente a resaltar y mejorar las condiciones estéticas del individuo y a atenuar su interferencia con estructuras físicas urbanas.

• De estabilidad: Tratamiento tendiente a mejorar la estabilidad del individuo y eliminar riesgo de volcado.

c). Aplicación de Enraizador

Con el fin de promover la producción rápida de raíces, se aplicará el primer riego de cada ejemplar con una dilución de Raizal 400 en una proporción de 1K en 100 litros de agua. Este tratamiento se repetirá dos semanas después del rescate únicamente.

d). Aplicación de Fertilizantes

Una vez establecidas las plantas en el sitio de recuperación y una vez que se adapten a sus nuevas condiciones de vida dentro del vivero, se aplicará en caso de ser necesario abono o fertilizantes ricos en nitrógeno, fósforo y potasio, preferentemente de tipo orgánico (lombricomposta y sus subproductos), ya que se considera un fertilizante adecuado, aporta los elementos básicos y en las proporciones adecuadas para la generación de hojas y tallos.

También, se establecerá una campaña fitosanitaria, consistente en llevar a cabo acciones relativas a la limpieza del área (deshierbe) y cuidados de las plantas. Entre estas últimas son prioritarias la poda de las hojas muertas y la eliminación de especies invasoras denominadas "*malas hierbas*". Estos cuidados, son para evitar la incursión de especies desplazantes o agresivas en su forma de crecimiento y desarrollo. Además, la limpieza del área evito la presencia y proliferación de insectos y fauna nociva tales como roedores de raíces, insectos herbívoros, pequeños ratones, etc.

Asimismo, también se implementarán acciones de exterminación de plagas y enfermedades, las cuales se evitarán manteniendo las plantas en condiciones de sol / sombras adecuadas. Es decir, el área donde se hayan instalado para llevar a cabo su recuperación estará con sombra durante una parte del día y sol durante algunas otras horas del día. Esto se logrará estableciendo el vivero de forma tal que se aproveche la sombra del arbolado existente (y/o colocando una malla negra para vivero solo en caso absolutamente necesario).

e) Señalización de las zonas de reforestación.

En el marco de este programa se contemplan la instalación de señalamientos ambientales que consistirán en carteles donde se presenta de manera clara las zonas de reforestación del proyecto, así como, de concientización al personal que trabajará en el proyecto para cuidar de dichas áreas



Señalamientos a utilizar en las áreas de reforestación

Este es un aspecto que se deberá vigilar en gran medida, si se quiere tener éxito en la campaña de reforestación de las áreas verdes. Debido a que en la región como en otros lugares existe vandalismo y mucha falta de respeto por las actividades que se llevan a cabo en las áreas públicas. Por ello, será necesario colocar señalamientos informativos en los que pueda difundir a los habitantes y visitantes a la zona del proyecto, las actividades que se están realizando en materia de reforestación.

Por último, llevara a cabo otras acciones que permitan la sobrevivencia de por lo menos el 80 % de los ejemplares rescatados

f) Herramientas requeridas

Tanto para el rescate, como en el mantenimiento dentro del Vivero, se contará con suficientes herramientas tales como las que se enlistan a continuación:

- ✓ Carretillas
- ✓ Zapapicos
- ✓ Barretas
- ✓ Palas rectas
- ✓ Palas curvas
- ✓ Rastrillos
- ✓ Machetes.
- ✓ Tijeras para podar.
- ✓ Palitas para jardín.
- ✓ Regaderas y
- ✓ Mangueras

Todas estas herramientas deberán estar en buen estado de conservación y en caso contrario se reemplazarán con material nuevo.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El presente cronograma del programa de rescate y reubicación de flora que se plantea para ser ejecutado durante un periodo de tiempo de 12 semanas.

Por lo que a continuación, se presenta el programa de rescate y reubicación de flora que se plantea para ser ejecutado durante un periodo de tiempo de 12 semanas.

ACTIVIDADES POR ETAPA	CRONOGRAMA (SEMANAS)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Logística y adquisición de equipo necesario	X											
Sensibilización y capacitación del personal	X											
Asignación de labores de cada persona involucrada en el programa	X											
Implementación del uso de la bitácora de registro diario	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Preparación y acondicionamiento del vivero para recibir las nuevas plantas	X	X	X									
Adquisición de plantas y tierra negra	X	X	X									
Mantenimiento de los ejemplares en el vivero		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Reforestación de los ejemplares rescatados en las áreas verdes y de conservación		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mantenimiento de los ejemplares reforestados y reubicados*		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Evaluación del éxito del programa										X	X	X

Cabe aclarar si bien se considera un periodo de tiempo de 12 semanas para llevar a cabo las actividades de rescate y reforestación de las especies vegetales, se hace mención que con el fin de garantizar la supervivencia de cuando menos el 80 % de las especies rescatadas y trasplantadas se dará seguimiento por un plazo de 1 año adicional al programa, específicamente a las actividades de Mantenimiento de las plantas reubicadas y reforestadas, donde se consideraran actividades de riego, poda, fertilización, etc., es decir, se dará un seguimiento de control para lograr el óptimo crecimiento de las especies forestales reubicadas hasta llegar a una etapa en la cual su desarrollo pueda continuarse por sí mismas.

RESULTADOS A OBTENER

Como primer objetivo, que se espera derivado del rescate de flora nativa en el predio del proyecto, dichos ejemplares serán reforestados en las áreas verdes del proyecto, es decir, en los camellones, estacionamientos, etc. De igual manera se mantendrán en áreas estratégicas del proyecto, aquellos individuos con diámetros mayores a 10 cm, así como las palmas más desarrolladas.

Se procurara la sobrevivencia de los individuos de cada especie siendo esta mayor al 80 % durante primeros meses del trasplante y hasta lograr su adaptación al nuevo hábitat, asegurando así la conservación de plantas nativas en el predio del proyecto.

Este Programa constituye un conjunto de procedimientos, prácticas y acciones de rescate de la vegetación que se implementaron para prevenir, eliminar, minimizar, controlar y compensar los impactos ambientales negativos por las obras y actividades del proyecto.

Programa de Ajardinado

"REGULARIZACIÓN DE OBRAS HOTEL AVENTURA PALACE"

1. INTRODUCCIÓN

La vegetación de duna costera es una de las principales barreras de las costas, a la vez que pueden mantener la cantidad de arena que forma parte de las dunas arenosas de las playas.

Las dunas se encuentran constituidas por grandes acumulaciones de arena no consolidada. La forma que han adquirido, así como su tamaño y orientación, son particulares para cada zona (al igual que la vegetación que en ellas se establece) y dependen de varios factores. Algunos de los más importantes son el tamaño y peso de los granos de arena y la fuerza y dirección de los vientos dominantes. Como el sustrato es arenoso y poco compacto, el viento lo acarrea fácilmente y lo deposita en sitios específicos, dando lugar a diferentes tipos de sistemas de dunas (Chapman, 1978; Moreno-Casasola, 1982; Ranwell, 1972).[5]

Existen formas de dunas muy variadas, desde los pequeños cordones de dunas paralelos entre sí, hasta las dunas parabólicas (en forma de media luna) que llegan a alcanzar grandes alturas, hasta de 30 a 35 m. La vegetación que encontramos en las dunas, aunque en efecto puede llegar a ser realmente escasa, juega un papel

[5] http://www.revistaciencias.unam.mx/es/174-revistas/revista-ciencias-26/1606-las-dunas-costeras.html

muy importante en la determinación de su forma, ya que disminuye el movimiento de la arena en ciertas zonas y provoca que unas partes de la duna avancen a una velocidad mayor que las otras. De hecho, una duna parabólica se forma cuando se establece vegetación en los extremos de un cordón de arena; la parte central del cordón se desplaza a mayor velocidad y adquiere mayor altura que los extremos, dando lugar así a la topografía en forma de medialuna que las caracteriza (figura 1) (Chapman, 1978).

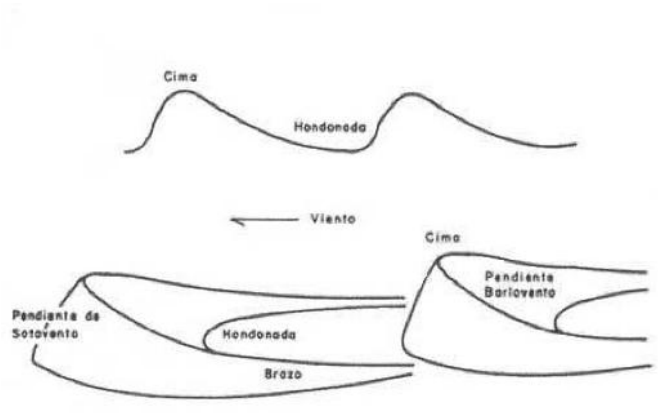


Figura 1. *Diferenciación de los microambientes de una duna parabólica en función de la topología (Tomado de: Moreno-Casasola, 1982).*

El "movimiento de las dunas" se lleva a cabo de la siguiente manera: el viento acarrea partículas de arena que provienen de la hondonada y del interior de los brazos y las lleva hacia la cima; al llegar a este punto el viento pierde velocidad y deposita las partículas de arena al otro lado de la cima, en la pendiente de sotavento. De esta forma, la duna se va desplazando poco a poco por la erosión de la arena de

la hondonada y los brazos y su acumulación en la pendiente de sotavento (figura 2). Las dunas parabólicas que resultan de este proceso, son exactamente opuestas a los barcanes o dunas crecientes de los desiertos, en los que no hay vegetación que detenga el movimiento de los extremos del cordón de arena, lo cual provoca que éstos se muevan más rápido que la parte central (Chapman, 1978).

Es por esto que es imperativo, controlar la erosión eólica de las dunas que recién se forman, a través de la creación de una barrera vegetal. La vegetación juega una importante función en la formación de las dunas costeras, ya que permiten mantener e incrementar la cantidad de arena que tiene una playa.

Los sitios donde se propone la reforestación y establecimiento de zonas ajardinadas con vegetación de duna costera actualmente carecen de vegetación, por lo que como parte de las acciones de mitigación de los impactos generados por el proyecto se propone la reforestación con vegetación de duna costera.

El presente programa, propone la reforestación de una superficie de 78.74 m^2, dentro del área del proyecto, con vegetación nativa de duna costera, consistente en su mayoría en especies del estrato arbustivo, por ser las pioneras en la regeneración de un ecosistema de duna costera, así como las que mejor fijan el sustrato arenoso.

2. OBJETIVO

Mejorar las condiciones actuales del ecosistema de duna costera presente en la zona del proyecto.

3. FUNDAMENTO LEGAL

El presente Programa surge del requerimiento del criterio CE-103 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, que a la letra señala:

> *"**CE-103.** En el caso de que el ecosistema de duna costera se encuentre afectado o carezca de vegetación, esta se deberá restaurar o reforestar con la finalidad de promover la protección de las playas, de la zona de anidación de las tortugas marinas y para el mantenimiento de la vegetación costera. Para el cumplimiento de este criterio deberá presentarse de manera conjunta con el estudio ambiental correspondiente, el programa de restauración de la vegetación costera. La restauración se realizará en el primer año a partir de la fecha de inicio de obras del proyecto autorizado. Las actividades de restauración deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente."*

4. ACCIONES PARA FAVORECER Y PROPICIAR LA REGENERACIÓN NATURAL DE LA COMUNIDAD VEGETAL NATIVA MANTENIMIENTO DE LA DINAMICA DE ACUMULACIÓN DE ARENA DEL HÁBITAT DE ANIDACIÓN DE TORTUGAS MARINAS

Para favorecer la regeneración natural, se realizarán las siguientes acciones:

- Evitar instalar muebles temporales adicionales a los que se señalaron en la MIA-P.
- Que por acción del viento, es posible la llegada de semilla de vegetación característica de duna costera, por lo que en caso de encontrarse algún individuo, se identificara si pertenece a las especies características de ese ecosistema y de ser así, se mantendrá, en cuyo caso contrario se eliminará para dar paso a la vegetación de duna costera.
- Se llevarán a cabo acciones de reforestación con vegetación de duna costera, tal como se señalo en la MIA-P, mismas que será con las especies características y nativas de la zona.
- Se tendrá un programa de mantenimiento y riego de las plantas de duna costera, con la finalidad de que incremente su superficie.
- Se prohibirá a los clientes extraer arena de las playas.
- Se mantendrá vigilancia, para evitar que los transeúntes o los clientes tiren residuos, sobre todo plásticos y colillas de cigarros, en las playas.

- La zona de terrenos ganados al mar y la zona federal colindante será limpiada diariamente, recolectando residuos sólidos, por parte de nuestros colaboradores.
- Se realizará una campaña semestral de limpieza de la playa y zona federal colindante y la zona marina adyacente más próxima, en la que se retirará todo tipo de residuos que puedan afectar a la flora y fauna.

5. UBICACIÓN DEL ÁREA A REFORESTAR

Los sitios para reforestar se ubican en Bahía Morena, Playa Sur, Bahía Sargento y Bahía Vip, como se describe a continuación:

- Bahía Morena: zona ubicada a norte de la Bahia y que ocupa una superficie de 15.84 m^2.
- Playa Sur: Zona ubicada al sur de la playa con una superficie de 25.77 m^2, y zona ubicada al norte de la Playa en colindancia con la zona de la capilla, que ocupará una superficie de 15.82 m^2.
- Bahía sargento: ubicada al norte de la Bahía y en colindancia con la palapa construida ocupará una superficie de 15.81 m^2.
- Playa Norte: Ubicada al norte de la playa en colindancia con la explanada que comunica con el muelle, ocupará una superficie de 5.50 m^2.

La suma de estas áreas a reforestar es de 78.74 m^2, que, si bien no es una superficie muy grande, se espera que sea la semilla inicial para que estas zonas tengan más vegetación de duna costera.

.

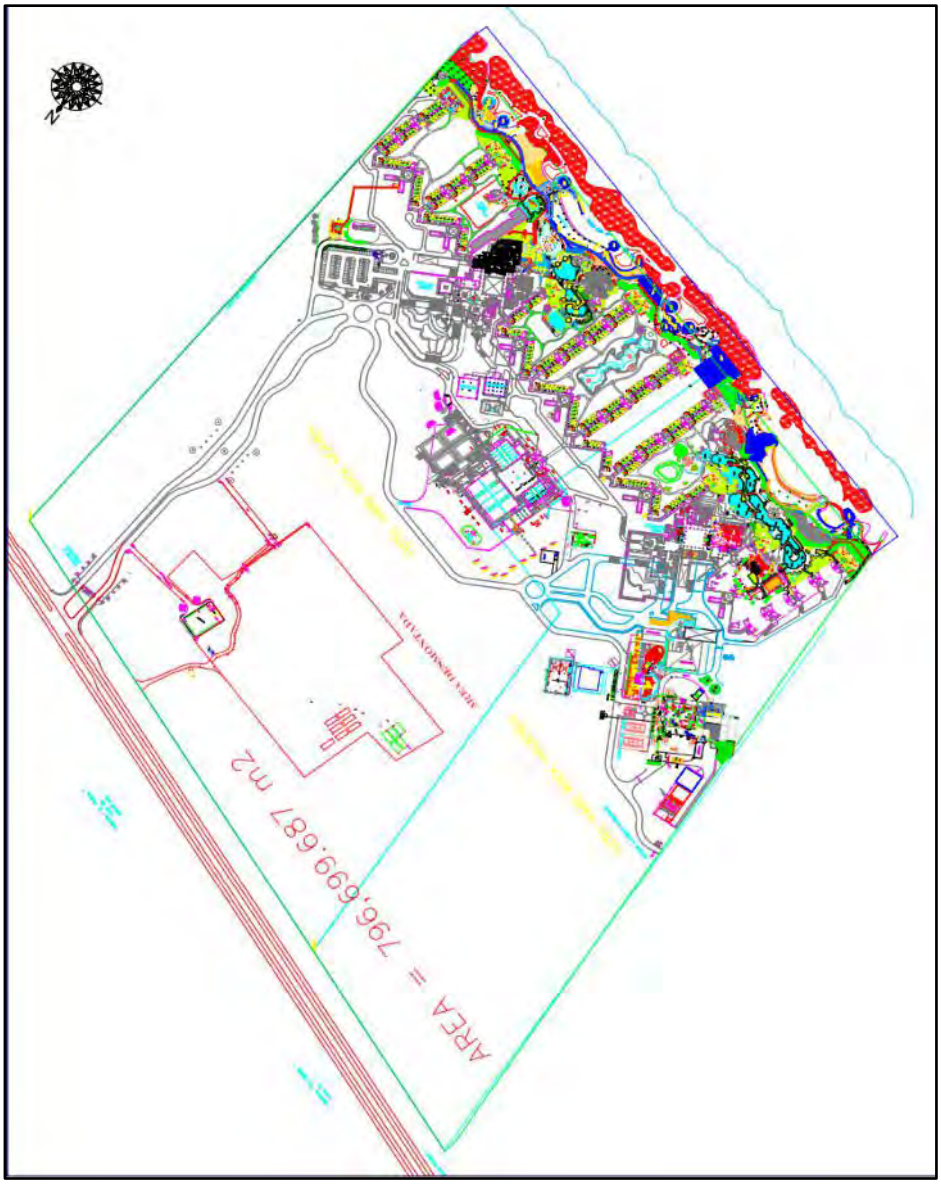


Imagen 1. Extracto del plano de áreas ajardinadas.

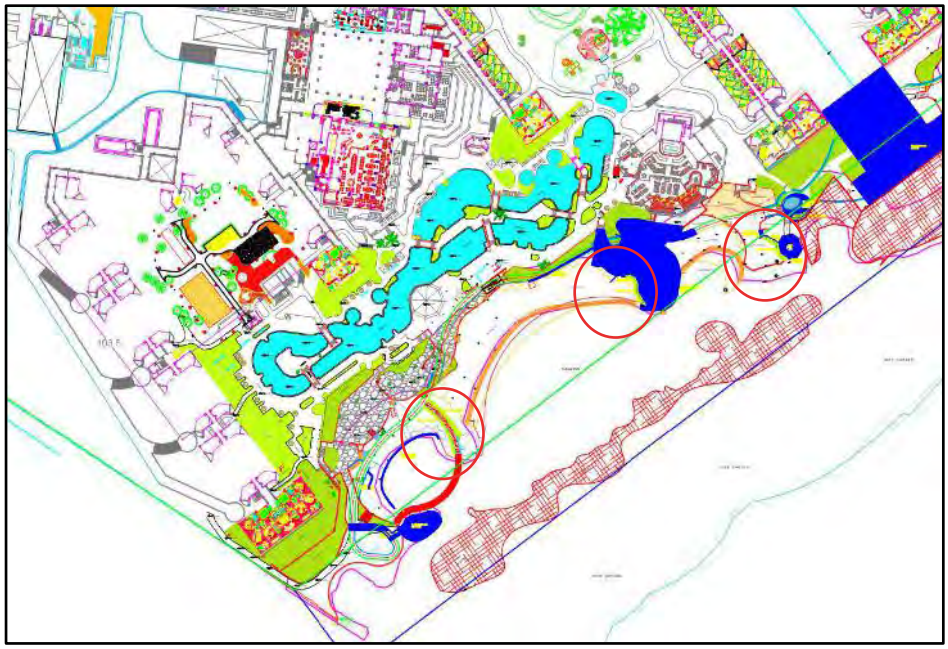


Imagen 2. Sitios de reforestación (en circulo rojo), en Bahía morena, Playa sur y bahía sargento.



Imagen 3. Sitio de reforestación (circulo rojo) en Playa norte.

6. ESPECIES A UTILIZAR

Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son:

- Plantas rastreras: *Ipomea pes-caprae, Sesuvium portulacastrum,*
- Herbáceas: *Ageratum littorale, Erythalis fruticosa* y
- Arbustos: *Scaevola plumieri, Tournefortia gnaphalodes, Coccoloba uvifera* y Palmas *Thrinax radiata, Coccothrinax readii*; por lo que estas serán las

especies que se usarán en la reforestación de la duna costera dentro del predio.

La densidad de la siembra dependerá de la planta que se siembre, por lo que contratará a un personal capacitado y con conocimientos de los requerimientos de espacio de estas especies.

La densidad de plantación será de 0.13 indicando que se espera trasplantar un total de 30 individuos de duna costera en el estrato arbustivo, mientras que en el caso de las rastreras y herbáceas se plantaran el doble de las arbustivas, quedando de la siguiente manera:

Especies a plantar	Número de individuos
Ipomea pes-caprae	30
Sesuvium portulacastrum	30
Ageratum littorale	15
Erythalis fruticosa	15
Scaevola plumieri	6
Tournefortia gnaphalodes	6
Coccoloba uvifera	6
Thrinax radiata	6
Coccothrinax readii	6
Total de individuos	120

7. ACCIONES Y SITIO DE MONITOREO PARA ASEGURAR AL MENOS EL OCHENTA POR CIENTO DE SUPERVIVENCIA

Las acciones que se realizarán para asegurar la supervivencia de al menos el 80%, serán:

1. Antes del transplante, se asegurará de que los individuos cuenten con un estado óptimo para su superviviencia. Se seleccionarán los mejores para colocarlos al frente paralelos a la línea de costa y a la acción del viento.
2. Se adicionará el sustrato indispensable para mantener las condiciones de nutrientes de las plantas en tanto se adaptan al sitio.
3. Se llevará a cabo el transplante en época de lluvias o se asegurará de contar con suficiente humedad si es época de sequía.
4. Riego diario en época de sequía y riego cada tercer día en época de lluvias.
5. Revisión diaria de las áreas reforestadas, búsqueda de partes secas o individuos decaídos, con la finalidad de establecer acciones oportunas para su superviviencia.
6. Poda de hojas secas.
7. Vigilancia de enfermedades u hongos que puedan afectar el desarrollo de la planta.

8. En caso de que algún individuo tenga alguna enfermedad contagiosa, se retirará para evitar el contagio a otros y se sustituirá con un individuo sano.

8. PERIODOS DE EJECUCIÓN

El programa que se presenta es anual. El monitoreo y el riego serán constantes a partir de la siembra de las especies y durante toda la vida útil del proyecto.

ACTIVIDADES	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Selección de especies a utilizar												
Trazo en sitio, de la densidad de especies												
Siembra												
Riego en área reforestada												
Monitoreo												

Las actividades del presente programa iniciarán un mes antes del término de la obra de construcción del proyecto.

9. ACCIONES DE MANTENIMIENTO

Una vez que se ha establecido la planta en campo, será necesario vigilar periódicamente su desarrollo para poder prevenir, e incluso resolver, algunos de los problemas siguientes:

a) Algún cambio en la condición de uso del sitio como la presencia de animales y personas. Esto requerirá tomar medidas preventivas (cercar el sitio reforestado) o correctivas (reparar el cerco o sustituir algún individuo).

b) Cambios en las condiciones ambientales del sitio, como invasión de pastos u otras plantas, las cuales habrá que chaponear y/o deshierbar para que no puedan competir con las plantas sembradas.

c) Mortalidad de plantas por falta de agua, cambios drásticos de salinidad y temperatura. En estos casos se puede reponer las plantas, aplicar riegos si es posible y disminuir la insolación cubriendo las plantas con hojas de palmera.

d) Plagas y enfermedades forestales (Detección y control) El grápsido *Goniopsis cruentata* ha sido observado comer propágulos y los *Scolitidae* (Coleóptera) atacan las plántulas. Los frutos son dañados por *Poecilips rhizophorae* (Coleóptera, Scolytidae) el cual taladra los frutos. En Belice el isópodo *Phycolimnoria clarkae* ataca las raíces sumergidas del mangle, reduciendo la tasa de crecimiento de las raíces hasta un 55%. En Cuba la larva de *Pyralidae* (lepidóptera) taladra las raíces. En Florida el Isópodo *Sphaeroma terebrans*

daña los ápices radiculares y *Aratus pisanii* destruye hasta 80.6% de las hojas. La infestación por el hongo *Cylindrocarpum didymum* ha sido reportada en el sur de Florida.

Programa de Supervisión Ambiental

I. INTRODUCCIÓN

El presente programa incluye información suficiente, así como la forma de obtenerla, interpretarla y almacenarla, para la realización del conjunto de análisis, toma de datos y comprobaciones, que permitan revisar la evolución de los valores que toman los parámetros ambientales y de los que se admitieron para la implementación del proyecto.

Este programa va dirigido a todas las instancias que participan en las distintas etapas de ejecución del proyecto: contratista, director de obras, organismo medioambiental competente y otros organismos encargados de la gestión ambiental del proyecto.

La vigilancia ambiental tendrá dos ámbitos de aplicación:

a) El control de la calidad de la obra, es decir, la supervisión de que se ejecute según lo proyectado en lo relativo a la superficie de aprovechamiento programada; y

b) El control de la calidad de los componentes del entorno, a través de la medición o del cálculo de sus parámetros partiendo del estado cero, para poder corroborar o predecir su evolución de acuerdo con lo previsto.

Durante el plazo de garantía de la obra, hasta su recepción definitiva, la redacción de los informes y el control de la calidad ambiental correrá a cargo del Supervisor Ambiental que será contratado, quien determinará el alcance y la metodología de los estudios y controles.

II. OBJETIVO

El PVSA (Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental) tiene como finalidad principal llevar a buen término las medidas preventivas y de mitigación propuestas, destinadas a la minimización o desaparición de las afecciones ambientales. Además que permitirá el seguimiento de la cuantía de ciertos impactos de difícil predicción, así como la posible articulación de medidas correctoras *in situ*, en caso de que las planificadas se demuestren insuficientes; o en su caso, la detección de posibles impactos no previstos, y la estimación de la incidencia real de aquellas afecciones que se valoraron potencialmente en su momento.

Para la obtención de los objetivos antes señalados la empresa promovente del proyecto, contratará para la obra los servicios de un Supervisor Ambiental (SA) que posea los conocimientos adecuados para llevar a buen término el presente programa.

Las tareas fundamentales del SA consistirán en:

- Conocer el Manifiesto de Impacto Ambiental y el resto de las condiciones ambientales señaladas en la autorización.
- Asistencia a la reunión de replanteo y realización de una visita semanal a las obras.
- Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales relacionadas con el proyecto, por impactos no contemplados o que no hayan sido lo suficientemente estudiados.
- Supervisar, controlar los materiales, condiciones de ejecución, almacenamiento y unidades de obra relacionadas con el acabado formal de las superficies de aprovechamiento.
- Coordinar la aplicación de medidas correctoras.
- Vigilar que el proyecto se acote correctamente al desplante propuesto, fuera del cual no deberán ejecutarse actuaciones de ningún tipo.
- Evaluar y aprobar la referida acotación, así como la sistemática y el plan de obra o instalación de la planta.

- Al final de la vigilancia se realizará un Informe Técnico que recogerá los sucesos acaecidos durante el desarrollo de las obras, los problemas planteados y las correspondientes soluciones aplicadas, así como el control de la aplicación de las medidas correctoras.

III. COMPONENTE: VIGILANCIA AMBIENTAL

Éste componente del PVSA resulta ser el más importante, ya que en él se establecen los procedimientos que se seguirán para garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de cada una de ellas; además que se establecen los procedimientos para hacer las correcciones y ajustes necesarios.

III.1. Subcomponente: protección de los elementos abióticos

Tras una reunión de replanteo, y en un plazo de un mes, se emitirá un informe sobre las condiciones generales de la obra, dirigido a la Dirección de Obra. Este informe incluirá un Manual de Buenas Prácticas Ambientales en obra definido por el supervisor ambiental, así como el plan de rutas y accesos sobre los cuales se verificará el cumplimiento del criterio de "afectar el área más reducida posible".

El Manual de Buenas Prácticas Ambientales será aprobado por el Director de Obra y puesto en conocimiento de todo el personal, e incluirá:

- Movimientos de tierras.
- Control de residuos y basura: aceites usados, envases, envoltura de materiales, plásticos, cartón, madera, metales, etc.
- Actuaciones prohibidas: vertidos de aceites usados, micción y defecación al aire libre, escombros, basuras, etc.
- Prácticas para reducir impactos a la fauna no sujeta a su aprovechamiento.
- Establecimiento de un régimen sancionador.
- Otros diversos.

Por otra parte, tomando como principio la prevención de la contaminación, la actividad se desarrollará, en la medida de lo posible, mediante el empleo de las mejores técnicas disponibles, como las que se describen a continuación.

III.1.1. Delimitación de la zona de actuación

Como primera actividad a realizar para garantizar que no se afecten superficies adicionales a las que en su momento sean autorizadas por la SEMARNAT, se llevará a cabo la delimitación de la zona de actuación, acatando las siguientes medidas de control.

Las actuaciones relacionadas con la superficie de aprovechamiento, así como las zonas destinadas al acopio de materiales, almacenamiento temporal de residuos procedentes de la obra y movimiento de tierras, se ubicarán en el interior de la superficie de aprovechamiento, sin afectar otras áreas ajenas a los usos previstos, para lo cual se colocarán elementos indicativos como letreros y cinta precautoria para establecer mayor precisión en la ubicación de dichas zonas.

En caso de generarse alguna afección medioambiental de carácter accidental fuera del ámbito señalado, se aplicará medidas correctoras y de restitución adecuadas. Se redactará un informe por parte del Supervisor ambiental contratado por la Dirección de Obra, en el cual se reflejarán dichas actuaciones.

III.1.2. Protección de la calidad atmosférica

Durante el tiempo que dure la obra se llevará a cabo un control estricto de las labores de limpieza en las zonas de paso de vehículos, tanto en el entorno afectado por las obras, como en las áreas de acceso a éstas.

A la salida de las zonas de obra se dispondrá de dispositivos de limpieza de vehículos para evitar el arrastre de tierra a la vía pública.

El aumento de los sonidos puede crear malestar e incluso alterar el bienestar fisiológico o psicológico de los seres vivos. Es necesario eliminar o mitigar las fuentes

de ruido siempre que sea posible y medir el ruido global de la obra a través de sonómetros para establecer acciones correctoras cuando se sobrepasen los valores admisibles; sin embargo, no se espera generar ruido que afecte a los seres vivos pues la planta desaladora se ubicará dentro de las instalaciones ya construidas; sin embargo, la barrenación de los pozos si podría generar niveles de ruido superiores a la norma, por lo que durante esta actividad, se aplicarán las medidas descritas en la Manifestación de Impacto Ambiental del Desarrollo Turístico, en relación con la generación de ruido; ya que esta actividad se realizará dentro de las áreas permeables que aún se estarán trabajando. Así mismo, se contemplarán una serie de pautas, de obligado cumplimiento para mitigar y/o reducir el nivel de ruido, tales como:

- Mantener la maquinaria en perfecto estado.
- Utilizar la maquinaria en horario diurno.
- No acelerar la maquinaria injustificadamente.
- Realizar las descargas especialmente ruidosas en horario diurno.

III.1.3. Protección y conservación de los suelos y generación de residuos

Se prohibirán las labores de mantenimiento y reparación de la maquinaria en el entorno de la obra. Las reparaciones deberán hacerse preferentemente en talleres o lugares acondicionados al efecto, incluyendo aquellas habituales e imprescindibles para el buen funcionamiento de la maquinaria.

Se tendrá especial atención en evitar verter aceites y otros contaminantes en los sistemas de alcantarillado o evacuación de las aguas residuales y/o pluviales.

Los diferentes residuos generados durante el desarrollo del proyecto, incluidos los resultantes de las operaciones de limpieza y barrenación de los pozos, se gestionarán de acuerdo con lo previsto por la Autoridad Municipal competente y el plan de manejo de residuos anexo.

Todos los residuos generados cuya valorización resulte técnica y económicamente viable serán remitidos a un valorizador de residuos debidamente autorizado. Los residuos únicamente se destinarán a eliminación (Relleno sanitario) si previamente queda justificado que su valorización no resulta técnica, económica o ambientalmente viable.

Los materiales no reutilizados o valorizados con destino a Relleno sanitario, serán gestionados ante la autoridad Municipal competente.

La gestión de los aceites usados u otras sustancias potencialmente contaminantes, se realizará de acuerdo con los instrumentos normativos aplicables, y en su caso, se contratará a una empresa privada para su manejo, retiro y disposición final (prestador de servicios autorizado por la Autoridad Estatal en materia de manejo de residuos). El almacenamiento temporal de los aceites usados y resto de residuos peligrosos hasta el momento de su recogida por el gestor autorizado, se realizará en depósitos contenidos en cubeta o sistema de seguridad, con objeto de evitar la

posible dispersión de aceites por rotura o pérdida de estanqueidad del depósito principal; esto se hará acorde a lo establecido para el Desarrollo Turístico.

III.2 Subcomponente: control ambiental en fase de ejecución del proyecto

Una vez que al proyecto se le haya otorgado la autorización por parte de la autoridad competente, en este caso la SEMARNAT, el promovente estará obligado a realizar la vigilancia ambiental del proyecto, para lo cual se realizarán las siguientes acciones preliminares:

III.2.1 Coordinación del control

Verificación del inicio del proyecto, obra o actividad. Se puede llevar un control del inicio del proyecto o actividad de que se trate, de dos maneras:

- Mediante oficio en donde el promovente del proyecto informa a la autoridad ambiental competente sobre el inicio del proyecto o actividad que se haya autorizado; y
- Existencia de informes de cumplimiento y/o actos administrativos referentes al seguimiento ambiental del proyecto.

III.2.2 Revisión de antecedentes técnicos y jurídicos del proyecto

La intención de éste paso es considerar y estudiar todas las referencias técnicas y jurídicas del proyecto, obra o actividad de que se trate, y de su área de influencia.

Algunos antecedentes como el estudio ambiental y los Informes de Cumplimiento Ambiental, herramientas esenciales para realizar el proceso de seguimiento, a menudo suministran y utilizan enormes cantidades de información que a veces divergen y pueden desviar los resultados del seguimiento.

III.3 Subcomponente: vigilancia ambiental en fase de ejecución del proyecto

La vigilancia ambiental proporciona elementos de juicio que permiten verificar el cumplimiento de las tareas ambientales y la veracidad de la información consignada en los Informes de Cumplimiento Ambiental; por lo que este subcomponente consta de visitas rutinarias que se llevarán a cabo para vigilar el cumplimiento de todas las medidas propuestas, y el análisis de los estudios de calidad del agua desalada; las cuales se describen a continuación:

III.3.1 Visita ordinaria total

El objetivo de esta visita es que el supervisor ambiental o asesor técnico ambiental, verifique en el sitio el cumplimiento de todas las tareas ambientales que debe ejecutar el promovente, en todos los componentes y actividades que forman parte del proyecto, y corroborar la información reportada en los Informes de Cumplimiento Ambiental. Las tareas que verificará el supervisor son las que se muestran a continuación:

- Ejecución de los programas propuestos en la MIA-P (plan de manejo de residuos, etc.), en relación con la desalación del agua y la disposición de la salmuera
- Cumplimiento de los permisos, concesiones o autorizaciones ambientales para el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales.
- Cumplimiento de los requerimientos establecidos en los actos administrativos.
- Análisis de las tendencias de calidad del medio en que se desarrolla el proyecto.
- Análisis de la efectividad de los programas propuestos, de los requeridos en los actos administrativos, y de las propuestas de actualización.

III.3.2 Visita ordinaria parcial

La visita ordinaria parcial se efectuará cuando el área de supervisión ambiental tenga un interés especial en alguna de las actividades del proyecto y/o en alguna área geográfica que se encuentre en la zona de influencia. Este interés está dado por la importancia de los impactos de ciertas actividades y/o por el grado de sensibilidad ambiental de una o varias áreas o ecosistemas que puedan ser afectados por la ejecución del proyecto.

En una visita ordinaria parcial, el supervisor ambiental verificará el cumplimiento de las mismas tareas ambientales de una visita ordinaria total, pero sólo de aquellas relacionadas con las actividades del proyecto o con las áreas en las que se tenga interés. Por ejemplo, verificar que se haya realizado la perforación de los pozos de

manera adecuada y a la profundidad propuesta, en donde el supervisor puede decidir si realiza una visita ordinaria parcial cada cierto tiempo para inspeccionar la calidad del medio ambiente en cuanto a los recursos agua y suelo solamente, sin tener en cuenta la generación de residuos o de empleos locales, ya que conoce que la afectación a estos otros recursos no es significativa en comparación con el que se evalúa. Es por ello que una visita parcial sólo se puede llevar a cabo cuando el supervisor ambiental tiene plena certeza de un buen manejo ambiental en el resto de las actividades del proyecto, o que los impactos al medio ambiente o a los recursos naturales asociados a éstos son bajos.

III.3.3 Visitas extraordinarias

Se realizarán cuando ocurra o puedan ocurrir eventos que generen impactos ambientales relevantes. Esta visita es definida por el área de gestión ambiental, en caso de existir quejas de la comunidad o de entidades públicas o privadas, o cuando han ocurrido o pueden presentarse impactos ambientales significativos por el incumplimiento de las actividades que estén a cargo del promovente, o cuando se presenten impactos no previstos en el estudio ambiental (esto último se determina a través de los informes periódicos de cumplimiento ambiental). Si las condiciones están dadas, se puede extender esta visita extraordinaria hasta lograr una ordinaria.

Mediante la visita extraordinaria, el supervisor ambiental verificará el cumplimiento de las tareas ambientales relacionadas con los impactos ambientales que ocurrieron o que van a ocurrir; verificará también la veracidad de la información incluida en el Informe de Cumplimiento Ambiental, y evaluará el impacto ambiental. Lo anterior,

mediante la ejecución de las mismas actividades generales explicadas para las visitas ordinarias (revisión de documentos, inspección visual, entrevistas y mediciones, entre otras).

Todos los resultados obtenidos de las distintas visitas realizadas, quedarán debidamente asentadas en la bitácora ambiental del proyecto, la cual se describe en el siguiente apartado.

IV.COMPONENTE: SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Para llevar a cabo el seguimiento ambiental del proyecto, será necesaria la implementación de una **bitácora ambiental** o libro de registro de eventualidades de la obra. En este documento se describirá el procedimiento a seguir para registrar todas aquellas eventualidades que se produzcan durante el desarrollo del proyecto dentro de la superficie de aprovechamiento.

El citado documento es de aplicación para todas las eventualidades con afección medioambiental que se produzcan con el desarrollo del proyecto. En el documento se recogerán todos aquellos eventos no previstos en el desarrollo normal de las obras y que puedan tener de una forma directa o indirecta, inmediata o futura, reversible o irreversible, permanente o temporal, una afección en el entorno.

El formato del citado libro de registro o bitácora ambiental será el siguiente:

- **Objeto:** Describir el procedimiento a seguir para registrar todas aquellas eventualidades que se produzcan durante las actividades implicadas en el cambio de uso del suelo, que puedan tener una afección directa o indirecta

sobre la calidad ambiental.

Alcance: Este procedimiento será de aplicación para todas las eventualidades con afección medioambiental que se produzcan en el desarrollo del multicitado proyecto.

- **Ejecución:** Se recogerán todos aquellos eventos no previstos en el desarrollo normal del proyecto, que puedan tener lugar de una forma directa o indirecta, inmediata o futura, reversible o irreversible, permanente o temporal, originando una afección sobre el ambiente biótico, abiótico o perceptual.

Las personas responsables de llevar los registros en la bitácora ambiental, serán el jefe de obra y encargados diversos y el supervisor ambiental o Asistente Técnico Medioambiental. Estás personas deberán conocer el mecanismo para el llenado de este libro y serán las encargadas de notificar a los responsables de las empresas subcontratadas la existencia del mismo y de la necesidad de su colaboración, de cara a cumplir con los objetivos planteados en este PVSA.

Se deberá redactar un modelo circular, que se remitirá a cada subcontratado con carácter previo al comienzo de sus actividades en la obra, ya que es indispensable establecer un control de las empresas subcontratadas.

A continuación se describen algunos de los acontecimientos que, en principio, serán motivo de inscripción en la bitácora ambiental:

- **Vertidos o derrames**: Se hace referencia con esto a aquellos vertidos o derrames líquidos o sólidos, que se produzcan intencionada o accidentalmente en la obra y que no se encontraban planteados en un principio.
- **Funcionamiento defectuoso**: Se hace referencia con esto a funcionamientos defectuosos de maquinaria de obra que puedan originar una posible afección al medio.
- **Accidentes**: Se refiere a aquellos episodios que puedan motivar vertidos, derrames o funcionamientos defectuosos, ya sea de forma inmediata o futura.
- **Intrusión de maquinaria**: Se refiere con esto a episodios accidentales o no, en virtud de los cuales la maquinaria pesada invada o atraviese zonas que no se encontraban previstas inicialmente.
- **Externalidades a la obra**: Se hace referencia a episodios que no sean producidos por el desarrollo de la obra, sino que provengan de elementos externos, que entrando en el recinto de la obra, afecten algún elemento que pueda resultar perjudicial para el medio ambiente.
- **Otros**: En este apartado se incluirán cualesquiera otros aspectos que no se encuentren englobados en los apartados anteriores.

IV.1 Subcomponente: seguimiento de las emisiones de polvo

Para el seguimiento de las emisiones de polvo, producidas en su mayor parte por la maquinaria que trabajará durante la perforación de los pozos, se realizarán visitas

periódicas a las zonas donde se localizarán los pozos. En esas visitas de observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

- Regar las superficies donde potencialmente puede haber una cantidad superior de polvo.
- Velocidad reducida de los camiones sobre el acceso central.
- Vigilancia de las operaciones de carga y descarga y transporte de material pétreo.

La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el nivel de polvo existente en la atmósfera y la dirección predominante del viento estableciendo los lugares afectados.

Las inspecciones se realizarán diariamente o una vez por semana, dependiendo del tiempo que se estime dure la barrenación, en las horas del día donde las emisiones de polvo se consideran altas. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa o estado cero y poder realizar comparaciones posteriores.

IV.2 Subcomponente: seguimiento de manejo y disposición de residuos

Este subcomponente resulta importante puesto que de él depende que no se contamine el medio por un manejo inadecuado de residuos sólidos o líquidos que se generen durante el desarrollo del proyecto; y se basa fundamentalmente en el Plan

de manejo de residuos anexo. En forma general implica las siguientes actividades, mismas que serán ejecutadas por el supervisor ambiental:

- Verificar la instalación de los letreros y los contenedores temporales para residuos, así como su debida rotulación (orgánica, inorgánica, etc.).
- Realizar recorridos periódicos en las inmediaciones del sitio del proyecto con el fin de detectar un posible manejo o disposición inadecuada de residuos sólidos o líquidos.
- Informar al Director de obra cuando se detecte algún manejo o disposición inadecuada de residuos sólidos o líquidos; y en su caso, promover una campaña de limpieza y separación de residuos para su correcto almacenamiento o posible reciclaje.
- Realizar recorridos de vigilancia dentro de las áreas que no estarán sujetas a su aprovechamiento, a fin de corroborar que no se esté realizando la micción o defecación al aire libre; y en caso contrario, reportárselo al Director de obra y promover una campaña de limpieza a fin de eliminar los elementos contaminantes del medio.
- Verificar que los sanitarios funcionen correctamente y que las aguas residuales se estén enviando a la red de drenaje municipal.

V. COMPONENTE: INFORMES TÉCNICOS

Para cada tipo de informe, se realizará una ficha que identificará, para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se contemplan ejecutar; la forma, lugar y oportunidad de su ejecución; y la referencia de la página del Estudio donde se describe detalladamente dicha obra o acción. También se elaborará otra ficha en la que se identificará, para cada fase del proyecto o actividad, la normativa de carácter ambiental aplicable, incluidos los permisos ambientales sectoriales; el componente ambiental involucrado; la forma en la que se dio cumplimiento a las obligaciones contenidas en dichas normas, y el organismo de la administración del gobierno competente en su verificación, si éste estuviere establecido.

Una ficha más identificará para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se ejecutaron; el componente ambiental involucrado; el impacto ambiental asociado; la descripción de la medida correspondiente, ya sea de mitigación, reparación, compensación, o de prevención; la forma de implementación; el indicador que permitió cuantificar, si corresponde, el cumplimiento de la medida; la oportunidad y lugar de su implementación; y la referencia de la página del Estudio donde se describe detalladamente la medida.

V.1. Subcomponente: informe de cumplimiento de medidas

Tras la especificación de las medidas para todas las variables, se propone, en cuanto a la dimensión temporal durante el desarrollo del proyecto, un seguimiento que deberá comprender una visita semanal de media jornada al proyecto, y la elaboración de un informe periódico mensual en el que se señalen todas las incidencias observadas, se recojan todos los controles periódicos enumerados

anteriormente con la periodicidad señalada, se indique el grado de eficacia de las medidas correctoras planteadas, el grado de acierto del Estudio y los resultados obtenidos con este PVSA. Estos informes serán acompañados de un reportaje fotográfico y se enviarán al promovente a fin de que éste último realice las gestiones ambientales correspondientes.

V.2. Subcomponente: informe de cumplimiento de términos y condicionantes

Se dará un seguimiento a los términos y condicionantes que se establezcan en la Resolución del proyecto, que deberá comprender una visita semanal de media jornada al proyecto, y la elaboración de un informe periódico mensual en el que se señalen todas las incidencias observadas, se recojan todos los controles periódicos enumerados anteriormente con la periodicidad señalada, y se indique el grado de eficacia en el cumplimiento de los términos y condicionantes establecidos por la SEMARNAT en la autorización del proyecto. Estos informes serán acompañados de un reportaje fotográfico y se enviarán al promovente a fin de que éste último realice las gestiones ambientales correspondientes.

V.3. Subcomponente: Informes especiales

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación especial que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental. En concreto, se prestará especial atención en las siguientes situaciones:

- Alerta por tormenta o huracán que ponga en riesgo el desarrollo de la obra.

- Accidentes producidos en las distintas etapas del proyecto, con consecuencias ambientales negativas.

Estos informes serán notificados al Director de obra, con la finalidad de que realice los trámites y gestiones correspondientes, y en su caso, tome las medidas necesarias para reducir o eliminar el riesgo originado por los factores citados en los puntos anteriores, u otros de naturaleza similar.

VI.COMPONENTE: ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis de los resultados del seguimiento ambiental permite establecer el avance, cumplimiento y efectividad de los programas, con base en los resultados de la revisión del Informe de Cumplimiento Ambiental y/o en las apreciaciones obtenidas durante la visita de seguimiento ambiental.

El análisis de resultados del seguimiento ambiental se realiza a partir de:

- El Informe de Cumplimiento Ambiental más la visita de seguimiento:
- Solamente el Informe de Cumplimiento Ambiental, o
- Solamente la visita de seguimiento ambiental.

El análisis se centrará en los siguientes puntos:

VI.1 Cumplimiento de los objetivos del seguimiento ambiental

A cada una de las tareas ambientales a cargo del promovente, se le efectuará un análisis para establecer el cumplimiento específico de cada uno de los compromisos adquiridos en el otorgamiento de la autorización ambiental o en el establecimiento del plan de manejo ambiental.

Este análisis se realiza con la ayuda de la lista de chequeo y formatos específicos descritos en el Componente V. En esas herramientas, el supervisor ambiental encuentra todos los requerimientos normativos, los establecidos en actos administrativos y además indicadores que le proporcionan criterios y conducen su análisis.

Con respecto al cumplimiento de los objetivos del seguimiento, se establecerá:

- **Suficiencia de la información**: Establecer si la información suministrada está completa. Para esto, se cuenta con la ayuda de los formatos y de la bitácora ambiental, ya descritos anteriormente.
- **Cumplimiento de las tareas ambientales**: Se determina si el promovente ha cumplido total o parcialmente con sus obligaciones ambientales y si las razones indicadas en el informe de cumplimiento ambiental, para el caso de incumplimiento, son pertinentes.

VI.2 Análisis de la efectividad de los programas que conforman el PSVA

La efectividad de los programas que conforman el PSVA se realiza con la ayuda de los reportes técnicos (ver apartado correspondiente en donde se explica la manera de utilizar estos formatos).

La bitácora integra el resultado del análisis de cumplimiento del promovente, y el análisis de las tendencias de la calidad del medio en el que se desarrolla el proyecto, con el fin de facilitar al supervisor ambiental su concepto sobre la efectividad de las medidas de manejo ambiental. Esto determina la necesidad o no de actualizar algunos programas calificados como "no efectivos". En caso de que el informe de cumplimiento ambiental incluya ofertas de nuevas versiones de programas de manejo ambiental, éstas deben ser evaluadas por el área de gestión ambiental, apoyándose en la autorización ambiental del proyecto, con el fin de determinar si la nueva versión propuesta por el promovente solucionará los aspectos que permitieron calificar al programa vigente como "no efectivo".

VI.3 Necesidad de realizar una visita extraordinaria a la zona

Esta necesidad se puede identificar de acuerdo con los análisis realizados en los dos puntos anteriores. En caso de que se requiera una visita extraordinaria, esta debe ser ejecutada; de lo contrario, se da paso al informe técnico de los resultados.

VII. COMPONENTE: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El presente programa se ejecutará durante todas las etapas del proyecto, de acuerdo con los plazos previstos en el programa de trabajo. En la siguiente tabla se presenta el cronograma de actividades del presente programa de vigilancia y seguimiento

ambiental (PVSA), en el que se incluyen todas las actividades a realizar, así como los plazos previstos para su ejecución.

Cronograma de Trabajo													
Actividades	**Construcción y mantenimiento (Mes)**												**Operación (años)**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**1…50**
Proyecto: Autorización en materia de Impacto Ambiental **PVSA:** No se realizarán actividades													
Proyecto: Delimitación de las áreas de trabajo e instalación de mallas antidispersantes **PVSA:** Visita parcial, seguimiento de las medidas propuestas													
Proyecto: Acabados **PVSA:** Visita parcial, seguimiento de las medidas propuestas													

Cronograma de Trabajo													
Actividades	**Construcción y mantenimiento (Mes)**												**Operación (años)**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**1…50**
Proyecto: Mantenimiento preventivo **PVSA:** Visita parcial, seguimiento de las medidas propuestas													
Proyecto: Operación del proyecto **PVSA:** Seguimiento de condicionantes													

Programa Integral de Conservación de Manglar

ANTECEDENTES

Una medida de compensación es el conjunto de acciones a través de las cuales se pretende recuperar la funcionalidad ecológica de ambientes dañados por impactos residuales o garantizar la continuidad de aquellos otros que presentan algún grado de conservación, cuando ambos están ubicados en espacios geográficos distintos al afectado directamente por una obra o actividad.

El acuerdo por el que se adiciona el numeral 4.43 señala que la compensación permitirá aumentar la superficie de manglar en beneficio de los recursos naturales y las personas por los servicios ambientales que dichos ecosistemas proveen.

En consecuencia, una medida de compensación en beneficio del humedal será aquella que busque recuperar la funcionalidad de un ambiente dañado, ubicado en un espacio geográfico distinto al afectado por el proyecto, aumentando la superficie de manglar.

OBJETIVOS

1. Cumplir con la especificación 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2003.
2. Restaurar el ecosistema de manglar, en la superficie propuesta.

ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL SITIO QUE SE PRETENDE REFORESTAR

La medida que se propone para hacer válida la excepción contenida en este numeral es la de realizar acciones de saneamiento del área de manglar dentro del predio, así como incrementar el número de individuos en una sección al norte de donde se ubica dicha zona, como se observa en la siguiente imagen:



Figura 1. Localización del polígono propuesto para la reforestación de manglar.

El polígono en amarillo, que se observa en la imagen anterior, tiene una superficie de 1,442.82 m^2, por lo que se considera dada la distancia y los costos para propiciar la restauración de este sitio, es una medida idónea para la compensación de los

efectos que el proyecto tiene en un ecosistema altamente perturbado como lo es el área del proyecto.

Se consideró dicha zona como parte del programa de reforestación, que se propone como medida de compensación en beneficio de este ecosistema, debido a que la reforestación anterior en esta zona ha sido exitosa.

UBICACIÓN DE LA SUPERFICIE A REFORESTAR

La superficie de reforestación propuesta se ubicará dentro del predio pero en la zona de las obras ya autorizadas. La zona de reforestación tendrá una superficie de 1,442.82 m^2, y se ubicará en las siguientes coordenadas:

Punto	Coordenada	
	X	Y
1	477,379.312	2,267,760.750
2	477,384.499	2,267,785.907
3	477,353.191	2,267,807.468
4	477,332.843	2,267,767.822
Superficie: 1,442.82 m^2		

Asimismo, se propone participar en actividades de reforestación o limpieza de zonas de manglar, fuera del predio, como en las áreas naturales protegidas.

ESPECIES QUE SE USARAN EN LA REFORESTACIÓN

La especie que se usará en la reforestación será el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), misma que se distribuye a lo largo de las áreas de manglar en el territorio de Quintana Roo.

Las características del mangle botoncillo son:

El mangle botoncillo o mangle Zaragoza *(Conocarpus erectus)* es un árbol de la familia *Combretaceae* que crece en las costas, en las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo, incluyendo Florida, las Bermudas, las Bahamas, el Caribe, Centroamérica y desde el sur de México hasta Brasil en la costa atlántica y de México a Ecuador en la costa del Pacífico, así como en África occidental, Melanesia y Polinesia. Es una de las dos especies de mangles pertenecientes al género *Conocarpus.*

Morfología: Es por lo general una forma densa de arbusto multi-troncal de entre 1 y 4 m de altura, pero puede crecer hasta convertirse en un árbol de hasta 20 m de altura o más, con un tronco de hasta 1 m de diámetro. La corteza es gruesa y tiene amplias placas delgadas, en una escala de color de gris a castaño. Las ramas son frágiles. Las hojas son alternas, simples y oblongas, de 2 a 7 cm de longitud (raramente de 10 cm de largo) y de 1 a 3 cm de ancho, con una disminución en la punta; son de color verde oscuro y brillante en el haz, y de tono pálido, con pelos finos y sedosos por el envés; la base de cada hoja tiene dos glándulas de sal.

Reproducción: Las flores son de 5 a 8 mm de diámetro, sin pétalos, y se producen en pequeñas panículas. Las cabezas de semilla se rompen en la fase de madurez, y las semillas son dispersadas por el agua.

DENSIDAD DE REFORESTACIÓN

Desde el punto de vista ecológico se recomiendan densidades altas, de dos a seis plantas por metro cuadrado.

Se consideró la menor densidad, pues esto propiciará una mayor superficie para el crecimiento de las plántulas.

Al requerir 2 plantas por metro cuadrado, se observa que se requerirá de un total de 2,886 plántulas.

RECOLECTA DE SEMILLA

Por especie y por temporada debemos conocer la presencia de semillas, pues suele ocurrir que la semilla escasean en el momento en que los necesitamos. En este caso se pueden traer de otro lugar, pero habrá de evitarse que sean lugares muy lejanos o con condiciones muy diferentes para tener mayor viabilidad y menores costos en el traslado. Hay que tener precauciones para colectar y transportarlas

La colecta de semillas se debe hacer el mismo día en que se sembrarán en el vivero, debido a que la viabilidad de éstos disminuye con la desecación y el tiempo.

Para su colecta se recomienda localizar los árboles semilleros, éstos son aquellos que producen grandes cantidades de semillas. La colecta se hace a mano con ayuda de cubetas, bolsas o algún otro recipiente que facilite llevarlos a la zona donde se instalará el vivero, dentro de los cuales deben acomodarse con el ápice o punta hacia arriba (en el caso del mangle rojo) para evitar dañarlos. Se colectarán sólo aquellos con vigor que no presenten marchitamientos, raíces ni mordeduras o quiebres de ningún tipo, preferentemente aquellas semillas con características sobresalientes. Esta actividad no requiere mucho tiempo ni personal.

Los frutos se recolectan del suelo, su madurez es evidente cuando presentan una coloración café oscuro. Éstos pueden ser sembrados directamente en la marisma o bien transportarse al vivero. En este caso los frutos son trasladados en bolsas con agua para evitar la desecación.

Se considera que teniendo un 30% de mortalidad de las semillas, se requerirá un total de 4,123 semillas, mismos que se recolectaran en una sola temporada y se dividirán en 2: 2,800 semillas se usarán para la siembra directa con una densidad de 1 por metro cuadrado y 1123 semillas se sembrarán en bolsas de polietileno y se mantendrán dentro de un vivero, para ser sembradas una vez que se encuentren enraizadas.

Inicialmente las plántulas del vivero, se usarán para reponer las semillas, que no han tenido éxito en su desarrollo, posteriormente, se usaran para reforestar las áreas más alejadas de la zona de transito local.

VIVERO

El vivero se instalará a un costado del área que se reforestará y que se comunica con los caminos locales. El vivero contará con una cisterna rotoplas, con agua salobre de pozo y en un lugar con condiciones de sol y sombra.

Los materiales necesarios para el buen funcionamiento del vivero de mangle son los siguientes:

- Pala picuda, coa o pala recta
- Barrenadora manual
- Tambos
- Bolsas negras de polietileno (nylon) de 20x30
- Manguera
- Pichanchas (regaderas)
- Bomba
- Pala de jardinero
- Jícaras
- Malla sombra
- Carretilla

Una vez seleccionada el área de vivero se marcan en el suelo las hileras donde se acomodarán las bolsas, procurando dejar entre las camas de bolsas espacio suficiente para el paso de una persona. Cada cama puede tener de ancho diez bolsas y un largo de 25, 50 o hasta 100 bolsas. Es necesario proteger el área del vivero con ramas espinosas o tela gallinera para evitar la entrada de animales que hagan destrozos.

Las bolsas deben llenarse con suelo compuesto de un 10% arena, 40% composta, 30% peat moss y 20% tierra. Las bolsas deben llenarse casi en su totalidad para evitar que se doblen al momento de regar.

SIEMBRA EN VIVERO

La semilla se siembra inmediatamente dentro de la bolsa, para el mangle botoncillo se introduce tres semillas por bolsa.

El vivero debe estar sombreado en un 50% para retirar la sombra poco a poco, esto conforme crezca la planta. Es importante acostumbrar a las plantas de vivero a la insolación que tendrán en el terreno. La sombra se puede montar sobre postes de madera y hacerse con malla sombra o con hojas de palma. Se puede ahorrar este paso si hay disponible un sitio con árboles que generen sombra natural.

SIEMBRA

Los frutos se siembran introduciendo suavemente la parte radical en el fango, a una profundidad de 5 a 7 cm (**).

DIRECTA: Se propone una siembra directa, que consiste en sembrar las semillas, uno por uno, directamente en el sitio. Es la técnica más fácil y económica. Sin embargo, tiene muchos riesgos para sitios donde hay influencia de corrientes, paso de gente o ganado y cambios drásticos del nivel de inundación debido a que se pueden ahogar o secar. Normalmente se recomienda realizar resiembras en intervalos de 10 a 15 días para reponer las semillas que no germinen y conservar la densidad programada.

Por lo anterior, una parte de las semillas se sembrarán directamente y otros se llevaran a un vivero provisional, en el que se germinará la semilla, hasta que alcance una altura ideal para su siembra directa.

TRASPLANTE DE PLANTULAS DE VIVERO: es conveniente hacer el trasplante justo al inicio de las lluvias, así el mangle podrá estabilizarse antes de la temporada crítica de sequía.

El tamaño de la planta a establecer depende directamente del nivel de inundación máxima que se presenta en la zona a reforestar, las plantas deben superar en altura dicha inundación, por el contrario se ahogarán y la reforestación sería un fracaso.

Es importante también tomar en cuenta la intensidad de la corriente en la zona, si ésta es fuerte se recomienda afianzar al suelo las plantas con estacas o varas de madera o alguna otra estructura que le dé soporte o bien utilizar la técnica de siembra por estacas, la cual sólo es aplicable para mangle blanco y botoncillo, en áreas pequeñas.

RIEGO

Una vez sembrados en la bolsa, las semillas se regarán diariamente con agua del acuífero más cercano, de ser necesario, dos veces al día.

En virtud, de que el agua de la zona es prácticamente salobre, se regara con agua de pozo, por ser el que se asemeja a las condiciones naturales de la zona.

Para el caso de las semillas sembradas directamente, estos se regaran diariamente, durante el primer mes, de igual manera con agua de pozo.

MONITOREO

Una vez que se ha establecido la planta en campo, será necesario vigilar periódicamente su desarrollo para poder prevenir, e incluso resolver, algunos de los problemas siguientes:

a) Algún cambio en la condición de uso del sitio como la presencia de animales y personas. Esto requerirá tomar medidas preventivas (cercar el sitio reforestado) o correctivas (reparar el cerco o denunciar el asunto a la PROFEPA).

b) Cambios en las condiciones ambientales del sitio, como invasión de pastos u otras plantas, las cuales habrá que chaponear y/o deshierbar para que no puedan competir con las plantas sembradas.

c) Mortalidad de plantas por falta de agua, cambios drásticos de salinidad y temperatura. En estos casos se puede reponer las plantas, aplicar riegos si es posible y disminuir la insolación cubriendo las plantas con hojas de palmera.

d) Plagas y enfermedades forestales (Detección y control) El grápsido *Goniopsis cruentata* y los *Scolitidae* (Coleóptera) atacan las plántulas. Los frutos son dañados por *Poecilips rhizophorae* (Coleóptera, Scolytidae) el cual taladra los frutos. En Belice el isópodo *Phycolimnoria clarkae* ataca las raíces sumergidas del mangle, reduciendo la tasa de crecimiento de las raíces hasta un 55%. En Cuba la larva de *Pyralidae* (lepidóptera) taladra las raíces. En Florida el Isópodo *Sphaeroma terebrans* daña los ápices radiculares y *Aratus pisanii* destruye hasta 80.6% de las hojas. La infestación por el hongo *Cylindrocarpum didymum* ha sido reportada en el sur de Florida

CALENDARIZACIÓN

El programa que se presenta es anual.

ACTIVIDADES	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Establecimiento del vivero												
Selección de árboles semilleros												
Colecta de semillas												
Siembra												
Siembra en vivero												
Mantenimiento en vivero												
Riego en área reforestada												
Riego en vivero												
Monitoreo												

La colecta de semillas durará una semana.

La siembra se realizará en 3 periodos:

Siembra 1: siembra directa de 2,000 semillas

Siembra 2: Resiembra con plántulas del vivero, para reponer las semillas que no fueron exitosos.

Siembra 3.: Siembra del resto de las plántulas del vivero.

El monitoreo, durante los primeros 3 meses será diario, pudiendo observar la sobrevivencia de las semillas sembradas directamente y las semillas en el vivero.

Durante los meses subsecuentes el monitoreo se realizará mensualmente, realizando mediciones para determinar el crecimiento, sobrevivencia y sanidad del área reforestada.

REPORTE DE RESULTADOS

Los resultados de la reforestación se analizarán en el monitoreo y se presentará un informe del crecimiento, sobrevivencia y sanidad del área reforestada, parámetros que ayudarán a determinar el éxito de la reforestación.

VII. Pronósticos ambientales y evaluación de alternativas

El objetivo de este capítulo es realizar un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la región bajo estudio, considerando en primer término al

escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

En este apartado se trata de definir informada y razonadamente aquellos cambios derivados de las tendencias o bien del rompimiento de éstas y, por otro lado, de la suposición de eventos nuevos que pudiesen llevar a plantear situaciones futuras diferentes en cuanto a los elementos ambientales y sus interacciones.

A continuación, se describe el escenario para el sistema ambiental de estudio sin considerar el proyecto como variable de cambio. Este análisis se basa en las tendencias de cambio esperadas para el Sistema Ambiental, considerando los instrumentos de planeación que regulan la zona, ya que las tendencias de cambio más importantes dependen en gran medida de los usos de suelo permitidos para cada zona del SA.

El área donde se ubica el proyecto se encuentra afectada desde el año 1998, cuando se autorizaron las primeras obras en las caletas. Sin la continuidad de las obras, se tendrían menos espacios adecuados y seguros para el esparcimiento de los huéspedes del Hotel Aventura Palace.

Entonces, de acuerdo con el escenario descrito sin que el proyecto surja como un elemento de variabilidad en el ambiente, es decir, sin que se llevará a cabo dentro del SA, este sistema se encuentra destinado a cambios en su entorno, la mayoría

controlado, pero con un uso futuro destinado y prueba de ello es la falta de vegetación en el predio.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

La construcción de este escenario se realizará tomando como base las tendencias de cambio descritas anteriormente y sobreponiendo los impactos ambientales relevantes que generará el proyecto en el sistema ambiental. En este apartado no se incluyen las medidas de mitigación.

Los impactos ambientales más relevantes que generará el proyecto, de acuerdo con la jerarquización efectuada en el Capítulo V de este documento, son aquellos que obtuvieron un mayor valor de importancia del impacto (Vim), haciendo la aclaración que no se identificó ninguno que tenga un nivel significativo, mismos que se enlistan a continuación:

1. Suspensión de partículas
2. Modificación de las condiciones del suelo
3. Contaminación ambiental

Con lo anterior tenemos que el SA con la puesta en marcha del proyecto sin considerar las medidas propuestas, mantiene la tendencia de crecimiento prevista en los instrumentos de planeación urbana, pero además ve deteriorada la calidad ambiental de la zona federal y la zona costera en general.

Si bien la proporción de este deterioro es pequeña, ya que el proyecto ocupa una reducida fracción de la totalidad del SA delimitado, esto no hace menos importante sus efectos.

Por lo anterior se puede prever que se presenten los siguientes problemas ambientales:

a) Contaminación del aire por la falta de control de las emisiones de partículas de polvo. Esto modificaría las condiciones de la escasa vegetación de la duna costera y la zona marina colindante con las obras, ya que se tendría más arrastre de sedimentos.

b) Contaminación del suelo y agua subterránea por el mal manejo de los residuos. Esto modificaría las condiciones del ambiente de manera negativa, propiciando que no sea apto para la continuidad de los procesos ecológicos, requiriendo por tanto acciones de restauración.

c) La falta de medidas de control en el manejo de sustancias, provoca que se derramen accidentalmente sustancias al suelo, lo que provoca el aumento en los niveles de contaminación en el sistema ambiental.

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

Para el desarrollo de este escenario se consideran la misma tendencia de desarrollo en el sistema ambiental y los mismos impactos que fueron indicados en apartados anteriores, pero analizándolo a la luz de las medidas de mitigación propuestas,

destacando las mejoras que pudiera presentar la región en estudio la implementación de las mismas.

a) No se contamina del aire ya que se tiene control de las emisiones de partículas de polvo. Se instalan tapiales de madera alrededor de las obras para evitar la dispersión de polvo. Se realiza la limpieza del polvo generado y se dispone en el almacén temporal de residuos de construcción.

b) No se presenta contaminación del suelo y agua subterránea dado que en todas las etapas del proyecto se da un correcto manejo a los residuos. Se utilizan los contenedores y se hace uso de los sanitarios del Hotel, como se propone como parte de este documento, por tanto, la disposición final se hace en condiciones de seguridad y con mínimos impactos al ambiente.

Todas las actividades que implican el manejo uso de sustancias se realizan de manera segura llevando a cabo las medidas de prevención, lo que propicia que se mantengan las cualidades del sitio y no se contribuya en la contaminación del suelo.

VII.4 Pronóstico ambiental

A partir de los tres escenarios anteriores podemos pronosticar que el sistema ambiental regional, con o sin proyecto, continuará una tendencia de crecimiento en la cual se tendrá cada vez mayor población y requerirá a su vez mayor espacio, en detrimento de los ecosistemas que aún se presentan dentro de su superficie.

El desarrollo o regularización de las obras, tendrá un impacto mínimo en el sitio y el sistema ambiental, siempre y cuando se apliquen las medidas propuestas en este

documento, esto se debe a que, de acuerdo con los instrumentos de planeación ambiental, las obras cumplen con los parámetros establecidos para garantizar de la protección de ecosistemas, lo que permite que se siga la tendencia de crecimiento pronosticada, pero dentro de los límites del desarrollo sustentable.

VII.5 Evaluación de alternativas

a) Ubicación

No se tienen alternativas en cuanto a la ubicación de las obras, dado que estas ya se encuentran prácticamente construidas, por lo que no tendría sentido llevarlas a cabo en algún otro predio dentro o fuera del sistema ambiental. Además, la zona es apta para el tipo de proyecto, pues se ajustan a las actividades que se llevan a cabo, por lo que un sitio alternativo implicaría la búsqueda de una nueva Zona disponible con vegetación en estado de deterioro y pérdidas económicas.

b) Superficie a ocupar

La superficie que ocupan las obras dentro del predio y la zona federal, está acorde a lo permitido toda vez que se ubican en áreas previamente afectadas por proyectos previos. Por lo que considerar la construcción de otros espacios para su ubicación, requerirá de ocupar mayor cantidad del suelo autorizado.

VII.6 Conclusiones

La propuesta de proyecto que se somete a evaluación es aquella que cumple los requisitos para ser autorizada por la autoridad y que maximiza los beneficios para

los usuarios del Hotel y que tendrá impactos positivos por la derrama económica y generación de empleos.

En resumen, se puede decir que el proyecto.

a) Ha sido diseñado de tal manera que se ocupan áreas ya modificadas, con lo cual el impacto ambiental se ve reducido al no alterarse ecosistemas originales, además que el área se encuentra completamente fragmentada.

b) Se cumplen los diversos instrumentos de política ambiental, por lo tanto, se tiene la certeza que se han considerado acciones o medidas acordes con el desarrollo planteado para la región y la protección de sus ecosistemas.

c) Se proponen medidas y programas para prevenir o mitigar los impactos ambientales más relevantes, con lo cual se disminuye la afectación al sitio donde se desarrollará y en consecuencia al sistema ambiental regional en que se inserta.

d) Los materiales y procesos de construcción utilizados son los comunes en el sistema ambiental para proyectos de esta índole, por lo que se tienen antecedentes que las características propuestas son compatibles con los procesos biológicos que aún se mantienen en el sistema ambiental.

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental

VIII.1 Cartografía

Para la elaboración de los diversos planos presentados en los capítulos que integran este estudio, se utilizaron los programas **Quantum GIS (2.14.0 "Essen")** y **AutoCAD 2015**; cuyas coordenadas se encuentran proyectadas en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16Q, Norte, de la República Mexicana.

De igual manera se utilizaron los datos vectoriales del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y de la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), a escalas 1:1000000 y 1:250000.

VIII.2 Coordenadas

Todas las coordenadas presentadas en los diversos capítulos que integran el presente documento, fueron recabadas a través de un geoposicionador satelital

(GPS) de la marca Garmin, modelo 64s map. Las coordenadas se presentan con proyección en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS84, dentro de la Zona 16Q, Norte, que corresponde a la República Mexicana.

VIII.4 Bibliografía

- Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano,R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arellano Rodríguez, J. Alberto, J. Salvador Flores Guido, J. Tun Garrido y Ma. Mercedes Cruz Bojórquez. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

- Diario Oficial de la Federación. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Diario Oficial de la Federación. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Diario Oficial de la Federación. 2012. ACUERDO por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa.
- Gómez Orea, D. 2002. Evaluación de Impacto Ambiental. 2ª Edición. Editoral Mundi-Prensa libros, S.A. 750 pp.
- INECC. 2014. "Factores de emisión para los diferentes tipos de combustibles fósiles y alternativos que se consumen en México". México. 46 pp.
- Juan M. Torres, R. y Alejandro Guevara, S. 2002. El potencial de México para la producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño hidráulico. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Instituto Nacional de Ecología.

- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, Vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Navarro S., A. AICA: C-26, Omiltemi. En: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. (http://www.conabio.gob.mx .México).
- Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 2014. Programa del Centro de Población de Playa del Carmen, Solidaridad, Quintana Roo, 2010-2050.
- Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo. 2009. Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, México.
- Plan Maestro de Desarrollo del Fraccionamiento Playacar Fase I, 1996.
- Rodríguez, P. y E. Vázquez-Domínguez. 2003. Escala y diversidad de especies. In: Monrroe, J.J. y J. Llorente B. (eds.). Una perspectiva Latinoamericana de la biogeografía. Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 109-114 pp.